

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería**DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD**

Presidente
Cárls Besa

Vice - Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

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

Elguin, Lorenzo
Errázuriz, Moises
Gallardo González, Manuel
González, José Bruno
Lecaros, José Luis

Lira, Alejandro
Mandiola, Adrian
Pinto, Joaquin N.
Pizarro, Abelardo
Santa Cruz, Joaquin

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Lavaderos de Oro**I****Lavaderos de oro de la North Bloomfield, Nevada County, California**

Esta Compañía que ha desarrollado el trabajo hidráulico de lavaderos o placeres de oro de mayores dimensiones en el mundo entero, tiene sus terrenos auríferos situados en uno de los afluentes del río Yuba, a tres horas de camino en coche de la ciudad de Nevada.

El antiguo lecho de río que constituye los rípios que se explota aquí, tiene término medio 500 piés de ancho; ha sido reconocido en un largo horizontal de mas de 15,000 piés i las capas que constituyen su relleno son formadas por rípios o piedras redondeadas por el desgaste de las aguas, apareciendo toda clase de rocas que existen en las cercanías i notándose especialmente ricos en oro los mantos que contienen abundantes rodados de sienita i principalmente de granitos. Se distinguen en este relleno varias capas bien defuidas que son: en la superficie primeramente la tierra vegetal con unos 8 a 10 piés de espesor; en seguida ya empieza el ripio presentándose 70 piés de rípios muy pobres; despues una capa de 8 piés con regular lei en oro; sigue despues un manto azulado entre los rípios del cual existe una capa de arcilla de 8 piés de espesor que a veces

sube a 20 i mas piés; a los 120 piés empieza a notarse en abundancia el granito i el cuarzo, desaparece la greda i el manto mejora bastante; a los 190 piés hai una capa delgada de arenas despues de la cual vienen los últimos 8 piés del manto que son ripios azulados verdosos con una lei bastante buena, que descansan sobre la circa o sea las rocas estratificadas. Estos resultados son sacados del primer pique de reconocimiento hecho por los años 1870 i que alcanzó desde la superficie a la circa con 207 piés de hondura; este no es sin embargo el mayor espesor que los mantos tienen, pues suben con frecuencia a 450 piés de altura.

En el pique de reconocimiento se vió que la parte superior de los mantos solamente tenían una lei de 3 centavos por yarda cúbica, miéntras que los últimos 8 piés que quedaban sobre la circa, alcanzaban una lei media de 2,50 a 8 dollars por yarda.

Al principio se pensó en hacer el trabajo estrayendo en forma de minas por medio de socavones i galerías únicamente el ripio de la parte inferior; pero este trabajo no dió gran resultado, pues habiéndose corrido galerías desde el pique de reconocimiento se estrajeron en oro 33,000 dollars, gastándose en los piques i galerías mas de 64,000; por pié corrido de canal se calculó que con este trabajo de minas se estraian unos 150 dollars, miéntras que el producto por pié corrido lavando todo el manto desde la superficie a la circa ha sido de 750 dollars. En vista de esos trabajos preliminares que demostraron una lei media del manto de 8 a 10 centavos, i en cuya ejecucion, como hemos dicho, se gastaron 64,000 dollars, se resolvió por el sistema hidráulico o de pistones para el trabajo de este lavadero, i se empezaron los trabajos necesarios para poner esto en práctica.

Se empezó por hacer estanques o represas para acumular el agua abundante solamente en invierno, i poder así lavar tambien en la estacion seca del año. Estos estanques se hicieron a mas de 50 millas de distancia de las minas i son capaces entre todos de contener 1,050 millones de piés cúbicos de agua habiendo costado 246,700 dollars. Uno solo de estos estanques, el denominado Bowman, contiene 930 millones de piés cúbicos i está situado en el Big Cañon Creek, un afluente del Yuba. La superficie que cubre con sus aguas es de 500 acres; el tranque principal tiene 100 piés de altura sobre el cañon de desagüe i 450 piés de largo. Este tranque es hecho de piedra quebrada colocada dentro de gruesas enmaderaciones de vigas o jaulas firmemente unidas por medio de pernos; su parte superior tiene un ancho de 8 piés i la pendiente de sus caras, que es igual para ámbos lados, es de 45 grados. La cara que mira aguas abajo vacubierta por mampostería seca hecha con bloques de piedra lijeramente desbastados para hacerlos calzar, i de grandes dimensiones; la cara interior, que da hácia el agua, va forrada con un entablado de madera de pino de 3 pulgadas de grueso, clavadas sobre soleras que a su vez van afianzadas por medio de pernos a maderos largos embutidos dentro del relleno de piedra. Los primeros 30 piés desde la base llevan un entablado triple con las tablas colocadas de manera que cada capa cubra las juntas de la capa anterior; los 30 piés siguientes llevan entablado doble, i los 40 últimos solo un entablado sencillo. La madera empleada fué elejida bien seca, de manera que al hincharse por efecto de la humedad, ha cerrado las juntas de una manera completamente satisfactoria.

Todo el tranque descansa sobre el granito que es suficientemente compacto i libre de grietas. La larga vida que ya tiene este tranque es una garantía de sus buenas condiciones i de su buena construcción prácticamente muy aceptable.

De estos tranques se alimentan los canales o mejor dicho el canal principal con sus ramales de distribución que llevan el agua a las minas; el canal principal tiene 50 millas de largo, es capaz de llevar 3,200 pulgadas de agua (una pulgada «Miner's Inch» equivale a 1.5 piés cúbicos por minuto, o sean 42.5 litros), perdiéndose por filtración o evaporación en ese largo trayecto un término medio de 5 % del agua según las esperiencias hechas durante 14 años. La pendiente de este canal es de 16 piés por milla; su ancho en la parte superior es de $8\frac{3}{4}$ piés i 5 en el fondo, siendo su hondura de $3\frac{1}{2}$ piés. Con sus ramales tiene la Compañía un largo total de canales de 55 millas i su costo ha sido de 466,717 dollars.

De los canales entra el agua a las cajas de presión hechas de madera de dos pulgadas de grueso, 18 piés de largo, 6 de ancho i la misma altura, dotadas de una reja de fierro para impedir la entrada de piedras u otros objetos dentro de las cañerías que arrancan de estas cajas. Llevan una separación vertical de madera dispuesta en su parte media para que detras de ella se acumulen las arenas que pasan la reja, mientras que los objetos de mayores dimensiones corren con un pequeño sobrante de agua por encima de la reja de barras de fierro.

De esta caja de presión arranca la cañería principal que tiene un diámetro de 27 pulgadas al principio, pero que luego se reduce a 22 pulgadas. Esta cañería es hecha de planchas de fierro del núm. 10 (Birmingham Gauge) que corresponde a 0.134 pulgadas de grueso, remachadas con dobles filas de remaches colocados a $1\frac{1}{2}$ pulgada uno de otro i unidos en trozos de 25 a 30 piés; estos trozos, para unirlos a su vez se encajan sencillamente haciendo entrar el extremo que viene de arriba dentro del tubo siguiente, como unas 4 pulgadas; esta unión que al principio deja escapar algo de agua, luego se tapa por completo con la misma tierra i la oxidación; sin embargo cuando hai algún escape de cierta importancia se colocan cuñitas de madera de pino que cierran completamente; en otras artes se emplean en estas uniones bridas i pernos que parecen mas seguros, pero que valen mas caro; esta cañería principal se subdivide al llegar ya al nivel en que está el trabajo, en cuatro cañerías de 15 pulgadas de diámetro hechas de la misma manera, pero de planchas núm. 12 B. G. que equivale a 0.109 pulgadas. Desde la caja de presión al extremo de estos últimos tubos que concluyen en un pistón con boquillas variables i cambiables de 4 hasta 9 pulgadas, hai una diferencia de nivel de 450 piés. El largo total de cañería no es ménos de unos 1,500 metros i su costo con pistones i cajas de presión se puede estimar en unos 25,000 dollars incluyendo los gastos de instalación.

Con los chorros de agua arrojados por los pistones movibles en un plano vertical i el horizontal para poderlos dirigir en cualquier sentido, se ataca el manto directamente en su base socavándolo i haciéndolo caer con toda su altura muchas veces de 450 piés. Una vez desprendido el manto se le lava con los

mismos pistones i se lo hace correr dentro de cortes con 5 a 6 por ciento de pendiente hechos en la misma circa i que lo llevan a un túnel de 9,200 piés de largo hecho con el objeto de dar salida a los ripios hácia el río Yuba. Con frecuencia caen del manto de arcilla que hemos citado, grandes bloques que no se deshacen sino con mucha lentitud por medio de los pistones, i a los cuales tampoco los esplosivos hacen gran efecto; se hace necesario picarlos a picota i despedazarlos así para que corran a las canales de la circa; tambien piedras de grandes dimensiones, imposibles de correr i que destruirian las canales de concentracion del oro que luego describiremos, son frecuentes i estas se rompen con dinamita, para lo cual durante mucho tiempo se estuvo taladrando las rocas, hasta que se descubrió que era suficiente colocar el cartucho de dinamita sobre la piedra i cubrirlo con un trozo de arcilla. Se consigue así dejar la circa completamente limpia, i la circa misma, cuando siempre que es agrietada o blanda, se ataca con los pistones o aun con picotas si es necesario hasta sacarle de uno a dos piés de hondura pues siempre en esta clase de circa el oro penetra hasta una profundidad así.

De todos estos ripios que corren junto con el agua de los pistones es necesario estraer el oro, i esto se consigue haciendo pasar todo por canales de madera denominadas esclusas, que llevan en su parte inferior alguna disposicion para permitir que el oro se aconche por su gran peso específico, i se quede quieto; estas disposiciones que son mui variadas, se denominan «riffles» i describiremos la forma que emplean en estos lavaderos.

