

# BOLETIN

DE LA

# Sociedad Nacional de Minería

## DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

**Presidente**  
Cárls Besa

**Vice - Presidente**  
Cesáreo Aguirre

**Director Honorario**  
ALBERTO HERRMANN

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

Elguín, 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

## Andariveles o Vias Aéreas

Los andariveles o vias aéreas son tan conocidos en el mundo minero para el transporte de minerales, carbon, escorias i productos, a cortas o largas distancias, a un costo mínimo de flete i con una facilidad extraordinaria para su funcionamiento, que apénas hai algo que decir sobre la materia que sea nuevo o interesante; pero para contestar a ciertas preguntas que me han hecho sobre el costo de instalacion, operacion, mantencion i gastos en una línea, lo siguiente puede tener algun interes para los lectores del BOLETIN.

Se puede dividir las líneas en dos clases jenerales: primera, las que tienen un solo cable jiratorio, que sirve de riel i de traccion a la vez; i segunda, las que tienen dos cables paralelos de sosten que sirven de rieles, sobre los cuales corren las ruedas de los carros, i un cable sin corredera, al cual se enganchen los carros en una estacion para que los lleven a otra donde se desenganchen o se vacien automáticamente. Las líneas de va i ven, tan conocidas en Chile, de un solo tramo, son una variacion de la segunda clase. Todos los tipos mencionados tienen su destino especial segun las condiciones dadas.

Sobre el costo de las líneas es imposible dar mas que una idea lijera, porque todas las condiciones o necesidades de cada línea son distintas, tanto en la capacidad que hai que trasportar por hora, como por sus gradientes, largo, amortizacion i las facilidades para cargar o descargar los carros, etc.

Para trasportar una cantidad de cinco toneladas por hora, a una distancia de tres o cuatro kilómetros o ménos i que la línea no tenga que servir mas que tres o cuatro años, las líneas de un solo cable son las mas baratas para instalar, pero si se aumenta la cantidad o la distancia o si se necesita una línea mas larga, o para mayor capacidad, o que sea mas permanente, solo las líneas de la segunda clase pueden servir de un modo satisfactorio en la práctica i el costo de los cables, carros, descansos para los cables, polines, torres de fierro, etc., completo a bordo en Europa costaria desde £ 1,200 por kilómetro, por una línea capaz de trasportar 10 toneladas por hora hasta £ 2,500 por kilómetro, para una línea capaz de trasportar 100 toneladas por hora i con el material proporcionado de tal modo que el desgastè o la depreciacion no pase de 4% por año.

El costo de instalacion varia segun la dificultad de trasportar los materiales al punto de colocacion, jornales, perfil de terreno, etc.

Se puede economizar algo en el costo de las torres en el puerto, usando madera en lugar de fierro, pero el flete sobre el mayor peso de madera para tener igual resistencia frecuentemente hace subir el costo en su punto destinado a una suma mayor de lo que cuestan las torres de fierro, i ademas, la madera siempre tuerce algo i se pudre en pocos años, miéntras que la vida de una torre de fierro es casi eterna, saliendo así al fin mas económico el fierro.

Se podria economizar tambien el primer costo del material para una línea, empleando cables inferiores en clase o tamaño a los que las condiciones exigen, pero saldria mas costoso, a la larga, debido al desgaste enorme de éstos i las interrupciones sin fin. Sobre este punto se puede citar la línea del sistema de Bleichert que fué instalada primero en la Quinta Normal en 1894, en la Exposicion Nacional de Minería, i que fué instalado en el Tomé en 1895 para los señores Aninat e Hijo. Dicha línea tiene capacidad de 20 toneladas por hora, un largo de 1440 metros, diferencia de nivel entre términos de 7 metros i pasa sobre un cerro a 90 metros de altura. Esta línea ha trabajado diariamente durante los últimos ocho años sin demora ni atraso ninguno, i exige solamente dos empleados para su funcionamiento, miéntras que una línea en el norte de la clase de un solo cable quedó gastado el cable con dos años de uso, i el segundo cable tuvo que ser renovado dos años despues del primero.

Las ideas sobre el costo de las líneas no se pueden considerar sino mui aproximadamente, pues el contorno del terreno, i por consiguiente el largo de los tramos influye de tal manera que no se puede dar ideas exactas sin un estudio detenido del terreno, i esto se debe hacer por un injeniero bien práctico en el ramo, porque miéntras se puede instalar una línea en cualquier terreno, es posible jeneralmente reducir el largo de los tramos buscando el terreno mas a propósito obteniendo así una línea que daria el menor desgaste i mejor servicio.

El largo de una línea es casi ilimitado, pues una seccion tendria de cuatro a seis kilómetros de largo i para una línea mas larga seria solamente necesario agregar una o mas secciones. La casa de Bleichert está instalando actualmente una línea para el Gobierno arjentino de 35 kilómetros de largo de las Minas Famatina hasta la estacion de Chilecito para el trasporte de cuarenta toneladas por hora.

El costo de transporte en una línea larga también varía mucho, pero tomando como base una línea de cincuenta kilómetros de largo i transportando 20 toneladas por hora, la mayor parte por gravedad, amortizando la línea en 20 años, bajando 50,000 toneladas i subiendo 10,000 toneladas durante el año el costo por quintal métrico por kilómetro no saldría a más que \$ 0.0075 o sean \$ 3.75 por tonelada por los 50 kilómetros, contando el cambio a 15 peniques por peso.

Estas líneas pueden trabajar perfectamente en cualquier gradiente hasta el 100% i pueden tener tramos hasta de mil o más metros i en la línea que instalé para la Société de Mines de Cuivre de Catemu—hace ya un año i medio—hai un tramo de 1072 metros de largo horizontal con diferencia de nivel de 450 metros en el tramo. El largo total de la línea es de 1650 metros con diferencia de nivel entre las estaciones de término, de 650 metros a favor del tráfico, de modo que se opera por gravedad i tiene capacidad para transportar diez toneladas por hora con solo tres hombres para cargar i descargar los carros i manejar el freno. Esta línea bajó más de 10,000 toneladas de metales durante su primer año de uso con una economía de más de dos pesos tonelada sobre lo que costaba antes con mulas i no tenía interrupción ninguna en su marcha ni por lluvia, enfermedad ni día de fiesta.

Estas líneas cuestan más que una línea de vía Decauville de superficie, si se toma en consideración el largo de la línea aérea solamente, pero como las líneas Decauville necesitan una gradiente moderada, diremos del 3% o menos, el largo de una línea para reemplazar la línea aérea en Catemu tendría que tener un largo de más de 21 kilómetros, lo que sería completamente prohibitorio en costo i el terreno tampoco se presta para tal instalación.

El perfeccionamiento de los cables, sus coplas, los aparatos para enganchar los carros a los cables correderas, los descansos i aparatos para mantener uniforme la tensión sobre los cables, no obstante los cambios de temperatura, i la experiencia de tantos años, ha hecho posible la instalación hoy día de una línea de cualquier largo con la seguridad absoluta de antemano que la línea daría el servicio deseado desde el instante en que queda concluida la instalación, mientras que al principio no eran pocas las líneas que después de estar colocadas no han funcionado hasta la fecha por no haber comprendido bien sus fabricantes los principios mecánicos que llevaban envueltos.

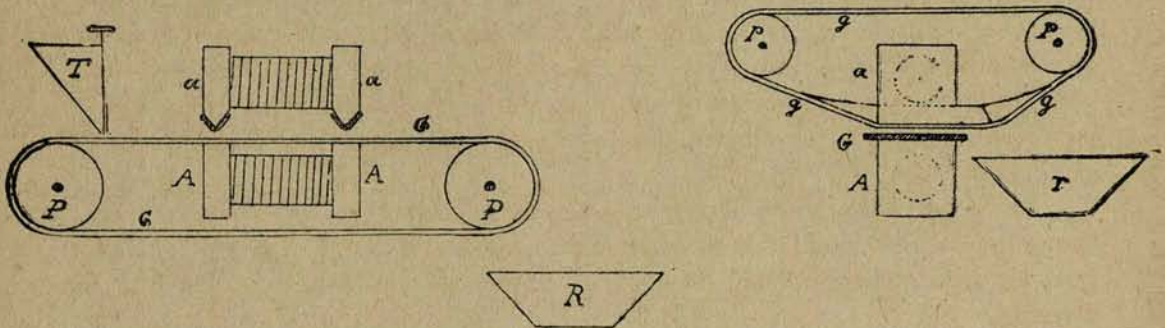
Se está instalando actualmente una línea en la oficina salitrera de Jazpampa para el transporte de caliche.

Hai en Europa i los Estados Unidos muchas de estas líneas desde pocos metros hasta treinta i cuarenta kilómetros de largo, todas trabajando diariamente i dando completa satisfacción a sus dueños. Ellas son muy adecuadas a las condiciones que rijen en las regiones mineras del país, i sin duda se verá más instalaciones en el futuro inmediato con el gran desarrollo que está tomando la minería hoy día.

## El separador magnético de Wetherill

Esta máquina fabricada por la Wetherill Separating i C.<sup>a</sup> de New York, se representa en las figuras adjuntas por medio de cróquis de las secciones verticales, longitudinal i transversal, para dar una idea de sus principios i de su modo de funcionar.

Se compone esta máquina de dos electro-imanés de un pié de diámetro para cuya imantación se emplea una corriente de 120 volts i de 0 a 5 amperes, que puede graduarse a voluntad para los diversos trabajos. *AA* representan las armaduras del electro-iman inferior que son planas, i *aa* las del superior que tienen la forma de patines con el objeto de concentrar en lo posible la acción magnética en un pequeño espacio; por entre ámbos imanes, cuya distancia puede graduarse por medio de tornillos que sostienen el iman superior, i sobre las armaduras planas *AA* corre una correa de goma *G*, sin fin, de un espesor de 3 líneas, guiada i movida por medio de las poleas *PP* cuya velocidad puede graduarse á voluntad i mui fácilmente dentro de ciertos límites; dos correas de goma sumamente delgadas *gg* que reciben su movimiento de las poleas *pp*, corren en dirección normal a la primera i pasan rozando las caras en forma de patines de la armadura *aa* del iman superior; también la velocidad de estas correas puede graduarse a voluntad; *R* i *r* representan depósitos para recojer el mineral, i *t* una tolva de alimentación.



*Separador Wetherill.*

El funcionamiento de esta máquina, que sirve para separar minerales magnéticos de otros que no lo sean, o bien minerales de diverso grado de magnetismo, es el siguiente: El mineral molido al tamaño de unas 20 mallas por pulgada, se coloca en la tolva *t* cuya boca de descarga puede graduarse por medio de una compuertita movida por medio de un tornillo; de ahí cae el mineral sobre una correa de goma *G* que lo acarrea haciéndolo pasar por entre los imanes; éstos atraen el mineral magnético comprimiéndolo contra las correas *gg*, cuyo movimiento lo arrastra hasta sacarlo de la acción de los electro-imanés dejándolo caer

en el depósito *r*; la parte del mineral que no es magnética sigue sobre la correa *G* i va a caer al depósito *R*, consiguiéndose así la separacion del mineral en dos porciones.

