

---

---

BOLETIN MINERO

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

SANTIAGO DE CHILE

---

---

SUMARIO

	Pájs.
Informe jeneral sobre la zona cuprífera de los departamentos de Vallenar i Freirina . . . . .	547
Usina de concentracion mecánica de minerales de la Panda (Katanga) . . . . .	570
Augusto Thyssen i la jornada de ocho horas . . . . .	579
La Jeología en relacion con la industria americana . . . . .	582
Correspondencia . . . . .	593
Terremoto del Norte.—Se propone medidas para ausiliar a los damnificados	602
Cotizaciones . . . . .	605
Indice jeneral del <i>Boletín Minero</i> de 1922 . . . . .	619

---

---

INFORME

jeneral sobre la zona cuprífera de los departamentos  
de Vallenar i Freirina <sup>(1)</sup>

DESCRIPCION ESPECIAL DE LAS MINAS

SEGUNDA PARTE

Los datos que daré en este informe sobre algunas minas aisladas, minerales i centros mineros, son el resultado de reconocimientos pasajeros i no el de investigaciones mui detenidas.

Como debia visitar en ménos de 3 meses un gran número de minerales mui distantes unos de otros, consideré que era mi obligacion formarme un

---

(1) La primera parte se publicó en el *Boletín* N.º 268 de Agosto de 1921, página 399.

juicio jeneral de la importancia i perspectivas futuras de estas minas i de los centros mineros en jeneral.

En este sentido debia reconocer preferentemente su situacion jeológica. En la mayoría de los casos habria sido imposible efectuar reconocimientos detallados porque la mayor parte de las minas están derrumbadas i no existen ni planos de su estension, ni datos sobre los trabajos en ellas efectuados, etc. Debia contentarme con los datos que me suministraban los mineros sobre la profundidad, estension i resultado de los trabajos, datos que de ninguna manera podian considerarse como seguros. Muchas veces no podia conseguir ni aun estas escasas informaciones i debia limitarme a visitar los alrededores i las labores, en caso que éstas fueran accesibles.

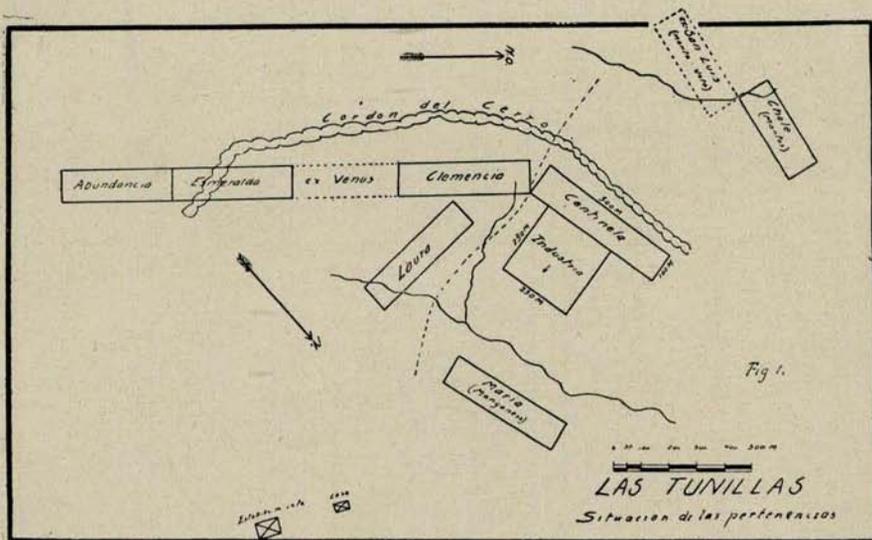
### Las Tunillas

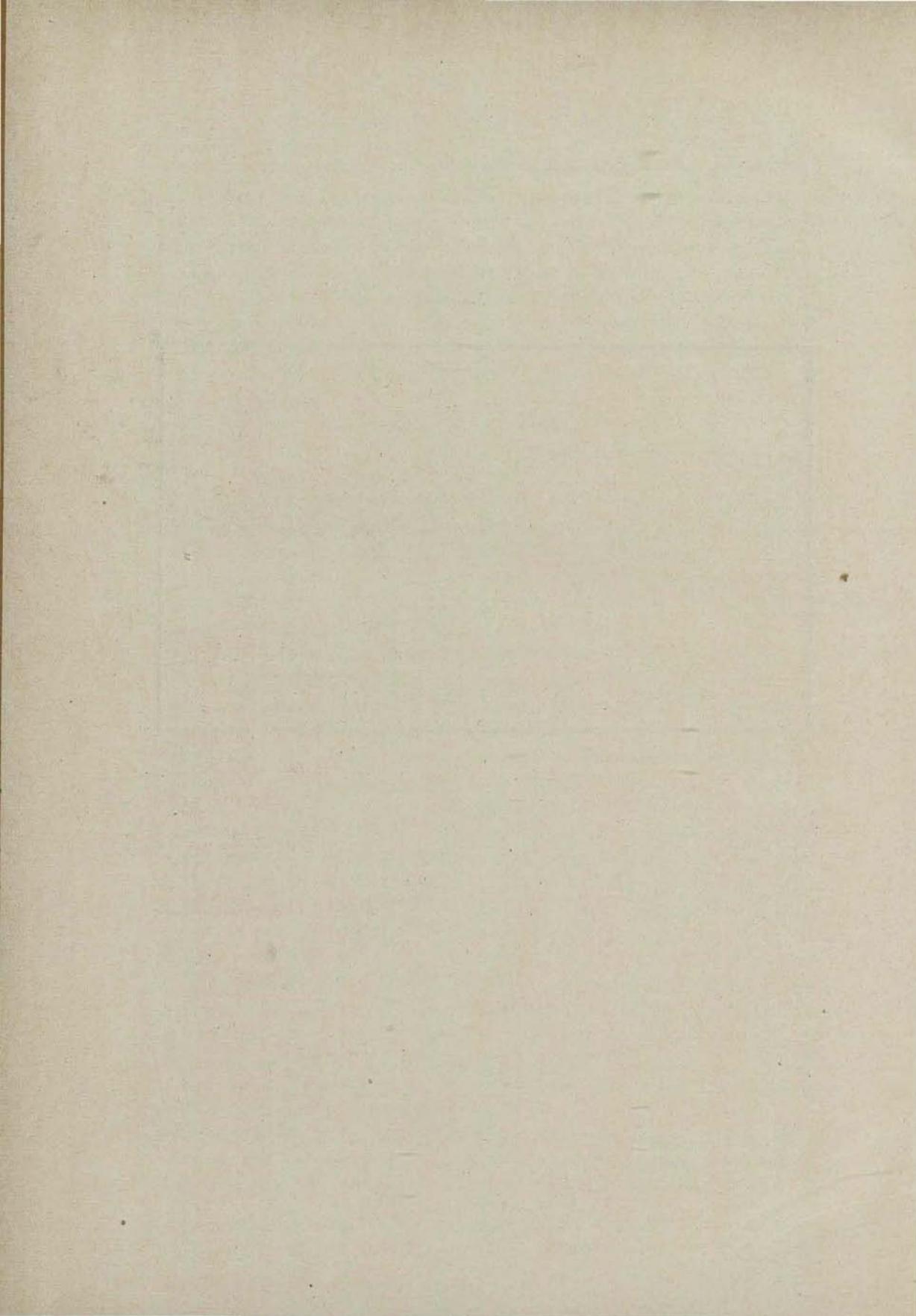
*Situación.*—De la estacion Lambert del ferrocarril longitudinal, 19 kilómetros al norte de la Serena, conduce una carretera de 5 kilómetros, en direccion Este a la mina, la que está situada a 500 metros sobre el nivel del mar. El paraje está formado por cerros abruptos, cubiertos por arbustos i quiscos (tunillas). En uno de estos cerros se estienden las 7 pertenencias de la sociedad minera. (Véase Fig. 1).