Las esclusas son canoas de madera hechas de tablones de pino de dos pulgadas de espesor, unidas las junturas por medio de lengüetas, cada canoa tiene doce piés de largo, seis de ancho i 36 pulgadas de profundidad; i por su parte exterior van reforzadas por medio de marcos de madera de 4×6 pulgadas; su forma se dispone de modo que un extremo sea mas angosto que el otro con el objeto de ir las colocando de modo que el extremo de una penetre dentro de la canoa siguiente por lo ménos unas 8 pulgadas. De estas canoas o esclusas se emplean a veces largos mui considerables como luego veremos. En la parte interior estas esclusas van cubiertas con el doble objeto de impedir su desgaste i de captar el oro, de la manera siguiente: Por los costados con tablones de 1½ pulgadas que casi llegan al fondo; en el fondo, adoquines o bloques de madera de pino de 20×20 pulgadas i 15 pulgadas de altura, colocados de manera que la fibra de la madera quede vertical i dejando entre los adoquines un espacio de separacion de 1½ pulgadas para que ahí pueda acumularse el oro i no sea arrasado por la corriente; se tiene así una serie de ranuras trasversales i otra serie de ranuras longitudinales en las cuales se acumula el oro, el mercurio que se emplea i la arena ferruginosa que siempre acompaña al oro. La vibracion producida en los canales por el paso de las piedras grandes es favorable, pues contribuye mucho a hacer que el oro se vaya al fondo de las pequeñas rendijas de donde ya ninguna corriente de agua es capaz de sacarlo. Los adoquines se clavan en pequeños listones por su parte inferior, sirviendo estos listones al mismo tiempo para dejar entre ellos el espacio ya mencionado, i para sujetarlos e impedir que floten, haciendo para ello penetrar los extremos de esos listones por

debajo de los tablonos que forman la defensa lateral de las esclusas. La pendiente que se da a estas canoas es de $4\frac{1}{3}$ por ciento. Los adoquines se gastan con bastante rapidez, pudiendo usarlos hasta que solo tengan 5 pulgadas de altura, despues de lo cual hai que cambiarlos por otros nuevos; la duracion de estos adoquines es bastante variable segun la calidad de madera empleada; se puede calcular que duran lo suficiente para hacer pasar por sobre ellos de 500 mil a 1 millon de yardas cúbicas de ripios cuando la madera empleada es de primer órden. En algunas esclusas, especialmente en su primera parte, se emplean tambien en vez de adoquinados de madera, los empedrados con piedra redonda, de unas 10 a 15 pulgadas, elijiendo aquellas que tienen una forma alargada, i colocándolas con su mayor dimension en sentido vertical. Esto es mucho mas económico que la madera, pero exige una pendiente bastante mayor en las esclusas i cuando se hace el levante o limpia para recojer el oro ocasionan mucho mas trabajo.

El oro mui fino no tiene mui buena ocasion para depositarse en los riffles de las esclusas, i para darle esa ocasion se disponen de trecho en trecho las denominadas «undercurrents». Son éstas, anchas canoas, independientes de las esclusas, casi puede decirse mesas inclinadas con 7 por ciento de pendiente, con bordes de 12 pulgadas i cuyo piso de 24 por 24 piés lleva enrocado de piedra bastante pequeña o riffles de barras de fierro longitudinalmente dispuestas con una pulgada de distancia una de otra. Por medio de una reja colocada en el fondo de las esclusas i hechas de barras de 1 por 4 pulgadas (su mayor dimension queda vertical) i que distan de 1 a $1\frac{1}{2}$ pulgadas una de otra, se estrae cierta cantidad de agua junto con todo aquel ripio que puede pasar por la reja, i con esto se alimenten las undercurrents. El residuo de esto o sea los ripios ya casi sin ningun oro se vuelven a hacer entrar a la esclusa jeneral, tan pronto como se pueden ganar la altura suficiente puesto que esos ripios finos necesitan ménos pendiente que la esclusa.

En esta mina pasan los ripios lavados por los pistones, la arcilla de los trozos deshechos a picota, i las piedras ya de un tañaño que puedan entrar a la esclusa, a un túnel de 9,200 piés de longitud en los 1,800 primeros piés del cual se han dispuesto esclusas; en seguida se hace correr los ripios por la roca desnuda del túnel i a la salida de él se tienen 300 pies mas de esclusas igual a la anterior i en la cual se han colocado 6 undercurrents colocadas a 50 pies de distancia una de otra.

Se trabaja aquí dia i noche para lo cual hai su instalacion de alumbrado eléctrico.

Durante el trabajo se agrega diariamente en la cabeza de la esclusa cierta cantidad de mercurio, jeneralmente un frasco diario, i la limpia o levante de las esclusas se hace cada 15 dias en los 300 primeros piés de esclusa, haciendo de lo restante solo uno o cuando mucho dos levantes anuales; las undercurrents se limpian cada vez que se nota en su inferior, cerca de la salida, partículas de mercurio que tienden a escapar.

Para hacer el levante se lava todo bien para que no se quede nada de piedra ni en los cortes de la circa ni en las esclusas; en seguida se sacan por sec-

ciones de 100 piés los adoquines, dejando correr siempre una pequeña cantidad de agua que debe ir arrastrando las arenas i el barro: Se reúne todo el amalgama en baldes enlozados, se agrega bastante mercurio puro i se revuelve bien para que flote toda impureza como ser arena de fierro, clavos, etc., se estraen estas impurezas con un colador, se lavan cuidadosamente en una cuna o batea, segun su cantidad, i estos concentrados principalmente compuestos de amalgama se juntan con el mercurio anterior, se filtra todo en telas de buque, se estruja el amalgama i se refoga la pella en retortas de fierro recojiendo el mercurio destilado. El oro se funde en seguida en crisoles para formarlo en barras.

La pérdida de mercurio empleado es considerable i llegando con frecuencia hasta 25 por ciento, lo que parece indicar que tambien en oro debe haber una considerable pérdida, pero esta última no es posible determinarla exactamente de ninguna manera; por la distribucion del oro en las esclusas en donde la mayor parte se encuentra en los primeros 300 piés, pareceria, sin embargo, que si hai gran pérdida ésta seria difícil de evitar en este sistema de trabajo.

En los levantes de esta mina se ha visto que las cantidades de oro en por cientos del total estraído se distribuyen así:

En los primeros 300 piés de esclusa.....	90 %
En las undercurrents.....	3 »
En los 1,800 piés restantes de la esclusa.....	7 »

La instalacion de esta mina con sus 3,200 pulgadas de agua es capaz de lavar algo mas de diez mil yardas cúbicas diarias de ripios, habiendo lavado desde el principio de su trabajo algo como cien millones de yardas, pues ha lavado ya mas de 12,000 piés de longitud del canal o antiguo rio; de lo cual se ha estraído en oro cerca de diez millones de dollars, pudiéndose considerar ganancias la suma de seis millones, pues la yarda cúbica no cuesta en este trabajo sino de 3 a 5 centavos oro incluyendo todo gasto.

Los gastos de reconocimiento, instalacion de represas, canales, cañerías i esclusas, luz eléctrica, edificios, derechos de terreno, etc., se pueden estimar para este lavadero en la suma redonda de un millon de dollars.

Las enormes cantidades de ripios que arrojan esta clase de trabajos a los rios haciendo que éstos se embanquen i cambien su curso perjudicando con esto enormemente a la agricultura i navegacion de los rios San Joaquin i Sacramento en donde van a desembocar, dieron oríjen hace unos doce años a una lei especial que prohibia el arrojar ripios o desmontes de cualquier especie, aun arenas, dentro de ningun afluente de la hoya hidrográfica de los rios Sacramento i San Joaquin.

Fué esto un verdadero golpe de muerte a los lavaderos que trabajaban por el sistema hidráulico.

En 1893 se dictó nuevamente una lei que permitia hacer esos trabajos bajo ciertas condiciones que consistian principalmente en la obligacion de los mineros de retener los ripios de manera que no penetrasen en los rios. Muchas minas volvieron a empezar sus trabajos disponiendo tranques de filtracion que retenian los ripios gruesos i dejaban paso a gran parte del agua.

Tambien Bloomfield volvió entonces a funcionar normalmente arrojando sus desmontes sobre las partes que ya habia lavado para lo cual los estuvo elevando hasta la altura de cien piés por medio de los elevadores hidráulicos de que hablaremos en otra parte; pero este nuevo período de actividad fué corto, en ménos de 5 años se rellenaron los huecos hechos en 25 años, i hoi dia está esta hermosa instalacion que es la mina hidráulica mas poderosa del mundo entero, de para i tratando por medio de socavones i galerías de encontrar algunos puntos en que pueda dar buenos resultados ese sistema de trabajo. Hasta ahora se han corrido mas de 3,000 piés de socavones sin encontrar las acumulaciones de ripios ricos en la parte baja de los mantos que ya en los primeros reconocimientos descritos, se vió que no existian en la abundancia necesaria para obtener resultados favorables.

Sin embargo, he descrito esta mina como si actualmente estuviese en trabajo por cuanto se la mantiene de tal manera que parece al visitante que recién se hubiesen paralizado los trabajos i que un momento despues se fuesen nuevamente a poner en marcha.

En realidad se me aseguró por mas de uno que siempre hacian sus lavados, jeneralmente de noche, contraviniendo la lei.

De todas maneras la visita de este lavadero i de los que se ven en el camino hacia él es de lo mas provechoso para obtener datos deducidos de una práctica tan constante i larga, i su inspeccion no difiere en nada de los que están en trabajo sino en que no está corriendo en las esclusas el ripio i el agua, cosa hasta cierto punto ventajosa por cuanto permite ver su forma interior que de otra manera no me habria sido posible estudiar.

Aunque no lo vi funcionar, no dejaré de citar aquí un elevador de sencilla forma i que da buen resultado cuando se trata de elevar los ripios a pequeña altura i disponiendo de gran presion en la cañeria como sucede aquí. Es sencillamente una canal de fierro inclinada a 45 grados que viene a unirse con el extremo de la esclusa cuyos ripios i agua quiere elevarse, por debajo de esta union i en la direccion de la canoa de fierro; se dispone el chorro de agua de uno de los pistones en cantidad proporcionada al ripio i agua por elevar, i este chorro arrastra todo el material. Aquí se hacia uso de un piston de 9 pulgadas que arrastraba los ripios i agua producidos por dos pistones iguales hasta la altura de 50 piés verticales.

II

Lavaderos de oro de Golden Swan, en Breckenridge, Colorado

Los ripios auríferos trabajados aquí no son sustancialmente distintos de los descritos al hablar de Bloomfield; tambien se trata en estos lavaderos de un antiguo rio o canal (old chanel) que en la época terciaria ha teuido dimensiones

de gran importancia, i que hoi dia se encuentra reducido a una simple quebrada con una escasa cantidad de agua corriente. El curso jeneral actual de la quebrada corresponde casi exactamente al antiguo curso del rio, pero el talweg de las aguas superficiales no corresponde sino en mui pocos puntos con el talweg del antiguo canal. El ancho medio de este antiguo rio es de 250 a 400 piés, notándose tambien algunas anchuras mayores de ripios en las entradas de afluentes mas pequeños en correspondencia con actuales quebradas de secundaria importancia. El espesor de los mantos de ripios se puede estimar en 40 a 50 piés; la lei en los puntos favorables es de 30 centavos oro por yarda cúbica, notándose que es principalmente cerca de la circa donde se ha acumulado la mayor parte del oro siendo las porciones superiores del manto relativamente mui pobres. En jeneral las piedras de grandes dimensiones son aquí raras, pues de 35 pulgadas arriba ya son bastante escasas. En el oro se nota con frecuencia pepitas que no demuestran desgaste alguno por el agua, muchas veces en pedacitos de forma arborescente tan fino en su cristalización que causa admiración cómo se han podido conservar dentro de los ripios tan burdos que los contienen, sin embargo de estos pedacitos de oro en esa forma, debo hacer presente que lo normal es encontrar el oro en la forma de pepitas bien rodadas i desgastadas por la acción de los ripios i las aguas.