Los diversos mecanismos se disponen en la máquina sobre una armazon de madera de unos dos metros de largo, dos de altura i uno de ancho; la fuerza total necesaria para una máquina de esta especie es de uno a uno i medio caballos siendo capaz, segun las circunstancias, de tratar de 5 a 8 toneladas de mineral por dia.

El modelo de ensayes que es algo menor puede tratar unas dos toneladas i su precio es de 2,000 dollars, miéntras que el precio de la máquina de trabajo es de unos 3,200 dollars.

Los electro-imanés de esta máquina son mui poderosos, de manera que una barra de fierro de una pulgada de diámetro i de un pié de largo que se coloque con una punta sobre una de las caras verticales del iman, es mantenida en posicion horizontal i tirando de esta barra normalmente a la cara del iman no era posible desprenderla con todas mis fuerzas.

Bajo la accion de imanés de este poder, minerales que de ordinario se consideran absolutamente no magnéticos obedecen a la accion del iman i permiten obtener separaciones que a primera vista parecian imposibles.

He visto hacer la separacion de piritas de fierro como mineral no magnético i blenda negra (que contiene unos 4% de fierro) como mineral magnético, de la manera mas perfecta; pero la prueba mas hermosa que he presenciado fué la siguiente: un mineral compuesto de blenda negra, granate i cuarzo se hizo pasar por la máquina empleando una corriente de 2 amperes i obteniéndose con esto la separacion de la blenda en el depósito *r*, miéntras que el cuarzo i el granate se recojian en *R*; este último producto se volvió a pasar por la máquina, empleando ahora una corriente de 4 amperes, con lo cual se separó el granate bajo la accion de los imanés, miéntras que el cuarzo puro llegó como producto inútil al depósito *R*.

La separacion se hace de una manera mui perfecta i con suma limpieza. Tanto de los productos de esta operacion como de la anterior recojí muestras que los interesados pueden ver en el Museo de la Sociedad Nacional de Minería.

Esta máquina ha entrado ya de lleno en la práctica i se le emplea principalmente en la separacion de las blendas negras (que son magnéticas) de las galenas, piritas, etc., obtenidas por la concentracion ordinaria por medio del agua, en cuya operacion no se pueden separar las blendas de las piritas ni de las chalcopiritas, por cuanto sus densidades son casi completamente iguales. En Denver, Colorado, se estaba concluyendo a fines del año pasado una instalacion de 25 máquinas de esta especie para esa clase de trabajo.

Pero en manera alguna esta máquina está escluida en el uso de otras operaciones de concentracion; desde luego hemos visto que permite separar el granate de las gangas cuarzosas, empleo que sin duda tomará gran desarrollo puesto que el resultado es tan bueno como el que se consigue por medio de la concentracion con agua; en minerales cobrizos con ganga ferruginosa, donde esta

ganga sea un inconveniente por su abundancia, esta máquina dará hermosos resultados separando como material magnético al fierro i dando por otro lado el mineral cobrizo.

Por el contrario, i esto sirve de ejemplo, como pueden variarse las aplicaciones de un sistema metalúrgico cuando se hacen esperiencias ordenadas i no se pierde de vista las bases sobre que se funda el funcionamiento de una máquina, se ha conseguido mui buenos resultados tambien en otro sentido. Así, en las minas de «The Pride of the West» de Arizona, los antiguos dueños vendian sus minerales compuestos de piritas, chalcopirita, blenda, galena, granate i cuarzo a los diversos establecimientos de fundicion, los cuales les hacian tales descuentos en vista del alto contenido en blenda imposible de separar de la chalcopirita por el lavado ordinario, que el negocio de la esplotacion de las minas era algo mui parecido a un fracaso.

Se vendieron esas minas i la nueva compañía hizo esperiencias con el separador Wetherill para ver si era posible separar la blenda, i el resultado fué que la blenda contenida en esos minerales no era magnética, no era blenda negra o ferrujinosa. En vista de esto se buscó la solucion por otro camino, se hizo la esperiencia de calcinar suavemente el mineral i tratarlo en seguida en el separador magnético; en esa forma, llevando la calcinacion de una manera adecuada, se consigue con mui poco costo en la calcina, hacer magnética la chalcopirita i separarla por medio de la máquina descrita; los otros productos valiosos, las galenas i blendas se separan en seguida por medio de un lavado ordinario. Inmediamente se instaló un establecimiento para llevar a cabo estas operaciones i hoi dia la vida económica de esta compañía es de lo mas satisfactorio haciendo realmente honor a su nombre: «El Orgullo del Oeste». I aun mas, no solamente se consiguió esta separacion, sino que el mineral de cobre así obtenido resultó con una propiedad valiosísima: la de poderse fundir completamente solo sin el agregado de flujo de ninguna especie i aun permitiendo agregarle, con gran beneficio para la mina, una importante cantidad de minerales oxidados de los niveles superiores i aun del mineral de los desmontes. Indudablemente esta propiedad se debe atribuir a que junto con los minerales de cobre los electro-magnetos han separado tambien una gran parte del granate contenido en el mineral primitivo i es esta sustancia la que da al mineral la propiedad que tan gratamente sorprendió a los nuevos dueños de las minas.

El que suscribe no tendrá inconveniente de servir a los interesados en este nuevo sistema de concentracion, como intermediario para hacer verificar pruebas o esperiencias en estas máquinas en los Estados Unidos sobre los minerales que se estimen adecuados para esta separacion.

GUILLERMO YUNGE,  
Ingeniero de Minas.



## Regulador de velocidad en las ruedas hidráulicas de impulsión

---

Con la aplicación de día en día creciente de la electricidad como fuerza motriz que permite aprovechar en excelentes condiciones de rendimiento i economía las fuerzas hidráulicas que brinda la naturaleza por mas que se encuentren a grandes distancias de los puntos en que se las aprovecha, se ha desarrollado mucho la construcción de motores hidráulicos perfeccionados i muy especialmente de aquellos que permiten el aprovechamiento de caídas de agua de grande altura pero de poco volumen, que son tanto mas frecuentes que las aguas abundantes i que ademas demandan menor costo de instalación.

Caracterizan estas ruedas hidráulicas de impulsión las ruedas conocidas con el nombre de Pelton, i todas las otras no son en realidad sino modificaciones mas o ménos insignificantes de ellas.

Esta clase de motores que dan un alto rendimiento que alcanza con frecuencia hasta un 90% del rendimiento teórico, desarrollan, en jeneral, una gran velocidad de manera que se prestan ventajosamente para conectarlos directamente con los dinamos jeneradores de electricidad; para este uso, sin embargo, se necesita una regularización de la velocidad muy perfecta, lo cual hasta ahora no se habia conseguido de una manera sencilla i eficaz.

Este problema ha sido resuelto por la Cassel Automatic Water Motor Co. de Seattle, Wash. en Estados Unidos.

En todas estas ruedas el movimiento se obtiene por la acción de un chorro de agua bajo presiones que alcanzan muchas veces a 20 i aun mas atmósferas, que obran tanjencialmente sobre los capachos de la rueda. Influenciados los fabricantes por el sistema de regularización empleado en los motores a vapor, han trabajado mucho para aplicar este mismo sistema a la regularización de los motores hidráulicos; pero las condiciones tan diversas en ámbos casos han hecho estos esfuerzos casi completamente infructuosos.

La Compañía ántes citada, ha tomado un camino muy distinto i conservando como base de la regularización la fuerza centrífuga la ha aplicado de una manera especial, muy distinta a lo que se ha hecho en jeneral, i ha construido una rueda hidráulica del todo eficaz en la forma que pasamos a describir.

Los capachos o paletas de esta rueda son semejantes a los empleados en las ruedas de impulsión, con la diferencia que van separados en dos mitades por un plano, que siendo normal al eje, pasa por el medio del saliente o nervio central de los capachos; cada serie de estas mitades de capachos va montada sobre un disco separado que puede correrse longitudinalmente sobre el eje. Ambos discos se mantienen juntos por la acción de resortes que los aprietan firmemente uno al otro cuando la rueda está inmóvil. Entre estos dos discos hai un tercer disco, mas pequeño que los otros i unido firmemente al eje i que lleva un juego de pesos reguladores unidos a su borde por medio de unos pequeños balancines.

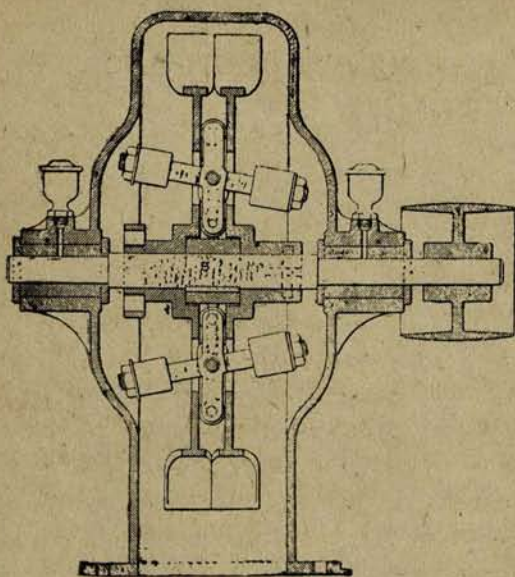


Fig. A

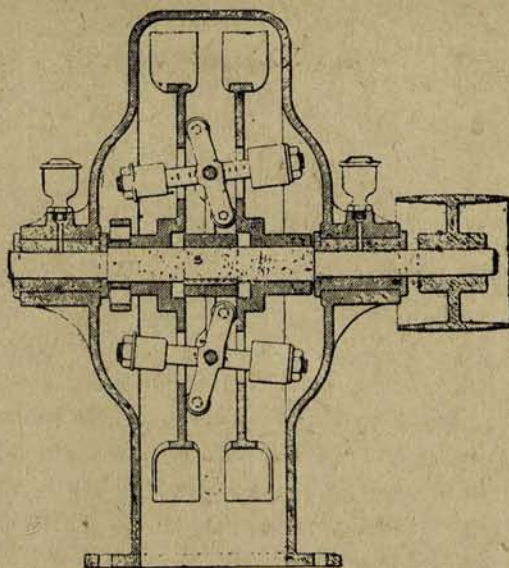


Fig. B

Cuando la rueda se encuentra en movimiento, la acción de estos pesos es contraria a la acción del resorte i tiende, por lo tanto, a separar ámbas mitades de los capachos, lo que efectivamente hace cuando la velocidad aumenta mas de lo que se desea i con lo cual permite pasar una parte o el total del chorro de agua por entre los capachos disminuyendo así la fuerza, i por lo tanto, volviendo la rueda a la velocidad para la cual ha sido graduada.

