

LA RIQUEZA MINERA DE CHILE

Síntesis de la actividad minera nacional

Año X.

Octubre de 1930

Núm. 96

Dirección y Administración: Edificio Ariztía, Piso 3.º, Of. 8, Casilla 2463

SULLIVAN

MACHINERY COMPANY

Casilla 27 - SANTIAGO - San Antonio 335

Asegura sus Tareas

DE

Minas - Canteras - Construcción

CON

Buena Maquinaria Neumática

Las Compresoras de Aire "Sullivan" se distinguen por su alta eficacia - construcción moderna y sencillez de válvulas.

Tenemos existencias en tipos Fijos y Portátiles

Invitamos su inspección a nuestra existencia completa de Compresoras - Perforadora - Winches Portátiles - Afiladoras y Fraguas para Barrenas

Calle San Antonio 335

AGENCIAS:

Antofagasta-Iquique
Gibbs y Cía.

Vaiparaíso
Balfour, Lyon y Cía.

Concepción-Valdivia
Saavedra, Bénard y Cía.

SUMARIO

PÁG.		PÁG.		PÁG.		PÁG.	
Precio de los metales.....	194	minera. Entrevista concedida a esta Revista por el Sr. Luis Matte Larraín, Ministro de Fomento.....	199	litre y Minas.--Se nombró al Ing. Sr. Armando Fontaine.....	205	El 10,000 Ford modelo "A" entregado en Chile.....	231
El Ingeniero de Minas, Sr. William Braden.....	195	Los Servicios de Minas del Estado.--Proyecto presentado al S. Gobierno por el Ingeniero Sr. Carlos Lanús.....	200-203	El Mineral de Chuquicamata.-- Su desarrollo por la Chile Exploration Company.....	207-217	El Mineral de "El Teniente".--Estudio de su desarrollo industrial por la Braden Copper Company.....	232-243
Instituto de Ingenieros de Minas de Chile.....	195	Cobre chileno en la Exposición de Sevilla.-- Demostración de las Compañías Americanas Nuevo Intendente de Sa-	205	Las Fábricas de la "Allis-Chalmers Manufacturing Company".....	218	La Compañía Sud-Americana de Explosivos	244-246
El primer ejemplar de la "Riqueza Minera de Chile".....	195			El Mineral de Potrerillos.--Estudio de su desarrollo industrial por la Andes Copper Mining Company.....	219-229	El Mineral de La Africana y Lo Aguirre.--Breve estudio sobre su desarrollo por la Santiago Mining Company....	247
En el Décimo Aniversario de esta Revista.....	197						
Declaraciones del Excmo. Sr. William S. Culbertson, Embajador de los Estados Unidos de Am.	197						
El Gobierno y la política							

EL MINERAL DE POTRERILLOS

Estudio sobre su desarrollo Industrial por la Andes Copper Mining Company

Reseña histórica del Mineral hasta la organización de la actual Compañía

El yacimiento minero de Potrerillos se conoce desde hace muchos años y varias de las pertenencias mineras repartidas entre diversos propietarios se trabajaban en pequeña escala antes de su adquisición por la Andes Copper Mining Company.

En efecto, este mineral fué objeto de algunas explotaciones en sus veneros más ricos, pero su lejanía de la costa y la crudeza del desierto que lo separa de su puerto de exportación, situado en la bahía de Chañaral, concluyeron por hacerlo olvidar.

En aquellos años, los minerales de mejor ley de cerca de la superficie, se explotaban por métodos primitivos y después de un escogido se obtenía un producto de más o menos 15% de cobre que se transportaba en carretas tiradas por mulas a una distancia de 80 kilómetros, hasta Pueblo Hundido, estación de la red de Ferrocarriles del Estado y desde allí se despachaban por tren al puerto de Chañaral para su embarque a Europa.

Los datos más antiguos que se conocen sobre este mineral, refieren que en 1894, el señor Felipe Tapia denunció en lo que es hoy Potrerillos dos pertenencias mineras bajo los nombres de "San Antonio" y "Quebradita". Este parece ser —dice el señor I. L. Greninger, Superintendente de la mina, en uno de sus interesantes informes— el documento oficial más antiguo relacionado con parte de la actual propiedad de la Andes Copper Mining Company.

Años después, se interesó por algunas minas de este mismo centro minero —refiere el Señor Santiago Marín Vicuña en su obra "La Industria del cobre en Chile"— una Compañía Francesa que renovó algunos labores, pero el verdadero resurgimiento del mineral sólo vino a iniciarse en 1897 con la terminación del ferrocarril de Chañaral a Pueblo Hundido (65 Kms.) que facilitando considerablemente su explotación, estimuló la formación de una sociedad chilena para trabajarlo en forma más científica y adecuada.

Ya en el año 1896, el señor Eduardo Téllez con el Señor Vicente Echeverría se presentaron en la región como propietarios de varias pertenencias.

Ese mismo año, los Señores Téllez y Echeverría y otros caballeros organizaron una sociedad con el nombre de "Compañía Minera de Potrerillos".



Vista del Mineral de Potrerillos.

Esta Compañía adquirió en esa época prácticamente todas las pertenencias registradas hasta entonces en el distrito y después de valorar someramente sus existencias y de comprobar que la verdadera importancia del mineral no estaba en sus veneros sino en sus depósitos o impregnaciones, lo transpaso en el año 1913 al reputado hombre de negocios Mr. William Braden figura prominente de nuestra historia minera e iniciador feliz de las grandes empresas beneficiadoras modernas en Chile.

El Señor William Braden, como decimos adquirió en 1913 todas esas propiedades, inició el reconocimiento del mineral, en compañía de los ingenieros Señores Hamilton y Muller, poniendo en evidencia la existencia de un enorme depósito mineralizado de baja ley. En el año 1916 Mr. Braden transfirió todos sus derechos a la Andes Copper Mining Company empresa subsidiaria de la Anaconda Copper Mining Company, la que posee actualmente 294 pertenencias mineras con un total de 1.430 hectáreas registradas en el distrito minero de Agua Dulce.

La Andes Copper Mining Company desarrolló una estu- penda actividad en orden a cu- bicar el yacimiento de Potrerillos y prepararlo para su explotación. Los trabajos de este orden iniciados en 1916 fue-

ron paralizados sin embargo, en 1921 después de gastar en ellos \$ 19.000.000 y de cubicar 137.400.000 toneladas de mineral de cobre con una ley media de 1.51%; pero, a principios del año 1925 las faenas en general fueron reiniciadas, esta vez en forma definitiva.

Hasta el 30 de Setiembre del año 1926, la Andes Copper Mining Company llevaba invertidos en investigaciones, experimentos y desarrollo del maciso mineral, equipo de explotación, construcción de la ciudad

de Potrerillos, líneas férreas y facilidades portuarias más de US \$ 41.000.000. En Octubre de 1926 la Compañía estimó necesario para la financiación de la empresa emitir obligaciones o bonos por valor de US \$ 40.000.000, fondos destinados a dar término al desarrollo minero y dar comienzo a la explotación, labor arduísima que culminó en Enero de 1927 con la primera fundición de barras de cobre fino obtenido en los establecimientos metalúrgicos de la Compañía.

Situación del Mineral y sus vías de acceso

En la caleta "Barquito" situada dentro de la bahía de Chañaral, la Compañía que explota el mineral de Potrerillos ha construido un pequeño pero moderno puerto por donde se embarca todo el metal producido en las usinas de la compañía.

La caleta Barquito es, pues, la puerta marítima del establecimiento y minas de Potrerillos, aún cuando estas se hallan todavía a más de 150 Kms. al interior.

Dedicaremos otro capítulo en esta exposición a la planta y construcciones que la Compañía ha erigido en Barquito y, por ahora, nos limitaremos a guiar al lector en su viaje en demanda de Potrerillos.

Desde el muelle de Barquito, arranca una línea de ferrocarril que en sus primeros cuatro kilómetros sigue paralela a la costa hasta empalmar con la línea de igual trocha (1.00 m) que va con 65 Kms. de desarrollo por el valle del río Salado a Pueblo Hundido, estación del ferrocarril longitudinal, ubicada a 784 metros de elevación sobre el nivel del mar y a 220 Kms. al norte de Copiapó.

Desde esta estación sigue el ramal hacia el oriente en demanda de la cordillera por el citado valle seco de el Salado internándose entre altas y abruptas serranías.

En los primeros 48 Kms., a partir de Pueblo Hundido, el desarrollo del ferrocarril es fá-

cil, pero desde que se interna a la Quebrada de Pasto Cerrado y, sobre todo, desde que abandona la estación de Cortadera (Km. 71) el movimiento de tierra aumenta, se suceden altos terraplenes y cerradas curvas y la línea va atravesando en fatigosa pendiente de 3, 5%, una serie de túneles, hasta que llega a su estación terminal, o sea Potrerillos, con un desarrollo total de 155 Kms. y 2.900 metros de altura sobre el nivel del mar, lo que da una desnivelación media de 1.9%.

En esta parte, formada por una serie de colinas suaves y redondeadas la Andes Copper Mining Company ha construido una ciudad con capacidad para albergar 15.000 habitantes, caracterizada por innumerables blocks asientos de los grupos de casitas para mineros y empleados y costosos edificios destinados a oficinas y servicios públicos. En su parte más oriental y alta, o sea en las proximidades de la estación del ferrocarril se ha trazado un parque y determinados en él se han ubicado hermosos edificios destinados a la Oficina Central, Club, Teatro, Iglesia, Instrucción y a los servicios postales y bancarios, etc., y desde ahí, arrancan 3 anchas avenidas radiales cortadas por calles de menor ancho y ornadas así mismo por calles de menor extensión, con lo cual se forman manzanas y dentro de ellas están los blocks de casitas y chalets a que hemos hecho referencia y que se especializan por su higiene y comodidad interna.

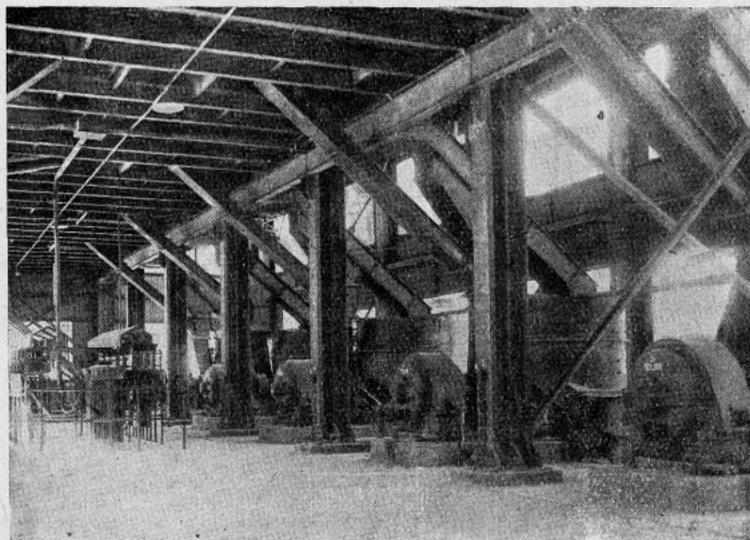
Anexo a este conjunto se puede citar el observatorio meteorológico, el hipódromo, el club de tiro al blanco, las canchas de tenis, golf, etc. y más allá, quebrada de por medio, se encuentra el gran hospital clínico dotado de todos los elementos más modernos.