Los reconocimientos de los estensos terrenos que la compañía posee en esta quebrada han sido hechos con mucha prolijidad por medio de barrenos o taladros de 8 a 19 pulgadas de diámetro, en lugar de los pozos o piques que son los mas usuales en esta clase de trabajos; i se ha visto que con ellos se consiguen datos tan fijos como con los pozos i con un costo muchísimo menor.

La situación de la circa no permitia aquí hacer el desagüe de las canales de lavado o esclusas, ni directamente ni tampoco por medio de un túnel a ningún rio vecino, i por este motivo los trabajos se hacen aquí por lo ménos en parte, de una manera mui distinta de los descritos en la Bloomfield.

Existen dos instalaciones de pistones que trabajan con boquillas de 6 pulgadas, presiones de 400 i 450 piés en dos distintos puntos del lavadero, i además una draga de las mas poderosas hoi dia en uso i que estaba funcionando desde 4 meses en las mejores condiciones en la época que visité ese lavadero.

Los gastos hechos aquí en los reconocimientos i las instalaciones de canales, cañerías, pistones, elevadores i dragas han sido de 250,000 dollars.

Trabajos con pistones i elevadores.—No teniendo fácil salida para los ripios se hace necesario elevarlos de 60 a 80 piés verticales para sacarlos, junto con el agua del piston que los desprende del manto, fuera del pozo de grandes dimensiones dentro del cual se lleva el trabajo, i hacerlos llegar por medio de esclusas hasta un punto en que se puedan arrojar sin inconveniente ninguno para trabajos futuros ni para los agricultores. La disposición de canales, cajas de presión, cañerías, pistones i esclusas es aquí igual a las descritas en Bloomfield, de manera que nos limitaremos a hacer aquí una descripción de los aparatos que

sirven para elevar los ripios desde un pozo hecho en la misma circa hacia el cual se hacen correr los ripios con el agua del piston por medio de canales abiertas tambien en las circas o bien por canales o esclusas de madera, i del aparato que sirve para la estraccion de las piedras que por su tamaño no se pueden levantar en los elevadores hidráulicos.

Los elevadores hidráulicos.—Estos aparatos que son la salvacion de muchos lavaderos en que no hai pendiente suficiente para hacer un trabajo hidráulico en la forma ordinaria, son de lo mas sencillo i su invencion se debe a Evans cuyo nombre llevan. Varias fábricas se ocupan de su confeccion, especialmente la Risdon Iron Works de San Francisco, California; pero los mas sencillos que he visto pertenecen a la Stern Rogers Manufacturing Co. de Denver, Colorado.

Consisten estos aparatos en un poderoso chorro de agua tal como el que sale de un piston para el lavado, que a 1 o $1\frac{1}{2}$ piés mas arriba, se hace pasar por una garganta jeneralmente de diámetro doble a la boquilla que produce el chorro; la garganta i la boquilla van dispuestas en una sola pieza de fundicion que lleva por un costado una abertura del mismo diámetro é insignificamente mayor que la garganta; la boquilla, situada en la parte inferior, se pone en comunicacion con la cañería que surte de agua a los pistones; la parte superior con un tubo de planchas de acero, jeneralmente con una inclinacion de 75 grados i que llega hasta las canoas o sea hasta el punto a que se han de elevar los ripios; la abertura lateral va directamente dentro del pozo donde caen los ripios por elevar, que es la mejor disposicion, o bien va unida a ella un tubo de unos 4 metros de largo que doblado a escuadra viene a dar al fondo de ese pozo. Cuando se da agua al piston, suponiendo que en el pozo no haya agua ni ripios, el chorro pasa por la garganta i viene a salir por la parte superior del tubo de descarga que va doblado a escuadra para que todo lo que salga por él venga a caer dentro de la canoa o esclusa; al mismo tiempo esta agua al pasar por la garganta aspira cierta cantidad de aire que arrastra consigo i que produce un ruido especial que se oye a mas de un kilómetro de distancia. Si en el pozo hecho en la circa hai agua, ésta penetrará tambien en el elevador i será arrastrada en la misma forma que se ha visto que sucede en el elevador descrito al hablar del desagüe del Comstock; si a mas del agua vienen a caer dentro del pozo los ripios, éstos tambien serán arrastrados i de esa manera elevados hasta el principio de la esclusa.

Las paredes del tubo de elevacion se desgastan mui poco; las partes mas espuestas al desgaste son la garganta i la pared situada al frente de la entrada de los ripios contra la cual vienen a golpear las piedras; sin embargo aun ese desgaste es relativamente insignificante, pues un aparato de estos puede elevar, ántes de tenerse que renovar o cambiarle las planchas de repuesto i la garganta, cuando éstas son cambiables, mas de 50,000 yardas cúbicas.

En la faena que nos ocupa los datos respecto a dos elevadores que habia en funcion son los siguientes:

Uno de ellos tenia $4\frac{1}{2}$ pulgadas de piston, es decir ese era el grueso del chorro de agua que lo servia; la garganta era de 9 pulgadas, de manera que podia elevar piedras hasta de ese tamaño; distancia de la garganta al piston $1\frac{3}{4}$ piés; presion del agua empleada 450 piés; altura de elevacion de los ripios 80 piés. Este elevador elevaba el agua descargada por un piston de 6 pulgadas i 400 yardas cúbicas de ripios por dia.

El otro elevador tenia 5 pulgadas de piston, 11 de garganta, trabajaba con una presion de 400 piés i elevaba los ripios a 68 piés de altura. El precio de estos elevadores, es decir de la pieza de fierro fundido escluyendo las cañerías, es de 200 dollars cada uno.

Con un trabajo de 200 yardas cúbicas al dia el precio del lavado por yarda cúbica alcanzaba aquí a 15 centavos, proviniendo este alto precio en gran parte de tenerse que levantar las piedras de diámetro mayor de 10 pulgadas que el elevador no puede arrastrar, para estraerlas del trabajo i dejar limpia la circa; este trabajo o por lo ménos la carga de estas piedras en el carro o jaula en que se estraen como lo veremos, obliga el empleo de bastante mano de obra que aquí vale mui caro, pues un operario se paga con 3 a $3\frac{1}{2}$ dollars diarios.

Estraccion de las piedras que el elevador no es capaz de levantar.—Esta operacion es de las mas prácticas i sencillas; en una orilla del gran pozo formado ya por la estraccion de los ripios, se coloca un castillete de madera con una polea superior por la cual se pasa un cable de alambre de $1\frac{1}{4}$ pulgadas de diámetro; un extremo de este cable va a un tambor o torno movido a vapor semejante a una pequeña máquina de estraccion, el otro extremo va amarrado a un sólido punto de apoyo situado en el lugar en que se han de botar las piedras. Sobre este cable va una polea corrediza de la cual pende un balde o jaula de fierro destinado a recibir las piedras i que está dotado de un mecanismo para hacer automáticamente su vaciado. Se deja desenrollar el cable de alambre haciendo jirar el torno; el alambre cae entónces formando un gran arco, dentro del pozo en que está el trabajo i se puede llevar el carrito o jaula al punto en que se han de cargar las piedras, con suma facilidad i aun cuando este punto no se encuentre en el mismo plano del alambre colgante. Se llena la jaula con piedras i se enrolla el cable nuevamente en el torno, con esto el alambre se pone tirante i la polea con la jaula que de ella pende se pone en marcha por la diferencia de nivel entre el castillete i la parte donde se afianza el otro extremo i que corresponde al punto en que se botan las piedras; por medio de la disposicion de que está dotado el carro se vacian las piedras de que va cargado por sí solas en el punto que se desea.

Trabajo con la draga.—Las condiciones de este lavadero indicaban desde un principio la conveniencia de emplear en su explotacion las dragas que son apa-

ratos muy poderosos, de capacidad diaria enorme i cuyo trabajo, siempre que las condiciones jenerales del lavadero se presten a ello, es sumamente espedito i económico.

En efecto, la gran altura a que habia que elevar los ripios, la falta de piedras de dimensiones molestas para la draga, la abundancia de aquellas que los elevadores no pueden levantar, el espesor de los mantos no exajerado para las dragas modernas, la poca inclinacion o casi horizontalidad de la circa, la carestía de operarios, todos estos eran signos que hablaban en favor de las dragas, i la esperiencia ha confirmado esto, pues el precio de la yarda cúbica de manto por medio de los pistones i elevadores es de 15 centavos mientras que con la draga este costo no es sino de 5 centavos. En vista de estos resultados se colocarán muy pronto nuevas dragas i se abandonará el trabajo con los pistones i elevadores en este lavadero.

El sistema de trabajo de los lavaderos por medio de dragas no es muy antiguo en Estados Unidos, ha sido copiado de los trabajos de Australia, pero en Norte-América se ha perfeccionado i se le ha dado las dimensiones colosales que hoy tiene i que tan bien representan el espíritu de empresa i de grandiosidad del norte-americano para todos sus trabajos.

Antes de entrar en los detalles de un aparato de esa especie, diremos algunas palabras de la manera jeneral como trabajan i de las partes importantes de él.

Un rosario de grandes capachos hechos de acero i bien reforzados por un grueso anillo en sus bordes espuestos al desgaste, que se ponen en movimiento por medio de una máquina motriz, es la parte esencial de las dragas, pues es la que sirve para ir estrayendo el material desde el fondo del pozo por dragar i llevarlo a la superficie del barco flotante sobre el cual se dispone de todos los aparatos para de ahí trasportarlo o tratarlo de la manera que se desee. El barco es formado por una fuerte enmaderacion horizontal forrada en tablones gruesos i unidos a prueba de agua para formar una gran lancha plana de poco calado, i en él van los maderos verticales necesarios para afianzar la draga a las orillas del pozo como tambien para colgar el bastidor del rosario de capachos que tiene unos 65 piés de longitud i cuyo extremo puede bajarse o subir para poder atacar el manto en la parte inferior o superior o aun por encima del nivel de las aguas sobre que flota la draga.