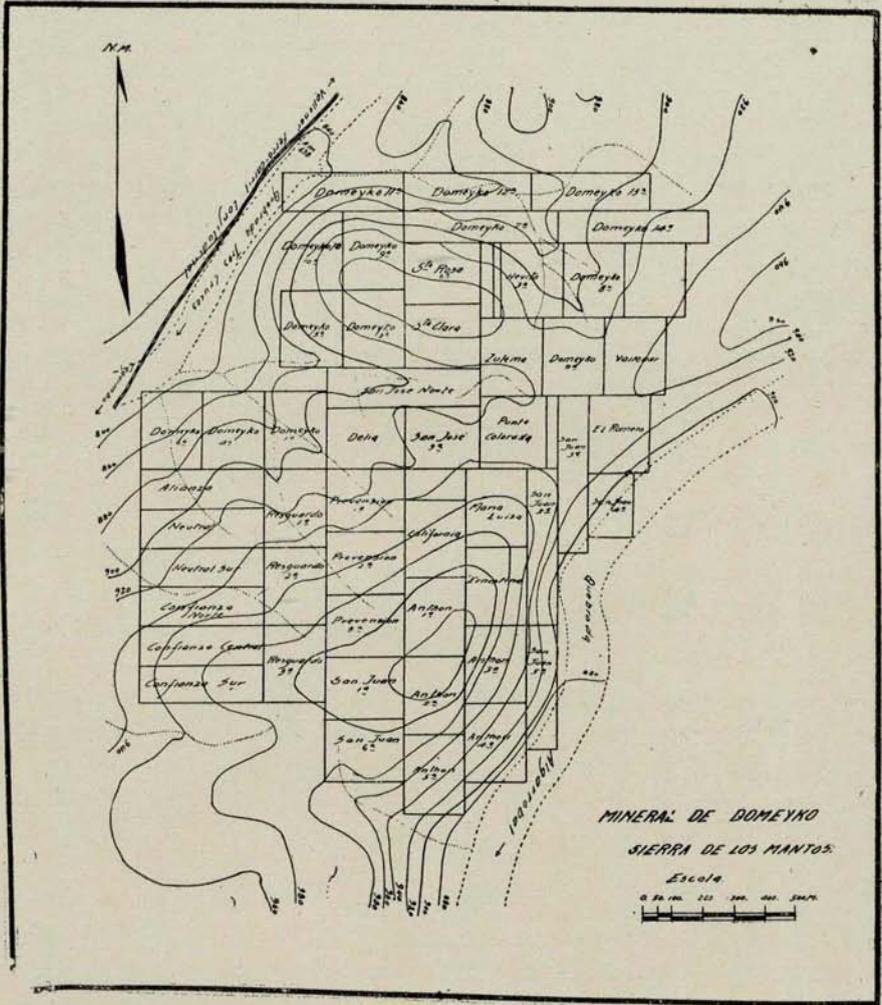
*Jeología.*—Bajo el punto de vista jeológico el cerro se compone de areniscas calcáreas, de pizarras arcillosas i de calizas impuras, es decir, arcillosas, las que mantean con 10 a 25° de inclinacion al Este. Forman un terreno estratificado de gran espesor, muchas veces atravesado por filones i, mas al Este de la mina, por masas compactas de porfiritas. Las capas superiores que se componen de areniscas i pizarras arcillosas, son parcialmente ferruginosas i de color rojo oscuro; contienen en algunas partes capas negras de manganeso de 10 a 50 cm. de espesor, el que se explotaba superficialmente. En jeneral es impuro; una muestra de la mejor parte en 0,5 m. de ancho dió 32% de manganeso. En la falda Este del cerro estas capas se han destruido por erosion en su mayor parte, dejando aparecer una superficie de areniscas calcáreas, pizarras i calizas arcillosas; entre ellas aparecen las capas impregnadas de cobre.

*Los yacimientos.*—En estos terrenos las impregnaciones se encuentran a veces en la superficie como por ejemplo en la mina «Laura», la que se podia explotar a cielo abierto; pero jeneralmente estan situadas algunos metros debajo de la superficie i a veces por largos trechos en la misma profundidad, porque las capas mantean en el mismo ángulo que el talud del cerro (especialmente en la mina «Industria».)

En algunas partes hai 3, en otras solamente 2 mantos impregnados, los que están separados por capas de 0,5 a 5 m. de espesor sin impregnacion. El espesor de los mantos impregnados varia entre 0,3 i 1,6 m. i dicho







MINERAL DE DOMEYNO  
SIERRA DE LOS MANTOS

Escala  
0 50 100 200 300 400 500 M.



espesor i la lei varían a veces repentinamente tanto en el sentido del rumbo como en el de la inclinacion. El mineral es principalmente crisocola, la que rellena las hendiduras, requiebraduras i grietas de las pizarras i que en parte ha reemplazado el contenido calcáreo dándole a las capas impregnadas una coloracion verde esmeralda o verde azulado, mas raramente celeste. Las minas principales están situadas en la cuesta Este del cerro; las minas «Chile» i «San Luis» en la cuesta Oeste del mismo cerro i parte en la cuesta Este del próximo cerro. Aquí se han reconocido capas similares, salvo que se trate de reaparicion del afloramiento provocado por fallas. En esta misma parte se ha cateado tambien un afloramiento de una veta cobriza desde la cual probablemente se ha efectuado la impregnacion.

La lei del mineral explotado segun indicacion del cuidador era 4,5%. Una muestra de un monton de mineral en el sitio de elaboracion dió:

Cu. . . . .	4,04%
Ca CO <sup>3</sup> . . . . .	5,13%

Una muestra de mineral pulverizado en el mismo sitio dió las cifras 3,88% i 6,87% respectivamente.

*Lei.*—El cuidador indicó los lugares mas ricos en metal de cada una de las minas. Las muestras recojidas contenían:

Mina	Industria	4,05%	Cu	2,05%	Ca CO <sup>3</sup>	tomados en	1,5 m.	espesor
»	Centinela	3,61%	»	indicios	»	»	»	1,3 »
»	»	3,78%	»	23,12	»	»	»	la cancha
»	Laura	2,77%	»	20,15	»	»	»	0,3 m espesor
»	Esmeralda	3,71%	»	5,10	»	»	»	0,9 »

De estos ensayos resulta:

- 1.º Que la lei es demasiado baja para la explotacion en pequeña escala.
- 2.º Que contiene por término medio demasiado Ca CO<sup>3</sup> para aplicar el procedimiento de lixiviacion con SO<sup>4</sup> H<sup>2</sup>.

### El Dadín

*Situacion.*—A 22 kilómetros al Norte de Islon, medidos a lo largo del ferrocarril longitudinal i de aquí 6 kilómetros valle arriba, está la quebrada peñascosa «El Dadín» en la cual durante algunos meses de la estacion de lluvia cae un salto exiguo. En Octubre de 1920 tenia la cantidad de 15 litros por segundo. Las rocas i los alrededores consisten de porfirita, la que se ha separado en capas paralelas de 6 a 10 metros de espesor. Esta separacion es probablemente la causa porque las denominan mantos.

*Yacimientos.*—Dentro de estos planos de disgregacion i en el interior de las rocas porosas eruptivas adyacentes, se encuentran en algunas partes impregnaciones formadas por las soluciones que circularon por las hendiduras i clivajes. Especialmente resaltan estas impregnaciones en aquellos planos de disgregacion que estan cruzados por grietas de mayor importancia.

Los minerales que se encuentran allá son malaquita i en menor cantidad crisocola; calcosina i bornita no se han observado en ninguna parte.

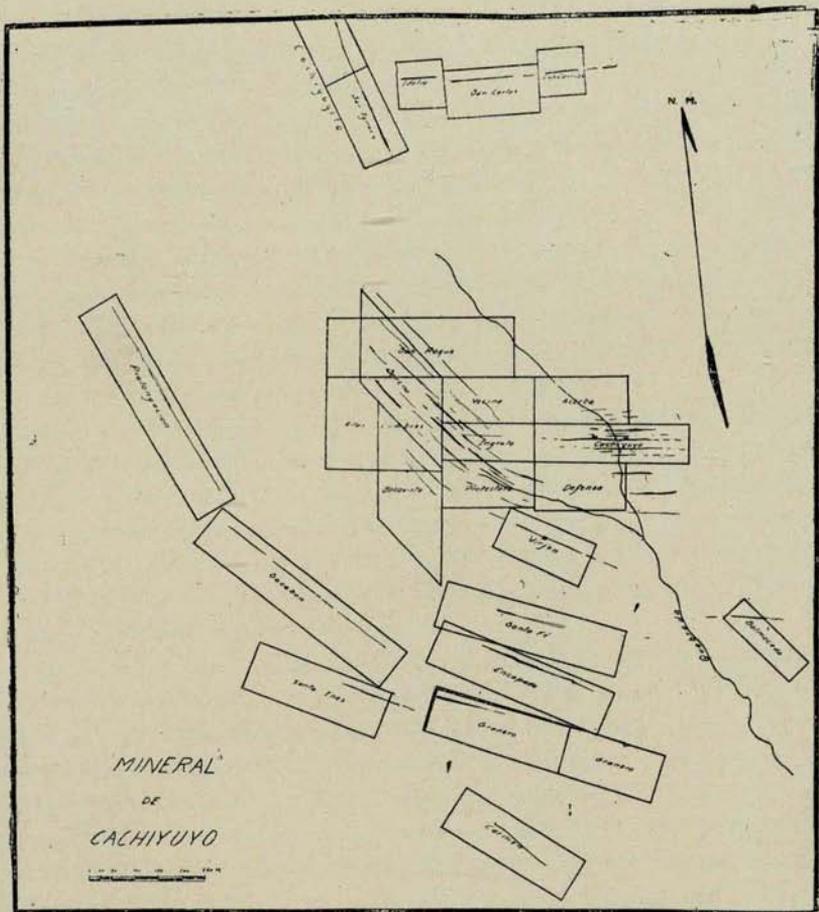
Las impregnaciones son de una estension irregular; en algunos casos forman capas de 0,5 metros de espesor, que se estienden 10 a 15 metros a lo largo de los planos de separacion para desaparecer en seguida. En otros casos la forma es completamente irregular. Todas las partes que indicaron mineral de mejor lei (alrededor de 5 a 6%) ya se han explotado. Las otras no tienen el aspecto de que valga la pena explotarlas. Existian 4 a 5 pequeñas minas en explotacion cerca de la quebrada; pero produjeron sólo reducida cantidad de mineral.

### **Cachiyuyo**

*Situacion.*—Mas o ménos 8 kilómetros al noroeste de la estacion Punta Colorada, en un grupo de cerros que se elevan a 1,400 metros sobre el nivel del mar, está el mineral de Cachiyuyo, situado en ambos lados de una angosta quebrada i en parte tambien en el repecho Oeste i Norte del cerro. La línea férrea pasa a 5 kilómetros por el valle, distancia que se podria vencer por un andarivel gravitacional: La quebrada mencionada desemboca en el valle de Punta Colorada, a algunos kilómetros al Oeste de la estacion. Tambien esta parte puede servir para el transporte de minerales. En el valle existe agua suficiente para la instalacion de una planta de concentracion. (Véase plano adjunto).