Esta es la ciudad en su parte externa; pero si se penetra en lo interior de las construcciones, son dignas de notarse la comodidad, si no relativo lujo de la distribución y amplia dotación de agua, luz e higiene. En una palabra, en la ciudad de Potrerillos existe el sello de una adecuada grandiosidad y la vida social se desarrolla en el ambiente sano que prohija la absoluta abstención del alcohol y la abundancia de sanos e higiénicos pasatiempos.

En una extensa planicie ubicada en el deslinde oriental de la estación del ferrocarril se levanta también la gran planta concentradora y beneficiadora de minerales, anexa a la cual se hallan las maestranzas, la fábrica de ácido sulfúrico y todos los elementos complementarios de la gran instalación y sobre las cuales nos referiremos detalladamente más adelante.

Como se comprenderá, en las

altitudes donde se ha construido la ciudad de Potrerillos con su planta metalúrgica y gran número de viviendas, los elementos de aprovisionamiento para la extensa población que allí vive, deben ser traídos de afuera, ya que la región nada produce. En cuanto al agua, es traída de unas vertientes ubicadas en Quebrada Larga, des-



Chancadoras en la planta de sulfidos.

de donde se la conduce a Potrerillos y a Caleta Barquito, siguiendo la línea férrea, por cañerías que tienen un desarrollo total de unos 175 kilómetros. También se efectúa el aprovisionamiento de agua de un verdadero río denominado La Ola, cuya corriente se ha captado poco antes de que se pierda en la pampa que rodea la laguna de borato de Pedernales.

El ferrocarril que une el mi-

neral de Potrerillos al Puerto de Chañaral, se compone de tres secciones principales que son: 1) El ferrocarril del Estado que se extiende entre Chañaral y Pueblo Hundido y que en un recorrido de 65 Kms. sube desde el nivel del mar hasta alcanzar en Pueblo Hundido la altura de 791 mts. Muy cerca de Pueblo Hundido, este ferrocarril empal-

ma con el ferrocarril longitudinal del Estado, red Central Norte. 2) El ferrocarril particular de 89 Kms. de longitud construido por la Compañía entre Pueblo Hundido y el Establecimiento de Potrerillos y que tiene en sus dos estaciones de término las alturas de 791 y 2.880 mts. respectivamente. 3) El ferrocarril particular de 9 Kms. de longitud construido también por la Compañía entre el esta-

blecimiento y las minas y que sube desde la altura de 2.880 mts. hasta alcanzar en su término 2.983 mts.

Todos estos ferrocarriles tienen la misma trocha de 1 metro.

Geología del yacimiento

El yacimiento de Potrerillos se encuentra en una intrusión de pórfido, clasificado generalmente como una diorita cuarcífera porfírica. Esta roca se ha inyectado desde abajo a través de capas sedimentarias delgadas que se rompieron y quedaron inclinadas debido a la intrusión.

El área superficial de esta intrusión es de más o menos 2 Kms. de norte a sur, por un ancho máximo de 1 Km.. Este mayor ancho se encuentra generalmente cerca del límite norte. Siendo la forma general del maciso la de una cuña, se termina en punta hacia el extremo sur.

Todo el pórfido contiene cobre; pero una porción muy considerable de él tiene una ley demasiado baja para ser considerado como mineral.

Las capas sedimentarias de cuarcita, calizas y areniscas quedaron después de la intrusión, inclinadas a 50 o 60° y los cuerpos mineralizados dentro de ésta tienen generalmente la misma inclinación.

El cobre se encuentra en forma de malaquita, azurita, calcosina y calcopirita con muchos otros de los minerales menos comunes. Del tonelaje total desarrollado, 35% está en forma de óxidos y 65% en forma de sulfuros. Felizmente, hay muy poca cantidad de mineral mixto; el paso de óxidos a sulfuros es marcado. En la mayoría de los puntos se intercala entre las dos zonas una capa delgada de pórfidos lixiviados y en las partes más altas de las pertenencias de sulfuros se ve el efecto de esta lixiviación en la existencia de una zona de enriquecimiento secundario que no pasa generalmente de 20 mts. de espesor.

Completamos esta reseña sobre la geología del mineral de Potrerillos con algunos datos tomados del informe presentado a la Dirección de Minas y Geología de Chile en el año 1924 por el Geólogo Sr. Julio Kuntz, Ingeniero Consultor de esa repartición.

Dice el Sr. Kuntz: "La base de la formación geológica, es decir las rocas más antiguas en esa región, corresponden a estratos sedimentarios, calizas cuarcitas, areniscos y esquistos del mesozoico, que se encuentran alternados y cubiertos por capas de porfirita. Esta formación estratificada es atravesada y en partes cubierta por rocas eruptivas del terciario, líparitas

Consejo y Directorio de la Andes Copper Mining Company y sus Representantes en Chile

El Consejo Directivo de la Andes Copper Mining Company está formado por los caballeros cuyos nombres damos a continuación:

Presidente del Consejo.....	MR. JOHN D. RYAN
Presidente.....	MR. CORNELIUS F. KELLEY
Vice-Presidente.....	MR. BENJAMÍN B. THAYER
Vice-Presidente.....	MR. WILLIAM WRAITH
Secretario y Tesorero.....	MR. DAVID B. HENNESSY
Auditor General.....	MR. JAMES DICKSON
Secretario y Tesorero suplente.....	MR. KENNETH DALY

DIRECTORES:

MR. PERCY A. ROCKEFELLER	MR. CORNELIUS F. KELLEY
MR. JOHN D. RYAN	MR. ALBERT F. MELIN
MR. BENJAMÍN B. THAYER	MR. ROBERT E. DWYER
MR. WILLIAM WRAITH	MR. JAMES DICKSON
MR. NICHOLAS F. BRADY (*)	

(*) Falleció el 27 de Marzo de 1930.

Rrepresentante General de la Compañía en Chile:
MR. EDWARD J. CRAIG

Administrador General de la Mina:
MR. OSCAR M. KUCHS

Las Oficinas de la Andes Copper Mining Company en los Estados Unidos se encuentran en 25 Broadway, New York.
Las Oficinas de la Empresa en Santiago de Chile se encuentran en Calle Agustinas N.º 975 Piso 5.º.

(riolitas) dacitas, porfidos, etc. El elemento geológico más moderno es lava del cuaternario que cubre los lomos y cimas de algunos cerros.

Una dacita que rompe las capas sedimentarias forma el yacimiento. Está mineralizada en casi su totalidad y en ella se encuentran las vetas anteriormente trabajadas que corresponden a canales de concentración natural de cobre. La roca consiste de plajioclasa, hornoblenda, mica, poco de ortoclasa y cuarzo. Al lado de esta roca se encuentra una intrusión de otra roca de la misma clase pero sin mica. Es más antigua, porque tiene en parte filones de la otra dacita. Tampoco contiene cobre si no solamente pirita de hierro.

El yacimiento no tiene la forma de una zona de fracturas impregnadas como el yacimiento de Chuquicamata y otros, si no parece que el mineral de cobre —originalmente en la zona primaria, pirita cuprífera— forma una parte integrante de la roca desde el principio. En las vetas que atraviesan la roca y en las innumerables hendiduras y grietas que se encuentran en cada roca, se originó un enriquecimiento secundario, dentro de las zonas de oxidación y cementación por la acción atmosférica. El límite hacia abajo de este enriquecimiento, forma al mismo tiempo el límite del mineral aprovechable que se estaba buscando por trabajos mineros. Este límite no forma un plano horizontal si no que es muy regular. La zona de oxidación y de los minerales de color alcanza una hondura de 60 a 70 mts. debajo del talweg de la quebrada. Por abajo sigue una zona de transición con cobre negro, bronce negro, almagrado, acerado, etc. que no mide más de 20 mts. hasta el principio de la zona de calcopirita. Esta zona se extiende unos 100 metros debajo de la zona de transición a lo más; así que el socavón principal se encuentra en la zona pirítica aunque se extienden trechos con bronce amarillo hasta esa profundidad.

La extensión principal de la roca cuprífera es de norte a sur y mide 1.500 mts., según los trabajos de reconocimiento. Hacia el norte, el contenido de cobre desaparece. La extensión naciente-poniente, es menor; el ancho más grande en el norte tiene 900 mts. Hacia el sur, se angosta la roca cuprífera.

En las galerías se han encontrado varias fallas donde la roca cuprífera es sustituida por las capas sedimentarias o por las dacitas más antiguas, rocas que no tienen cobre o solamente en el contacto con la dacita cuprífera.

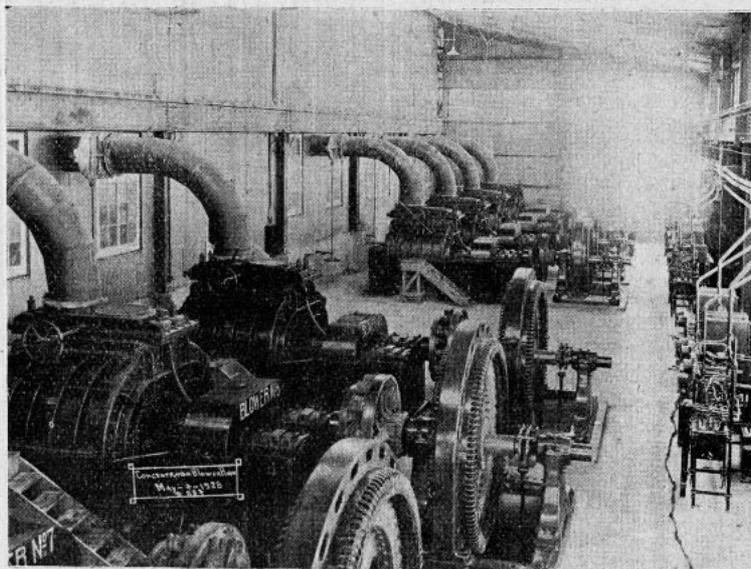
Reconocimientos en el mineral

Cuando los actuales propietarios de Potrerillos se interesaron por las propiedades, iniciaron una campaña de sondajes que duró varios años, durante los cuales se hicieron 168 taladros de una profundidad de 50 mts. hasta un máximo de 388 mts. El terreno es blando y apropiado para reconocimientos por este método, salvo que se producía con frecuencia desmoronamientos de las paredes de los taladros, lo que obligaba a

trabajar el socavón que había de pasar por debajo del yacimiento conocido hasta entonces. Se terminó este trabajo hasta la primera tolva de mineral en 1920. El proyecto general comprendía lo siguiente:

Socavón principal a 2974 mts. de altura y de 2.17 millas de largo.