La figura *A* muestra la rueda en marcha normal, i la figura *B* en el momento en que por un exceso de velocidad se han separado las dos mitades de los capachos i permiten el paso libre al chorro de agua.

Ajustando los pesos de la manera conveniente, se los puede colocar de manera que el regulador sea tan sensible como se quiera. La disposición de un peso mayor parcialmente equilibrado por otro mas pequeño i siendo ámbos corredizos, permite arreglar el regulador de manera que sea mui sensible i al mismo tiempo permite obtener velocidades que pueden hacerse variar entre límites de mucha consideración. Los pesos pueden disponerse de manera que cuando la rueda se empieza a abrir se abre del todo, o bien de manera que solo vaya abriéndose proporcionalmente al aumento de la velocidad.

La tensión del resorte que mantiene unidos ámbos discos, es tal que queda exactamente equilibrada por la fuerza centrífuga de los pesos cuando la rueda marcha a la velocidad normal. Si repentinamente se quita a la rueda una parte de su carga de trabajo, se producirá una pequeña elevación de la velocidad i en ese mismo momento la fuerza centrífuga de los pesos se hará mayor que la fuerza del resorte i los dos discos se separan dejando pasar libremente una parte o todo el chorro de agua i anulando de esa manera su acción.

Se consigue de esta manera una regularidad en la marcha de estas ruedas que no tiene nada que envidiar a la regularidad obtenida en los motores a vapor con los reguladores mas perfectos.

La importancia de esto especialmente para las instalaciones eléctricas es tan grande, que sobre ello no hai necesidad de decir nada mas.



## Progresos hechos en la Fundicion Pirítica en el año 1901

POR

FRANKLIN R. CARPENTER

*Mineral Industry*. Vol. X, páj. 695

La aplicacion mas importante sobre fundicion pirítica en 1901 ha sido hecha por Herbert Lang para la fundicion de minerales arsénico-piritosos de la mina «Blue Dick», en Prescott, Arizona. Estos minerales consisten esencialmente de una mezcla de cuarzo i mispickel, asociados con pequeñas cantidades de pirita de fierro, galena, chalcopirita, tetraedrita, barita i fierro espático. Los minerales son escojidos de manera que contengan como 45% de Si O<sub>2</sub> i 17% de cada uno de los componentes fierro, arsénico i azufre, el resto o sea lo que falta consta de plomo, cobre, ácido carbónico, etc., i a esta mezcla se le agrega como la mitad de su peso de cal. Las escorias se hacian mui cargadas de sílice para asegurar la completa descomposicion de la pirita arsenical i volatizacion del arsénico con lo cual se evitaba la formacion de speiss, que habria resultado de otra manera. La fundicion se hacia en un pequeño horno de construccion peculiar, favorecido con patente, que sin embargo, no era esencial al procedimiento. Igualmente buenos resultados podrian sin duda haberse obtenido en un horno ordinario. La escoria era de la composicion siguiente: Si O<sub>2</sub> de 40 a 45%; Fe O de 24 a 27%; Ca O de 20 a 24%, S, etc., para completar lo que falta. Próximamente 90% del fierro era oxidado i escorificado, 94% del azufre era arrastrado fuera del horno con los gases, o pasaba a la escoria, i la totalidad del arsénico era volatilizado. El horno es de 3 piés de diámetro i fundia mas de 50 toneladas de mineral al dia, con aire frio i poca presion.

Mr. Lang es de opinion que en tales condiciones con aire caliente la capacidad del horno aumentaria a 100 toneladas o mas al dia.

Una instalacion ha sido planteada en Rapid City, S. D. bajo la supervijilancia de Theodor Knutzen, para fundir los minerales cuarzosos de esa rejion, que son semejantes a los que se fundieron en un principio en las fundiciones de Deadwood i Delaware, en Deadwood, S. D., i posteriormente en la Golden Reward C., como se ha descrito en el Vol. IX de *The Mineral Industry*. La instalacion de Rapid City difiere de la de Deadwood, porque usará corriente de aire caliente i cal para flujo en lugar de dolomita.

B. F. Morley ha reconstruido la vieja instalacion de Buena Vista en Buena Vista, Colo., i está fundiendo con mui buen éxito los minerales auríferos i cuarzos de la mina «Mary Murphy». El horno mide 34 por 120 pulgadas en la seccion de las toberas, i la corriente de aire es producida por una ventiladora Green de gran tamaño. Los minerales en término medio contienen Si O<sub>2</sub> 55%,

Ca O 4%, Cu 0.1 a 0.5% Fe 4%, Mn O 3%, Al<sub>2</sub> O<sub>3</sub> 5%, Zn 8%, Pb i a 3%, S 8% i son fundidos con pirita de fierro del distrito de Leadville, conteniendo un exceso como de 38% de Fe i 0.2 o 0.5% de cobre. A la carga se le agrega cal, así es que la escoria que resulta consiste de Si O<sub>2</sub> 41%, Fe 18%, Ca O 18% i lo demas entre Zn, Mn O, etc.

En Keswick, Cal., se ha usado el procedimiento pirítico para fundir minerales de chalcopirita mui piritosos de esa rejion, i aunque parecia estar en buenas condiciones, no ha dado del todo buen resultado.

La primera instalacion para el tratamiento de estos minerales por el procedimiento pirítico fué construida hace pocos años por Herbert Lang con el objeto de fundir minerales crudos, usando corriente de aire calentado por las escorias fundidas. Ultimamente se puso en ejecucion el procedimiento ordinario alemán de calcinar i fundir a ejes, que no ofrecia dificultades metalúrgicas, pero se probó que financieramente no hacia cuenta. Hubo un cambio de superintendentes, i se volvió a la fundicion cruda, esta vez calentando la corriente de aire por la estufa ordinaria de tubos en U. Mientras subsistió alto precio en el cobre, la fundicion cruda en Keswick, dió mui buenos resultados tanto financiera como metalúrgicamente, i la lei del eje era tan alta como la que se producía calcinando préviamente los minerales en montones. Siete grandes hornos cada cual con una estufa para calentar el aire, fueron construidos, pero por alguna razon se volvió recientemente a la calcina preliminar en montones de una parte a lo ménos del mineral de la carga, demostrando que mientras la fundicion cruda puede ser teóricamente correcta, las dificultades mecánicas del procedimiento son con frecuencia casi invencibles. Por conducto i atencion del señor Conolly me fueron comunicados los siguientes datos de un trascurso de 168 horas, o sea 7 dias, de fundicion del horno núm. 4 en Keswick, Cal:

Anotacion diaria de 168 horas de fundicion en el Horno núm. 4, en Keswick, Cal., diciembre 21 a 28 de 1901.

Dia del mes	Mineral crudo Toneladas	Eje crudo Toneladas	Pórfido Toneladas	Cal Toneladas	Escoria Toneladas	Coke Toneladas	Lei en cobre del eje producido	
							Dia	Noche
							%	%
21	141.0	.....	31.4	14.1	33.4	4.23	.....	18.6
22	207.0	.....	45.1	20.7	51.7	4.71	18.0	19.0
23	183.0	10.0	39.5	17.3	58.2	6.46	19.5	15.4
24	200.0	.....	40.0	13.2	63.6	4.00	16.3	20.5
25	180.5	18.3	35.9	8.9	66.0	4.30	16.8	19.3
26	182.0	25.4	45.0	8.7	72.9	5.88	20.2	22.3
27	142.5	18.6	37.6	7.5	56.1	4.17	19.8	21.3
28	37.5	5.1	8.7	1.1	14.8	1.35	20.4	.....
							Término medio	
	1,276.5	77.4	283.2	91.5	416.7	35.00	18.7	19.5

Carga total ..... 2,146 toneladas  
 Coke consumido..... 35

La corriente de aire se calentaba a 600° F., (315° C) i el gasto total (por horno en trabajo i combustible con exclusion de los gastos de oficina, fuerza i costo de fundentes) fué de \$ 1,487.50 (moneda americana) para todo el tiempo i se detalla como sigue:

35 toneladas coke a.....	\$ 13.00	\$ 455.00
75 cuerdas leña para calentar el aire de la corriente.....	3.50	262.50
Trabajo.....	110.00	770.00
		\$ 1,487.50

Los gastos por toneladas de carga son:

Coke .....	\$ 0.21
Calentar la corriente.....	0.12
Trabajo.....	0.36
	\$ 0.69

La cantidad de coke usado fué de 1.5% de la carga total, o 2.5% del mineral i eje fundido.

Al analizar el informe anterior se debe recordar que los minerales son mezclas de masas de pirita i chalcopirita, con una lei baja de cobre, i que se le agrega sílice en forma de pórfiro para escorificar el fierro de la carga, que es lo contrario de lo que se hace en Buena Vista, donde se añade pirita a la carga.

En Golden, Colo, he construido recientemente una instalacion para el tratamiento de minerales cuarzosos del condado de Gilpin, i como estos minerales representan el sulfuro de fierro típico de las venas en grietas, una descripcion detallada no está de mas. Los minerales consisten de la roca granítica del panizo descompuesto i pirita de fierro, con pequeña lei de cobre, oro i plata. En la mina dan en término medio 50% de sílice i 6% de alúmina, el resto se considera como sulfuro de fierro esencialmente. Estos minerales se parecen a los de Butte, en Montana, con escepcion que el principal valor está en el oro en lugar de cobre. El tratamiento usual de minerales de esta naturaleza es molerlos i amalgamarlos por el oro, i despues concentrar los sulfuros que se venden a los fundidores. Mui recientemente se ha omitido la amalgamacion en muchos establecimientos, el mineral se concentra en cribas o sobre mesas, i los concentrados que resultan son vendidos, un tratamiento que es mui semejante en todos respecto a los que se usan en Butte con los minerales de cobre. Debido a las pérdidas inherentes a la concentracion por agua, propuse fundir los minerales directamente tal como venian de la mina.

La instalacion completada recientemente está equipada con calderos, máquinas, bombas, dinamos, depósitos para minerales, etc. El horno es de 3 x 16 piés en las toberas, con un saliente de 13 pulgadas en 5 piés de altura, sobre el cual se estienden o siguen las murallas verticalmente hasta el extremo superior. La distancia entre el suelo del horno al piso de cargarlo es de 22½ piés. Tiene

16 toberas de cada costado del horno ajustadas en aberturas de 3 pulgadas. Se usa un ventilador Connorsville núm. 8 que desplaza 100 piés cúbicos de aire por cada vuelta, i se sostiene ordinariamente dando 125 revoluciones al minuto. La estufa es del estilo comun de las de tubo en U., con 60 tubos de  $12\frac{1}{2}$  piés de largo cada uno i de 8 pulgadas de diámetro. Doce toneladas de lignita barata se consumen en 24 horas i 12,500 piés cúbicos de aire se calientan a una temperatura como de 700° F. (382° C).