*Jeología.*—En rocas eruptivas de color gris claro, aparecen en ambos lados de la quebrada dos sistemas de vetas, uno de los cuales con rumbo de Este a Oeste cruza la quebrada i es mas rico en cobre; pero se compone solamente de cortas vetas de forma lenticular. El otro contiene principalmente minerales de fierro en vetas lenticulares i tambien en vetas regulares mas estensas.

Una particularidad de estos grupos de vetas la constituye la frecuencia con que las vetas se presentan dentro de una distancia de 150 metros mas o ménos, medidos perpendicularmente a su rumbo, de tal modo que en la zona central de este trecho se hacen tan numerosas quedando separadas solamente por algunos metros de roca. Esto se puede observar en la quebrada i en la pertenencia de Cachiyuyo con referencia al sistema Este-Oeste, i en las minas al Oeste de Cachiyuyo o en el repecho Este del cerro con respecto al sistema Noroeste-Sureste.





*Las vetas.*—Se puede observar la mayor parte de las vetas solamente en una longitud de 50 a 100 metros en la superficie, salvo algunas con rumbo Noroeste-Sureste de varios centenares de metros. La potencia varía de algunos cm. a 12 m. siendo las mas potentes las vetas de mineral de fierro. El contenido de las vetas son trozos de roca encajadora descompuesta i de otra roca de color gris verdoso oscuro como ganga. Como mineral encontramos especlarita que en las partes superiores se ha trasformado en limonita i hematita. Ademas se encuentran espato de fierro i de cal en nidos aislados i en vetillas. Tambien el mineral de cobre aparece entrelazado i en vetillas de algunos cm. de espesor hasta 1 metro. Dicho mineral es jeneralmente malaquita i crisocola, esta última se encuentra muchas veces como cortezas i pequeñas partes entrelazadas. En las partes inferiores el mineral de cobre aparece como chalcopirita, lo que es probado por pedazos encontrados en el desmonte. En pequeña cantidad se encuentra tambien pirita de fierro lo que se observa en trozos de este mineral.

*Trabajos.*—Se han explotado por el sistema a lo pirquinero solamente las vetas mas gruesas i de lei aparentemente buena, sin plan fijo i ademas únicamente las partes mas ricas de éstas. En el sistema de vetas de Este-Oeste, se ha explotado principalmente la pertenencia *Cachiyuyo* de donde ha salido la mayor parte de los minerales. De esta veta principal son visibles solamente 100 metros i los hoyos que se han labrado en su afloramiento se estienden sobre 80 metros.

Cerca de la línea mas profunda del valle, pero todavía en la falda del cerro se encuentra el pique principal, que se dice que tiene 150 metros de profundidad (?), profundizado aparentemente en una parte rica, talvez un cruce, invisible en la superficie. La potencia de la veta en el pique es de 5 metros en la escavacion mas arriba del pique 4 metros i en la de mas abajo de cruzamiento, invisible en la superficie. La potencia de la veta en el pique es de 5 m. en la escavacion, mas arriba del pique 4 metros i en la de mas abajo de 3 metros. La estraccion se hacia con malacate a caballo. El pique está derrumbado hace años por haberse explotado sin dejar pilares de seguridad. Actualmente forma un hoyo mui peligroso al lado del camino público. Segun informaciones del cuidador se llevaron algunas galerías laterales desde el pique que no alcanzaron gran longitud i que dieron probablemente un mineral mas pobre. Se estraia el mineral simplemente ensanchando el pique hasta que éste se derrumbó i puso fin al trabajo. El mineral de las demas partes del afloramiento parece que no ha sido de lei suficiente para estos trabajos primitivos. Al lado Oeste del pique se encuentra otra explotacion a cielo abierto, i al lado Este hai un pique de 50 metros de profundidad i 3 labores a cielo abierto todas aterradas. Actualmente se estraen insignificantes cantidades de mineral de algunos hoyos.

En otras 3 vetas se encuentran tambien algunos rayos de explotacion que estan actualmente derrumbados e inaccesibles.

Fuera de la mina Cachiyuyo parece que se ha trabajado principalmente la mina *Balmaceda* que se encuentra apartada al Sureste del centro del mineral. La veta tiene aquí un ancho de 6 a 7 metros; el rumbo es de Este a Oeste; la inclinacion es parada hacia el Norte. Cerca de las salbandas se nota el color pronuncia do de mineral de cobre (malaquita i crisocola), en el desmonte hai mucho mineral de mejor lei. Los trabajos estan aterrados e inaccesibles.

En el sistema de vetas que contiene principalmente mineral de fierro se ha trabajado con preferencia una veta que tiene un espesor de 6 metros en la mina *Virjen*. La veta tiene una inclinacion de 80° al Suroeste i se ha reconocido el afloramiento en un largo de 50 metros; pero se puede comprobar su presencia en mas o ménos 100 metros.

El mineral compuesto de limonita i espato de fierro, está impregnado en algunas grietas con malaquita i crisocola. Las partes trabajadas tienen un ancho de 4 metros. Sólo se explota el mineral cuprífero que tenia, segun dicen, una lei hasta de 40% de cobre ( $\frac{2}{5}$ ). La cavidad explotada tiene un largo de 5 a 10 i una profundidad de 90 metros, los 40 metros inferiores están bajo agua. En algunos puntos, siguiendo partes ricas, el largo aumenta hasta 30 metros.

Mas al norte de la mina *Virjen*, aumentan las vetas paralelas de minerales de fierro i forman como ya se ha dicho, una zona de quebrajamiento. Las vetas mas potentes se encuentran en la pertenencia *La Serena*; hacia el Noroeste i el Sureste se adelgazan al parecer, i en la cima del cerro, a una distancia de algunos centenares de metros ya no se puede ver un afloramiento. De la misma manera se pierden los afloramientos hacia la quebrada. Esto lo prueba tambien varios pozos de mas o ménos 10 metros, profundizados en varias vetas. El mineral se compone principalmente de especularita, en parte trasformada en limonita i hematita, i de espato de fierro acompañado de espato de cal. En todas partes se hallan pequeños nidos de malaquita i crisocola, que se explotan, pero que nunca incitaran a una explotacion en mayor escala.

Las minas situadas alrededor del grupo central tienen vetas de menor valor. Solamente las minas situadas al otro lado de la cresta, mas al Norte «*Cachiyuyita*», «*San Carlos*» i «*Los Carlitos*», parecen haber tenido minerales de mejor lei. Como dejan ver los laboreos derrumbados en la primera de éstas, se ha trabajado una veta de minerales de fierro, que corre hacia el Norte. En las otras dos se ha trabajado una veta de dos metros de potencia con rumbo de Este a Oeste. Ambos tienen los mismos caracteres de las ya mencionadas anteriormente. Tambien aquí todos los piques están derrumbados e inaccesibles.

El laboreo se efectuaba sin plan, siguiendo a los trechos de mejor lei i sin tomar en cuenta la seguridad i la extraccion conveniente. Cuando hice la visita, el cuidador laboreaba todavía en algunos hoyos, pequeñas cantidades de mineral, que se venden en la estacion del ferrocarril a \$ 28 la tonelada, aunque su lei sólo fuera de 5% de cobre. Se contaba con una lei tan baja, porque el mineral formaba un flujo mui conveniente. Un propietario deberia calcular los gastos de arranque i escojido en \$ 25, los gastos de trasporte a la estacion en \$ 10 por tonelada, pero como los mineros mismos avalúan su trabajo en ménos i poseen burros de trasporte que no les ocasionan gastos, no tienen mas gastos que los para esplosivos i por esto pueden hacer la entrega a este precio ínfimo.

*Conclusiones.*—El mineral es de fierro i contiene en partes cantidades aprovechables de mineral de cobre. Si en vista del quebrajamiento de i de las numerosas vetas, se reconociera razonablemente los dos sistemas vetas por un socavon que llegase a 150 metros debajo de las acumulaciones de los afloramientos, entonces es probable que se encontrarán otras partes de buena lei semejantes a las ya explotadas. La falda mui escarpada del cerro se presta bien para este objeto, resultando relativamente corto el socavon, que principiaria en el fondo de la quebrada. La profundidad de 150 metros permitirá tambien estimar el valor de la zona primaria.

#### MINA AURÍFERA DEL SEÑOR KOOPMAN

Al Norte de la estacion Punta Colorada a algunos kilómetros de ella i a medio kilómetro del ferrocarril aparece a la vista un grupo de cerros resalante por su color amarillo rojizo. En la falda de un cerro que se eleva 30 a 40 metros sobre el fondo de la quebrada, se ha trabajado una veta de 2 a 4 metros de potencia, en parte cuarzosa i en parte arcillosa por la descomposicion de la piedra acompañante. Los trabajos de cateo i explotacion se estienden a 100 metros, habiendo ademas algunos hoyos de reconocimiento a mayor distancia. La escavacion mas grande es de 20 metros de largo i era al parecer de una profundidad de 10 a 12 metros. Ahora está derrumbada i aterrada. La veta tiene rumbo de Noroeste al Sureste i mantea mui fuertemente hacia el Noreste, hacia el Sureste disminuye su potencia. Probablemente se ha trabajado una parte enriquecida. El mineral se compone principalmente de limonita i hematita producto de la descomposicion de la especularita. Cuarzo ferruginoso con cavidades cúbicas en dos o tres fajas de la veta, indican la presencia de pirita en profundidad, a la cual probablemente estaba ligado el oro. Un poco de malaquita se encuentra como capitas delgadas en grietas i tambien entrelazadas. Una muestra de pedazos escojidos en la cancha dió dos a cuatro

gramos de oro por tonelada. Dos muestras sacadas de la veta en dos pozos al Sureste de las partes trabajadas en un espesor de 30 cm. de cuarzo, no dieron oro en la batea. La mina no tiene importancia.