Tolva de almacenaje que permitiera cargar el mineral en carros para su transporte a la planta de reducción.



Ventiladoras de la planta de concentración.

cambios continuos de entubaría, reduciéndose la profundidad posible. La longitud total perforada alcanzó a 28.80 kms.

Antes de 1918, se hicieron labores de reconocimiento (galerías y chimeneas) con un largo total de 11.216.61 mts. Sobre la base de este trabajo y los sondajes se determinó la ubicación y forma del yacimiento y se trazó a principios de 1917 el plan general de desarrollo.

Conforme al plan adoptado se empezó en Mayo de 1917 a

Nivel intermedio de extracción altura 3.184 mts.

Buitras (ore-passes) de comunicación de las tolvas con el nivel intermedio de extracción.

Explotación de sulfuros y minerales oxidados encima del nivel intermedio de extracción.

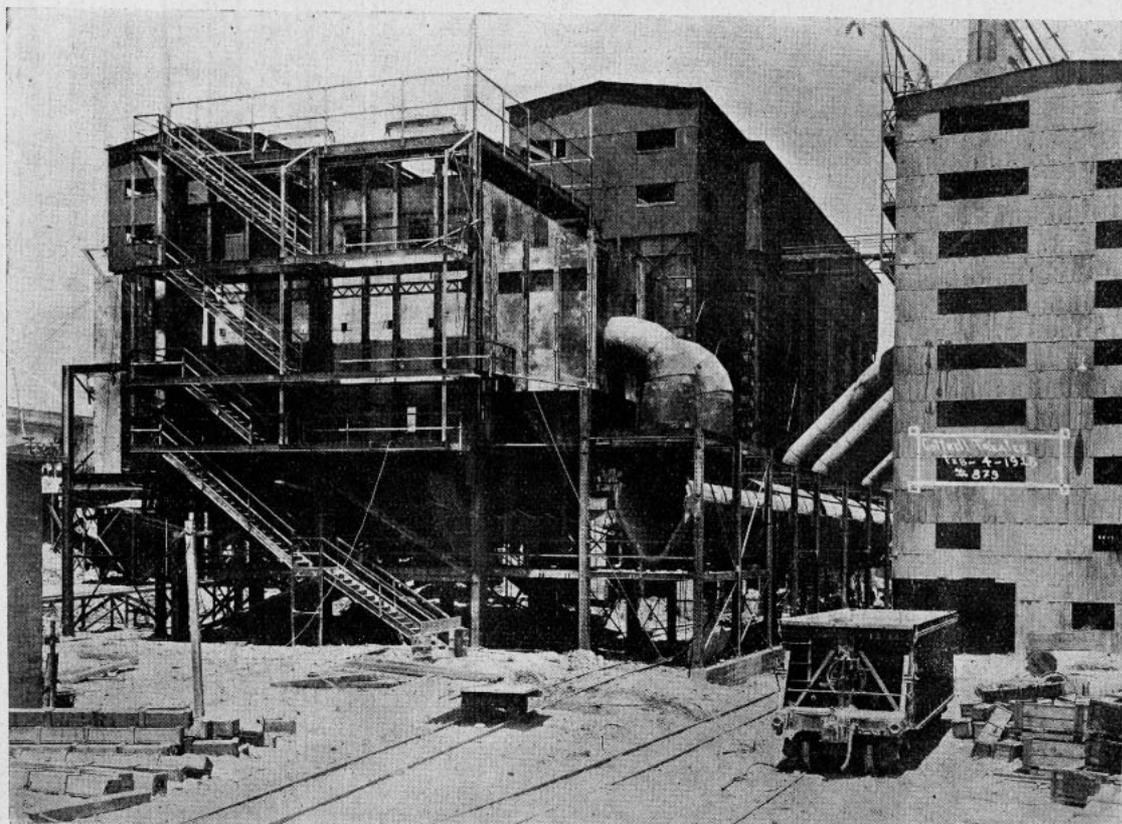
Avance de un segundo nivel en una altura que se determinaría más tarde para la explotación de los sulfuros debajo del nivel intermedio.

Este proyecto general ha sido adoptado introduciendo de

tiempo en tiempo los agregados y modificaciones que se han estimado conveniente.

Tanto para la explotación del mineral como para la extracción de material estéril, se adoptó el sistema de "undercut caving" (llamado a veces de "Explotación en bloques"). Este sistema se empleó primero en los Estados Unidos en minas de metales no ferrosos de la Ohio Copper Co. de Utah y más tarde se adoptó en la Inspiración Consolidated Copper Co. de Inspiración, Arizona. Desde entonces han usado el mismo sistema, con algunas modificaciones, la Nevada Consolidated en la mina Ruth, la Miami Copper Co. y otras. Uno de los iniciadores del sistema ha sido principalmente Félix Mac Donald, quien desde hace muchos años es Superintendente de la Inspiración Consolidated Copper Co.

Los sondajes pusieron de manifiesto que en algunos puntos los minerales oxidados llegaron hasta la superficie, mientras que en otras partes había encape estéril. Se encontró que en algunas partes del yacimiento el encape era relativamente delgado y se podía remover económicamente, mientras que en otros puntos la capa estéril era demasiado gruesa para poderla remover en condiciones económicas. En general, la parte norte del yacimiento está poco o nada encapado, mientras que el maciso de sulfuros del lado sur está cubierto por un encape de un espesor de 100 hasta 200 mts. Por conveniencias metalúrgicas se decidió empezar por la explotación de sulfuros y se resolvió en consecuencia, empezar el trabajo en el extremo sur del yacimiento ya que en esa parte no hay que remover encape estéril ni mine-



Potrerillos.—La planta de ácido.

ral oxidado. Es cierto que había en esa zona algunos millones de toneladas de minerales oxidados que, sin estar directamente encima de los sulfuros, con cuya explotación se empezaría, quedaban dentro de la zona o hundimiento que se formaría con el avance de dicha explotación. Se calculó que dichos minerales oxidados se podían extraer y acumular a tiempo, antes de producirse tales hundimientos.

Ferrocarril a la mina para transportar mineral

Este ferrocarril y el socavón principal hasta el sitio de la primera unidad de tolvas, se terminaron en 1921. Toda la línea tiene una pendiente de 3 por 1000 hacia el lado o dirección en que sale la carga y las curvas son compensadas.

El equipo de transporte consiste de locomotoras eléctricas de 75 toneladas en tandem y carros de 40 toneladas Ingoldsby con descarga por el fondo. Las locomotoras reciben la corriente a 500 volts, la que es suministrada por dos subestaciones, una situada cerca de las tolvas del chancador en Potrerillos y la otra en la boca del socavón principal (Las Vegas). Desde que las locomotoras entraron en servicio se las dotó con conexiones de trolley y se emplea alambre conductor en todos los cambios y en algunos puntos de la línea principal, en que durante el invierno la nieve tiende a formar acumulaciones altas. Como medida de seguridad, se han sustituido los "third-rail-shoes" de un costado de las locomotoras por trolley.

Los carros se cargan sin parar los trenes. Cuando los carros vacíos delanteros, pasan delante del primer buzón, o sea, el de más al sur, se les carga algo de mineral sin procurar llenarlo y se van cargando más a medida que pasan debajo de las otras tolvas y, finalmente, se terminan de cargar y se compone la carga cuando pasan por la última

tolva. Empleando dos convoyes se pueden transportar 1,600 to-

neladas por hora, desde las tolvas a la planta de chancadoras.

Descripción de la Mina

La mina ubicada a 9 kilómetros de distancia de la planta de beneficio, está equipada para producir 20,000 toneladas de mineral por día con un rendimiento que, en plena producción, es de 25 a 30 toneladas hombre-día.

Como los trabajos de extracción son subterráneos en su totalidad, se han practicado, como ya lo hemos dicho, excavaciones en la superficie para eli-

minar desde luego la parte de material estéril que en ella existía a fin de evitar que en el futuro los derrumbes hagan caer al interior de la mina el mineral mezclado con dichos materiales.

Por el nivel de extracción 3,183 corren locomotoras eléctricas de trolley que arrastran carros de 5 toneladas de capacidad y emplean corriente continua de 250 volts de tensión.

Estos carros son los de menos capacidad usados en la mina. En el nivel inferior de 2,983 metros, corren únicamente carros grandes de 40 toneladas de capacidad remolcados por locomotoras eléctricas de 45 toneladas y alimentadas por un tercer riel; la corriente es continua y la tensión de 650 volts.

Los dos niveles principales están unidos por chimeneas de 50 grados de inclinación y que terminan en su base en buzones cilíndricos. Estas chimeneas que a la vez permiten la bajada del mineral, sirven para su almacenamiento. Hay dos grupos de

5 buzones cada uno, cuyas dimensiones alcanzan a 8 metros de diámetro y 25 metros de altura, lo que da una capacidad aproximada para contener 2000 toneladas de mineral.

Cada buzón está cerrado en su parte inferior por puertas de acero accionadas por cilindros de aire comprimido.

Como son 5 los buzones que componen cada grupo y están sobre la misma línea del ferrocarril de extracción, se pueden cargar 5 carros al mismo tiempo. La distancia entre los buzones es exactamente igual a la longitud de cada carro, de manera que una pequeña maniobra del tren permite cargar otros cinco carros de una sola vez. El tren no detiene su marcha mientras se efectúa el carguío de los carros y basta una maniobra de las compuertas de los buzones de 30 segundos de duración para cargar cada grupo de 5 carros de 45 toneladas de mineral cada uno.

En resumen, un tren de 25 carros remolcado por dos locomotoras eléctricas se carga completamente en un tiempo que varía de 3 a 4 minutos.

Entre el nivel 3,183 y otro ubicado 12 metros más arriba, llamado nivel de las "buitras", existe dentro del yacimiento una serie de chimeneas de 50 grados de inclinación destinadas a la bajada del mineral. En el nivel de las buitras las chimeneas llevan una gruesa parrilla de rieles, distanciada de 0,35 metros uno de otro, a fin de evitar que los trozos demasiado grandes caigan a las chimeneas y las obstruyan.