La carga consiste de 1,000 partes de pirita cuarzosa, 600 partes de cal, 200 partes de pirita pura, i 180 partes de coque de mui mala clase. En circunstancias favorables 300 toneladas de esta carga se funden en 24 horas. La cal ha sido casi escluida a veces, i la cantidad de coque disminuida considerablemente, siendo sustituido por la pirita, pero los resultados no fueron favorables. El horno se sangra de un extremo i es probablemente el horno mas largo en el mundo que sangra así. La materia fundida al correr fuera del horno es recibida en un antecrisol de fierro fundido de  $4 \times 6 \times 2\frac{1}{2}$  piés de profundidad colocado sobre ruedas, i los mejores resultados se obtienen cuando la sílice en la escoria varia de 40 a 45%, cantidad que es mantenida aumentando o disminuyendo la cantidad de pirita pura que se usa, para conformarse con el aumento o disminucion de sílice en el mineral. El mate es de mui poca lei de cobre, raras veces da mas de 8%, i algunas veces baja hasta 2%, a pesar de lo cual las escorias son escepcionalmente limpias, pobres, i será conveniente advertir que este resultado no depende aparentemente de la lei del mineral. La instalacion ha estado en marcha bastante tiempo para saber que se puede concluir con los antiguos procedimientos hasta aquí empleados sobre estos minerales.

Hai una corriente mui equívoca respecto a los procedimientos piríticos, que se mantienen especialmente por aquellos que tienen intenciones de pedir privilejios. No podemos insistir demasiado, que si algunos de los propósitos o proyectos pueden tener algun valor, no hai patentes esenciales que temer para usar el procedimiento pirítico. Es conveniente recordar que miéntras ha habido brillantes resultados, el mayor número de las instalaciones piríticas han fracasado. Las que existian anteriormente en Boulder i Toston Montana i en Leadville, Kokomo i Ward, Colorado, por una u otra causa, están de pára. La gran instalacion en Florencia, Colorado, no ha dado resultado favorable.

Los casos en que el procedimiento da mejores resultados son aquellos que aproximan la fundicion pirítica como la ha descrito el doctor John Percy, en que la pirita se agrega simplemente como un vehículo o colector para metales preciosos. Cuando la pirita se agrega con cualquier otro motivo, por ejemplo: como combustible o flujo, está espuesta a fundirse i correrse de la carga, dejando la parte cuarzosa sin flujo, lo que da por resultado un horno helado. Esta fué probablemente la dificultad en Keswick, Leadville, i otros lugares donde se ha tratado de la fundicion de minerales de pirita con poco o nada de combustible carbonáceo. La cantidad necesaria de componentes que produzcan calor está indudablemente presente, si solamente se quemaran, pero la pirita es traicionera, porque es susceptible de correrse a la primera aplicacion del calor. En

Prescott, Arizona, i en Golden, Colorado, la pirita está tan mezclada con cuarzo que se mantiene hasta que está oxidada. He fundido muchos miles de toneladas de minerales de cobre de Butte en la fundicion de Deadwood, i no tengo apuro en establecer que todas las maquinarias para concentrar i calcinar empleadas en los alrededores de Montana en las fundiciones son innecesarias, con tal que se emplee el procedimiento de fundicion pirítica que fué primero instalado en Deadwood, S. D. Miétras que las ideas puestas en práctica en lo principal se derivaban de métodos usados i corrientes en Europa, el procedimiento fué tan grandemente modificado como para merecer ser conocido como un método de fundicion americano mui distinto. Muchas tentativas prévias se habian hecho para fundir en grandes hornos de soplete una carga de sílice, cal i pirita, pero sin éxito, hasta que se obtuvo en Deadwood. En Golden, Colorado, la práctica de Deadwood fué materialmente adelantada, mejorada por la adición de aire caliente, sin la cual la fundicion pirítica no se debe tratar. El procedimiento aparece ahora estremadamente sencillo, pero ha requerido muchos años de penoso trabajo i esperimentos costosos para llegar al resultado actual.

---

A continuacion de esta traduccion agregaremos algunos datos tomados de aquí i de allá que vengán a reforzar el interes que tendria para el pais la adopcion de este sistema de fundicion de aplicacion posible, práctica i provechosa en muchos lugares.

En el número anterior del Boletin se ha publicado un artículo firmado por el ingeniero señor Guillermo Yunge sobre el establecimiento de fundicion de cobre «The Bingham Consolidated and Mining Co.» Sal City, Utah, cuya base es la fundicion pirítica, que es de esperar que llame mucho la atencion de nuestros mineros i fundidores.

En la importantísima obra «The Mineral Resources of New South Wales» de E. F. Pittman, jeólogo del gobierno de Nueva Gales del Sur, Australia, en la que se da a conocer con gran acopio de detalles, descripciones, a la vez que la estadística de todas sus fuentes o recursos minerales, encontramos algo referente a la fundicion pirítica en las minas de cobre de Nymagee. Dice: que fueron adquiridas el año 1896 por el Cobar Mining Syndicate, que introdujo los hornos de soplete para la fundicion de sus minerales i luego despues hizo los arreglos para trabajar con la fundicion pirítica.

Las minas de Nymagee han sido mui explotadas en los niveles superiores con grandes anchuras i buena lei de minerales de bronce, mezclados con óxido negro de cobre, habiendo una parte un poco mas abajo de donde se extraia nada mas que mineral de bronce en un largo de 250 piés con anchuras de 15 a 20 piés i con lei de 10% de cobre.

El pique principal ha alcanzado la hondura de 734 piés i el fronton mas profundo se encuentra a los 730 piés. La veta de esa parte consta de puros sulfuros metálicos, con anchura de 30 piés i lei de 2% de cobre.

En el «Annual Report of the Department of Mines» de la Nueva Gales

del Sur para el año 1901 encontramos en página 53 lo que dice: «Durante el año se ha inaugurado en Nymagee un nuevo horno de chaqueta de agua, con un sistema de aire calentado para efectuar la fundicion pirítica parcial.»

Referente a otro lugar de minas llamado Gulf Creek Copper, como a diez millas al este de Cobbadah, donde hai minerales a propósito por su mui bajísima lei en cobre, tomamos de la página 178 fundicion pirítica de la obra citada mas arriba «Mineral Resources» lo siguiente: «el mineral contiene una pequeña porcion de sílice, i parece ser eminentemente a propósito para la fundicion pirítica. Es la intencion de la Compañía adoptar este procedimiento tan pronto como sea posible i hai en construccion los hornos necesarios para la fundicion i refina; se piensa comenzar con un horno de capacidad de 80 toneladas.»

Por otra parte en el número 13 de «The Engeneering and Mining Journal» de este año se da cuenta que en 28 dias se han fundido 26,518 toneladas de mineral de 2.13 % de cobre, 2.11 onzas de plata i 1.070 de oro. Por mas de dos meses se ha estado fundiendo minerales de menor lei que 2.25% i se pretende llegar a economías en la fundicion de manera que permita fundir minerales de 2 % sin reducir las actuales ganancias. Esto acontece en Mount Lyell en Tasmania, Australia. No se dice que la fundicion sea pirítica, pero hai fuerte presuncion para creer que allá se dirige por las economías que se piensa introducir de manera que no reduzcan las actuales ganancias al tratar minerales de lei menor 2 % en cobre.

Al publicar estos datos lo hacemos tanto con el ánimo de llamar la atencion a los mineros i fundidores del país a la fundicion pirítica, como tambien para que indaguen con teson los progresos que se verifican en Australia en el tratamiento de los minerales de cobre de baja lei.

Tomamos de una estadística de la produccion de cobre, publicada por Eissler en su Hidro Metalurgy of Copper en 1902, que en la isla de Tasmania en las faenas de Mount Lyell i North Mount Lyell se han producido 9,600 toneladas de cobre metálico en 1901.

La fundicion del sindicato de minas de Cobar, en Nueva Gales del Sur, en el mismo año, ha producido 3,520 toneladas de cobre metálico.

Como el objeto de la publicacion de estos datos es llamar la atencion hácia la fundicion pirítica, o fundicion pirítica parcial, cerraremos estas líneas con la traduccion de un párrafo de la obra ya citada, «Mineral Resources», pájs. 154 i 155, que dice:

«Minerales de bronce de baja lei en cobre, que contengan una pequeña lei en oro i plata, si ocurren en grandes depósitos, pueden ser provechosamente tratados por el procedimiento de fundicion pirítica, la que se efectúa en hornos de manga con chaqueta de agua. La lei mínima de cobre que hará provechoso el tratamiento de un mineral dependerá de circunstancias locales, como tambien de la composicion del mineral mismo; sin embargo, un mineral de condiciones apreciadas que no contengan mas de 2% de cobre conjuntamente con mui pequeñas proporciones de metales preciosos, pueden ser provechosamente tratados, bajo condiciones favorables.

»Teóricamente, al tratar minerales del todo favorables a la fundición pirítica, no es necesario emplear combustible extraño obteniéndose el calor necesario con la oxidación del azufre en el mineral con una corriente de aire caliente; con lo cual hai un enorme ahorro en los gastos si se compara con el procedimiento de fundición ordinaria en hornos de reverbero; i mas aun <sup>es</sup> necesario la calcinación previa del mineral.

»El fierro contenido en el mineral oxidado, al combinarse con la sílice forma una escoria. Si no hubiere en el mineral suficiente sílice, cuarzo aurífero de baja lei que no pudiera ser provechosamente tratado *per se*, puede ser agregado con ventaja, pues la sílice forma un flujo líquido con el fierro, dejando el oro que se gana.

»El cobre se obtiene al estado de eje, que ampara i colecta consigo la plata i el oro. El eje al estado de fusión se pasa a un «Convertidor», en donde se oxida el resto del azufre por una corriente de aire, i el cobre amparando el oro i la plata, es reducido al estado metálico. Finalmente, los metales preciosos son separados del cobre por el procedimiento electrolítico.

»Cuando el mineral no es absolutamente apropiado para la fundición pirítica, puede ser práctico tratarle por lo que el doctor Peters llama «fundición pirítica parcial», en cuyo caso se emplea una corriente de aire caliente con la adición de 1.5 a 5% de coque a la carga.»

J. BRUNO GONZÁLEZ JULIO

---

## Copiapó Mining Co. Ltd.

N.º 13

(Traducido del *Mining Journal* del 31 de enero.)