#### YACIMIENTO DE COBRE

(A un kilómetro al N. O. de la mina aurífera anteriormente mencionada)

Visitamos de pasada un mineral de cobre en una colina que se levanta a 30 metros sobre el fondo del valle. Se había explotado por un pozo que tiene cerca de 50 metros de profundidad (cálculo hecho a base del desmonte) i con una escavacion al parecer laboreada en otra parte de la veta que es mui gruesa. El pozo es inaccesible pero se puede observar en la escavacion una faja de mineral de fierro mezclada con mineral de cobre, probablemente de una lei de 7 a 8%. Parece que la veta es vertical con rumbo de N. O. a S. E. Hacia el S. E. se puede observar una prolongacion de 50 metros, al N. O. se pierde el afloramiento. Dos muestras del mineral ensayadas en la batea por oro, dieron resultado negativo.

El resultado bastante bueno del cateo alienta a trabajos futuros de reconocimiento.

#### Mineral de San Antonio

*Situacion.*—Las minas de cobre de San Antonio están situadas a 20 kilómetros al E. de la estacion «Cachiyuyo» del ferrocarril longitudinal en una rejion ondulada de colinas, al pie de una sierra llamada El Molle. No existen obstáculos importantes para construir un ferrocarril de trocha angosta como medio de comunicacion entre las minas i la estacion de Cachiyuyo. Hasta la fecha el transporte se efectuaba con burros de carga con un gasto de \$ 8 a \$ 9 por tonelada. El problema del agua es difícil por ser ésta escasa. De las minas mismas sólo se podrán obtener pequeñas cantidades. Posiblemente se puede sacar cantidades mayores de las montañas calcáreas del Molle con ayuda de socavones. En Sud-Africa por lo ménos presentan las formaciones de calizas dolomíticas estanques naturales i de uno de esto se surte la gran ciudad de Johannesburg con agua potable.

*Geología.*—Del Oeste se acerca el granito en algunas partes hasta la rejion de las minas (Mina América); las vetas cobrizas mismas se encuentran en porfirita que llega hasta el pie de la sierra «El Molle» i que tiene una dirección jeneral Norte-Sur. La falda Oeste de la sierra está formada de calizas con inclinacion fuerte al Este que atraviesan la rejion como una faja ancha con rumbo Norte-Sur. La formacion misma se compone de todas las

transiciones desde la pizarra arcillosa calcárea hasta las calizas dolomíticas. La porfirita, el panizo de las vetas, es de color claro gris violado a gris verdoso con manchitas blancas de cristales de feldespato.

*Las vetas.*—Muchas vetas con inclinacion fuerte atraviesan la porfirita en distintas direcciones, dentro de una zona que mide del Norte al Sur 7 kilómetros i de Este a Oeste 4 kilómetros. El material de las vetas se compone de cuarzo ferruginoso de color café oscuro a menudo quebradizo i poroso, i de trozos de roca encajadora. En algunas partes hace la impresion de una brecha. El espesor de las vetas es en jeneral considerable i varía entre 5 i 30 metros. En un caso se puede constatar un espesor de 50 metros. Este afloramiento forma un pequeño cerro i se podria trabajar a cielo abierto. El largo es insignificante en proporcion al espesor, solamente de algunos centenaes de metros. Una de las vetas mas importantes de un espesor de 25 metros la de la mina América, se nota en un trecho de 500 metros.

Estas vetas contienen crisocola i malaquita en pequeños i grandes nidos producidos por impregnacion; algunas veces tambien en fajas. Para explotar estos nidos es indispensable sacar tambien una gran parte del relleno no cuprífero de la veta. Los minerales que se encuentran en el desmunte i aquellos que estan a la vista en la veta, son jeneralmente pobres; pero hai que tomar en consideracion que los mineros que residen todavía en estas comarcas, despues que los propietarios han abandonado las minas, recojieron los minerales aprovechables de las canchas i de los pozos, i los trasportaron en burros a la estacion de Cachiuyo para venderlos sin hacer nuevos reconocimientos. Por esto las minas aparecen mas pobres de lo que en realidad son.

*Trabajos.*—Como en la mayor parte de las minas, tambien aquí se efectuaba la explotacion a lo pirquinero, a causa de que no se podia sacar provecho sino de minerales de buena lei. Las fundiciones aceptaban solamente minerales de 8 i mas %, pagando \$ 50 por la tonelada. Por minerales de 10% pagaban \$ 70. Si se calcula por arranque, extraccion i escojido a mano \$ 30, por transporte a la estacion \$ 8 i por transporte por ferrocarril a la fundicion \$ 8 a \$ 9, resta como beneficio en la venta de los minerales con 8% la suma insignificante de \$ 3 a \$ 4. Se escojia los nidos i las fajas ricas; en alguno piques se trabajaba con malacate a caballo. La mina América o San Antonio tiene un pique máquina i explotaba tambien su veta gruesa a cielo abierto. La profundidad de los piques i de las cavidades explotadas no pasa jeneralmente de 100 metros; pero se dice que algunas tienen mas de 100.

En todas partes se encuentra esclusivamente carbonatos i silicatos de cobre. La zona de oxidacion parece llegar a profundidades considerables i por lo tanto, existen grandes cantidades de mineral adecuado para la lixiviacion, porque la mayor parte es demasiado pobre para que valga la pena trasportarlo a las fundiciones. Una gran parte del mineral consiste de crisocola, así es que es necesario tostarlo antes de lixiviarlo con ácido sulfúrico.

La tuesta, que no exige una temperatura mui elevada se deberá realizar en gran escala con carbon de piedra. Los arbustos se podrian aprovechar al principio i tambien como reserva.

Desgraciadamente la rejion no se presta para esplotar con socavones, porque los valles no son suficientemente profundos. Un trabajo en mayor escala deberia profundizar piques en cada una de las vetas, los que deberán comunicarse con el plantel de tuesta i de lixiviacion por un ferrocarril de trocha angosta.

*Conclusiones.*—A pesar de las condiciones no mui favorables a causa de la escasez de agua, por la necesidad de un ferrocarril, de un plantel de tuesta, máquinas de estraccion para los piques, ferrocarril de transporte, creo, sin embargo que el gran espesor de las vetas i la gran cantidad de minerales existentes pueden tentar para estudiar, si un trabajo en gran escala, que reuniera las minas principales, tendria perspectivas de rentabilidad.

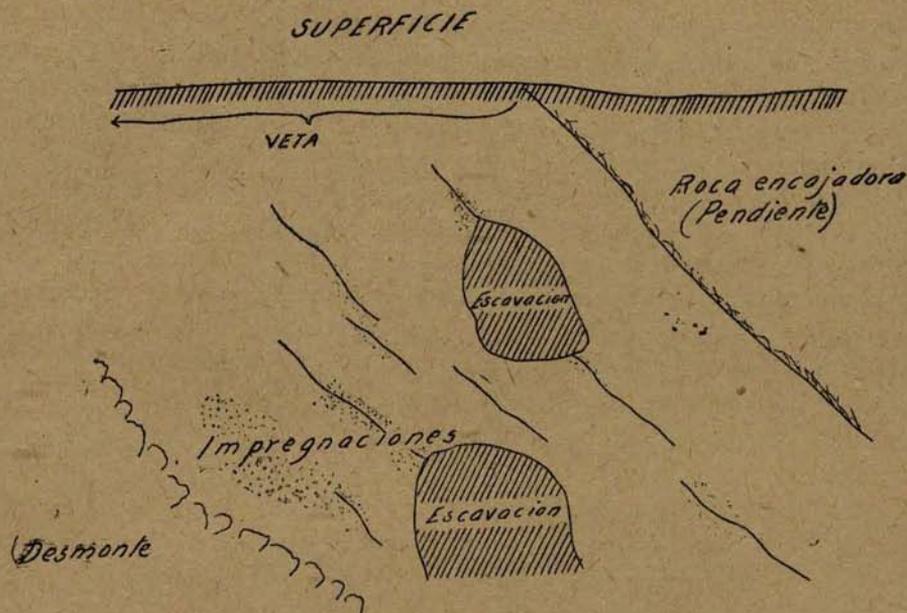
De las minas del grupo San Antonio he visitado las siguientes:

#### MINA AMÉRICA

Anteriormente esta mina se llamaba San Antonio. Los trabajos de ella consisten en un gran laboreo a cielo abierto, de 200 metros de largo en el afloramiento de la veta de una potencia de 25 metros. El rumbo es de N. a S. con inclinacion de 60° al O. El ancho del laboreo alcanza hasta 25 metros, la profundidad hasta 10 metros. Parece que se ha penetrado desde la escavacion hacia abajo en la masa de la veta para seguir nidos ricos. El yacente no es visible en el laboreo a cielo abierto. El mineral de cobre parece que corre cerca del pendiente. La masa que rellena la veta es porosa i silicosa i en parte hace la impresion de una roca eruptiva silicificada. El mineral consiste de crisocola i malaquita que se encuentra en nidos compactos de mineral i como impregnaciones en la masa porosa. Las partes de buena lei que estaban a la vista han sido trabajadas, así que la masa de la veta, tal como se presenta en el perfil del extremo sur de la escavacion, tiéne el aspecto de ser pobre. Sin embargo se puede presumir que los nidos, tanto en corrida como en profundidad continuan. Una investigacion prolija deberá averiguar si existen en número suficiente i de buena lei para que valga la pena la estraccion de una gran parte de la masa estéril de la veta. En los desmontes se encuentran (segun cálculos aproximados) cerca de 6,000 toneladas de mineral de cobre con 3% de lei. Las escavaciones están rellenas en parte con minerales pobres. (Véase Fig. 2.)