En general, el mineral es bastante quebradizo y un hombre provisto de un chuzo puede fácilmente hacer pasar el mineral a través de las buitras. Sobre el nivel de las buitras y dentro del yacimiento, las chimeneas se prolongan en mayor número hasta alcanzar un nivel ubicada 9 metros más arriba de éste. Desde este último nivel superior, se practica la extracción del mineral por el método de derrumbes, haciéndolo rodar por las chimeneas casi sin necesidad de fuerza manual. Algunos tiros en el nivel superior ayudan a la caída del mineral.

El consumo de explosivo con este sistema de explotación resulta ser de más o menos 150 gramos de dinamita por tonelada de mineral arrancado; pero, considerando que después de algunos años de trabajo, el método de derrumbes dará seguramente mejores resultados, se llegará, sin lugar a dudas a obtener una cifra mucho menor para el gasto de explosivos por tonelada de mineral.

Prácticamente, el sistema de explotación consiste, pues, en establecer dentro del yacimiento una red de chimeneas y galerías, más y más densa a medi-

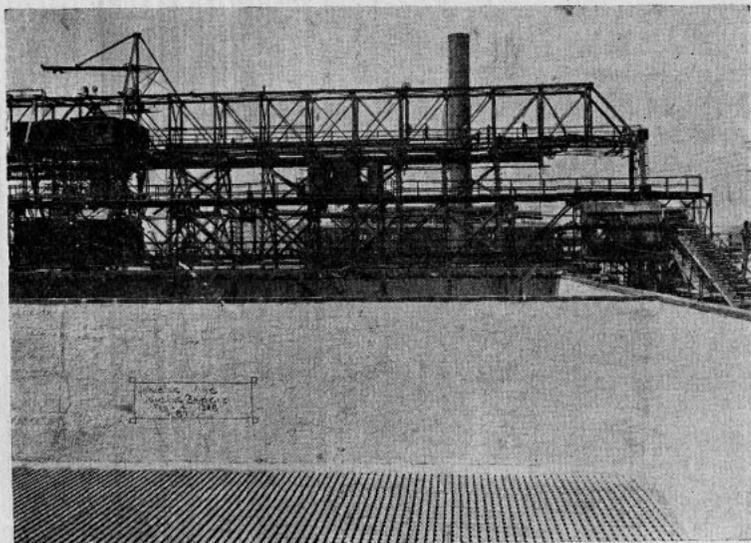
da que se alcanzan los niveles superiores, con el propósito de conseguir que en poco tiempo más los derrumbes de mineral y los deslizamientos de éste por las chimeneas se efectúen por sí solos.

Las reservas de mineral ya conocidas, según las estimaciones hechas, pueden abastecer los establecimientos de beneficio du-

hornos de reverbero y refino en convertidores.

La segunda planta puede tratar 7,500 toneladas de minerales oxidados al día por el método de lixiviación, en presencia de ácido sulfúrico.

Ambas plantas entregan cobre puro con más de 99% de ley.



Grúa de carga y descarga en la planta de lixiviación.

rante más o menos 20 años, trabajando a toda capacidad.

En la mina se encuentran dos especies de minerales:

Los minerales sulfurados, que se encuentran en hondura y que tienen aproximadamente la siguiente composición:

Cu	1.0 a 1.8%
Fe	1.0 a 2.0%
S	1.2 a 2.0%
SiO ₂	70 a 73 %
Al ₂ O ₃	12 a 15 %
CaO, MgO, etc., en proporciones variables.	

Los minerales oxidados que se encuentran más cerca de la superficie resultantes de la alteración de los sulfurados, tiene la siguiente composición:

Cu	1.0 a 1.8%
Fe	1.0 a 2.0%
S menos de	1.0%
SiO ₂	70.0 a 73.0%
Al ₂ O ₃	12.0 o 15.0%
CaO, MgO, etc., en proporciones variables.	

Según los técnicos de la Compañía, el término medio de las leyes de cobre de los minerales tratados varía de 1.3 a 1.5%.

La necesidad de tratar minerales de distinta naturaleza ha impuesto a la Compañía la obligación de construir dos plantas para el beneficio por separado de sus minerales y, en efecto, en la primera se puede beneficiar diariamente, aunque su capacidad es mayor 12,500 toneladas de minerales sulfurados, empleando los procedimientos conocidos de molienda, flotación, tuesta, fundición en

Acopio de los minerales oxidados del yacimiento sur

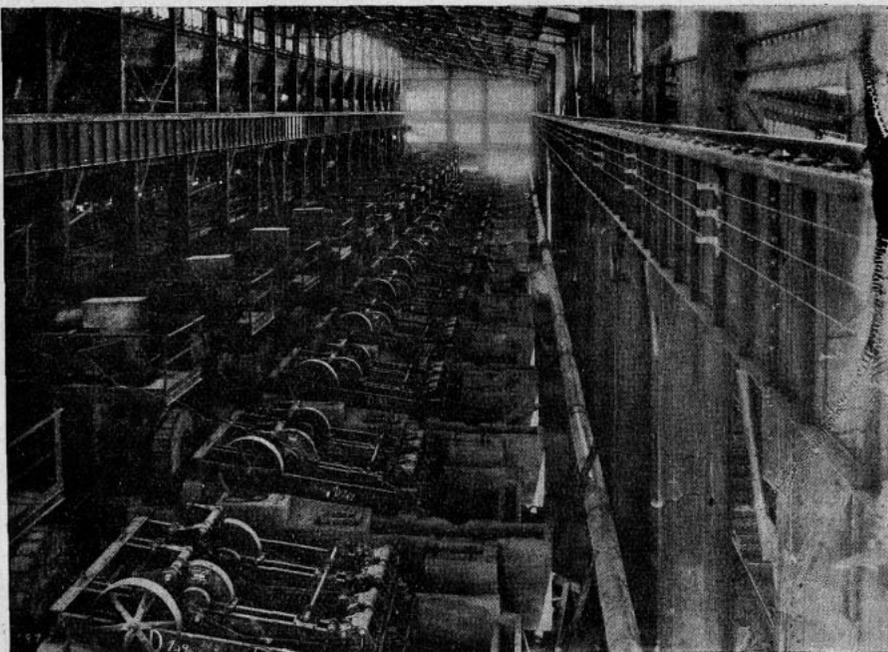
En Abril de 1925 se empezaron los trabajos preparatorios para la extracción y acopio de minerales oxidados. Se dió comienzo al trabajo mismo de removerlos en Abril de 1926 y hasta la fecha se han removido más de 3 millones de toneladas, que se han acumulado en un punto del cual se pueden sacar fácilmente cuando sea necesario. Todavía queda por sacar una cantidad de 2 millones a 2.500,000 toneladas de la zona que quedará comprometida con la explotación de los sulfuros de más abajo.

Para el arranque de estos minerales oxidados se ha empleado el sistema de explotación corriente y sin control, ya que no hay escape estéril en esta parte del yacimiento. No se empleó enmaderación en las chimeneas

ramificadas y el mineral se sacaba indiferentemente de cualquiera de ellas. Se avanzaron frontones a intervalos de 30 metros. Los frontones con emparrillados se espaciaron de 15 en 15 metros y se situaron a 12 metros por encima del nivel de extracción. Los frontones de descalce se avanzan a distancia de 7.50 metros de centro a centro y 10 metros encima del nivel de las parrillas. Dos chimeneas ramificadas comunicaban a cada parrilla y cada una de aquellas tienen 4 brazos que comunican al nivel de descalce. Las parrillas estaban a distancia de 11.50 metros de centro a centro.

La sección de las galerías de extracción es de 8 pies de altura por 8 pies 6 pulgadas de ancho. Los buzones están provistos de compuertas de arco movidas a mano. Los carros que se emplean son del tipo "rocker dump", de 2.25 metros cúbicos de capacidad. Están dotados con descansos de rodillos y se mueven con locomotoras de trolley de 10 toneladas que emplean corriente de 250 volts. Los convoyes se componen de 24 a 32 carros. Con respecto a la descarga del mineral en la superficie hay que tener cuidado al mover y avanzar la línea sobre el desmonte. Este tiene actualmente una altura de 60 metros, y a veces ocurren deslizamientos que arrastran parte de la vía. Para prevenir este peligro, la vía está anclada por medio de cables amarrados a sostenes enterrados en el mismo desmonte. Los cables se aflojan cuando se necesita mover la línea y se vuelven a poner tirantes.

El encape estéril también se está removiendo en diferentes puntos del yacimiento norte y el sistema empleado es el mismo que se acaba de describir para los minerales oxidados. Las labores son de las mismas dimensiones y guardan los mismos intervalos, salvo que en el nivel de descalce (undercutting)



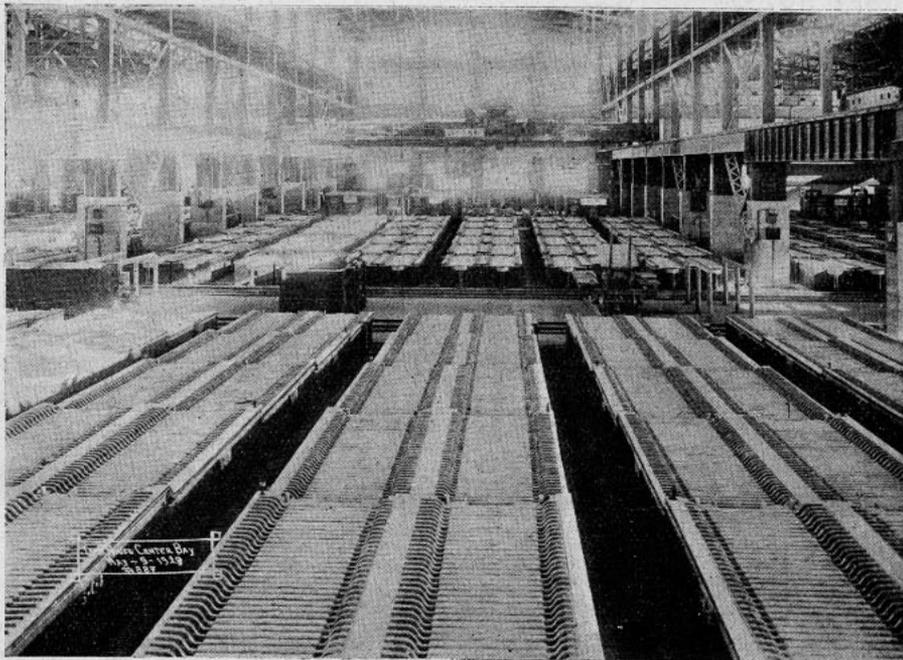
Planta concentradora.—Molinos «Marey» y clasificadoras «Darr».

siguen lo más aproximadamente posible el límite superior del yacimiento.