En el caso de las dragas para lavaderos, no teniendo éstas por objeto sino el pasar los ripios por las canales de concentracion o esclusas i no habiendo necesidad de llevar los ripios a distancia, éstos se vuelven a vaciar por la parte posterior de la draga dentro del mismo pozo en que se trabaja, de manera que el avance de la draga corresponde al avance del pozo mismo que vuelve a quedar lleno con los detritus. Muchas veces sucede que estos detritus ocupan un lugar mas grande que el que ocupaban en el manto, de manera que una draga no demoraria mucho en quedar ahogada en sus propios detritus, i para evitar esto se dispone en esos casos de un elevador posterior que permite formar con los ripios una altura, evitándose así este inconveniente.

La draga que visité en trabajo en Golden Swan iba sobre un barco flotante

de unos 30 por 60 piés, i sobre este barco, por la parte delantera, va el rosario de capachos compuesto de 38 capachos de una capacidad de 5 piés cúbicos cada uno; el bastidor de este rosario puede jirar al rededor de un grueso eje horizontal situado en su parte superior, miéntras que la parte inferior pende por medio de poleas de seis gargantas de un alambre que se arrolla en un pequeño torno a vapor con su motor especial i que sirve para bajar o subir el extremo de los capachos i atacar así el manto en la parte que se desee. El barco va afianzado por medio de dos cables de alambres laterales lijeramente dirigidos hácia adelante i que van a amarrarse en fuertes estacones de madera situados fuera del pozo de trabajo; estos alambres van tambien unidos a tornos que sirven para enrollar los cables i de esa manera mover la draga en cualquier sentido; lleva ademas la draga dos gruesos maderos de 18 por 18 pulgadas, situados hácia la parte posterior i distantes uno del otro de unos 5 metros, estos postes se cargan fuertemente por medio de tornillos i engranajes sobre el fondo del pozo, de manera que sus puntas que van revestidas de acero, penetran bien i dan un buen punto de apoyo.

En el trabajo el manto se socava por la parte inferior cayendo todo encima de los capachos, i se va progresivamente haciendo jirar la draga al rededor de uno de los postes de apoyo primero, i despues al rededor del otro de manera que así se va adelantando lentamente la draga i atacando nuevo manto. El rosario de capachos permite atacar el manto desde 50 piés de hondura i abarca para uno i otro lado unos 75 piés, de manera que el frente de trabajo tiene una estension de 150 por 50 piés de altura.

Los ripios que salen de los capachos se dejan caer dentro de un harnero cilíndrico de plancha de acero manganeso de 1/2 pulgada de grueso i dotado de agujeros de 1 1/2 pulgadas de diámetro. Las piedras grandes salen por la punta de este harnero i caen nuevamente al pozo; lo que atraviesa el harnero va a una bomba centrífuga que lo eleva, junto con cierta cantidad de agua a una corta esclusa de concentracion de 25 metros de largo i uno de ancho i 35 centímetros de hondura, hecha de planchas de hierro. En el fondo van dispuestos los riffles de madera de dos pulgadas forrada por encima con planchas de acero de 1/2 pulgada de espesor para evitar el desgaste. La distancia de una tabla a otra en estos riffles es de 1 1/2 a dos pulgadas i se disponen en forma de pequeños trozos cuadrados independientes unos de otros i de la misma dimension que el ancho de la esclusa, colocándolos en la esclusa alternadamente de manera que unos quedan con sus maderos longitudinalmente i los otros trasversalmente.

Toda la máquina de la draga va dentro de una verdadera casa de madera para poder trabajar en todo tiempo; se necesita para el trabajo con esta draga solamente 5 hombres durante el dia i 5 durante la noche, que ganan cada uno término medio 4 dollars. La capacidad de esta draga es de 2,500 yardas cúbicas en las 24 horas.

Para el trabajo nocturno se tiene alumbrado eléctrico.

Se necesitan 175 caballos de fuerza para el movimiento jeneral de la draga; esta fuerza se produce por medio de dos calderos que quemán leña i van conectados a los diversos motores que son los siguientes: uno para el movimiento de

los capachos, uno para el harnero i bomba centrífuga, tres para los distintos tornos en que se arrollan los alambres para poner en movimiento la draga i uno para el alumbrado eléctrico. El costo del trabajo por yarda cúbica no alcanza aquí sino a 5 centavos. En tres meses de trabajo esta draga no habia tenido sino una pequeña interrupcion por la fractura de un capacho que se cambió inmediatamente, pues siempre se los tiene de repuesto, de manera que no estuvo paralizado el trabajo sino mui pocas horas.

El trabajo de las dragas constituye, despues del sistema hidráulico simple, la manera mas económica de lavar ripios auríferos.

La produccion que se tenia con esta draga era de unos 200 dollars diarios de ganancia líquida.

GUILLERMO YUNGE.



Fundicion de minerales de cobre en Greenwood. Columbia Británica

(POR PAUL JOHNSON)

La instalacion, cuya descripcion fué publicada en *The Mineral Industry*, Vo IX, comenzó sus operaciones en febrero 18 de 1901, con un horno de soplete de 42 x 150 pulgadas en las toberas, el que ha sido continuamente mantenido en trabajo, con escepcion de nueve dias en agosto destinados á hacer reparaciones. Desde febrero 18 a diciembre 31 de 1901 fueron fundidas 117,077 toneladas de mineral en este único horno, que produjeron 3,714 toneladas de ejes, con lei en cobre de 45 a 60 %, de 2 a 6 onzas en oro, i de 10 a 30 onzas de plata por tonelada. Ademas de los minerales de las vetas Mother i Boundery, han sido fundidos minerales cuarzosos de 80 a 90 % de Si O₂, sirviendo de flujo con los minerales de la veta Mother. El mayor tonelaje fué hecho en el mes de diciembre en el cual se fundieron 13,098 toneladas de mineral, lo que da un término medio al dia para todo el mes, de 422.5 toneladas de mineral. El mayor tonelaje fundido en un dia fué en enero 10 de 1902, habiendo cargado el horno 459 toneladas de mineral. Para mover esta cantidad de material, para chancar i apilar el eje producido, el departamento del horno de soplete propiamente empleaba 29 hombres, a saber, 6 cargadores a carretilla para el mineral, 4 carretilleros para el coke, 9 cargadores (en turnos de ocho horas), 2 pesadores de carga, 2 horneros, 2 en la sangría del eje, 2 en varios, dos mayordomos; así es que en diciembre le correspondian por hombre i por turno tener que hacer con 14.5 toneladas.

Estando el horno en pleno trabajo de fundicion el departamento de canchas para muestras o bodegas de recepcion requiere 10 operarios para

descargar i moler el mineral, para muestrearlo i distribuirlo, para hacer las mezclas i cargar el eje de embarque. Con ingenieros, capataces, 1 herrero con 1 ayudante i un carpintero, i agregando 8 hombres para el manejo de la fuerza, hacen un total de hombres empleados, incluyendo capataces, de 47, que fundiendo 422.5 toneladas de mineral, da 9 toneladas molidas i fundidas de mineral, por cada hombre empleado.

Damos a continuacion la composicion de los tres grandes lotes de mineral de los de fierro, calizos i piritosos que son empleados:

	Minerales de fierro. Muestra de 1,000 toneladas	Minerales calizos. Muestra de 1,600 toneladas	Minerales sulfuros. Muestra de 120 toneladas
	%	%	%
Cobre.....	2.8	2.2	2.7
Insoluble.....	28.7	35.2	29.8
Silice fundida.....	16.9	29.2	24.5
Óxido de fierro.....	32.7	14.7	17.5
Cal.....	5.6	19.8	16.0
Azufre.....	3.7	5.3	13.7
Plata onzas por toneladas.....	0.58	0.48	0.43
Oro » » »	0.11	0.09	0.15

El carácter de estos minerales no es tan solo de fundentes por sí mismo, sino que son a la vez algo básicos, i a veces se les ha agregado hasta un 5 o 6 % de minerales cuarzosos que ayudaban a la fusibilidad.

Antes de echar a correr el horno se tenían dudas si se tendria o nó un eje de mayor lei de 30 a 35 % de cobre, sin tener que recurrir a la calcinacion del mineral, pero la práctica ha demostrado que el mineral de fierro, que contiene $Fe_3 O_4$ magnético, al fundirse, reduce a $Fe_3 O_3$ para pasar a la escoria, se despoja de un átomo de oxígeno para cada molécula de $Fe_3 O_4$, i este oxígeno obra como un poderoso desulfurante, que quema muchas veces en el hecho de 85 a 90 % del azufre de la carga. Se deseaba tener un eje de 45 a 50 % de cobre, pero algunas veces se ha alcanzado hasta sobre 60 %, con un exceso de mineral de fierro en la carga. Se observa un hecho interesante en relacion con hacer o producir un eje de cobre de alta lei, que siempre que el eje llega a 53 % de cobre i pasa de esa lei, el oro se une en el horno en los *bottoms* de cobre metálico que se forman. En una semana, haciendo ejes de 58 a 63 % de cobre, se obtuvo oro por el valor de 6,000 dollars en los *bottoms* que se forma-

ron en el horno. A la semana siguiente usando minerales sulfurosos para bajar el eje a 45 % de cobre, todo el oro que se habia reunido en los bottoms desapareció en cinco dias. La plata no se comporta de esta manera.

Los minerales que provienen de la veta Mother son escepcionalmente libres de arsénico i antimonio, i se comportan de mui distinta manera en el horno comparándolos con los minerales de Silver King, que traté anteriormente en el horno de Hall Mines, Nelson B. C., cuyos minerales tenian entónces una gran cantidad de arsénico i antimonio, saliendo por la chimenea un humo rojizo. Al fundir los minerales de Silver King, se separaba cobre metálico i speiss tan pronto como el eje llegaba a 47 % de cobre, que suspendia el plan del horno i los bottoms aconchados causaban molestias, porque llenaban el portillo de la sangradera encallándose i amenazando así entorpecer la libre salida en el acto de sangrar. En Nelson, con este motivo, la sangradera de reserva fué cambiada por el modo ordinario de cerrar el portillo de la sangradera con arcilla, i cuando el bottom iba subiendo interiormente en la sangradera de la chaqueta, se soplaba el horno por el portillo de la sangradera durante cinco minutos, el calor producido fundia i deshacia el metal endurecido.

El horno para su tamaño (42×150 pulgadas en las toberas) no hai memoria de otro igual por su gran tonelaje i a la vez por la limpieza de las escorias. El tamaño del mineral influye mas en el tonelaje i en cierta manera en la limpieza de la escoria que cualquiera otra cosa en circunstancias semejantes.