Se puede observar el afloramiento de la veta por algunos centenares de metros hacia el N. O., hasta la rejion vecina del granito. Mas o ménos metros al sur de la estremidad de la escavacion, se ha profundizado un

Fig. 2.



unque de 100 metros de profundidad que está bien enmaderado i que tiene una inclinacion de 60°. Desgraciadamente no se pudieron conseguir noticias de lo que se habia encontrado a esta profundidad i de la causa porque el pique habia quedado sin uso. Un ensayo en batea por oro del cuarzo ferrujinoso dió resultado negativo.

## MINA LAS GUIAS

Cien metros al Sureste del pique América se encuentra una veta con rumbo Este-Oeste i con una fuerte inclinacion hacia el Norte (80°). Se ha trabajado unos 200 metros de su afloramiento i en algunas partes hasta una profundidad de 20 metros. Se encuentra como filón entre dos fajas de mineral una roca descompuesta de color claro en la que se puede reconocer todavía los feldespatos. El mineral tiene el aspecto de una silicificacion de la roca encajadora con impregnaciones de cobre como causadas por el filon eruptivo. El mineral se compone de minerales de color. Las excavaciones tienen un diámetro hasta de 4 metros.

## MINA VETA GRUESA

Algunos centenares de metros al Sur de la mina «Las Guías» se encuentra una veta cuya potencia alcanza hasta 30 metros; pertenece a la misma clase de vetas de la mina «América», i contiene grandes i pequeños nidos de minerales que hace algun tiempo explotaron los mineros. En esta mina la veta parecia tener grandes partes aprovechables. Se explotaron por ejemplo, a una profundidad de 27 metros nidos de *almagradó* (Ziegelelz, mezcla de minerales de cobre i fierro, principalmente cuprita i hematita), mineral que segun dicen contenia mas de 20% de cobre. Sin embargo la masa de la veta no contendrá mas de 2 a 3% de cobre en comun. Se puede mejorar la lei de mineral explotado al hacer una explotacion en escala mayor, si se trabaja sólo las partes de mejor lei que a menudo se encuentran en la proximidad de las cajas tanto yacente como pendiente. Una muestra lavada no dió indicios de oro.

## MINAS PALOMO I LORITO

Estas dos minas están situadas una al lado de la otra, mas o ménos a 1 kilómetro al S. de la mina América. Se explotaron las vetas que son semejantes a las de las minas América i Veta Gruesa por medio de dos piques profundos.

## MINA FRAWITA

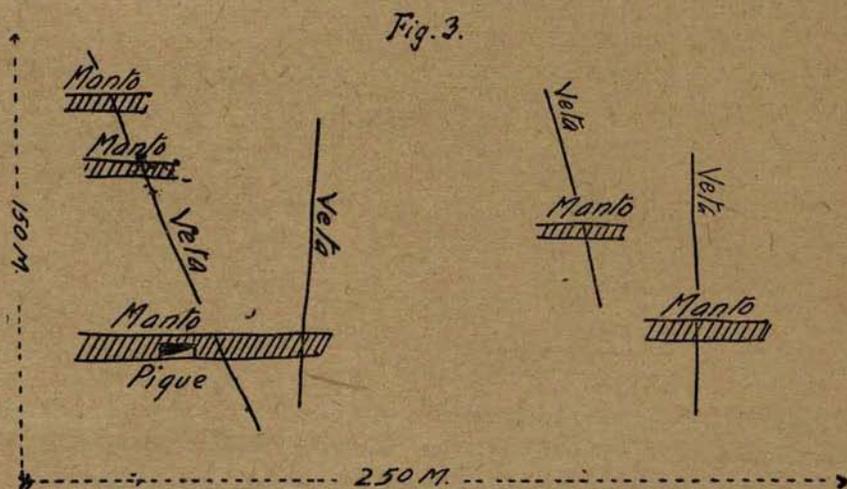
A poca distancia al S. de las dos minas anteriormente mencionadas se encuentran los tres piques de la mina aurífera «Frawita». Estos piques se han profundizado en dos vetas paralelas de cuarzo, distantes 100 metros una de otra. Las vetas con rumbo al N. E. i con una inclinacion pronunciada al S. E. tienen espesores de 20 a 30 cm. i contienen cuarzo ferruginoso con un poco de cobre en forma de malaquita. Se ha reconocido la veta S. E. por escavaciones en un largo de algunos 100 metros, en su afloramiento, i con dos piques de 30 a 50 metros de profundidad. La veta N. O. ha sido reconocida en 50 metros sobre su afloramiento i con un pique de 50 metros de profundidad. Las escavaciones mas profundas i los piques estan derrumbados e inaccesibles. En el desmonte se encuentran tambien trozos de pirita de fierro, lo que prueba que ya a poca profundidad se encuentra la zona primaria. De la lei en oro del mineral estraido no se puede conseguir ninguna noticia fidedigna. Las muestras sacadas del desmonte, i en algunos pozos i escavaciones ensayadas en la batea no tenian oro o solamente indicios. La mina no parece tener muchas expectativas.

## MINA RELINCHO

El trabajo de esta mina es llevado en una veta de cuarzo ferruginoso de una potencia de 1 a 2 metros, que tiene rumbo al N. O. e inclinacion de  $70^\circ$  al S. O. El mineral de cobre es escaso i consiste casi esclusivamente en silicato. Se han escavado 100 metros del afloramiento de la veta, en partes hasta una profundidad de 100 metros.

## MINA SAN JUAN DE DIOS

Las condiciones jeológicas de esta mina son distintas de las mencionadas porque ya no se trata de vetas sino de capas impregnadas. Estas capas han sido impregnadas con minerales de cobre hasta cierta distancia desde las vetas cupríferas de cuarzo ferruginoso que en las otras minas forman los yacimientos, pero con la diferencia que éstas tienen aquí solamente menor espesor (ménos de 1 metro). Las capas impregnadas tienen un espesor de 1 a 3 metros. Toda la roca está mui trasformada i descompuesta siendo de color gris claro. Las impregnaciones son de color verde claro i celeste de la



crisocola. En una de estas capas con inclinacion de  $45^\circ$  se ha profundizado un pique, que está lleno de agua hasta 40 metros de la superficie. Los costados del pique tambien se han explotado.

No se puede averiguar hasta dónde se ha efectuado la impregnacion desde las vetas; pero mas allá de un trecho de 250 metros en el rumbo de los yacimientos, ya no se encuentran sino indicios insignificantes de mineral

de cobre. A mayor profundidad se encontrarán probablemente tambien minerales de buena lei en las capas porosas a lo largo de las vetas de cuarzo ferrujinoso; pero es dudoso que la cantidad de mineral sea suficiente para una explotacion en mayor escala.

#### MINA QUIJO

A 1 kilómetro al sur de la mina San Juan se encuentra la mina «Quijo», en la cual se ha reconocido i en parte explotado en una estension de 150 metros el afloramiento de una veta de cuarzo de hasta 1 metro de espesor, que contiene crisocola i malaquita. Tambien se ha profundizado un pique de 100 metros en la veta de rumbo S. E. i de una inclinacion pronunciada al S. O. Todos los trabajos estan derrumbados e inaccesibles. En el desmante hai gran cantidad de minerales de baja lei. El cuarzo de la veta es parcialmente blanco i no tan ferrujinoso como el encontrado en las otras minas.

#### MINA DEL AGUA

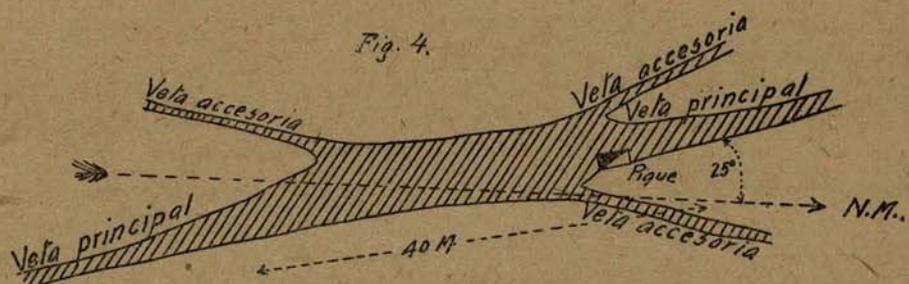
Tambien esta mina explota una veta de cuarzo ferrujinoso cuprífera de algunos metros de espesor, que tiene rumbo de E. a O. e inclinacion pronunciada hacia el N. El afloramiento se ha explotado en una estension de 150 m. con escavaciones anchas. Tambien se ha profundizado un pique que tiene mas o ménos 50 m. de profundidad. En jeneral el mineral parece ser de baja lei como en la mina anterior, pero la cantidad de mineral es mayor debido al mayor espesor de la veta. A causa de que la mina está situada en una quebrada se debe esperar mayores cantidades de agua.