Se encontró una quebrada profunda rellena con material de aluvión que atraviesa la parte central del yacimiento. Era imposible extraer este material por los métodos corrientes; en consecuencia, el sistema hubo de modificarse. Desde una galería de extracción formada debajo de dicho depósito aluvial, se corrieron varias chimeneas a través del mineral y algunas de éstas se prolongaron hasta la superficie y se ensacharon, usando el sistema del "millhole", hasta que el material tomaba el talud o ángulo de reposo. Después se usó una draga Bagley, movida por un huinche de dos tambores para tracción por cable de 20,000 libras. El casca-

jo, un poco endurecido, se aflojaba con tiros de pólvora negra y se hacía correr hacia alguna de las chimeneas mediante la pala Bagley. Este procedimiento resultó de gran eficiencia y el transporte del cascajo hacia las chimeneas y carroneo hasta el desmonte, se hizo a más o menos 23.5 centavos oro americano por short ton.

Todo el campamento de la mina, tal como está actualmente, se edificó sobre el terraplén formado por el material estéril removido del yacimiento. El antiguo campamento estaba en una quebrada muy cerrada y no había terreno para ensanche. Por esto se decidió hacer el nuevo campamento sobre el desmonte y todos los edificios construídos desde 1925 están sobre este terreno.



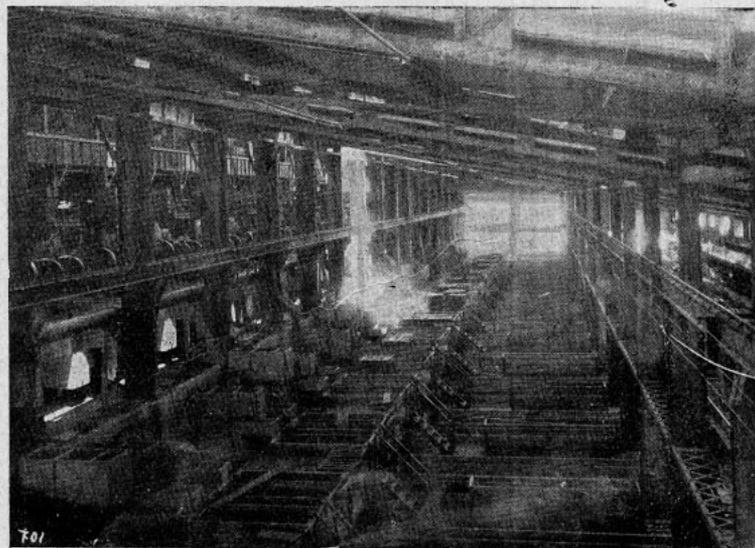
Potrerrillos.—Planta Electrolytica.

Explotación de minerales sulfurados

Los trabajos de preparación para explotar el yacimiento de sulfuros del sur se empezaron en Junio de 1925 y en Diciembre de 1926 se dió comienzo a la explotación.

La distribución de los frontones de transporte se ha hecho a intervalos de 33.33 metros y empalman a la galería principal de transporte bajo un ángulo de 42°. Las chimeneas principales se ubicaron tomando en cuenta el largo de los carros y están espaciadas a 6.25 metros y 9.37 metros. Los frontones de parrillas están espaciados a 16.66 metros de centro a centro y situados a 12 metros encima de los frontones de transporte. Las chimeneas ramificadas están ubicadas a intervalos de 8.33 mt. a lo largo de los frontones de parrillas y los bloques servidos por cada brazo o sistema de brazos miden 8.33 por 8.33 metros. Los frontones de descalce van colocados a 8.33 metros de centro a centro y 10 metros encima de los frontones de emparrillado. El primer bloque explotado se extendía de un lado a

otro del yacimiento en dirección este a oeste, en un largo de 200 metros y media 70 metros de norte a sur. La experiencia ha demostrado que este era un bloque demasiado o más grande de lo conveniente y los nuevos bloques que se están formando se extienden a través de todo el ancho del yacimiento; pero tienen de norte a sur solamente



Concentradora.—Parte de la planta de Flotación

50 metros. En cada brazo de chimenea hay un juego de 4 buzones de control. Las ramas

de chimeneas parten hacia arriba de estos buzones y comunican con el nivel de descalce a intervalos determinados. Las aberturas de los buzones en los cuadros de control miden 3 por 3 pies y llevan compuertas corrientes de madera. Los soportes de dichas compuertas son de fierro angulares de 3 por 3 por 3/8 pulgadas, material que ha dado mejor resultado que la madera.

El descalce se efectúa avanzando una estocada corta desde el frontón de descalce, donde se desea empezar la explotación. La estocada proporciona el espacio necesario para manejar barras de acero largas y evitar gastos de fortificación de un caserón grande cuando se hace el ensanche del frontón. La estocada se avanza 4.50 metros dentro del pilar y desde ella se barrenan tiros de 3 a 4 metros. El descalce avanza diagonalmente a través del bloque. Debido a que el yacimiento tiene un manto de más o menos 50 grados, hay necesidad de llevar una

gran parte de las labores de descalce y de emparrillado por el yacente. Han dado mucho que hacer los atascamientos de los frontones de parrillas y de las chimeneas ramificadas, debido a que la formación sedimentaria está requebrajada. Para evitar estas dificultades se les ha colocado a los frontones de parrillas un revestimiento de mampostería de sección elíptica. Para este objeto se emplea piedra caliza sacada de una cantera de la superficie, con mortero de cemento. También se están haciendo ensayos con concreto armado. Hasta ahora este sistema (con albañilería o con concreto) ha resultado muy satisfactorio y aunque es caro, lo es menos que los continuos cambios de la enmaderación de los citados frontones. También se ha observado que si se fortifican bien los frontones de los emparrillados y se evitan derrumbes en ellos, la carga casi no da qué hacer en las chimeneas y marcos de control.

La enmaderación

Los frontones de transporte se fortifican con madera de 10 por 10 pulgadas. Los marcos se colocan a 5 pies de centro a centro, salvo en los lugares en que van los buzones. Aquí los marcos tienen una separación de 3 pies y como la enmaderación del buzón es de tabloncillos de 3 pulgadas, resulta para la salida del mineral un ancho neto de 30 pulgadas. Toda la enmaderación es standard y todos los cortes y ensambles se preparan afuera.

En los empalmes de los frontones de transporte se emplean cabezales de vigas H de acero de 8 por 10 pulgadas, por ser la luz demasiado grande para usar madera, habiendo presión del terreno. Cuando la presión es excepcional, los cabezales son vigas I de acero de 10 por 15 pulgadas. Prácticamente, todas las chimeneas principales deben ir enmaderadas porque el terreno es deleznable. En las chimeneas se emplea entibación de

madera de 6 por 12 pulgadas. La entibación se coloca unida y cada marco se protege con cuatro pedazos de fierro angular clavados a las esquinas superiores de la madera de 6 por 12.

También es necesario colocar enmaderación cerrada en las chimeneas encima del nivel de las parrillas y se emplea el mismo sistema descrito anteriormente. Encima de las parrillas se colocan marcos de tres piezas y los postes tienen una inclinación conveniente y se aprovechan para soportar la entibación de arriba.

A medida que la explotación avanza hacia el sur, el plan o fondo del yacimiento va quedando cada vez más elevado sobre el nivel de transporte y las chimeneas de extracción tienen que ser más y más largas. Estas chimeneas se están enmaderando con mucho cuidado, pues si fallan unos pocos marcos, se producirían derrumbes y se cerraría la chimenea. En los puntos en que se separan los brazos de una chimenea principal que alimentan más de una parrilla, los marcos se protegen con vigas

para evitar la destrucción de las maderas. Como se dijo anteriormente, los frontones de emparillados están fortificados con mampostería en los lugares en que hay peligro de derrumbe. Cuando se abren los frontones de descalce no se enmaderan generalmente. Cuando se da comienzo al descalce y empieza la explotación, se necesita a veces colocar maderas para sostener el techo hasta terminar la serie de taladros y hacer los disparos

principales se usan en una sola dirección; los trenes vacíos vuelven por una vía distinta de la que usan los trenes cargados.

Sistema de Buitras

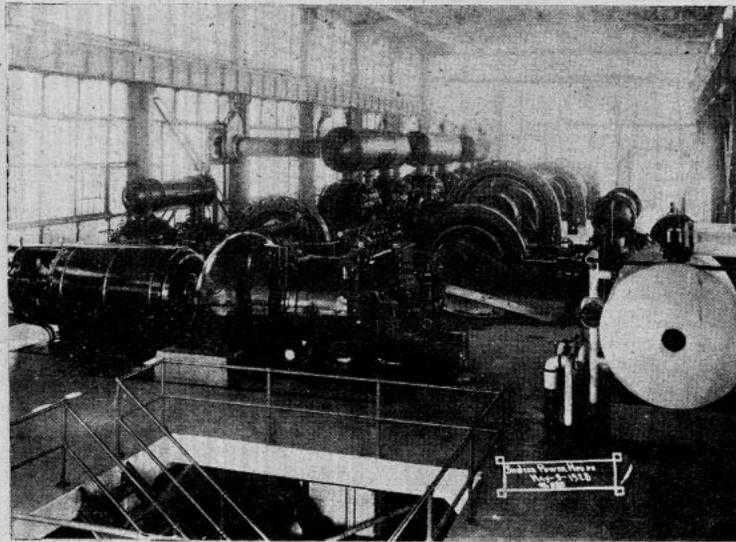
El mineral que proviene de encima del nivel intermedio de extracción se vacía por un sistema de buitras que conducen a los buzones o tolvas del socavón principal. Hay tres de estas buitras con otras seis adi-

buitras. Por esto se ha empleado el revestimiento de acero con resultados satisfactorios. Todas las compuertas de control se mueven con cilindros de aire comprimido de 8 por 48 pulgadas. Las buitras van comunicadas con un pique auxiliar de igual inclinación, por galerías, a intervalos. Estas galerías sirven para entrar y reparar las buitras. También dan acceso para romper trozos y hacer correr el metal.

Tolvas subterráneas

Las tolvas se hallan directamente encima del nivel de extracción, provista cada una con dos o tres buzones con compuertas de acero, movidas por cilindros de aire y contrapeso. Estos últimos sirven para cerrar la compuerta, la que se abre automáticamente cuando el contrapeso se levanta por la acción del cilindro de aire.