Esto se vió cuando se chancaba el mineral al tamaño de 5 pulgadas, despues de haber usado una chanca del tamaño de 2 a 3 pulgadas. Unas pocas unidades de sílice mas o ménos en la composicion centesimal de la escoria no aminora la capacidad de estos grandes hornos tan pronto como en los hornos de menor tamaño, ni tampoco tiene mucho inconveniente un exceso de cal. Si el fierro en la escoria llega a 30 o 32 %, i la proporción de sílice es baja, digamos de 28 a 30 %, resulta una escoria pesada, lo que da origen a una mala separacion del eje que es molesta i aumenta la lei de cobre en la escoria. Pone-mos a continuacion algunos ejemplos de diferentes escorias, con el tonelaje correspondiente i la lei de cobre en la escoria, a saber:

Abril 1.º 1901, la escoria tenia Si O₂ 33.8 %, Fe O 75.2 %; Ca O 25.7 % i cobre 0.25 %; el eje tenia 49 % de cobre; i el horno fundió 402 toneladas de mineral; minerales recargados con cal tienen esa tendencia de dar escorias limpias en cobre.

Julio 7, 1901, la escoria tenia Si O₂ 30.9 %, Fe O 32.5 % Ca O 16.8 %, con 0.44 % de cobre; el eje daba 53 % de cobre, tonelaje del horno 399.

Noviembre 7, 1901, la escoria daba Si O₂ 42.7 %, Fe O 21.1 %, Ca O 20.0 % i cobre 0.33 %; el eje tenia 44 % de cobre i el horno fundió 393 toneladas de mineral.

Enero 10, 1902, cuando el horno fundió 459 toneladas de mineral, la escoria dió Si O₂ 37.8 %, Fe O 24.5 %, Ca O 20.9 %, i cobre 0.35 %, i el eje 49 % de cobre.

La concentracion ha variado de 15 a 70, pero cuando la formacion del eje es menor de 2 % el horno no trabaja bien, se concentra poco calor en el crisol: esto se ve marcadamente con una escoria silicosa, que causa la llama al salir por las toberas i suspende o eleva la zona de fusion.

Muestras de escorias para ensayar por cobre se toman dos veces al día, pero no son ensayadas por el método colorimétrico adoptado jeneralmente, que como regla jeneral da resultados mui bajos. Las muestras de escoria se toman cada hora, se enfrían en agua, poniéndose aparte las muestras del día, de las de la noche. Dos gramos se toman para ensaye, se disuelven en agua réjia, se evapora, se le agrega ácido sulfúrico, se diluye i el cobre se precipita con una disolución de hiposulfito de sodio, el precipitado de sulfuro de cobre que resulta se disuelve en ácido nítrico, i se determina la lei por el cianuro de potasio. Esta determinacion se demora como dos horas, atendiendo a su vez otros trabajos, pero es correcta i digna de confianza, con lo cual se puede apreciar hasta 0 a 01 % de cobre, i donde hai poco cobre en la carga es mui importante llegar a preciar con prolijidad la lei de las escorias i mantenerlas bajas en la lei de cobre, pues 0.1 % de cobre hace un ítem mui importante. Entónces se juntan las muestras diarias de escoria, i una vez a la semana el conjunto de todas ellas se ensaya por oro, plata i cobre. Las escorias como regla jeneral, han sido mui limpias, el cobre ha variado entre 0.3 i 0.037 %; oro entre 0.0025 i 0.0035 de onza, i plata entre 0.04 i 0.07 onza por tonelada. Bien entendido que se permite mas cobre en la escoria i aun se considera que se hace buen trabajo obteniendo un eje de 50 % de cobre, que haciendo un eje de 30 % de cobre. Existe una regla, que se hace una buena fundicion cuando solo se tiene 0.1 % de cobre en la escoria por cada 10 % de cobre en el eje. Así si se hace un eje de 30 % de cobre, se permite 0.3 % de cobre en la escoria, etc.

La cantidad de coke consumido es de 11.5 % del peso del mineral. La corriente de aire se suministra por un ventilador Connerville núm. 7.5, haciendo 155 evoluciones por minuto, i da 80 pies cúbicos de aire por evolucion, trabajando con una presion de mercurio de 1.75 pulgadas, igual a 14 onzas. La altura de la alimentacion del horno sobre las toberas varia de 4 a 8 piés; la altura debe aumentarse con minerales que contengan poco azufre, o mucho mineral grueso i disminuir con minerales que tengan mucho azufre o polvo o mineral fino. La altura de la mejor alimentacion para una buena marcha se ha encontrado que es la de 7 a 8 piés.

Estando el horno en marcha se pone en la plataforma de la boca del horno 3 toneladas de carga con operarios que hacen la carga, i no por medios mecánicos, que son mui costosos para pequeñas instalaciones, trabaja mal el horno i da escorias mui sucias.

Una carga baja a las toberas en 45 minutos; la escoria i el eje corren conjuntamente de una manera continua por una sangradera cerrada a un antecrisol con chaqueta de agua sobre ruedas, con las dimensiones interiores de 8 x 5.5 piés x 3 piés de profundidad. El eje teniendo un peso específico de 5 a 5.3 se va al fondo, i la escoria de una gravedad específica de 3.4 a 3.5 rebalsa en el extremo mas apartado en un gran molde de asentamiento, i de aquí pasa a un canal de escape donde se granula. El eje se sangra a intervalos en baldes, i su contenido de eje pasa a ser vaciado en moldes de 2 x 5 piés x 4 pulgadas de espesor; así se enfría el eje mui pronto i se entrega en la forma de panes de 1 a 1.6 pulgadas de grueso. Estos ejes cuando frios se golpean en uno de los

estremos con un combo i se quebran en pedazos de 3×5 pulgadas, i se embarcan a granel en carros cajones, en lotes de 30 toneladas. Esto evita una chancadura i ensacadura, i hace durar los baldes para el eje mayor tiempo.

Durante el último año de 1901, la capacidad de la instalacion fué doblada por la construccion de nuevas series de compartimentos inferiores con capacidad para 10,000 toneladas. Otra línea férrea sobre caballetes de 560 piés de longitud ha sido construida entre las dos ya existentes para manejar un poco mas de 1,000 toneladas diarias de material para la fundicion por el ferrocarril. Los cimientos para los edificios o construcciones i para el nuevo horno están hechos i las pilastras de fierro fundido i las planchas que cubren el horno están colocadas. Se concluirá el horno tan pronto como el tiempo frio permita hacer la construccion de albañilería. El nuevo ventilador Connorsville núm. 7.5 está listo i colocado para el horno. Estando terminado el segundo horno, la instalacion tendrá una capacidad diaria para mas de 800 toneladas de minerales i con el coque, carbon i ejes embarcados, el ferrocarril tendrá que mover próximamente 1,000 toneladas diariamente. Se proyecta la construccion de tres o cuatro hornos, con instalacion de una planta de convertidores para convertir el eje a cobre negro, ahorrando así el flete del cobre a Nueva York i los gastos de maquila del cobre contenido en el eje.—(Traducido del vol. X, *The Mineral Industry*, páj. 208.)



Procedimiento «Reactor» para tratar Ejes de Cobre

Hace, mas o ménos, un año que se concedió privilegio a los señores Hermann Thofern i B. D. St. Seine para un procedimiento para tratar piritas de cobre, introduciendo al horno vapor i aire sobrecalentados i arena fina. La parte esencial del procedimiento consiste en que las sustancias metálicas que deben ser eliminadas se oxidan i escorifican simultáneamente, en vez de que esta oxidacion i escorificacion se produzcan separadamente, como ocurre en la mayor parte de los establecimientos metalúrgicos.

Se pretende que, con este procedimiento, no sufre el revestimiento del horno reduciéndose los gastos de operacion en gran cantidad. Se emplean dos o mas juegos de toberas que se alimentan con vapor sobrecalentado cuyo tiraje arrastra consigo el aire i la sílice requeridos. El tiraje producido por estas toberas sopla de golpe sobre la superficie del eje derretido, lo mantiene libre de la escoria i tiene fuerza suficiente para revolverlo constantemente, con lo que se consigue que el eje así removido presente constantemente nueva superficie a la reaccion simultánea de la oxidacion i escorificacion deseadas. La operacion del procedimiento es rápida, i si el eje contiene oro, éste se concentra con el primer cobre precipitado i puede extraerse separadamente. El producto final

es barra agria de Blister copper de alta lei de cobre, que puede refinarse en el mismo horno para producir anodos (si contiene plata) lingotes o barra alambre comun. El eje que se desee tratar por el procedimiento «Reactor» puede ser de cualquier tenor de cobre (de 15 a 60%). El cobre viejo puede tambien tratarse por este método en mui poco tiempo. Ademas se asegura que el cobre producido es mui limpio i maleable i que solo contiene trazas de impurezas aunque provenga de los ejes mas impuros.

El costo de instalacion de hornos para este procedimiento, se dice que es 20% del que exige una planta de convertidores. Ademas la aplicacion de este procedimiento a los hornos comunes se dice que cuesta poco, i que no exige preparacion especial de parte de los operarios, bastando para ello los fundidores ordinarios.

No es necesario maquinaria especial, haciéndose por consiguiente innecesarias las reparaciones usuales.

Tambien se sostiene que el costo de ereccion i material de trabajo para una planta «Reactor», capaz de producir 20 toneladas de cobre al dia no alcanza a 40,000 dollars i que la lei del cobre producido alcanza a 99.6% con un costo menor de 5 dollars por tonelada. La pérdida de cobre i plata en una planta de convertidores, segun las mejores autoridades en la materia, alcanza a un 3%, mientras que con el procedimiento «Reactor» se asegura que es insignificante i no es mayor que la que se observa en los hornos de reverbero. La mayor parte de los fundidores de Swansea i de Europa han adquirido derecho para usar de este procedimiento.

J. FOSTER

(Del *Engineer and Mining Journal* de setiembre 13 de 1902.)



Datos sobre el Mineral de Los Sapos

(Continuacion)

(COPIA)

Relaves del Mineral de "Los Sapos"

Paquete núm. 1.—Pila grande, 4 c.m.....	8	décimos
» » 2.—Pozo estrcado, 3 »	3	»
» » 3.—De los panes, 3 »	5	»
» » 4.—Pozo grande, 3 »	4	»

Copiapó, setiembre 6 de 1897.