### Mineral de los Ratones

*Situacion.*—Unos 30 kilómetros al O. de la estacion de Cachiyuyo se encuentra la mina «Los Ratones» en la falda abrupta de un cerro que se eleva a una altura de 1,160 m. Aunque la rejion se presta para una explotacion por medio de socavones, se ha preferido profundizar un pique. Por lo demas las condiciones locales no son favorables a causa de la falta de agua i porque el combustible saldria mui caro. El agua se podria obtener probablemente en un socavon profundo; pero como combustible no serian suficientes los arbustos i quiscos, en el caso de una instalacion en escala mayor.

*Yacimientos.*—El cerro consiste de grano-diorita atravesada en su falda

Norte por una gran cantidad de vetas de cuarzo ferruginoso. Segun el rumbo se pueden distinguir 3 sistemas. La mayoría de las vetas son de potencia reducida (hasta un metro); algunas hai de un espesor mayor que a veces llega a varios metros, i la veta principal de donde salió el mineral rico, que dió importancia a la mina, tiene una potencia de hasta 7 m. en partes mas. Esta última veta corre de N. O. a S. E. i tiene una inclinacion pronunciada al S. O. Donde cruzan varias vetas a la principal, de las cuales dos son bien visibles, se hicieron las escavaciones principales i se profundizó un pique de 190 m. (Fig. 4). Debido a este cruzamiento de vetas, probablemente, se formó la

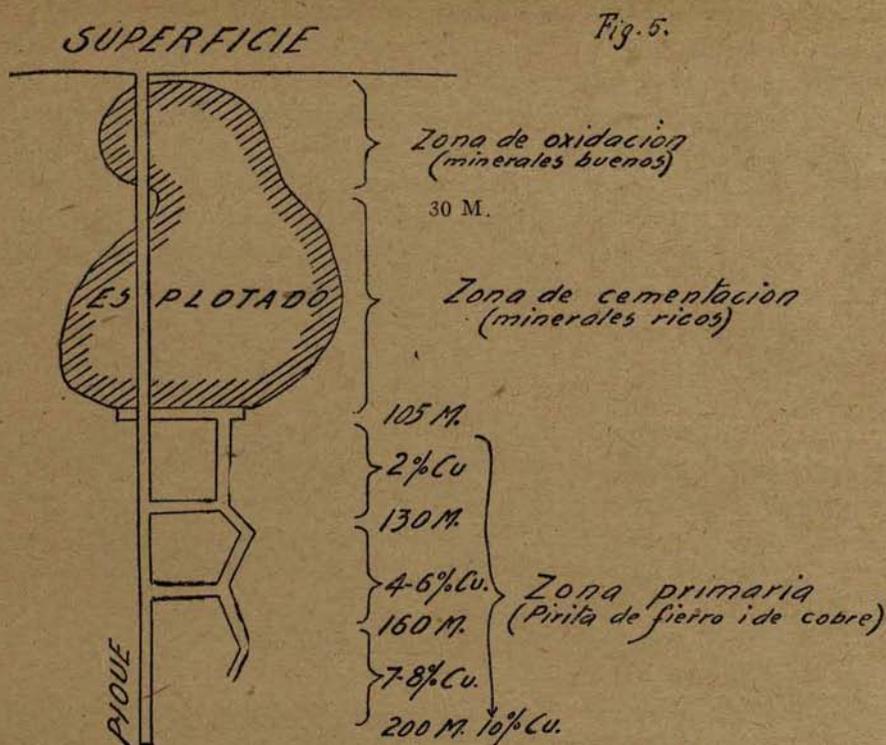


zona rica de este mineral, que continúa en corrida en una estension de 40 m. El contenido de la veta es, fuera de las partes de roca encajadora descompuesta, hematita i limonita entrelazadas con malaquita, azurita i crisocola en la zona de oxidacion, la cual alcanza hasta una profundidad de 25 a 30 m. i de chalcosina, almagrado i bornita en la zona de cementacion, que comprende hasta una profundidad de 105 m. De esta zona se sacaron anteriormente cantidades considerables de minerales ricos. A una profundidad de 105 m. empieza la zona primaria i la pirita de fierro comienza a reemplazar al mineral de cobre; dicha pirita contiene solamente un dos por ciento de cobre. Cuando hice mi visita el pique tenia la profundidad de 190 m. i ahí el mineral consistía en una mezcla de piritas de fierro con piritas de cobre con una lei en cobre de mas o ménos 7%, segun indicacion del administrador señor Alamos (1) (Véase Fig. 5).

Este yacimiento prueba que la calcopirita que hasta ahora habia sido considerada por la mayor parte de los profesionales como mineral secundario, tambien puede ser primaria. El administrador espera encontrar en mayor profundidad calcopirita pura, como sucedió en la mina Socavon del grupo «Quebradita» i como se dice tambien en una mina del distrito de Carrizal.

*Trabajos.*—Fuera del pique principal se han profundizado tambien otros en vetas vecinas, los cuales estan ahora en ruinas e inaccesibles. Ademas

(1) Segun datos mas nuevos la lei del cobre en una profundidad de 200 m. es actualmente 10—12%.



se encuentran aquí muchas escavaciones de cateo i de explotación en los afloramientos de varias vetas, las cuales contienen principalmente minerales de hierro acompañados de mayor o menor cantidad de minerales de cobre, que son mas notables en los cruzamientos con otras vetas. Una muestra tomada en un pozo nuevo cerca del fondo de la quebrada en la falda N. del cerro, dió 7,9% de cobre en el espesor de 1 m. El pique principal está provisto de un malacate a caballo, por el cual tambien se estrae el agua poca que afluye.

*Perspectivas.*—En caso que la lei del mineral continúe subiendo a mayor profundidad se puede esperar que la zona rica de la veta principal que tiene una potencia de 5 m., mas abajo de 200 m. contendrá grandes cantidades de minerales de buena lei. Por un socavon profundo, no sólo se podria abaratar la extraccion del mineral, sino tambien se reconocieran i explotarian las demas vetas i sus numerosos cruzamientos. Todo esto se haria a una profundidad donde se pudiera examinar la zona primaria. El mineral que se encuentra encima del socavon se podrá explotar por esto con menores gastos. Efectivamente el administrador tiene la intencion de llevar un socavon tan pronto que la profundizacion del pique diera resultados satisfactorios.

La pequeña cantidad de mineral que se explotaba en aquel tiempo,

(Octubre de 1920) se trasportaba en carretas a la estacion de Domeyko. Un ferrocarril lastrero construido en el valle de Chañaral con un desvío a «Los Ratonos» i a «Cristales» subsanaria las dificultades del trasporte.

### Mina Mollaca

*Situacion i jeolojía.*—La mina Mollaca está situada a 10 kilómetros de «Los Ratonos» en la primera cuesta al otro lado del límite entre el granito i la formacion de pizarras, límite que aquí parece representado por la quebrada de «La Mollaca». La veta con una inclinacion pronunciada al Oeste, se estiende con rumbo paralelo a dicho límite, de la cual sólo dista alrededor de 100 m. La formacion estratificada con rumbo N. S. consiste alrededor de la mina en pizarras arcillosas, a las cuales siguen mas arriba hacia el oeste en la misma cuesta areniscas, como puede deducirse por los rodados.

La provision de agua i de combustible para una instalacion en mayor escala es dificil; una cantidad limitada de agua se podria estraer de pozos profundizados en la quebrada i el combustible lo proporcionarian los arbustos.

*Yacimiento i trabajo.*—Parece que solamente en una de las 5 minas, en la «Carmelita Nueva» existe una veta esplotable de 40-80 metros de largo, probablemente un cruzamiento de vetas, en la cual se ha profundizado un pique que según datos proporcionados por un minero, tiene una profundidad de 250 m. i del cual se han llevado de 25 en 25 m. cortas galerías en las partes mas ricas de la veta.

Se dice que únicamente encima de la primera galería se habia encontrado mineral verde, mas abajo cobre negro (?) i desde los 125 m. hacia abajo pirita de cobre i de fierro. A esta profundidad la potencia de la veta es de 1 metro, la mitad de la cual es chalcopirita mezclada con cuarzo. En el afloramiento la veta tiene una potencia de 3 metros. La parte superior del pique es accesible, però es peligroso entrar. La parte inferior está llena de agua.

En las demas minas que se han trabajado en la misma veta solamente se han profundizado pequeños piques, como me referia el minero i sin galerías laterales. Parece que no se ha encontrado mineral aprovechable. En el próximo cerro al norte se ha laboreado superficialmente hace tiempo la mina «Panta» en una veta paralela a la principal i al Este de ésta.

Es dudoso si existe suficiente mineral para construir una instalacion en mayor escala en caso que se reanudaran los trabajos.