Para la construcción de estas tolvas se empleó el siguiente sistema: Se escavó primero el hueco para la estación y se fortificó con concreto y después se formó el piso de concreto de la tolva. Una vez endurecido este piso, se edificó un tubo de marcos cuadrados de madera, siguiendo la periferie de la tolva proyectada. Esta enmaderación se elevó hasta la cúspide de dicha tolva, dejando el espacio interior de los marcos rellenos con saca. Después se retiró el relleno del interior de los marcos cuadrados, dejando rellena la parte central y se construyeron las paredes de concreto, empleando las maderas de la periferie para sostener los moldes. En seguida se construyó la bóveda y se extrajo el material del interior de la tolva, empezando por la parte superior. Los moldes se fueron sacando a medida que se avanzaba hacia abajo con la excavación. Se introdujeron modificaciones en las dimensiones cuando se empezaron a construir las nuevas unidades



Casa de Fuerza de la Fundición de Cobre

Extracción del mineral

La extracción del mineral está bajo la dirección del Departamento Geológico. A este respecto, el geólogo jefe imparte órdenes escritas a máquina con el visto bueno del Superintendente de la mina.

En cada parrilla se ponen dos parrillas, una para cada chimenea que desemboca a la parrilla, en las que se indica el tonelaje de mineral que debe sacarse o vaciarse de cada chimenea, en una semana determinada, y la ley. Las leyes se ponen al día a lo menos dos veces por semana. La cantidad del mineral vaciado de las chimeneas se comprueba tanto sobre las parrillas como en el nivel de transporte. Un inspector de buzones observa y lleva las anotaciones de las chimeneas de donde se saca el mineral. Las chimeneas principales están calibradas y se llenan y vacían alternativamente. Otro mayordomo en el nivel de transporte anota el número de carros que salen de cada chimenea. Los datos reunidos por los dos inspectores se comparan después en la oficina y el tonelaje extraído de las diferentes chimeneas se estampa en las planillas de explotación.

Todos los mayordomos que atienden la extracción del mineral tienen copias de los gráficos de los buzones en papel lefax. También se tienen estos gráficos en las oficinas del Jefe de la mina y del geólogo jefe, y se les pone al día a lo menos una vez por semana. Sin embargo, en estos trabajos se presentan continuas dificultades.

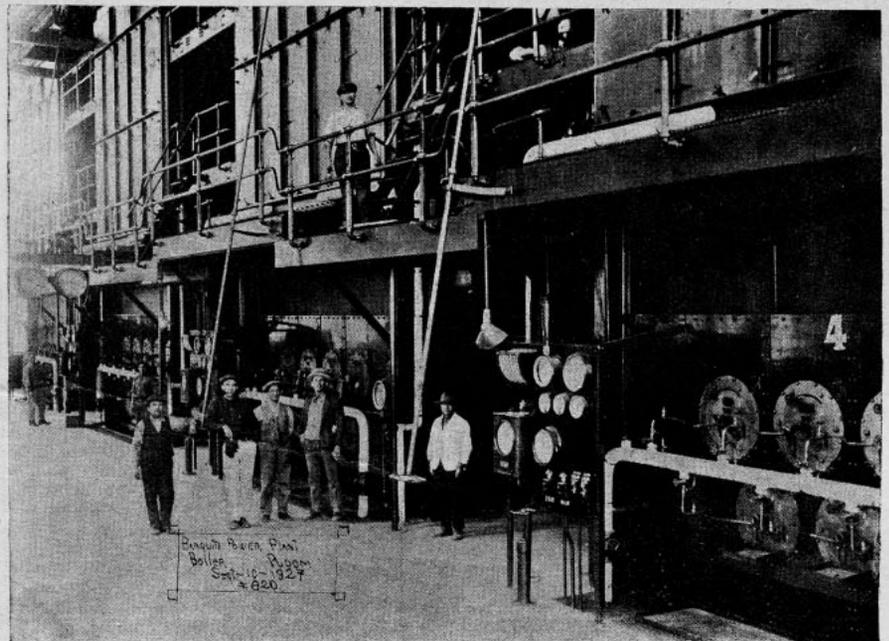
Puede ocurrir el caso de que un buzón esté marcado como sobredescargado por el geólogo, pero si hay mucha carga sobre los marcos, hay que seguir descargándolo para evitar excesivas reparaciones, de tal manera que se hace necesario vaciar algo diariamente, aún de los buzones que están sobre vaciados.

Sistema de transporte

Para el transporte se emplean carros tipo Granby, de 5.20 toneladas cortas de capacidad. Este tipo de carro lo desarrolló la Granby Mining & Smelting Co., de Grand Forks B. C., y se adoptó después en varias minas metálicas de los Estados Unidos, entre otras en la United Verde de Jerome, en Arizona, y en la Portland Mining Co., de Cripple Creep, en Colorado. Es un carro de volcamiento lateral que se inclina mediante una polea que lo levanta de un costado cuando avanza el convoy por la estación de descarga. Los convoyes de 20 carros pueden vaciarse en 50 segundos, pasando el tren a una velocidad a 1½ a 2 millas por hora. Este tipo de carro ha resultado absolutamente satisfactorio.

El transporte está dispuesto de tal manera, que todas las vías

Hay compuertas de control en la junta de las buitras con las tolvas y también a intervalos de 49 metros en cada chimenea. El mineral sale con 3 a 4 por ciento de humedad y no corre bien en las buitras, y cuando se llenan, el material se pone tan duro, que es difícil hacerlo bajar por este motivo es que hay que emplear las compuertas de control. Cuando se han vaciado a la buitra dos trenes, o sean unas 200 toneladas, se va dejando pasar el mineral de una compuerta de control a la otra, sucesivamente, hasta llegar a la tolva. El terreno en que se hicieron las buitras consiste en porfirita fracturada, en la cual no se mantienen las excavaciones sin fortificación, la que debe ser de lo más sólido en el caso de estas



Vista de una parte de la Casa de Fuerza de «Barquito».

porque con el menor diámetro de las antiguas se producía mucho desgaste de las paredes.

Equipo del interior de la mina

En el trabajo de los diferentes niveles se emplean 19 locomotoras de trolley de 10 toneladas y para corriente de 250 volts. Además, en los trabajos de preparación se usan 4 locomotoras con acumuladores de 6½ toneladas de peso. En el nivel intermedio de extracción se usan para el transporte de mineral 200 carros de 5 toneladas de capacidad, tipo Granby, y también 150 carros volcadores para transporte de material estéril y de mineral que debe acopiarse afuera. El aire para todos los trabajos se suministra desde una planta central dotada con dos compresores Nordberg de 5,200 pies cúbicos de aire libre por minuto, calculados al nivel del mar.

También hay una compresora Ingersoll Rand, de 2,600 pies cúbicos de aire libre, calculados al nivel del mar. En el mismo edificio están los grupos de motores-generadores que suministran la corriente directa para las locomotoras.

La compostura de las herramientas de acero se hace en diversos puntos. El taller principal subterráneo está en el nivel intermedio de extracción; pero hay otros tres talleres más que se emplean debido a que los trabajos están tan repartidos, pues se encontró que esto era preferible a transportar to-

quias y herramientas usuales, donde se hacen todos los trabajos de reparaciones para la mina con excepción de descansos, los que se funden en el taller de la planta de reducción.

En la entrada del socavón principal hay campamento denominado "Las Vegas" donde se alojaban los trabajadores du-

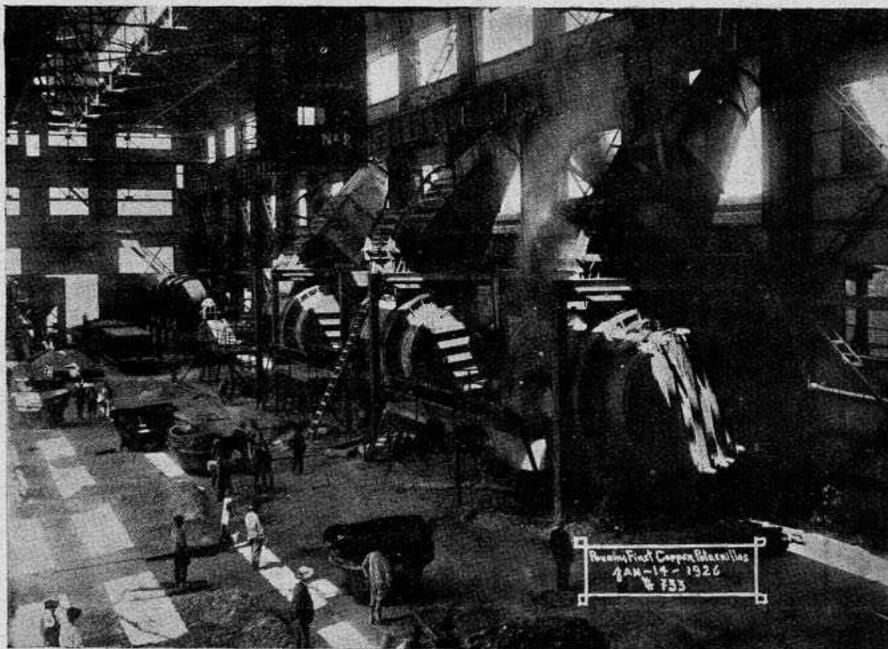
Vegas y de aquí se acarrea madera, explosivos, acero, etc. en camiones por un camino que tiene 4 kms. hasta el campamento principal de la mina.

Debido a que los trabajos se siguen en muchos puntos diversos y en diferentes niveles que salen a la superficie, se ha encontrado que es más barato transportar los materiales por la superficie directamente hasta las boca-minas en lugar de emplear la vía subterránea, el socavón principal y del pique de aprovisionamiento. Se moviliza de esta manera tres mil a cinco mil toneladas por mes, resultando el flete de los camiones sumamente bajo.

Planta de molienda

Al pie de los buzones y frente a cada unos de ellos, se encuentran cinco chancadoras giratorias N.º 9 tipo "Allis-Chalmers" para la molienda gruesa y con una capacidad de chancado de 250 toneladas de minerales por hora cada una. Estas chancadoras que están accionadas por motores eléctricos trifásicos de 2,200 volts y 150 H. P., entregan el mineral triturado al tamaño de dos pulgadas a correas transportadoras que lo conducen a la planta de los molinos Symons.

La molienda gruesa propiamente tal se efectúa en una batería de 10 molinos Symons Disc. Crushers de 100 tonela-



Convertidores en la Fundición de Cobre

das las herramientas al taller central. Para la compostura de barrenos se emplean tres afiladoras Ingersoll-Rand N.º 50 y una N.º 5.