(Firmado): *Alejandro Toledo M.*

NOTA.—Este certificado de ensaye corresponde a los relaves existentes, i fué hecho por el ingeniero don Alejandro Toledo Moreno para la Agencia del Banco Santiago en Copiapó, i para el señor Gumecindo Toledo, jefe del establecimiento de beneficio de Toledo i Marco.

(COPIA)

Barras de oro del mineral de "Los Sapos"

1895	Gramos	OBSERVACIONES
Setiembre.....	1,412	Nómina de algunas de las barras de oro producidas por los minerales de la «Andacollo» de Los Sapos i entregadas al Banco de Santiago por el establecimiento de Toledo i Moreno.
Diciembre.....	1,790	
»	1,229	
1896		
Julio, pella 8,537.....	2,188.5	
Setiembre.....	960	
Octubre.....	456	
Noviembre.....	252	
Diciembre.....	158.5	
»	109	
	8,105.0	

Minerales de Oro

VENDIDOS POR DICHO SEÑOR ZEPEDA A ESTA SOCIEDAD

1894		Núm. de pila	Peso qq. m.	Lei	Contenido
Agosto	13	2,054	83.50	8.00	668.00
»	14	2,055	13.58	6.45	87.59
»	17	2,070	34.86	9.00	313.74
»	17	2,071	57.91	5.35	309.81
Diciembre	4	675	77.95	6.80	53.00
»	»	676	92.14	6.50	597.91
»	»	673	78.73	7.12	560.55
»	»	674	79.20	6.60	522.72
»	»	2,434	64.55	11.00	710.05
»	7	2,469	100.43	5.14	516.20
»	»	2,506	82.30	4.40	362.12
»	»	2,507	11.30	4.00	45.20
1895					
Marzo	11	727	42.31	5.05	213.66
»	»	728	60.55	10.67	646.06
»	23	737	102.95	6.80	700.06
»	29	805	24.28	22.75	552.37
»	»	806	25.20	16.00	403.20
Abril	9	841	19.32	12.60	243.43
»	17	841 a	115.41	6.00	692.46
»	24	921	57.15	8.60	491.49
			1,124.62	168.83	8,689.62

(COPIA)

Minerales de Oro

VENDIDOS POR DICHO SEÑOR ZEPEDA A ESTA SOCIEDAD

1895		Núm. de pila	Peso qq. m. Ks.	Lei	Contenido	Importe
Del fol. núm. 1			1,223.62		8,689.62	
Mayo 6		175	73.56	5.10	375.15	
1896						
Enero 29		122	108.14	10.10	1,092.21	
Febrero 15		151	87.92	6.75	593.46	
» »		191	78.32	6.00	469.92	
» »		194	57.64	8.75	504.49	
Marzo 7		256	102.15	7.50	766.10	
» »		283	100.32	6.30	632.01	
			1,831.67			
					13,122.96	
Marzo 27		358	91.66	8.05	779.11	
» »		359	52.51	8.06	451.58	4,433.34
			1,975.84		14,353.65	

Lei media, 7.26 o sean 72.6 por tonelada métrica.

NOTA.—La planilla que precede corresponde a partidas de minerales de la mina «Andacollo» i algunos de la mina «Union» o sea primera estaca sur, i estos datos, como los que se insertarán en seguida de la mina «Hermanos», constan en los libros de la Sociedad Industrial de Atacama.

Mina «Hermanos»

METALES VENDIDOS A LA SOCIEDAD INDUSTRIAL SEGUN PLANILLA

Diciembre 31, planilla.....	425.74	Klgs. lei 9.6...	Klgs. fino...	4,406	\$ 4,682.40
					\$ 4,682.40

S. E. u O.—Diciembre 31 de 1896.

Mina «Hermanos»

**METALES DE ORO VENDIDOS A LA SOCIEDAD INDUSTRIAL I OTROS,
SEGUN PLANILLA**

1897			Gramos fino	Importe
Enero 13, planillas.....	112.47	lei 8	c. m. 908	881.89
Febrero 24, planillas.....	118.45	» 11.7	1,386	1,562.39
Mayo 18, planillas.....	268.46	» 11.2	3,024	3,373.93
Junio 30, planillas.....	494.42	» 11.4	5,641	6,319.83
Setiembre 30, planillas.....	857.61	» 13.16	11,292	13,336.79
Octubre 31, planillas.....	598.54	» 8.81	5,276	5,554.33
Diciembre 17, planillas.....	241.39	» 13.54	3,270	3,899.94
» 25, planillas.....	144.09	Europa, lei 28	4,234	5,081.40
	<u>2,845.43</u>		<u>Ks. fino 35,031</u>	<u>40,010.50</u>

1898				
Febrero 3, planillas.....	498.09	lei 13.98	6,964	8,354.20
» 24, planillas.....	136.29	» 23.67	3,226	4,228.76
Mayo 13, planillas.....	644.64	» 10.1	6,513	7,397.94
Julio 30, planillas.....	670.17	» 7.13	4,783	4,337.37
Setiembre 16, planillas.....	683.58	» 9.18	6,280	7,851.73
Noviembre 16, planillas.....	536.78	» 8.8	4,728	5,937.59
	<u>3,169.55</u>		<u>32,495</u>	<u>38,087.59</u>

1896				
Planilla.....	425.74	lei 9.6	4,406	4,682.40

1899				
Mayo 2, planilla.....	682.29	lei 8.94	6,100	7,773.81
» 15, planilla.....	593.21	» 8.46	5,020	6,154.83

RESÚMEN

Kilógramos.....	7,122.58	con	78.032 fino	90,554.30
	593.21		5.020	6,154.83
			<u>83,452 fino</u>	<u>96,709.13</u>

Mina «Hermanos»

METALES VENDIDOS A LA SOCIEDAD INDUSTRIAL, SEGUN PLANILLA

1898				Kilos fino	Importe
Febrero 3, planillas.....	498.09	Klgs. lei	13.98	6,954	8,354.20
» 24, planillas.....	136.29	» »	23.67	3,226	4,228.76
Mayo 13, planillas.....	644.64	» »	10.1	6,513	7,397.94
Julio 30, planillas.....	670.17	» »	7.17	4,783	4,337.37
Setiembre 16, planillas.....	683.58	» »	9.18	6,280	7,851.73
Noviembre 17, planillas.....	536.78	» »	8.8	4,728	5,937.59
	3,169.55	Klgs. fino		32,495	38,087.59

S. E. u O.—Diciembre 31 de 1898.

Mina «Hermanos»

METALES VENDIDOS A LA SOCIEDAD INDUSTRIAL DE ATACAMA,
SEGUN PLANILLA

				Kilos fino	Importe
Marzo 2, planillas.....	682.29	Klgs. lei	8.94	6,100	\$ 7,773.81
Mayo 15, planillas.....	593.21	» »	8.46	5,020	6,154.83

(COPIA)

Mina «Hermanos».—Chañarcillo

MINERALES DE ORO PUESTOS EN TIERRA AMARILLA

1897	Peso		Lei	Contdo. gms.	Importe
	qq. m.	Klgs.			
Setiembre 30.....	857.61		13.16	11,292	13,336.79
Diciembre 17.....	241.39		13.54	3,270	3,899.94
1898					
Febrero 3.....	498.09		13.98	6,964	8,354.20
» 24.....	136.29		23.67	3,226	4,228.46
Mayo 13.....	644.64		10.1	6,513	7,397.94
Julio 30.....	670.17		7.17	4,783	4,377.37
Setiembre 16.....	683.58		9.18	6,281	7,851.73
Noviembre 16.....	536.78		8.8	4,728	5,937.59
1899					
Mayo 16... ..	593.21		8.46	5,020	6,154.83
Octubre 18.....	607.68		5,643	7,273.87
Kilógramos.....	5,469.44	Klgs. fino		57,720	\$ 68,812.72

Mineral de «Los Sapos»

UBICACION

Casi en la línea divisoria de los departamentos de Copiapó i Vallenar, i un poco al naciente de la prolongacion de la línea que une a Copiapó con el pueblo de Juan Godoi (Chañarcillo), se encuentra el mineral de *Los Sapos*. La sierra en que está situado el mineral, tiene la forma de un plano inclinado, apoyándose su parte mas elevada en la banda sur naciente i termina en quebradas converjentes a otra quebrada principal que forma casi un llano, atravesado por el ferrocarril que conduce del puerto de Carrizal Bajo a Yerba Buena.

De lado naciente de esta sierra, arranca un largo cordon de cerros que corre casi de sur a norte, de cuyas faldas nacen quebradas i suaves lomajes. Del pié de este cordon, con rumbo hácia el poniente, i a dos kilómetros de distancia, mas ó ménos, se encuentra la veta principal del mineral de oro conocido con el nombre de *Los Sapos*, a una altura de 920 metros sobre el nivel del mar.

La ubicacion precisa corresponde a 28°..... 5'..... 52" de latitud austral i a 70°..... 24'..... 4" de lonjitud al occidente del meridiano de Greenwich.

Vías de comunicacion

A dos kilómetros al norte del mineral pasa la línea férrea, que parte del puerto de Carrizal Bajo, i termina en la estacion de Yerba Buena, a poca distancia del mineral de Cerro Blanco. Del mineral de *Los Sapos*, a la espresada línea férrea, hai camino carretero en buen estado. La distancia del mineral al puerto de Carrizal Bajo es de 50 kilómetros en línea recta.

Hai tambien camino carretero del mineral de *Los Sapos* a Chañarcillo (30 kilómetros); Chañarcillo se comunica con el puerto de Caldera por un ferrocarril (160 kilómetros.)

Recursos

A ménos de un kilómetro al sur naciente del mineral, hai una aguada que provee de agua abundante a las minas. En los alrededores hai leña que es vendida a las minas por cargas.

Veta principal—Mantos i cruceros—Corrida

Manifiéstase la veta principal en una corrida de mas de dos kilómetros, i como el terreno es ondulado aflora en las partes altas, i se encapa en las bajas. Tiene rumbo medio noreste 13° sur oeste presentando en los afloramientos diversas curvaturas debidas al cruzamiento de diques de metro i medio de ancho

mas o ménos. La veta se compone de dos ramos que se abren i se unen, con cajas bien formadas. La potencia varía de metros 0.60 a 2 metros. Tiene la veta recuesto al poniente, con 28% de inclinacion mas o ménos.

Se ha reconocido la veta en casi toda la corrida i en una hondura vertical de 80 metros. En la parte superior, desde la superficie hasta los 55 metros verticales, la peca metalífera, al estado nativo se encuentra diseminada en un criadero de cuarzo i arcilla ferrujinosa; en la parte inferior, desde los 55 metros verticales hasta los 80 metros, el criadero es tambien de cuarzo, envuelto en tierras rojizas, se caracteriza esta zona por el sulfato de cal, bañado en la piritita aurífera. Tambien hai sulfato de barita i carbonato de cal.