La reunión jeneral de la Copiapó Mining Co. tuvo lugar el miércoles en Winchester House, Old Broad Street, E. C. bajo la presidencia del señor Arthur Holland, presidente de la Sociedad.

El secretario señor W. S. Bartlett, dió lectura a la citación por la cual se convocaba a reunión i al informe del auditor (inspector de cuentas).

### LA VISITA DEL PRESIDENTE A LAS PERTENENCIAS

El presidente propuso la aceptación del informe i de las cuentas, haciendo presente que la reunión se habia retardado de diciembre a la fecha actual porque el directorio habia pensado que seria de interés para los accionistas el escuchar una relación hecha por él referente a su visita a las propiedades de la compañía. Después de una sentida referencia a la muerte del señor John Reeves, uno de los directores, i de decir que el señor Albert Straube habia sido nombrado para llenar la vacante, hizo presente que la propiedad ha producido, como

puede verse por el informe i las cuentas, una ganancia de £ 1528 que es la mayor ganancia que se haya obtenido desde hace varios años.

Es verdad que en 1890 i 1895 se tuvo ganancias mucho mayores, pero estas ganancias se obtuvieron cargando a los mineros un precio exorbitante en sus propiedades, en consecuencia de lo cual se tuvo grandes dificultades para conseguir operarios. Sin embargo, cuando el señor W. T. Holberton se hizo cargo de la administracion, basó los precios en cantidades equitativas i en armonía con los precios corrientes en la vecindad; i la consecuencia fué que se obtuvo mas de 1500 personas en la mina Dulcinea i los dotó de almacenes i provisiones de la compañía. Pensaba que, al ménos que aconteciese algo desfavorable, en este año se debe obtener una ganancia de unas £ 2000 de la propiedad. Se notaba un adelanto considerable en el estado de las cosas actuales comparado con lo que habia cuando estuvo allá hace cinco años. Entrando a tratar de las minas, la mas nueva era la Republicana, adquirida en medias con la condicion de hacer un pique de 250 metros de profundidad dentro de un tiempo estipulado, i la Compañía ha concluido este trabajo en buenas condiciones dentro de ese tiempo. Durante su visita a las propiedades él bajó a ese pique dentro del carro o jaula e inspeccionó los diversos laboreos. A la hondura de 175 metros, la veta se presenta con caracteres mui halagüenos, i los peritos en minas que lo acompañan (señores Holberton, Johns i Michell) se espresaron con mucha satisfaccion respecto a estos caracteres. En una carta del señor Holberton de diciembre 18, se dice que la veta tiene mineral de doce por ciento en esa parte, lo cual es mui alentador. Desde que se hizo el pique por contrato, la mina ha sido trabajada en medias con el dueño, i los gastos no escedian de £ 600 por año, pero para mas desarrollar la mina es necesario profundizar mas el pique i proseguir de una manera mas activa los trabajos de las galerías de nivel. Se ha trabajado con cierta lentitud por cuanto con el precio actual del cobre no se ha considerado justificado el recargo con gastos de consideracion a la mina Dulcinea. La mina mas antigua es la Checo que ha sido trabajada por espacio de 77 años. Es todavía una mina de poca profundidad, pues solamente tiene una hondura de 90 fm.; sin embargo, hasta los 60 fm. fué una propiedad mui rica. En los afloramientos de la superficie habian señales de resbalamientos que cruzan las tres vetas paralelas que hai en la pertenencia, de manera que se puede esperar encontrar minerales mui ricos. El señor Holberton ha llegado a la conclusion de que si se profundiza mas los trabajos, se encontrarán otros restablecimientos i de nuevo ricos clavos de mineral. Para profundizar otros 40 metros, que se considera necesario para encontrar el próximo resbalamiento, el gasto seria de unas £ 2000.

#### UNA MINA PROFUNDA EN CHILE

Referente a la mina Dulcinea, que es la mina mas profunda de Chile, teniendo mas o ménos media milla de hondura, el presidente dijo que habia visitado los laboreos de los distintos niveles i los describió tomando los datos de un estenso informe que entregó al directorio. Desde entónces el señor Holberton



habia teleografiado que en el extremo sur del pique el mineral era mui variable, i en una carta posterior decia que la mina continuaba de una manera no satisfactoria en los niveles inferiores, no presentándose el mineral de una manera tan regular como anteriormente. Por otro lado, en los planes del pique habia buen metal manteniéndose en cantidad i aumentando en lei. El costo de la instalacion de concentracion ha sido de £ 1500, i se calcula que las economías resultantes de ella han sido 45 por ciento por año. Los concentrados vienen principalmente del pique Weir donde hai muchos miles de toneladas. El señor Holberton propone que se profundice mas el pique Weir i que se lleven con actividad los trabajos de galerías de nivel para desarrollar la mina. En lo referente al telegrama de que el presidente dió cuenta dijo que no podia estimar hasta qué punto seria la cuestion realmente de seriedad; pero su opinion propia era que el señor Holberton estaba ansioso de inducir al Directorio a invertir mas capital en la mina Ojancos, la que se presenta en mui halagadoras condiciones. Tanto el señor Holberton como el señor Dale, superintendente del grupo de Ojancos, tenian tanta confianza del resultado que se ha de obtener que habian hecho una compra considerable de acciones de la compañía a un precio superior al que actualmente tienen en el mercado. El presidente, en seguida, hizo referencia a los progresos del trabajo que él hace en las minas de Carmen Alto i San Francisco i habló en términos llenos de esperanzas con respecto a los resultados que se deben esperar.

## EMISION DE NUEVAS ACCIONES

No hai duda que para llevar a cabo los trabajos proyectados se necesitará mas capital i se propuso que se emitiesen nuevas acciones cuando se considerase conveniente hacerlo así. El Directorio tiene autorizacion de la compañía para emitir acciones hasta por £ 12500 i probablemente se emitiría la mitad de esta cantidad para hacer frente a los gastos requeridos. Recomiendan ellos la fijacion de un dividendo de 1 s. 6 d. por accion, lo cual es menor que lo que se tiene costumbre; pero los directores injenuamente admiten que en el pasado han sido algo demasiado jenerosos en materia de dividendos. Siendo que el *income-tax* representa casi exactamente 6 d. por accion, el dividendo propuesto viene siendo realmente igual a 2s.

Antes de dejar la palabra el Presidente querria expresar la satisfaccion que sentia por el modo como la Compañía es servida por el señor Holberton, tambien por el señor Johns, que dirige la mina Dulcinea, el señor Dale sale del grupo de Ojancos, el señor Michell de la Republicana i el señor Skinner a cargo de la propiedad. Tambien debia citar al señor Ralph i sus empleados en Copiapó i al señor Rowe en las oficinas. Todos son personas honorables i el Directorio se siente mui agradecido a ellos por la manera como cumplen con su deber. (Aplausos).

El señor Kenneth H. James secundó la proposicion e hizo presente que la modestia del Presidente parecia haberle impedido decir a los accionistas todo lo que le habia pasado durante su visita a las minas hecha en beneficio de ellas

Una gran parte de lo que habia hecho en lo relativo a la inspeccion de los trabajos habia envuelto un considerable peligro personal.

Despues de corta discusion la mocion fué aceptada.

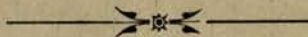
El Presidente propuso la declaracion o aceptacion de un dividendo de 1s. 6d. por accion, libre del *income-tax*, lo cual fué secundado por el señor T. V. Anthony.

El señor L. Loeffler argumentó que seria prudente utilizar el dinero representado por el propuesto dividendo para hacer el trabajo i las compras mencionadas por el Presidente i evitar así la necesidad de una nueva emision de acciones; el Presidente mismo admitia que se habia cometido un error en no colocar parte de las ganancias a fondo de reserva. Propone como una modificacion lo siguiente: «Considerando que la Compañía necesita mas capital para mejorar el trabajo de las minas, es de desear que el dinero disponible para pagar un dividendo de 1s. 6d. por accion que ahora se recomienda, sea conservado por los Directores para los fines antedichos i que se deje sin efecto el citado dividendo.»

El señor Lancke secundó esta modificacion.

El Presidente dijo que no pensaba que, dejar sin efecto el dividendo propuesto fuese del agrado de todo el cuerpo de accionistas, ya que muchos de ellos dependian en sus entradas principalmente de los dividendos.

Se puso en votacion la modificacion i fué perdida por 11 votos contra 3.



## Establecimiento de amalgamacion de oro. "Injenio Mercedes"

N° 73

El Injenio Mercedes está situado en la provincia de Antofagasta, departamento de Taltal, comuna Aguada i subdelegacion Guanaco. Está a 127 kilómetros de Taltal, cerca de la estacion Blanca Estela del ferrocarril que une a Taltal con Cachinal. Pertenece al señor Enrique Hintze.

Se compran segun tarifa que fija el establecimiento, los minerales de oro de toda la rejion minera del Guanaco desde una lei de 4 C. M. Se hace el comun, tomando la cuarta parte de cada saco. Se hace esto vaciando el saco sobre dos tablas verticales i perpendiculares entre sí. Se forman los paquetes, se ensayan i determina el precio de la carga. Estos precios varian desde \$ 330.00 hasta \$ 1,200.00 por kilogramo de fino para minerales cuyas leyes varian entre 3.5 i 150 C. M. La lei mas comun es de 10 C. M. i vale entónces el kilogramo de fino \$ 988.00.

De todos los minerales que se reciben se forma un comun que tenga una lei comprendida entre 9 i 11 C. M. Si pasa de 12 C. M. los relaves salen mui ricos. Este comun está formado por colpa chica, tamaño obtenido por medio de una chancadora Blake de ocho caballos, con un rendimiento de 2,500 kilogramos por hora. Una vez formado el comun, se cargan con él los molinos de bolas. Hai cuatro molinos sistema aleman Waldemar Jenisch N.º 5, que tienen 2.17

metros de diámetro i 1.18 metros de ancho. Absorben 12 a 15 caballos, dan 21 vuelta por minuto i tienen un rendimiento de 450 kilogramos por hora. El juego de bolas pesa, cuando nuevo 900 kilogramos; sufre un desgaste bastante rápido. Se agrega cada 24 horas una nueva bola. El polvo finísimo obtenido se recoje en sacos.

El procedimiento de amalgamacion empleado es mui sencillo: en tinas de madera se tiene mercurio en el fondo i sobre él, revolviendo constantemente dentro del agua, se hace pasar cierta cantidad del mineral pulverizado. Se deja escurrir el agua con los barros a estanques de decantacion, donde se depositan los relaves; el agua se eleva por bombas a estanques superiores para usarla nuevamente. El mercurio se saca de las tinas, se lava, se estruja separando del amalgama el exceso de mercurio. El amalgama se destila en seguida en crisoles; el mercurio se recoje en agua i el oro queda dentro del crisol.