En la boca del socavón principal hay un taller completo de reparaciones dotado de las má-

quias y herramientas usuales, donde se hacen todos los trabajos de reparaciones para la mina con excepción de descansos, los que se funden en el taller de la planta de reducción. Este campamento se ha conservado para la gente que se ocupa en el transporte de minerales, camineros, bodegueros, etc. Todos los materiales y provisiones para la mina se transportan por ferrocarril hasta Las

das por hora de capacidad cada uno y accionados por motores trifásicos de 75 HP y 2 mil 200 volts.

Los molinos de discos son de tipo vertical de 48 pulgadas y tritura el mineral a una dimensión que varía de 3/8 a 1" tamaño al cual se le conduce en correas transportadoras para alimentar a los molinos de bolas ubicado en el recinto de la flotación.

Los molinos de bolas son de tipo Marcy y tienen una capacidad para moler 625 toneladas de mineral en 24 horas. La planta de molienda fina se compone de 20 molinos de este tipo y cada uno de ellos está accionado por motores sincrónicos de 2,200 volts trifásicos y de 400 HP.

De los molinos de bolas sale el mineral molido y mezclado con agua con destino a la planta de flotación.

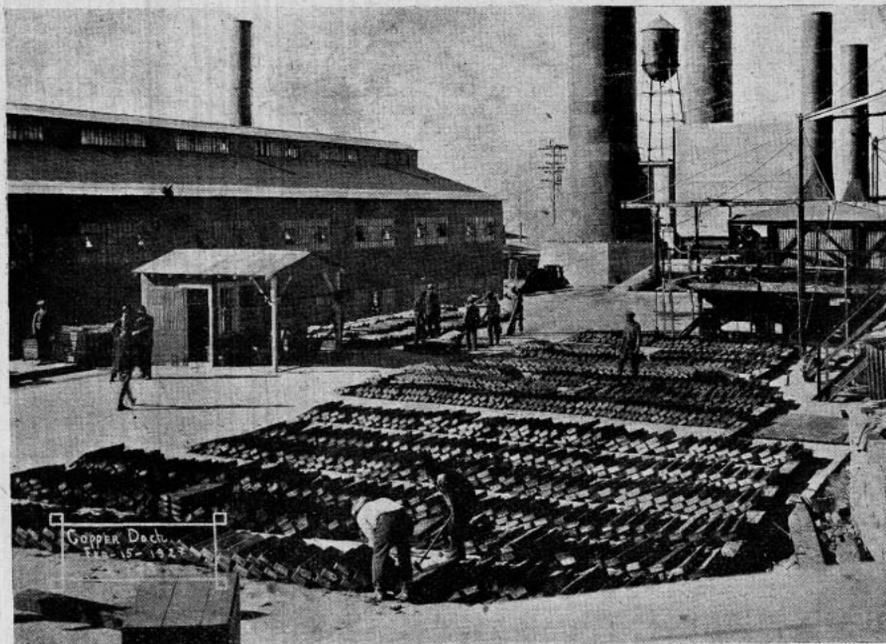
Depósitos de explosivos de la mina

Los depósitos principales de explosivos de la mina están ubicados en dos excavaciones practicadas con tal objeto en el cerro y muy cerca de la línea del ferrocarril. Estos depósitos contienen aproximadamente 150 toneladas de explosivos "Tromador," dinamita de 34%.

El depósito central de fulminantes está situado a 125 mts. de la boca del socavón principal de la mina y contiene aproximadamente 300.000 fulminantes.

Los explosivos para el con-

sumo diario de la mina se almacenan en un depósito secundario cuya capacidad fluctúa entre 1,500 a 2,000 kgrms. de dinamita y que está ubicado al interior de la mina en una cavidad practicada expreso en la roca.



Ganchas para el cobre recién elaborado.

Existen además al interior de la mina y al lado de las galerías principales varios depósitos para almacenar fulminantes.

En estos depósitos es donde no es posible mantener más de 1,000 fulminantes según el reglamento de la mina; operarios expertos efectúan la colocación de las guías en los fulminantes.

En el mineral de Potrerillos no se usan detonadores eléctricos.

Anaconda Wedge, con capacidad cada uno para tostar 200 toneladas de concentrados por día.

Los hornos de tuesta reciben su carga de mineral concentrado por la parte superior con ayuda de correas transportadoras.

de 400 a 450 toneladas de mineral tostado.

En la bóveda de los hornos de reverbero hay un dispositivo especial que permite que los carros cerrados cargados con el mineral tostado vacien su contenido en forma tal que se evite la producción del humo.

Los humos de estos hornos se emplean en el calentamiento de 3 grandes calderas Sterling de 800 HP cada una y que trabajan a la presión de 350 libras por pulgada cuadrada. Un calentador especial que emplea petróleo bruto como combustible, permite transformar el vapor saturado de estas calderas en vapor sobrecalentado, que se utiliza para generar electricidad a 2,200 volts trifásicos en dos turbinas alternadoras Curtiss, de 3.000 Kw. cada una.

La chimenea de los hornos de reverbero tiene una altura de 85 mts. y un diámetro de 6,50 mts. Está por completo revestida interiormente de ladrillos refractarios.

El cobre bruto que sale de los hornos de reverbero con una ley de 45 50% se entrega para ser refinado a los tres convertidores tipo Pierce Smith de una capacidad de 64 toneladas de cobre fino al día.

Estos hornos convertidores vacían su carga de cobre fundido en una poderosa cuchara suspendida por una gran grúa de 60 toneladas de potencia; la capacidad de cada una de las cucharas o depósitos movidas por la grúa alcanza a 25 toneladas de cobre fundido. Cada convertidor está provisto para su mejor atención de un puente de servicio independiente con escala de acero.

Las dimensiones de los lingotes de cobre que salen de las

Planta de Flotación

Una de las instalaciones que más interés ofrece en el mineral de Potrerillos es sin duda, la que corresponde a la planta de flotación.

Los Andes Copper Mining Company tiene en uso el procedimiento de flotación patentado por la Minerals Separation Company y que emplea celdas Callow. En la planta existen 20 clasificadores correspondientes a los 20 molinos Marcy y para la flotación se emplean sucesivamente los siguientes aceites: Xantato de potasio, aceite de pino, aceite de alquitrán (Scotch).

Esta planta es alimentada con minerales de cobre sulfurados de 1,5% de ley y produce concentrados de 20% de cobre; se estima que la pérdida total de cobre producida en la planta de flotación no es superior a 0,2%.

Como la flotación se efectúa en un circuito alcalino, hay necesidad de agregar cal a la pulpa de mineral antes de que pase a los estanques de flotación.

Decantación y Filtración

Los concentrados son enviados por bombas centrífugas a 4 estanques de decantación tipo Dorr. Thickners circulares. Estos estanques tienen 75 pies de diámetro y 12 pies de profundidad máxima. La cabina construida al centro de cada estanque sirve para poner en movimiento al mezclador de 4 brazos. Cuando los estanques se llenan de mineral el agua se vacía por una canaleta que va al contorno del borde de cada estanque mientras que el mineral concentrado se descarga sobre cuatro filtros tipo Oliver (Continuous Filter) mediante compuertas que se abren al pie del eje de la cabina.

Planta de hornos de tuesta y Fundición

La planta de tuesta se compone de 6 hornos tostadores del tipo

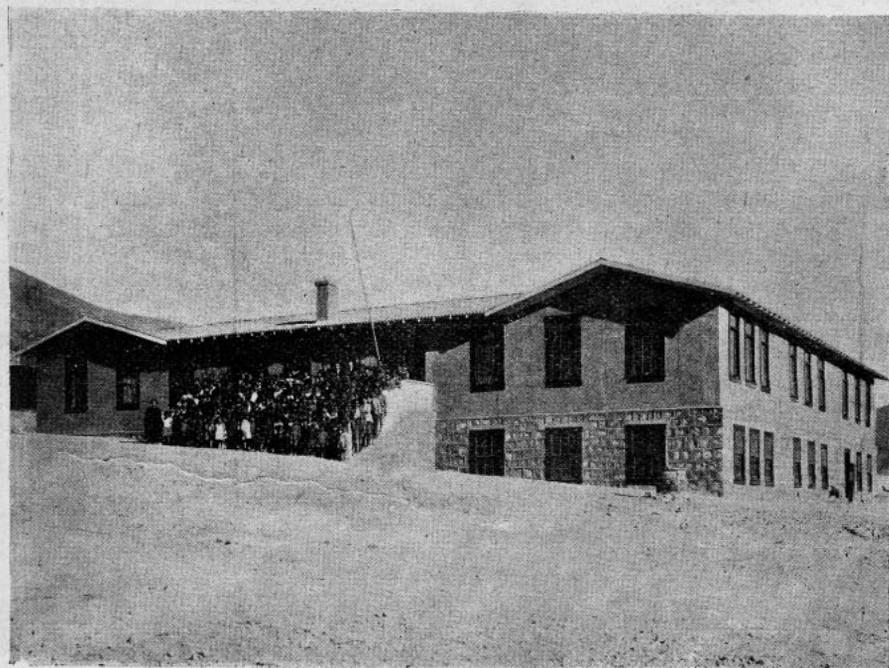
Estos concentrados a medida que van bajando a los pisos inferiores del horno, van perdiendo la mayor parte de su contenido en azufre.

Actualmente este azufre no se aprovecha, pues, se desprende libremente al aire al estado de anhídrido sulfuroso en forma de un humo blanco muy denso.

Además, existen aparatos Cottrel que por precipitación eléctrica recuperan las finísimas partículas de mineral que arrastran los humos de los tostadores.

El mineral tostado o sea libre ya de la mayor parte del azufre que contenía se transporta en carros cerrados a los hornos de reverbero.

Existen tres hornos de reverbero calentados con petróleo bruto de 110 pies de largo por 21 pies de ancho y que tienen capacidad suficiente para tratar



Escuela de Potrerillos.

lingoteras son 32 pulgadas de largo por 19 pulgadas de ancho y por 3 pulgadas de espesor. El peso de cada lingote alcanza a 350 libras.

Servicio de agua

El agua que se destina a usos industriales en este importante mineral se trae, como lo expresamos más arriba, desde la misma cordillera por una cañería de 54 kms. de longitud. Esta cañería que se denomina La Ola por recibir las aguas del río que lleva el mismo nombre, se compone en una extensión de 55,5 kms. de tubos de acero, cuyo diámetro varía de 22 a 36 pulgadas.

Cerca del establecimiento de Potrerillos esta cañería atraviesa en sifón, una quebrada profunda; este obstáculo ha dado lugar a la ejecución de uno de los mejores trabajos en este ramo de ingeniería. Los niveles de dicho sifón quedan a 2,795 mts., 3,000 mts y 2 mil 325 mts. en el lado norte, lado sur y en el fondo de la quebrada respectivamente, lo que significa una altura aproximada de 700 mts. verticales para uno de los ramos del sifón.