A ámbos lados de la veta, hai mantos que tienen inclinacion al sur. Estos mantos estrechan a veces la veta reduciendo su potencia a sesenta centímetros; i otras veces, encorvándose permiten que la veta tome una potencia de dos metros.

En los puntos en que se unen los dos ramos de la veta, se observan cruces de oriente a poniente.

La separacion de los dos ramos de la veta, lleva consigo disminucion en la lei i en la cantidad de minerales; al contrario, la union de los dos ramos lleva consigo mejoramiento en las leyes i en la cantidad de minerales.

En la rejion cálida, el oro se encuentra sumamente dividido, segun el señor Gumecindo Toledo, quien ha beneficiado buenas i grandes cantidades de minerales de la mina «Andacollo», por cuya causa el rendimiento no ha pasado de 50%, quedando los relaves con lei de cuatro cien milésimos. Esta riqueza relativa de los relaves, se debe a que el oro en partículas mui pequeñas, es tan liviano que sobrenada en el agua i no puede ser cojido por el mercurio.

Los relaves quedan, pues, en las precisas condiciones para ser tratados por el cianuro de potasio. Efectivamente, hecho el experimento en dichos relaves, primero por el mercurio i despues por el cianuro, por el ingeniero Murdoch, se obtuvo un rendimiento de 80%.

En la rejion fria, el oro se encuentra envuelto en la piritita de fierro. Los minerales provenientes de esta rejion, se han vendido al establecimiento de Tierra Amarilla de la Sociedad Industrial de Atacama, donde se han beneficiado por fundicion.

Otras vetas

Al naciente de la corrida principal hai otras vetas que tienen su recuesto al naciente, i que corren mas o ménos paralelamente a la corrida principal. Hai tambien al sur de esta corrida, como a 5 kilómetros, algunas minas de cobre.

Minas

Andacollo.—Cerca de la línea de cabecera sur, tiene un pique vertical de 25 metros de profundidad. A 133 metros al norte de este pique, hai otro de 54

metros sobre la veta. Los planes están a 50 metros verticales en la transición del metal de color al bronceado. Los rajos existentes manifiestan la cantidad de mineral explotado, cuya ley media puede apreciarse en siete cien milésimos. En esta mina, están unidos los dos ramos de la veta.

Union, Merceditas i Laura.—Las labores que no alcanzan a 30 metros verticales en estas minas, manifiestan la constancia del beneficio de la veta principal en su corrida al norte.

Hermanos.—A los 18 metros al sur de la línea de cabecera norte de esta mina hai un pique que llega hasta los planes, al cual habria que sacarle los puentes, con inclinacion al sur, aprovechando los rajos i el manto productor principal.

A 70 metros al norte de la línea de cabecera sur, hai otro pique por la veta que tendrá 28 metros, i de este pique hácia el norte hai un rajo que tendrá 15 metros de largo i 15 metros de profundidad vertical, correspondiente a un trabajo antiguo.

En el extremo norte de la *Hermanos*, hai un manto de 5 a 8 metros de espesor i la veta, en ese manto, ha tenido su mayor beneficio. Este manto tiene inclinacion al sur de 65° a 70° mas o ménos. Las leyes en este punto han variado de 15 a 50 cien milésimos. Es de notar que a 20 metros de la superficie hubo un botamiento de este manto de 15 a 20 metros al sur; despues de pasar el botamiento continuo, el beneficio en pleno clavo de metal hasta los 50 metros, ocurriendo en planes un botamiento análogo que aun no se resuelve.

Sin embargo, otros mantos secundarios que han producido beneficio en la *Andacollo*, van haciendo metal de 3 hasta 10 cien milésimos en profundidad.

Segun datos obtenidos, esta mina ha explotado 12,000 quintales métricos mas o ménos de una ley media de 9 cien milésimos aproximadamente.

Elena.—Fué trabajada ántes del descubrimiento de Chañarcillo, mas o ménos en 1830, i tiene 60 metros verticales, estando los planes en la transición de la rejion cálida a la fria. Se notan ya algunas piritas auríferas. Por los rajos que se observan debe haber producido buena cantidad de minerales de buena ley, dado el poco precio del oro en aquellos años.

En 1888, en un laboreo nuevo se explotaron 1,000 quintales métricos de ley de 7 cien milésimos, habiéndose hecho despues algunos reconocimientos al sur en labores que no tienen mas de 10 metros verticales de profundidad, obteniéndose leyes iguales a las anteriores i pequeñas partidas de 15 cien milésimos. La veta se nota mas ancha que en la *Hermanos* en término medio.

Actualmente se lleva un trabajo de comunicacion, que tiene mas de 60 metros, a fin de llegar a los planes i facilitar la explotacion. Ese trabajo avanza hácia la parte sur donde se encuentra mejor terreno, i donde se observan buenos cruceros.

Al extremo sur de esta mina, se nota ya el empalme de otro ramo, lo que da a la veta mayor potencia.

Emma Luisa.—Está al sur de la anterior. En esta mina se ha hecho un chiflon un poco mas hondo que el pozo de ordenanza, notándose allí metales abundantes en leyes de 3 a 4 cien milésimos.

Conclusiones

Después de esta rápida revista de las minas, i teniendo presentes los datos obtenidos respecto al pasado de ellas, puede asegurarse un porvenir mas lisonjero para el mineral, siempre que se inicie un trabajo mas racional en todas ellas a fin de facilitar la explotación en grande, i se beneficien los minerales explotados cerca de las mismas minas, a fin de disminuir el gasto de transporte.

Se ha logrado dejar establecido que el beneficio no concluye con la rejion de color; i es un hecho ya comprobado que en la rejion fria de las minas de oro, las leyes se mantienen mas constantes a cualquiera profundidad.

El mineral de *Los Sapos*, no es inferior en el estado actual, a lo que han sido los grandes centros mineros productores de oro ántes que el capital les diera vigoroso impulso.

R. FRITIS C.,

Ingeniero.

NOTA.—Don Ricardo Fritis tiene el título de ingeniero de minas desde hace mas de 10 años; i conoce casi todos los centros mineros de este departamento. Fué quien practicó las mensuras de las pertenencias de *Los Sapos*.

Informe

SOBRE LA CORRIDA PRINCIPAL DEL MINERAL DE «LOS SAPOS»

Comisionado para informar acerca de este mineral, lo he visitado, medido i examinado minuciosamente en su corrida principal, en una estension de mas de mil quinientos metros i a la hondura que alcanzan sus minas principales, levantando planos que acompaño i recojiendo los datos siguientes:

Situacion.—Las minas principales están situadas a una distancia de cuatro kilómetros de la línea férrea del ferrocarril de Carrizal i Cerro Blanco i el acarreo desde las minas hasta esta línea se hace por terreno casi plano; ventaja importantísima por cuanto los fletes son i serán siempre baratos. El mineral está tambien a una distancia de nueve leguas de la estacion de Juan Godoi del ferrocarril de Copiapó.

Aspecto jeneral.—La veta principal corre por la base o descanso de un cordón de cerros que por la parte naciente se eleva i está orientada casi con el mismo rumbo de la veta. Las colinas i pequeñas quebradas que se desprenden de ese cordón de cerros no forman fallas verdaderas sino que dichas quebradas han sido formadas por la acción erosiva de las aguas.

Rumbo.—El rumbo jeneral de la veta principal puede considerarse de N. 12° E. que es el rumbo mas o ménos de la veta «Descubridora» del mineral de «Cachiyuyo» que tantos minerales de oro ha producido.

Formacion.—La roca encajonante pertenece a la que los jeólogos llaman pórfidos estratificados de la variedad llamada eurita. La califico así por su color verde manzana, su tendencia a estratificarse i porque a hondura i cerca de la veta se encuentra verdadera colina o degeneracion en pegmatita como sucede en la formacion del mineral de «Lomas Bayas» de plata i oro i en donde el oro en toda la provincia se ha hallado a mayor hondura. Hai otro punto de semejanza entre el mineral de «Los Sapos» i «Lomas Bayas» i es que contiene algo de plata, la cual va aumentando en hondura. Por otra parte la veta principal va acompañada casi siempre por diques, ya a un lado u otro de sus salbandas o cajas, lo que manifiesta que es una veta de contacto i por esto hai casi la seguridad que el beneficio llegará a mucha hondura.

Minas.—Las minas principales son: «Nuestra Señora de Andacollo», «Hermanos» i «Elena».

«Nuestra Señora de Andacollo».—Ha producido bastantes metales en la rejion cálida, esto es, en la parte superior en que la veta tiene por criadero sesquióxidos de fierro jeneralmente hidratados i cuarzo. En toda la parte trabajada se ven los innumerables rajos que manifiestan la gran cantidad de metales que ha explotado sobre el ramo principal de la corrida. Digo ramo principal porque soi de opinion que por la otra caja del dique que siempre acompaña a la veta debe de haber, formando salbanda de dicho dique, otro ramo de beneficio como sucede en uno de los laboreos que en el plano tiene los núms. 179 i 180, que están sobre el ramo de que hablo i que segun tradicion ese ramo dió rico metal. En las minas hai pocas cortadas i queda por hacer esos reconocimientos.

«Mina Hermanos».—Ha sido bastante metalera i sus laboreos lo manifiestan. Los beneficios se presentan cada vez que la roca forma una (estension), estratificacion ordenada i regular. La mayor parte del oro extraido ha provenido de la rejion cálida u oxijenada; pero las piritas no son estériles i puede llegar el caso en que, tomando a hondura una estratificacion arreglada en la roca, con seguridad volverán los minerales de subida lei.

«Mina Elena».—Tambien sus labores manifiestan que ha producido bastantes metales. En los planes han perdido el venero i recurriendo al plano se ve que desde el punto 67 los laboreos van por una veta de atraveso que tambien contiene oro. Lo conveniente en esta mina seria buscar el empalme i llevar una labor por él.

Aguadas.—Son de propiedad de las minas dos aguadas con títulos perfectamente constituidos i situadas a una distancia de ménos de un kilómetro de ellas.

Impresion.—Creo que con capital i con un trabajo bien ordenado el grupo de minas del mineral de «Los Sapos» llegará a ser una importante empresa minera, sin descuidar el implantar por cuenta de las minas los establecimientos de beneficio, ya sea por fundicion por cuanto la cantidad de los minerales en las dos rejiones fria i oxijenada se presta para este sistema de beneficio, ya por cualquiera de los otros sistemas descubiertos en los últimos años.