Las tinas de forma tronco cónica, son de madera de duelas de 38 milímetros de espesor sujetadas por tres fuertes zunchos que se afirman por pernos de tension. Hai seis tinas situadas de a pares. Están colocadas sobre un fuerte enmaderado de vigas de 15 x 15, a cierta altura para permitir el escurrimiento de las aguas. Cada tina tiene 2,400 litros de capacidad. Tienen tapas que cierran la abertura superior. Se cargan por tolvas de 1.60 de altura i 1 metro en cuadro. Un eje vertical lleva paletas que realizan la revuelta. Cada brazo tiene 86 centímetros de largo i lleva debajo un patin de madera de 25 x 50 x 50 milímetros; que queda a 2.5 de distancia del fondo i pared. El eje da 20 vueltas por minuto, movimiento transmitido por un engranaje cónico. La tina tiene 1.68 metro de diámetro superior i 1.80 de diámetro inferior. Su altura es de 1 metro. La salida para el agua se encuentra a 19 centímetros del fondo i está formada por una caja anexa a la tina, que lleva un marco en que juega una compuerta. A continuacion viene un canal de 1.50 metro de largo i 0.30 de ancho, formado de tablones de 5 centímetros de espesor. Este canal desemboca en una segunda tina o caja, destinada a reunir las partículas de mercurio arrastrado. A continuacion se encuentra un canal largo de 4 metros i 0.60 de ancho. Hai un dispositivo a la entrada de este canal para facilitar el depósito de las partículas de mercurio. El fondo del canal se cubre con un paño tendido que recoje las últimas partículas del mercurio arrastrado. La pendiente del canal es mui suave; desemboca directamente en los estanques de decantacion.

La operacion se conduce de la siguiente manera:

Se echa al fondo de cada tina de 40 kilogramos de mercurio i se vácian sobre la tolva 6 quintales métricos del mineral en polvo. Se llena la tina de agua con 30 a 50 grados de temperatura. Empieza luego el movimiento de las paletas, que se continúa durante tres horas. Al cabo de este tiempo cesa el movimiento i despues de este reposo, se abre la compuerta i se escurre el agua arrastrando las tierras. Se ayuda esta operacion añadiendo agua por llaves convenientemente dispuestas. El mercurio arrastrado se recoje en los diversos depósitos i canales. Cuando ya no quedan barros, se cierra la compuerta i las llaves de agua, se cargan otra vez 6 quintales métricos del mineral i se llena de agua con 30 a 50 grados. Se ponen nuevamente en rotacion las paletas i se conti-

núa de esta manera hasta que pasen 85 cargas de 6 quintales cada una. Demora la operacion 18 dias con un intervalo de mas o ménos 5 horas para cada carga. Despues que hayan pasado los 51.000 kilogramos de mineral se hace un lavado mas prolongado, se cierran las llaves i se deja escurrir toda el agua. Se procede entónces a sacar el amalgama que contendrá mucho exceso de mercurio. Se hace esto por medio de valdes. Una vez el amalgama en el valde, se separa de él la arena por un lavado con agua fria. En seguida se somete a un lavado con agua caliente; las impurezas, tales como limaduras de fierro de los molinos de bolas, quedan sobrenadando en la superficie del amalgama. Limpio ya completamente el amalgama se estruja en un lienzo bien firme; así se separa el exceso de mercurio. Quedan mas o ménos, despues de esta operacion 9,5 kilogramos de amalgama, que se somete al refogeo. Este es mui sencillo; se hace en crisoles especiales. Se coloca dentro de él el amalgama de oro i se cierra herméticamente la tapa, apretándola contra el crisol por medio de un tornillo. En seguida, se somete el crisol sobre un hogar, a la temperatura de ebullicion del mercurio. Este destila i pasa por un tubo a un depósito con agua, en la cual se condensan sus vapores.

El mercurio que se deposita en las diversas cajas se recoje de una manera análoga que el amalgama de la tina. El mercurio retenido en el paño del canal largo se recoje, sometiendo el paño a un lavado en estanques especiales llenos de agua calentada a vapor. En el fondo del estanque se reunen entónces, las partículas de mercurio. Este mercurio recojido en las cajas i canal sirve para una nueva operacion.

Una caja de 40 kg. de mercurio absorbió, despues de 18 días, el oro de 51 toneladas de mineral de 10 C. M. Despues de estrujar el amalgama pasaron al traves del lienzo 33.499 kg. de mercurio. De los depósitos i causas se sacaron 0,166 kg. En el refogeo se recojieron 6.24 kg. de mercurio. En total: 39.905 kg. Pérdida: 0.095 kg. de mercurio. La lei del relave es todavía de 1 C. M.; se estraen solo las 9/10 del oro del mineral. Los relaves se sacan a pala de los estanques de decantacion i se cargan sobre carritos que los llevan al desmonte. Hai acumulados una enorme cantidad de relaves con una lei que varia entre 1 i 3 C. M.

El personal de operarios del Injenio Mercedes es el siguiente:

- 1 administrador;
- 1 mayordomo de amalgamacion i jefe de herrería i fundicion;
- 2 ayudantes de amalgamacion;
- 1 oficial de fundicion;
- 2 fogoneros para los calderos;
- 1 inspector de compra de minerales;
- 2 ayudantes para id. id.;
- 1 empleado para la pulpería; i
- 1 empleado en las bombas.

En total doce empleados.

A primera vista se nota en el Injenio Mercedes un espíritu de razonable

economía: no se hace un solo gasto de mas i se mantiene el número de operarios estrictamente necesario. Hai también gran limpieza en las diversas secciones del establecimiento.


El procedimiento adoptado es sencillo i económico: exige poco capital i pocos operarios. Eso sí que es imperfecto, pues los relaves salen con diez a treinta gramos por tonelada. Seria mui provechoso adaptar una nueva seccion para el beneficio de estos relaves. El método indicado para este caso es el de cianuracion, que ha producido buenos resultados en Africa del Sur. Las condiciones del lugar han impedido la pérdida de los relaves acumulados; pues si la lluvia no fuese tan escasa en el Guanaco, las aguas habrian arrastrado todo lo acumulado. De modo que aun es tiempo para pensar en la instalacion de la cianuracion. Para la precipitacion del oro de su disolucion en el cianuro de potasio, podrian emplearse las cajas de zinc o la corriente eléctrica.

En la destilacion del amalgama no se obtiene propiamente el oro, sino una aleacion de oro i plata, pues el oro nunca se encuentra puro en la naturaleza, sino siempre aleado con la plata. El producto obtenido tiene solo 80 % de oro.

Los precios que paga el establecimiento por los minerales de oro son mui bajos. Pero las minas del Guanaco están obligadas a venderles sus minerales, pues el flete de un centavo por km. i por qq-mtr. que se hace pagar la empresa de ferrocarriles, es bastante subido. Sobre todo para el pirquinero, quien no posee capitales i necesita vender cuanto ántes sus minerales. Pero ya que es el único establecimiento de esa especie en el Guanaco, es hasta cierto punto lójico que se aproveche de su situacion. Esta circunstancia naturalmente se agrega a una serie de factores para mantener decaida la minería en ese distrito tan rico.

JERMAN BRAIN P.  
Ingeniero de Minas

---




---

## Pisones

---

Recientemente han introducido los señores Allis-Chalmers i C.<sup>o</sup>, de Chicago, una nueva batería de dos pisones con algunas importantes modificaciones, para llenar una sentida necesidad, entre los dueños de minas de una instalacion que moliera la mayor cantidad posible de material, sin entrar en gastos que implican los establecimientos corrientes aun mas modestos.

El mortero de esta nueva máquina tiene aberturas en los cuatro costados, pero sin planchas de cobre en el interior, con el objeto de dejar i hacer salir lo mas pronto posible el material molido, i para conseguir esto, el nivel de los dados se mantiene bastante alto en relacion con los tamices, teniendo los pisones 100 caidas por minuto i un peso de 950 libras.

Hai suples forrados en acero para igualar la altura de los tamices a medida que se van gastando i bajando los dados.

Para el beneficio de los metales de oro, i con el propósito de traer el metal en contacto con las planchas de cobre i amalgamarlo sin que sean excesivamente largas las mesas, los canales i labios del mortero en sus cuatro costados están forrados con planchas electro-plateadas, obteniéndose de esta manera una mayor superficie de amalgamacion que la que jeneralmente es posible con las planchas interiores.

La base del mortero es pesada, i para limitar en lo posible el peso del aparato se ha rebajado la altura sobre los tamices pasando por la tapa las cabezas mismas de los pisones en vez de los ejes, como es costumbre. La boca alimentadora está provista de una tolva de acero con planchas protectoras de desgaste.

Con el fin de facilitar la limpieza de las planchas amalgamadoras en contorno del mortero, la distancia entre los postes del armazon es de 4' 6" i siendo éstos del grueso corriente de 12", queda mas o ménos de las mismas proporciones que una batería de cinco pisones.

Estos morteros pueden ser de dos o de cuatro pisones, con un solo eje de cuernos, correspondiendo esta distribucion a las baterías de diez cabezas, escepto que en este caso son cuatro pisones en vez de diez. Así, mientras se mantiene prácticamente la misma capacidad, se requiere ménos fuerza, i el peso es reducido al mínimo.

La capacidad puede estimarse en 10 a 12 toneladas en las 24 horas pasando el producto por tamices núm. 24.

En el establecimiento de la «Yenero Mining and Milling Company» los resultados tomados durante dos años, de dos de estas baterías de dos pisones, funcionando al lado de una batería corriente de cinco cabezas fueron:

Las dos baterías de dos pisones 24 toneladas.

Una batería de cinco pisones 16 toneladas.

Término medio en las 24 horas. Recibían el metal chancado a  $1\frac{1}{4}$ " i descargaban por tamices de 24 mallas.

JOHN R. BEAVER



## En favor de la Minería i de la Industria en Chile

La *Sonda* i la *Perforadora* electro-hidráulica sistema Georges i con corona de diamantes engastados en acero, son las máquinas que ofrecen mayores ventajas i garantías positivas a los dueños de minas, ingenieros e industriales que deseen obtener un trabajo ejecutado con mucha economía i lijereza, asegurando al mismo tiempo la perfeccion de la obra i el éxito de su empresa.

Estas máquinas son inventadas por el ingeniero Mr. E. Georges, i para adquirir las lejitimas deben pedirse a la casa de los señores Greek Cross i C.<sup>a</sup>, Huérfanos número 1148, en Santiago de Chile, ya sea directamente o por conducto

de agentes autorizados por dicha casa o por el inventor citado, cuyo invento ya ha sido privilegiado por el Supremo Gobierno de Chile i por otros gobiernos estranjeros.