### Mineral Almirces

*Situación i jeología.*—La mina está situada a 4 kilómetros al norte de «Los Ratonés». La rejion es semejante a la de las minas anteriormente mencionadas, mui montañosa. El afloramiento de la veta principal del grupo «Almirces», representado por una faja de color rojo moreno se estiende a lo largo de algunos kilómetros por una serie de colinas onduladas, las cuales al oeste forman un cerro de mayor elevación i al este concluyen en un valle seco. El panizo de las vetas es granito que cerca de ellas parcialmente tiene una estructura pegmatítica. Probablemente se puede sacar agua de pozos profundizados en el valle i combustible se puede obtener en la misma forma i cantidad que en los casos anteriores. Actualmente la tonelada de leña de arbustos que crecen en la rejion vale de 10 a 15 pesos.

*Yacimiento i trabajos.*—La mina antigua «Almirces» ha sido trabajada en un punto no mui lejano de donde el afloramiento se pierde hacia el sur. En la falda abrupta del cerro se ha profundizado un pique, de 70 metros de profundidad, según se dice, i que actualmente está en ruinas; a ambos lados del pique se encuentra antiguas escavaciones en una extensión de 100 metros a lo largo del afloramiento, todas derrumbadas e inaccesibles. La veta con inclinación fuerte al oeste es de una potencia de 2-4 m. Las escavaciones hechas en esta veta son mas anchas en una parte donde parece que se cruza en ángulo agudo con otras vetas. El desmonte bastante grande contiene crisocola, malaquita, azurita i un poco de almagrado, i gran cantidad de piritas que prueban que a poca profundidad, talvez a unos 60 metros, ya se encontró la zona primaria. Se puede presumir que esto ha sido la causa de la paralización de los trabajos, despues de haberse explotado el cruzamiento de las vetas hasta dicha profundidad. Se dice que el mineral contiene oro; pero algunos ensayos hechos en la batea dieron resultados negativos.

A lo largo del afloramiento de la veta principal, que en varias partes está ramificada, se encuentran minas pequeñas o escavaciones con profundidades de 30 a 40 m., que distan hasta algunos kilómetros mas al norte de la mina antigua. Se saca de aquí un mineral que tiene un término medio pobre, pero con un escojido a mano cuidadoso se enriquece tanto que puede venderse. El espesor del afloramiento cuarzoso rojo moreno se ensancha hasta 30 i 40 metros en una parte situada a un kilómetro al norte de la mina antigua, i se puede presumir que aquí se unen varias vetas, lo que promete minerales de buena lei en profundidad. Por este motivo se ha iniciado un socavon en el valle, 120 metros verticales debajo del afloramiento, para reconocer la veta a esta profundidad. En Octubre de 1920 ya se habían corrido 100 metros así que restaban todavía como 200 metros para su conclusión. (Véase Fig. 6). Por desgracia, el socavon se ha ubicado de tal manera que se

encontrará la veta a 200 metros mas o ménos al norte de la parte potente del afloramiento. Si se encontrara la veta con pirita de fierro, se deberá seguir en corrida hacia el sur donde se puede esperar mejor mineral en el cruzamiento con las otras vetas.

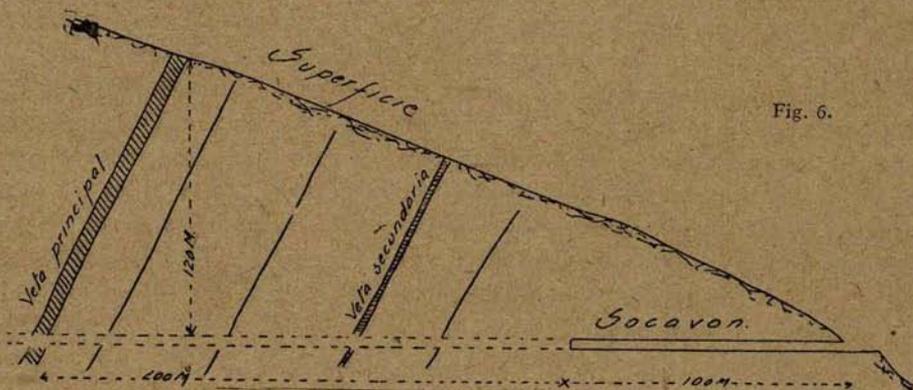


Fig. 6.

Los gastos de escavacion del socavon (incl. rieles) ascienden a \$ 300 por metro corrido, suma en la cual están incluidos los gastos por material i explosivos.

La mina «Puquios» está a 7 km. mas al norte, de la cual se dice que se encuentra en la misma veta. Se halla en ella pirita de cobre a 70 metros de profundidad.

*Conclusiones.*—Considerando la gran estension i el gran espesor de numerosas partes, especialmente en la veta principal, el yacimiento se presta para una explotacion en mayor escala, siempre que el reconocimiento en los niveles mas profundos diera un resultado favorable.

La dificultad principal de todas estas minas es el alto costo del transporte debido a su gran distancia al ferrocarril i a la costa, costo que siempre será elevado aunque con una explotacion en mayor escala, se realizará la concentracion en la mina misma. En caso que los reconocimientos en «Almireces», «Ratones» i «San Antonio» dieran un resultado favorable, la construccion de un ferrocarril lastrero de trocha angosta en el valle de Chañaral por Domeyko i de allá al valle de San Antonio, seria la solucion del problema. De esta línea se podria sacar ramales al valle Morado hasta el grupo de minas El Morado, i al valle de Los Molles a Almireces i Los Ratones i ademas a los yacimientos de mineral de fierro del grupo Cristales. Tambien otras minas no mui distantes como la «Mina Colorada», «Puquios», «Alcaparra» i «Altar» sacarian provecho i probablemente se instalarian nuevas minas cerca del ferrocarril en yacimientos hasta ahora no aprovechables.

### Mina Cerro Colorado de Cachiyuyo

Cerca de la estación de Cachiyuyo del Longitudinal, se han cateado varios yacimientos de cobre que no tienen interés a causa de su insignificancia. Uno de ellos es la mina «Cerro Colorado de Cachiyuyo» situada en un cerro de color rojo moreno a un kilómetro al norte de la estación. Se cruzan aquí en el granito algunas vetas de cuarzo ferruginoso de un espesor de 20 a 30 cm. En general el cerro entero está atravesado por vetas pequeñas i hendiduras que contienen algo de cobre. En los cruces se ensanchan i contienen minerales de color, i aun el granito mismo está impregnado hasta algunos metros a partir de los cruces. Por varias escavaciones los yacimientos están reconocidos hasta una profundidad de 5 metros; otros trabajos son menos profundos.

Como la mina se encuentra mas o menos a 100 metros del ferrocarril i a 1 kilómetro de la estación de Cachiyuyo, probablemente se obtendrá alguna ganancia explotando las partes de mejor lei. Para una instalación mayor el yacimiento no se presta.

En tres de las otras minas situadas al N. O., O i S. O. de la estación, se han cateado en el granito vetas insignificantes de cuarzo ferruginoso con mineral de cobre. Solamente en los cruces aumenta el espesor de las vetas hasta 20 i 30 cm. A la profundidad de 25 metros i en partes ya a 10 metros principia la zona primaria.

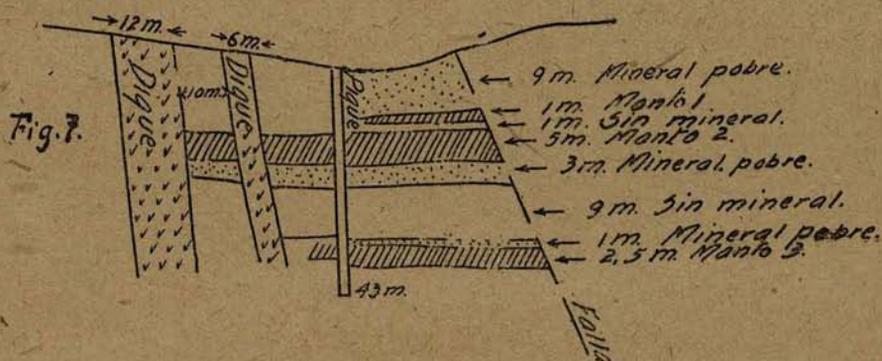
### Los mantos de Domeyko

Durante mi estadía en la estación de Domeyko, visité la mina del mismo nombre situada en una colina ancha a pocos kilómetros al E. del ferrocarril. El yacimiento está formado de capas calcáreas (pizarras arcillosas calcáreas, areniscas calcáreas i calizas) impregnadas, que están muy silicificadas i epidotizadas. Estas estratas están atravesadas por numerosos filones de andesita i por grietas i vetas cuarzosas, además en partes rompidas por masas dioríticas. Sin duda las impregnaciones de las capas provienen de estas grietas i vetas (probablemente de vetas cuarzosas ferruginosas, como ha sucedido en otras partes, o del contacto con rocas eruptivas), aunque esto no se ha constatado todavía. Se ha reconocido una gran cantidad de mineral en un pique de 50 metros de profundidad i en galerías; se espera encontrar aun mayores cantidades de mineral. El contenido en cobre es naturalmente variable i a veces alcanza hasta 20%, lei excepcional en el caso de mantos impregnados. El mineral contiene oro en partes hasta 12 gramos por tonelada segun datos proporcionados por el administrador i socio señor J. Schwarze.

Los principales trabajos se han ejecutado en las pertenencias «Los

Ranchos» i «Manto San José». En la primera se estienden en un largo de 90 metros por un ancho de 70 metros. La potencia del manto varía de 11 a 17 metros i está constituida por una zona central de 2 a 8 metros mas rica i de las partes yacente i pendiente, que sólo tienen leyes de 3 a 4% i cuyos espesores son de 3 i 6 metros respectivamente.