He tomado muestras de algunos laboreos i las leyes que he calculado son las siguientes:

Mina Hermanos

Piritas:	Núm	131 del plano	6 C. M.
Cálido	»	107 » »	4 » »
Pirita	»	130 » »	2 » »
»	»	126 » »	2 » »
»	»	123 » »	4 » »
»	»	118 » »	7 » »
»	»	119 » »	8 » »
Cálido	»	133 » »	10 » »

Mina Elena

Pirita	Núm.	... planes	3 C. M.
Cálido	»	» »	4 » »
»	»	» »	4 » »
»	»	» »	2 » »

Mina Emma Luisa

Pozo	3 C. M
------	-------	--------

Por estas leyes se ve que los minas tienen mucho metal de una lei superior a tres cien milésimos.

Es cuanto puedo informar.

Enero 9 de 1901.

(Firmado): *Gregorio Godoi*, ingeniero.

NOTA.—El señor Godoi obtuvo en 1888 el título de ingeniero práctico de la Escuela de Minas de Chañarillo, i conoce i ha estudiado muchos centros mineros del departamento de Copiapó i de otros del norte.

(COPIA)

Señor *Anjel Estéban Guerra*.

Mui señor mio.—Comisionado para estudiar el mineral de oro de «Los Sapos» i las minas en que tiene parte, en rasgos o líneas jenerales, paso a dar una idea de todas aquellas materias que son propias de la sierra que se estudia. Omito detalles de poca importancia cuya relacion es casi nula con el asunto principal.

Forma esterna

Mirada la sierra de diferentes puntos, presenta la forma de un círculo inclinado; empinada su enorme i estensa masa en la banda sur naciente, se estiende en declinacion gradualmente hácia el rumbo opuesto (norte poniente), termi-

nando en cuchillas i lomajes que se pierden en el llano de su base principal hácia la parte del naciente, arranca un largo cordon en direccion de sur a norte de cuyas faldas nacen las quebradas i lomajes. A dos kilómetros mas o ménos del pié de este cordon se encuentra hácia el poniente el filon, compuesto de dos vetas, que ha producido metal amarillo en las minas «Elena», «Hermanos», «Andacollo» (Nuestra señora de) i «Union».

Fajas de terreno

El terreno es ondulado i de descansos, ya forma pequeñas pendientes, ya mesetas irregulares, ya repechos en forma de cono. La faja de panizo apropiada para la formacion del oro, no se encuentra diseminada e independiente de la veta, como sucede en muchos minerales; solo se observa dentro de ésta. Así no ha tenido lugar el fenómeno de union i composicion de sustancias estrañas, fenómeno que ha ocasionado arrastres en diferentes direcciones. Esto explica el por qué ha sido tan constante i prolongado el beneficio en las minas «Nuestra Señora de Andacollo» i «Hermanos», encerrado el panizo bueno en combinacion con las demas sustancias de la veta dentro de las paredes de la caja no ha podido tener lugar el derrame; las materias en estado de fusion han debido correr por el cauce que abrió la lei del peso i del declive.

El filon

Compuesto de piedra granítica en las partes de broceo i donde aflora, se destaca de relieve en las mesetas i se encapa en los bajios i partes planas. En esta última circunstancia lo cubre la costra de losa denominada así por los mineros de «Los Sapos». Pero la verdadera sustancia es masa porfídica unida a una tercera parte de cal. Corre casi en línea recta de sur a norte, notándose en su trayecto algunas curvaturas causadas por el cruzamiento de diques de metro i medio a dos metros de latitud. La potencia es de setenta centímetros (tomo una sola) en recuesto al poniente con inclinacion de 28% por término medio. Comprende dos zonas, la cálida tiene un espesor de cuarenta metros verticales, caracterizada por el cuarzo i por la sustancia gredosa llamada arcilla. La fria tiene recorridos treinta metros sobre la vertical, i caracterizada por el sulfato de cal bañada en poca bronceada. Esta peca es la pirita aurífera. Su criadero es cuarzo, el cual se encuentra envuelto en tierras de variados colores, predominando sobre ellos la de color rojizo. Sulfato de barita i carbonato de cal se encuentran en poca cantidad.

La mantería

Las capas sucesivas de manto principian en el norte e inclinan al sur; su constitucion es granítica; sin embargo que a setenta metros verticales en el centro del mineral se observa formacion calcárea. Las fajas de manto pasan por ámbos lados del filon, hundiéndose a medida que avanza al sur, deben encontrarse

completamente evolucionadas en los remates de la sierra. Los grandes cordones i mesetas que se ven en ese lugar son efectos de las erupciones de la materia, erupciones posteriores a la caja formada en el norte. No existe la roca granito cristalizado, que es la roca primitiva.

Leyes mineralógicas

Siendo la materia sumamente sólida i no siguiendo una direccion regular, la rejion que ocupa la veta se estiende en el centro de las curvaturas de los mantos como se estrecha en los extremos de éstos; de aquí proviene la separacion i union de las vetas.

Se observa la separacion de una de otra, ocasionando la disminucion de minerales i empobrecimiento de lei; i al contrario la union da lugar a beneficios anchos i leyes superiores. En los empalmes se ven pequeños cruceros de nacimiento a poniente.

Como condicion principal es la formacion de los depósitos de pasta metalífera. Descrito ya lo anterior, paso a ocuparme de las minas.

Mina Hermanos

Es mina nueva, bien trabajada i tiene pique sobre el venero hasta los mismos planes que alcanzan una profundidad de ochenta i cinco metros. Ha pasado la rejion cálida i trabaja actualmente la fria, habiendo bajado en esta zona treinta i cinco metros sobre la vertical. Desde la superficie hasta los planes el clavo de metal ha bajado sin interrupcion en la vertical de la línea del pique, desviándose un 35% de la boca de este hácia el sur poniente. Los rayos acusan una cantidad enorme de metales esplotados; su lei media segun anotaciones que he visto, ha sido superior; sus fuentes ricas sirven de adorno en la actualidad.

* *

En el remate del pique se separaron las dos vetas, el crucero desvió i el panizo se ha transformado totalmente; queda la arcilla pegada a ámbos lados de la caja. El minero de oro don Antonio Ramos, director de los trabajos, persigue los beneficios i cree que ha habido un arrastre i que la pirita aurífera debe encontrarse mas al sur de la parte broceada. Fácil es comprender la importancia que revisten tales trabajos en una zona que tiene tan poca hondura i que ha producido tanto oro.

Mina Nuestra Señora de Andacollo

Situada en un terreno en forma de lecho, levantado en sus extremos, su potente venero (el mismo de la Hermanos) ha producido inmensas cantidades de metal. Trabajada en la estension de lindero a lindero, se ha reconocido casi

toda la zona cálida. De todas sus partes se ha sacado beneficio, las leyes han sido mas de regulares i con una vertical de 45 metros se ha tocado la zona fria, la mas importante del mineral. No se ha trabajado sobre esta rejion. Se espera un hermoso porvenir, pues ademas de ir unidas las vetas en toda la corrida, es la mina que tiene mas cruceros. Tiene pique, i su hondura es de 50 metros.

Mina Union

Esta mina es poco trabajada i separadas las vetas en una estension de dos metros, sin cruzamientos manifiestos, está situada en terreno quebradizo i no tiene el porvenir de las otras dos. El único trabajo que se divisa aquí es el de resbalar un chiflon sobre el crucero que se manifiesta en la boca-mina.

*
**

Termino el presente informe, convencido de que el capital que se invierta en estas minas, será el elemento que dará vida i prosperidad al mineral, llamado a producir injentes sumas de dinero.—Punta del Cobre, diciembre 4 de 1900.—(Firmado.)—*R. Garmendia.*

NOTA.—El señor Garmendia es minero práctico i mui competente. Ha sido i es administrador de importantes faenas mineras de este departamento.

El mineral de Los Sapos

EN LA SUBDELEGACION DE CHAÑARCILLO DEL DEPARTAMENTO DE COPIAPÓ

BREVES APUNTES

Datos, mas o ménos verídicos, señalan como la época del descubrimiento de este mineral, el año 1845. Su descubridor fué un señor Manuel Marin, quien trabajó la mina *Descubridora*, hoi mina *Elena*, hasta el año 1847, con resulta dos mui provechosos de la explotacion, a pesar tambien de que el precio del oro no era mui subido en relacion con el que alcanza actualmente.

Abandonada la faena principal en la fecha anotada, quedó inactiva hasta el año 1887 en que se trabajaron algunas pertenencias, no sabemos si con buen o mal éxito i se suspendieron de nuevo los trabajos, reanimados otra vez, el año 1894, por los señores Fermin i José Mercedes Zepeda, Anjel Esteban Guerra i Rodolfo Prieto.

UBICACION

El mineral se halla ubicado a 8 leguas al sur de Chañarcillo, en una zona cuajada de numerosos i diversos veneros metálicos que abarca mas de tres leguas de estension.

Las minas que lo componen son: *Nuestra Señora de Andacollo*, *Nuevo Don Juan Tenorio*, *Nueva Doña Ines*, *Fortuna*, *Union*, *La Fuerza*, de la sociedad GUERRA-PRIETO-ZEPEDA i *Emma*, *Elena*, *Hermanos* e *Isabel* del señor Nicanor Bravo, encontrándose todas en unos cerrillos graníticos separados por quebradas converjentes a una principal, que llega a formar un estenso llano atravesado por el ferrocarril de Carrizal a Yervas Buenas distante, a lo sumo, 3 kilómetros de las minas.

VENEROS METALICOS

Numerosas vetas, mantos i guías, cruzan de sur a norte el mineral sin que ninguno deje de contener una corta lei de oro utilizable si hubiera ahí cerca un establecimiento de fundición—es lo mas apropiado—o de beneficio.

En jeneral los minerales son compuestos de hidrato de hierro con criadero de cuarzo, con arcilla amarilla, o roja i de piritas de fierro, que tiene ventaja especial para la fundición.

La potencia de las vetas varia entre 50 i 100 centímetros, siendo uniformes en sus beneficios.

Las leyes medias, en jeneral, fluctúan en 5, $9\frac{1}{2}$, 14, 22 i 40 C. M.

Hai en abundancia metales de 2 C. M. el comun i para aprovecharlos necesita solo de un establecimiento al pié de las minas, a la distancia que se juzgare mas conveniente.

Por ejemplo, al sur de la *Andacollo*, en un plan distante cinco cuerdas de una de las aguadas del mineral, o bien en la quebrada Yervas Buenas, al lado de la línea del ferrocarril i a la desembocadura de la quebrada de Los Sapos.

(Continuará)