#### ALGUNOS DETALLES I COMPARACIONES

El nuevo procedimiento del engaste de los diamantes en las coronas de la *Sonda* i de la *Perforadora* es la parte mas importante del invento ideado por el ingeniero señor E. Georges, a mas de la sencillez de tales máquinas i del trabajo admirable que ejecutan, puede decirse, casi solas, necesitando solo un hombre para cada máquina i otro que cuide de los motores i dinamos, que pueden dar movimiento a muchas de estas máquinas al mismo tiempo.

Los diamantes negros del Brasil se usan desde mucho tiempo atras en Europa i en Estados Unidos de la América del Norte para las máquinas de *Sondajes*, en terrenos carboniferos o minerales, etc., etc. I el modo de engastar dichos diamantes es el siguiente: en la corona de acero se hace un taladro un poco mas grande que el diamante que se quiere engastar i se le hace una camisa de cobre, despues, con herramientas de mano, se ajusta el acero al rededor del diamante hasta que éste quede firme.

Este sistema de engastar diamantes tiene grandes inconvenientes; pues, el acero que encierra el diamante queda en malas condiciones i aun quebrado por los repetidos golpes que recibe para ajustarlo así al diamante que se trata de engastar en la corona de la *Sonda*, de modo que, cuando la corona tiene ya algun trabajo o éste presenta alguna resistencia, el acero se gasta, o el diamante se salta de su centro, i entónces la corona resulta destruida en un momento i la *Sonda* inútil.

Tiene tambien otro grave inconveniente i que es: cuando un diamante resulta quebrado hai que desengastar todos los otros diamantes de la misma corona para que esta corona i sus diamantes sean engastados de nuevo i ejecutado el trabajo en condiciones de que todo vuelva a tener su simetría correspondiente e igual resistencia, a fin de que la máquina pueda trabajar en forma conveniente.

Con el invento de Mr. Georges quedan vencidos estos graves i peligrosos inconvenientes citados, que, a mas de hacer aumentar el costo del trabajo, aumentan tambien el tiempo que debe emplearse en la ejecucion del mismo trabajo.

Segun este nuevo sistema ideado i conocido solo por su inventor, los diamantes quedan engastados en una pieza de acero completamente independiente de la corona de la *Sonda* o *Perforadora* de su invencion, cuya pieza, con sus engastes, se ajusta despues a la misma corona por un procedimiento especial del mismo inventor Mr. Georges, el cual tiene los privilejios patentados i legalizados en toda forma para asegurar la propiedad de sus inventos.

Con estos procedimientos el diamante se ajusta de tal manera a la corona que ámbos pueden trabajar hasta lo último sin que sufran nada i ejecutando el trabajo mas rápido i económico que haya podido idearse hasta hoi. I si por una

casualidad o descuido se quebrase alguno de los diamantes de la corona de acero, no habrá necesidad de destruir ésta para desengastar los demas diamantes de la misma i volver a hacerla de nuevo; bastará solamente desligar la pieza de acero correspondiente al diamante que se haya quebrado para engastarle nuevamente otro diamante que debe haber siempre de reserva para este caso, i la corona volverá así a ejecutar su trabajo en la misma forma que en el mejor de los casos.

Con estos procedimientos se pueden emplear con ventaja los diamantes cristalinos del Brasil, Australia, Cabo, etc., los cuales son mas baratos que los diamantes negros a que nos hemos referido, i hacen el mismo trabajo en las rocas que no son de cuarzo.

La *Perforadora*, sistema Georges, puede trabajar con igual facilidad i buen resultado en los laboreos de minas, canteras, túneles, etc., de modo que, adaptándose especialmente a los trabajos mineros, puede emplearse con una gran economía en el laboreo de *piques, galerías, chiftones*, etc., etc., pues *esta Perforadora construida en Chile*, tiene grandes ventajas sobre las importadas de Europa o Estados Unidos de la América del Norte; puede decirse, con propiedad, que es la *Perforadora ideal* i la única que merecerá toda la aceptación de los mineros chilenos; tanto por su poco peso—100 kilos— como por su sencillez, duracion, fácil manejo, lijereza i buen trabajo i la mayor economía que puede exigirse en el ramo a que es adaptable su mecanismo. Por tanto, ha sido privilegiada en este país, en primer término, i será la favorita de los mineros, por cuanto les redundará con una utilidad suma; mas una economía del 80% del dinero i tiempo gastado en los actuales trabajos mineros a mano hasta el presente en Chile.

Esta *Perforadora* trabaja impulsada por fuerza eléctrica i por presion hidráulica. *La electricidad* le da movimiento de *rotacion*—2,500 vueltas por minuto.—*La presion hidráulica* le da la fuerza *impulsiva*, obligando a la corona a permanecer unida firmemente a la roca que se trata de perforar, con una presion desde 50 a 250 libras, segun la dureza de la roca en que se trabaja; i trabajando en tal forma, no se produce el ruido abrumador que orijinan los repetidos i fuertes golpes que dan las otras perforadoras de *percusion* i a las cuales hemos aludido ya.

La fuerza eléctrica se desarrolla en un dinamo jenerador, movido por cualesquiera clase de motor, i se conduce tal fuerza por medio de dos alambres desde el dinamo hasta la «*Perforadora*» misma, cualesquiera que sea su distancia. Para el dinamo solo se necesita una fuerza motriz de un caballo i aun ménos, a veces.

La presion hidráulica se produce con una pequeña bomba que mueve con una palanca el mismo hombre que atiende el trabajo de la *Perforadora*; i el poco de agua que ocupa es conducido, al mismo tiempo, por el tubo de la *Perforadora* i sirve para lavar constantemente el taladro i enfriar la corona de diamantes.

Basta, pues, para trabajar con una de estas *Perforadoras* la fuerza de un caballo, si la roca que se perfora es de regular dureza; i como máximum, la fuerza de un caballo i medio, si la roca es de las mas duras: granito o cuarzo, etcétera.



Las demas *Perforadoras*, es decir, las importadas, requieren una fuerza de cinco o mas caballos para trabajar con aire comprimido, electricidad o vapor, i que necesitan para dar el movimiento de *percusion* a las «Perforadoras» importadas, las cuales no pueden hacer un trabajo tan admirable como el que hace la *Perforadora* sistema Georges. Esta misma *Perforadora* puede trabajar tambien con mayor fuerza que la indicada, sin ningun inconveniente, pero no necesita para ello sino la fuerza de que se ha hablado ántes, un caballo o caballo i medio.

Las perforadoras importadas exigen la instalacion de grandes compresores de aire o poderosos dinamos eléctricos.

Hemos visto trabajar la *Perforadora sistema Georges* i hemos recibido la opinion de personas mui competentes en la materia, i todos estamos de acuerdo en que este invento es el modelo mas perfeccionado hasta hoi en su ramo, i que ejecuta un trabajo mui superior a cualquier otro sistema de perforadoras, tanto en roca dura como en roca blanda.

Pues, con dicha *Perforadora*, con corona de diamantes negros, puede perforarse, en roca mui dura de granito o cuarzo, un minimum de «una i media pulgada por minuto»; pero, en roca ménos dura, sin cuarzo, puede perforar con diamantes cristalinos, un minimum de «tres pulgadas por minuto»; i en roca regular puede perforar un minimum de «cinco pulgadas por minuto»; pero en roca mas blanda el trabajo es aun mas lijero i se puede hacer cuanto se quiera en un dia si se tienen bien combinados los trabajos para perforar i estraer la saca con lijereza; pues, esta estraccion es lo que mas demora en estos trabajos, que, el taladrar la roca con uno, cinco, diez o mas tiros, no es nada, si se emplea la máquina de que nos ocupamos; *la que puede perforar hasta dieciocho pulgadas en roca regular en cinco minutos de tiempo, lo cual se ha comprobado a la vista de varios injenieros i caballeros respetables, i representantes de empresas mineras i de ferrocarriles.*

El agujero o taladro que hace esta máquina puede ser de «una o dos pulgadas de diámetro» i de «uno a dos metros de hondura i mas aun»; pudiendo hacerlos en cualquier sentido: vertical, horizontal, o inclinado, i con la hondura conveniente.

Esta misma *Perforadora* tiene la ventaja, tambien, de reconocer la naturaleza de la veta o del manto que atraviesa, porque en el interior del tubo de la corona se introduce la parte de roca que no se destruye con el taladro, i este corazon o trozo de roca sale liso i torneado, de modo que puede verse afuera la clase de roca que existe bajo la superficie i analizar químicamente aquello.

Del mismo modo puede reconocerse el contenido de vetas que corran paralelas, sin necesidad de dar grandes i costosas cortadas trasversales dentro de las minas, buscando si existen o no vetas que corran paralelas, o buscando la continuacion de la veta que se explotaba i que haya sido interrumpida por algun dique o caballo de piedra; casos son éstos que ocurren con frecuencia en el laboreo de una mina i que suelen consumir todos los recursos del minero por no tener una *Perforadora* que le permita averiguar con economía i lijereza el

rumbo o punto donde puede volverse a tomar el beneficio de la veta cortada por un broceo, ya sea éste corto o largo.

Los buenos i positivos resultados obtenidos con el trabajo de la *Perforadora sistema Georges*, son indiscutibles, i esta pequeña máquina puede hacer la fortuna de cualesquier minero i evitar que éste haga costosos e improductivos trabajos de reconocimientos en puntos donde no hai provecho que sacar.

---

El desgaste de los diamantes en estas perforaciones i el valor de este trabajo es mui reducido, i es menor si se toma en cuenta la lijereza de accion, la economía de este trabajo mismo, i el mayor tiempo que puede aprovecharse en avanzar la explotacion de una mina.

No puede, pues, existir comparacion entre el valor del trabajo ejecutado a mano dentro de una mina i lo mui poco que importa el mismo trabajo ejecutado con la *Perforadora* de que nos ocupamos; baste decir que tal trabajo puede efectuarse con una economía de dinero i de tiempo equivalente a un 80 %, i casi seguro, a un 90 % ménos que empleando el sistema elemental del trabajo con fuerza humana, que en este caso no hace mas que concluir en mui pocos años con la vitalidad de los pobres trabajadores que se ganan la vida de un modo tan inhumano.

Una corona de diamantes negros puede perforar en roca dura un término medio de *20 a 30 metros* de agujeros o taladros, lo bastante para cuatro a seis metros de labor corrida en *piques o galerías de 2 x 3 metros* o de poco mas.

Dicha corona vale de \$ 30 a \$ 40 chilenos, o sean *cinco a diez pesos por metro de labor corrida*, mas el gasto de esplosivos i de la saca de la roca o mineral desprendido, lo cual puede estimarse en *diez pesos mas* por cada metro: total, *veinte pesos*; cuando por esta clase de trabajos ejecutados a mano se paga de ordinario ochenta, cien i mas pesos, segun la hondura del *pique o labor en que trabajen*; advirtiéndose que cuatro hombres—*buenos barreteros*—no pueden avanzar mas de *cinco metros en un mes de trabajo*, trabajando diez horas diarias.