Esta cañería entrega más o menos, 500 litros de agua por segundo.

Aprovechando esta caída, se ha instalado una planta auxiliar de fuerza que produce 2,000 kw a 13,200 volts trifásicos y trabaja en paralelo con las otras plantas.

Plantas eléctricas

Desde luego, se ha previsto el enorme consumo de electricidad que demanda la precipitación electrolítica del cobre y que permite el beneficio de los minerales oxidados. Esta planta de precipitación electrolítica fue inaugurada en Julio de 1928.

La planta eléctrica principal se encuentra en la caleta de Barquito, cerca del muelle y se compone de 4 calderas a petróleo con sus respectivos turbo-alternadores, que producen en total 30,000 kw.

La planta termo-eléctrica de Barquito y los estanques destinados al almacenamiento de petróleo tienen en total una capacidad alrededor de 25,000 toneladas. Estos estanques se alimentan directamente desde los buques petroleros con el auxilio de mangueras especiales.

Las cuatro calderas que componen la planta son de tipo Babcock & Wilcox, con siete quemadores y 10,050 pies cuadrados de superficie de calefacción cada una; llevan también un recalentador de 2,120 pies cuadrados.

En trabajo normal, la presión alcanza a 400 libras por pulgada cuadrada, pudiendo ésta llegar a 650 libras por pulgada cuadrada, valor de la presión máxima.

Las cámaras de combustión tienen las siguientes dimensiones: 8 x 16 x 18 pies.

La temperatura de recalentamiento alcanza a 370°.

En la sección de las turbinas y alternadores hay 4 turbo-alternadores de 7,500 kw. y 3 mil 600 revoluciones; cada uno de estos genera corriente trifásica a la tensión de 6,600 volts.

La condensación está combinada de manera de poder evaporar agua de mar para obtener agua dulce a razón de 5 metros cúbicos por hora.

En el mismo edificio de la planta termo-eléctrica se encuentran instalados los transformadores.

Hay 6 transformadores acoplados 3 por 3 en estrella que suben la presión de 6,600 a 88

mil volts y tienen una potencia individual de 3,333 kw.

Además de esta planta principal térmica, hemos señalado la existencia de una planta hidráulica de 2,000 kw. instalada sobre la cañería de agua para usos industriales, que viene del río Ola. También hay otra planta más pequeña con dos turbo-generadores de 3,000 kw. que recupera el calor de los gases de los hornos en Potrerillos.

Estas dos últimas plantas trabajan en paralelo, por lo secundario de los transformadores, con la planta principal.

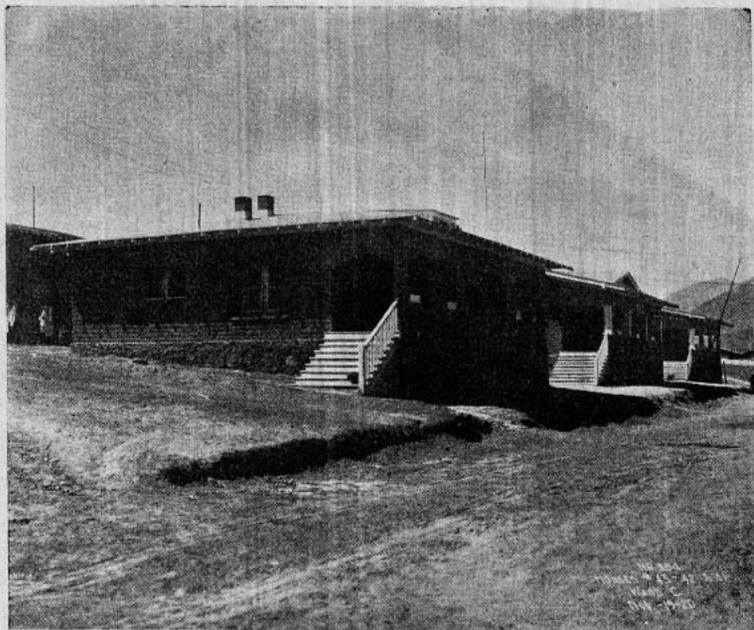
La corriente eléctrica se lleva de Barquito a Potrerillos por una doble línea eléctrica de transmisión de 126 kms. de largo a 88,000 volts de tensión. Las torres de acero son de una

altura calculada, según los declives del terreno, para que el hilo inferior esté siempre a una altura de 44 pies sobre el suelo. La distancia entre hilos es de 10 pies; la distancia entre las torres es de 800 pies en término medio.

Los transformadores de recepción en Potrerillos, también monofásicos, bajan la tensión de 88,000 a 2,200 volts.

Personal

El número de operarios empleados en las diferentes faenas de minas y establecimientos de Potrerillos, incluso el personal ocupado en ferrocarriles y planta de Barquito, fué durante el año 1929 de 5,500; pero el número total de habitantes del mineral y anexos, tomando en cuenta el número de familias re-



Potrerillos.—Tipo de casas para empleados casados.

Impuesto a la renta, Compañías	7.157,634.99	(fiscales y municipales)	773,731.57
Id., id., empleados	293,298.65	Leyes sociales	4.855,388.89
Contribuciones varias		Gastos varios	326,635.46
		Total de desembolsos	
		(1929)	\$ 73.507,436.66

Influencia económica y social de la Compañía

Las informaciones que anteceden dan una idea aproximada del complicado engranaje sobre el cual está montada esta gran empresa industrial, siendo fácil deducir cuantos esfuerzos ha de haber requerido su organización, capitalización y mantenimiento.

La elevada suma de dinero que la Andes Copper Mining Company deja anualmente en el país, especialmente en el concepto de sueldos, salarios y mercaderías compradas en Chile, crea numerosas oportunidades al elemento obrero nacional, que encuentra en las minas y establecimientos de la Compañía trabajo permanente, del cual obtiene, además de una remuneración equitativa, una edu-

Europa y los Estados Unidos; por otra parte, el comercio y la agricultura nacionales se benefician con esta empresa, por cuanto les ofrece un mercado estable a sus productos.

La Andes Copper Mining Company se ha esmerado en introducir en sus diversos campamentos muchos elementos modernos de higiene y comodidad, que hacen más agradable y saludable la vida de sus moradores. Al efecto, ha hecho construir clubs sociales, teatros y canchas de sport.

El hospital de Potrerillos, como también el de Barquito reúnen los requisitos exigibles para garantizar la mejor atención de los enfermos y nada se ha omitido por dotar a estos establecimientos de los elementos más modernos y eficientes.

Un sistema especial de seguridad (safety first) vigila constantemente por la vida de los operarios, ya sea en la mina, plantas y calles del mineral, reduciendo los riesgos personales hasta donde es humanamente posible.

Finalmente, la Compañía ha construido y sostiene por su propia cuenta un número adecuado de escuelas de instrucción primaria y otras industriales donde se educa a los obreros en el manejo de las diferentes maquinarias, con el objeto de prepararlos para desempeñar puestos que exigen conocimientos especiales.

Desembolsos efectuados por la Compañía en Chile

Según informaciones oficiales, la Andes Copper Mining Company desembolsó en Chile, durante el año 1929, por diver-

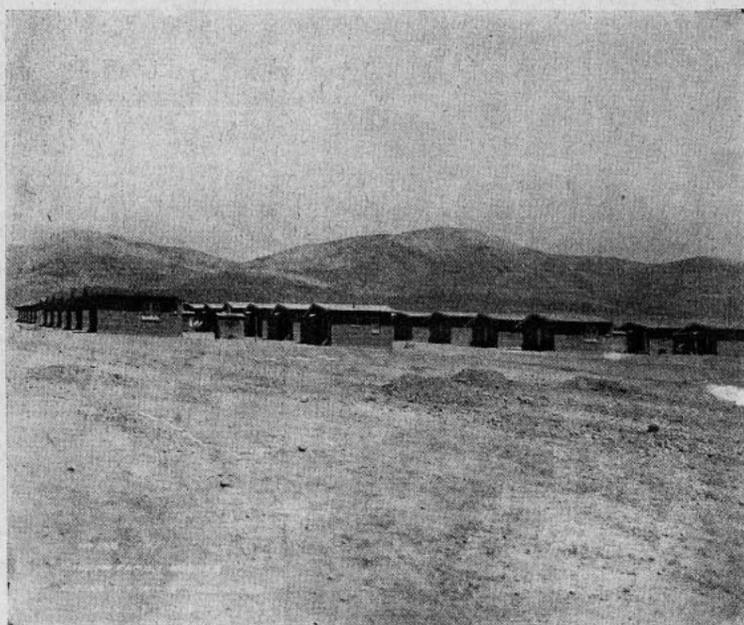


Personal del Hospital de Potrerillos.

sos capítulos, la cantidad de \$ m/1 73.507,436.66, suma que se descompone en la forma siguiente:

Sueldos y salarios	\$ 38.197,270.77
Fletes, pasajes terrestres y marítimos, embarque y desembarque de cobre, mercaderías, etc.	1.692,993.55
Artículos y mercaderías compradas en Chile	11.383,860.08
Impuestos y derechos de internación pagados al Fisco y a las Municipalidades:	
Derechos de internación	8.826,622.60

cación industrial que sólo sería dable ir a buscar en los grandes centros manufactureros de



Tipo de casas para obreros casados.

sidentes, puede calcularse aproximadamente en unos 18,000 habitantes.

Producción

La producción total de cobre de las plantas de Potrerillos, desde el año 1927, año en que se inició la producción, ha sido la siguiente:

	Libras de cobre fino
1927	54,377.048
1928	104,057,057
1929	162,663,775

Datos financieros

Como dijimos al comienzo de este artículo, la Andes Copper Mining Company, llevaba invertidos hasta el 30 de Setiembre de 1926, en la preparación del mineral y construcciones diversas, más de US\$ 41 millones.

Al finalizar ese mismo año, la Compañía estimó necesario, a fin de dar término al programa de desarrollo del mineral, construcción de plantas metalúrgicas, equipo ferroviario y proporcionar un capital de explotación, obtener un empréstito por US\$ 40.000,000.

La National City Co. se encargó de flotar dicho empréstito en debentures al 7% convertibles, a opción del tenedor de ellos, en acciones del Common Stock, sin valor a la par de la Andes Copper Mining Co., en la proporción de 44 acciones por cada US\$ 1,000 de capital de bonos.

El capital de la Andes Copper Mining Company fué aumentado desde entonces hasta 3.600,000 acciones sin valor a la par de las cuales se han emitido 3.582,379 acciones con un valor de US\$ 83.369,425.

Las utilidades netas obtenidas por la Compañía durante estos últimos años, han sido las siguientes:

1928	US\$ 820,573.27
1929	8.488,521.67