En cambio, la *Perforadora* de nuestra referencia puede efectuar este trabajo en *dos dias* i aun *en uno*, con un gasto total, máximum, de *ciento veinte pesos*, miéntras que, con el sistema a mano, subiria el total de gastos a mas de *setecientos pesos*, sin contar el mayor valor del tiempo, 28 dias de diferencia a favor del minero, para avanzar sus trabajos.

Ahora, si se trabaja en una roca de regular dureza, los gastos de la perforacion bajan a la mitad; i si se trabaja en roca blanda, estos gastos son mui pequeños, consistiendo casi todos en la estraccion de roca o de mineral quebrado dentro de la labor. I mas aun, en roca regular i blanda puede emplearse el diamante cristalino que vale un 25 % mas barato, i puede perforarse con este diamante, en tal caso, como con el diamante negro.

---

Queda demostrado claramente el mérito insuperable de la *Perforadora* que podemos ofrecer a cualesquier minero que la solicite, ya sea para efectuar nosotros el trabajo referido o para vender la máquina respectiva al precio mas bajo posible, pudiendo imponerse previamente del trabajo de tal *Perforadora* i del informe de peritos respetables.

---

Nos ocuparemos ahora de la *Sonda* tambien con corona de diamantes e inventada por el mismo ingeniero Mr. E. Georges, i la cual ha sido privilegiada en las mismas condiciones que la máquina anteriormente esplicada.

Los beneficios que se pueden obtener con esta *Sonda* al reconocer terrenos carboníferos o minerales son todavía mucho mayores que los obtenidos con la *Perforadora* citada; sin embargo, el valor de un reconocimiento en hondura no puede tener precio fijo, pero el desgaste de los diamantes de la *Sonda* es mucho menor que el desgaste de los mismos en la *Perforadora* de que se ha tratado.

Esta *Sonda* puede reconocer desde *cien hasta trescientos metros de hondura vertical*, con lo cual se deja ver claro la importancia de dicha *Sonda* para reconocer *los mantos de carbon de piedra que son abundantes en este país*, como así tambien, *los minerales de cobre* que con frecuencia se presentan en forma de capas o mantos o en vetas mui anchas; esto mismo puede aplicarse a cualesquiera otra clase de minerales, o lavaderos de oro, o depósitos de sustancias útiles en la industria práctica, o *en reconocimientos de subsuelos para fundacion de puentes, diques, muelles*; pero, el principal objeto a que deben destinar los trabajos de esta *Sonda* es al reconocimiento de *sustancias minerales o carboníferas*, con lo cual la industria minera puede tomar un desarrollo tan grande como provechoso para la industria i riqueza pública i para la riqueza privada, haciendo descubrimientos de minerales ocultos bajo el suelo i a hondura donde estos minerales son casi siempre de buena lei. De esta manera *los períodos de transicion o broceos, en las minas pueden determinarse fácilmente* i con mui poco costo por medio de la *Sonda*, sistema Georges.

Esta *Sonda* tiene la misma propiedad de la *Perforadora*, pudiendo estraer en el vacío del tubo de la corona trozos de roca, minerales, o sustancias que atraviere en el sondaje; obteniéndose así la ventaja de poder examinar a la vista o químicamente aquellos cuerpos o sustancias sacadas a cierta hondura vertical, empleándose en esto un tiempo reducido i un gasto mui económico, logrando, así, saber con fijeza el punto donde puede encontrarse un buen beneficio minero o industrial, evitando, por tanto, el derroche de tiempo o de dinero al lanzarse en empresas de este jénero, las que muchas veces fracasan por falta del empleo de los poderosos elementos mecánicos que abaratan i alijeran todo trabajo, en jeneral.

---

En los trabajos de reconocimientos por medio de esta *Sonda* no puede determinarse el valor exacto de la obra, pues, nadie puede asegurar la clase de

suelo o roca que puede atravesarse en el sondaje; esto solo puede verse despues de hecha la perforacion del terreno o vetas cortadas por dicha máquina.

Solo como dato ilustrativo podemos decir que un sondaje a hondura puede importar un total de \$ 2,000 a \$ 5,000 i aun mas, segun los casos; pero, en jeneral, el trabajo que ejecuta esta *Sonda* resulta barato i asegura un hecho en mui poco tiempo, resolviéndose así muchos problemas de gran interes.

Esta máquina necesita para moverse bien en su trabajo *una fuerza de cinco a ocho caballos*, cuya fuerza puede producirse por cualesquiera clase de motor.

Para trasladar esta máquina de un lugar a otro se puede hacer con toda facilidad dada la sencillez de su mecanismo, lo que permite armarla i desarmarla en corto tiempo o trasportarla armada, si se quiere, para hacerla trabajar en cualquier parte i del modo mas perfecto, fácil i económico.

---

En consecuencia, ofrecemos tambien esta nueva máquina de *sondajes* i aseguramos que el mas exigente en esta clase de trabajos quedará satisfecho de la *Sonda*, sistema Georges, i de la *Perforadora* del mismo sistema.

Tanto la *Sonda* como la *Perforadora* que ofrecemos han merecido los mas grandes elojios de parte de sabios ingenieros estranjeros i de este pais i de mineros mui prácticos en su ramo, garantizando todos que estas máquinas son las perfectas en su clase i su accion es irreprochable.

GREEK CROSS I CA.



## Aprovechamiento de las aguas como fuerza motriz

---

Tomamos del *Boletin de Leyes i Decretos* del Perú dos decretos supremos, de fecha reciente, relativos a dos problemas industriales de gran interes en Chile, donde tanto se ha hablado i discutido, sin llegar a reglamentacion determinada, en lo que respecta al aprovechamiento de las *aguas como fuerza motriz* i a estudios sobre *vías férreas*.

Lima, enero 12 de 1903.—Habiendo espedido su informe la comision designada por resolucion de 13 de octubre último, señalando las condiciones que han de llenar las personas que se propongan utilizar la caida de agua como fuerza motriz; así como la ampliacion verificada por el Ingeniero Jefe del Servicio Técnico de la Direccion de Obras Públicas; i habiendo llegado la oportunidad de regularizar la manera de hacer concesiones al respecto;

Se resuelve:

En lo sucesivo se concederá el uso de las aguas públicas para fuerza motriz,

de que se ocupa el Código de la materia, con arreglo a las siguientes prescripciones:

1.ª Todo pedido de concesion de fuerza motriz de una corriente, deberá estar acompañado de los documentos siguientes:

A. Plano del rio o corriente que se desea utilizar, desde 200 metros aguas arriba del punto en que se desviará el agua, hasta 200 metros abajo del punto en que vuelvan a ingresar a la madre. En ese plano deberá representarse el canal de derivacion necesario para formar la caída. Escala  $\frac{1}{500}$  a  $\frac{1}{5000}$ .

B. Perfil longitudinal del cauce principal.

C. Perfil longitudinal del canal de derivacion.

D. Los perfiles trasversales necesarios para darse cuenta de la forma del terreno que ocupará el canal, a razon de un perfil cada cien metros por lo ménos.

E. Medidas del caudal de agua de la corriente, en época de estiaje, i en época de avenidas.

F. Determinacion de la cantidad de agua que se piensa derivar del total de la corriente.

G. Seccion trasversal del canal proyectado, con relacion al mayor volúmen de agua que debe llevar, i de la pendiente de su fondo. Escala de  $\frac{1}{100}$ .

H. Si para hacer la derivacion de la corriente o de parte de ella, fuera necesario construir alguna represa en el cauce principal, será necesario adjuntar tambien el plano, elevacion i perfiles de ella, a la escala de  $\frac{1}{100}$  a  $\frac{1}{200}$ .

I. Si entre el punto de derivacion i el de descarga, hubiera una o mas tomas, todas deberán estar representadas en el plano, con la indicacion necesaria tocante a la dotacion de cada una, en litros, i de las disposiciones que se proyecta adoptar para darle la dotacion que les corresponde.

J. Una memoria descriptiva i esplicativa de todo el proyecto en que encuentren cabida todos los datos necesarios, desde el objeto a que se destina la fuerza que va a utilizarse, hasta los detalles de construccion.

2.ª La fuerza bruta que resulte del volúmen de agua que se tome i de la caída disponible, se espresará en el decreto de concesion, en la medida llamada «Poncelet», que equivale a cien kilogramos.

3.ª El concesionario quedará en todo caso obligado a abonar al Estado la cuota que por el uso del agua para produccion de la fuerza juzgase conveniente determinar el Poder Lejislativo.

Comuníquese, rejístrese i publíquese.—Rúbrica de S. E.—D. MATTO.

## ESTUDIOS SOBRE VÍAS FÉRREAS, IRRIGACIONES, ETC.

Lima, enero 12 de 1903.—Considerando: que si bien es cierto que los permisos que se otorgan para estudios de vías férreas, irrigaciones i otros, con opciones para los contratos respectivos por tiempo determinado, dan facilidades

que estimulan el empleo del capital; es necesario que al efectuarse dichas concesiones, sean revestidas de la suficiente seriedad, i en todo caso, cualquiera que fuera el resultado, el pais reporte algun provecho, ya que no fuere la ejecucion de la obra, al ménos obtener los estudios que se practiquen;

Se resuelve:

**ARTÍCULO PRIMERO.** Las peticiones que se hagan al respecto en lo sucesivo, serán forzosamente acompañadas de un certificado de depósito en la Caja Fiscal por la cantidad en dinero o cédulas de deuda interna, que fijará en cada caso el Ministro de Fomento, pero no menor de 200 soles de plata.

**ART. 2.º** Los permisos se otorgarán de acuerdo con las siguientes condiciones:

*A.* Plazo de seis meses a dos años, segun la entidad de la cosa, para presentar los estudios conforme a las prescripciones reglamentarias de obras públicas.

*B.* En vista de dichos estudios i con el nuevo pedido que haga el interesado, efectuar la concesion del contrato conforme a las leyes.

*C.* Caducidad del permiso i de la opcion i pérdida del depósito, si en el plazo que se hubiera fijado no se presentasen los estudios i aceptada i firmada la escritura de contrato definitivo.

*D.* Devolucion del depósito, si dentro del plazo se entregara el estudio a la Direccion de Obras Públicas, conforme lo determina el inciso A, i el interesado manifestara no convenirle llevar a cabo la obra para que obtuvo el permiso de hacer estudios; quedando por este hecho caduco el permiso i opcion.

Rejístrese, comuníquese i publíquese.—Rúbrica de S. E.—D. MATTO.