Acompaño un perfil de la formacion reconocida en el «Manto San José». (Fig. 7).



Segun indicaciones del señor Schwarze el mineral pobre tiene de 2 a 4% en cobre, el manto 1, 7 a 8%; el manto 2, 8% i el manto 3, 6%. En la parte del manto que el pique atraviesa, la estension reconocida alcanza un largo de 110 metros por un ancho de 10 a 20 metros i en la parte comprendida entre los diques un largo de 40 metros por un ancho de 10 metros.

Los trabajos de reconocimiento en otras pertenencias no son tan profundos i se estienden, por ejemplo, en la pertenencia «Manto California» sobre un terreno de 180 por 50 metros; en «Santa Rosa» i «Hevita», sobre un terreno de 800 por 50 metros i en «Kontzesa» sobre un terreno de 50 por 30 metros.

Se ha proyectado explotar el yacimiento por medio de un socavon desde el valle del Algarrobo i de hacer grandes instalaciones. Pero antes de iniciar estos trabajos es indispensable hacer una cubicacion exacta o a lo ménos una avaluacion aproximada de los minerales por explotar basándose en los estudios sobre la reparticion de las grietas i vetas desde las cuales ha provenido la impregnacion, ademas sobre la estension de estas impregnaciones i sobre el número de capas impregnadas.

Por su contenido en carbonato de cal no es apropiado para la lixiviacion con ácido sulfúrico.

Un plano de pertenencias adjunto.

### Mina Piriña

En la falda de un cerro situado a 7 u 8 kilómetros al oeste de la estación de Domeyko se encuentra un grupo de vetas de cuarzo ferruginoso que atraviesan la granodrorita. Las vetas con rumbo N. S. i con inclinación fuerte hacia el oeste, contienen cobre principalmente en forma de silicato i un poco de oro. Por cobre se ha explotado la veta principal en algunas partes de su afloramiento hasta pequeñas profundidades. En partes la roca encajadora impregnada hasta un metro de distancia de la veta forma el mineral principal, pero también contiene carbonato de cal. En un punto donde se hizo la escavación más profunda, la veta alcanza una potencia de 4 metros de los cuales un metro consiste de cuarzo cavernoso. Una muestra de este dió solamente indicios de oro, mientras que algunos pedazos de cuarzo ferruginoso del desmonte de otra escavación dieron 31 gr. de oro por tonelada. Se dice que la veta, cuyo afloramiento pudimos seguir por más de un kilómetro, reaparece bien clara al N., en las colinas vecinas i corre varios kilómetros más hacia el norte. La situación alejada del ferrocarril i la región árida no son favorables; sin embargo la gran extensión en corrida de la veta i el espesor considerable de algunas partes i además la existencia de oro en la veta principal, deberían impulsar a hacer reconocimientos prolijos.

Algo más de 1 kilómetro al sur del laboreo principal en la veta grande i al otro lado del valle en que hai un pozo de agua, existe una serie de trabajos de cateo en vetas auríferas. Estas vetas tienen el mismo rumbo i una inclinación fuerte hacia el este; parecen ser la continuación sur de las vetas anteriormente mencionadas. La roca encajadora es una roca eruptiva moderna, que atraviesa la granodrorita, de la cual encierra muchos pedazos en la región de contacto. Las vetas tienen un espesor de 10 a 50 cm. máximo i consisten de cuarzo ferruginoso sin cobre. Las muestras sacadas de tres puntos del cateo sobre el espesor total no dieron oro. Los yacimientos no tienen valor.

### Los mantos Palacios

*Situación i geología.*—En una colina formada por calizas dolomíticas que se eleva a 300 metros sobre el nivel del valle, situada a una distancia de 6 km. al N. O. de la estación Domeyko se encuentran algunas escavaciones de cateo por cobre. Las capas mantean hacia el sur con la misma inclinación de la falda del cerro en la cual se encuentran las calicatas, mientras que en la pendiente abrupta del norte aparecen los afloramientos de las capas.

*Trabajos.*—Al lado de una veta de cuarzo ferruginoso con 1 m. de espesor se ha puesto a la vista por medio de calicatas una capa de 1 a 1,5 m. de

espesor, impregnada de cobre. Estas escavaciones son de poca profundidad. El mineral se compone de silicatos i carbonatos; pero parece que contienen sólo una pequeña lei en cobre. Una escavacion hecha a mayor distancia de la veta mencionada deja ver una capa cobriza de un espesor de sólo unos pocos cm. Una tercera escavacion se encuentra en la veta misma de cuarzo ferrujinoso mas arriba en la falda que contienen la misma clase de mineral.

*Conclusiones.*—Los descubrimientos que se han hecho hasta la fecha son insignificantes; pero existe la probabilidad de encontrar mejores zonas de impregnacion i nidos de mineral formados por la trasformacion de las calizas. Aquí el mejor modo de reconocimiento será catear cerca de las vetas de cuarzo ferrujinoso, las cuales atraviesan los estratos en todo sentido, i probablemente formarán, como en otras partes, los canales de afluencia de las soluciones cupríferas. Tambien la pendiente escarpada de la falda norte es favorable para el reconocimiento, porque aquí es visible una parte del perfil de la serie de capas.

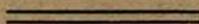
A causa de su alta lei en carbonato de cal debido a las calizas, el mineral no se presta para la lixiviacion por ácido sulfúrico.

### **Mina Cinchado**

En una formacion calcárea situada 7 u 8 km. al S. de la estacion Viscachitas del longitudinal, en direccion a Domeyko i no mui distante (1 km.) de la aguada Churché, hai algunos cateos i laboreos en un yacimiento cuprífero. La formacion calcárea se encuentra atravesada por vetas i por rocas eruptivas mas modernas, que probablemente han sido el camino de subida de las soluciones cupríferas. No existen vetas de cuarzo ferrujinosos cupríferas, por lo cual los minerales de cobre, crisocola i malaquita, se presentan libres de minerales de fierro. La caliza está sureada de muchas vetas grandes i pequeñas en las cuales el mineral se presenta en forma de costras delgadas. Tenemos pues aquí casi únicamente impregnaciones pobres, sin que la mineralizacion se haya estendido metasomáticamente. Para una explotacion en pequeña escala no se presta el yacimiento porque es mui pobre, i tampoco se presta para una explotacion en mayor escala porque la probable existencia de mineral es mui pequeña.

Lo mismo puede decirse de la mina Viscachitas situada 2 km. al Oeste de la estacion del mismo nombre i al lado del ferrocarril.

(Continuará).



## Usina de concentracion mecánica de minerales de la Panda (Katanga) <sup>(1)</sup>

La Union Minera de Haut-Katanga acaba de construir en La Panda, cerca de Likasi, Katanga (Congo Belga), una gran usina destinada a la concentracion mecánica de una parte de sus minerales de cobre, cuya lei es mui escasa para permitir un tratamiento económico en un Water-Jacket.

Esta usina está capacitada para tratar en cada jornada de 24 horas, de 3,600 a 4,000 toneladas de mineral de lei de 5,5 a 6% de cobre i producir de 600 a 700 toneladas de concentrado rico con lei entre 20 i 22%.

Para su instalación se eligió las proximidades del rio Panda, afluente del Lufira, a mas o ménos 10 kilómetros del ferrocarril de Katanga i en las vecindades de las minas de Likasi i Chituru, que ya estaban servidas por un ramal perteneciente a la Union Minera.

El sitio se prestaba admirablemente para la instalacion de esta usina, por una parte a causa de la naturaleza accidentada del terreno que permitía construir la usina en graderías reduciendo al mínimo los trasportes en ella misma, i también encontrar fácilmente lugares apropiados para botar los residuos del tratamiento; por otra parte a causa de la proximidad del rio Panda que podia abastecerla de las enormes cantidades de agua que ella necesitase, en toda estacion.

Ademas de la usina propiamente dicha para el tratamiento mismo, las instalaciones por crear deberían comprender todas las instalaciones accesorias destinadas al servicio de la usina i del personal, i en especial:

Instalaciones del ferrocarril comprendiendo entre otras, un embarcadero, con depósito para las locomotoras i maestranza.

Una usina para la produccion de fuerza motriz.

Instalaciones hidráulicas para el agua industrial i el agua potable.

Talleres de reparacion.

Oficinas, almacenes, etc.

Campamento para europeos, con hospital, etc.

Campamento permanente para el personal indígena, con hospital i todas las instalaciones anexas.

Todas estas instalaciones debian crearse en todas sus partes: solo existia el ramal de simple via, que unia el sitio elegido con el ferrocarril de Katanga.

(1) Traccion del servicio de Minas i Jeolojía.

## USINA DE TRATAMIENTO

*La usina propiamente dicha* se compone de dos divisiones distintas:

1.º La seccion de la molienda i el apartado;

2.º La seccion de concentracion.

El esquema que acompañamos muestra en detalle la sucesion de aparato i operaciones, desde la mina hasta la fundicion i hasta el depósito de residuos de la concentracion.

*La seccion molinos i escojido* está capacitada para tratar 4,000 toneladas en ocho horas.

Se compone de dos secciones idénticas que pueden funcionar independientemente una de otra i que puede tratar cada una 2,000 toneladas en ocho horas, i en caso de necesidad las 4,000 toneladas en 16 horas.

El mineral, traído por vagones con descarga automática, se le guarda en una vasta tolva de concreto armado, la cual puede almacenar hasta alrededor de 6,000 toneladas.

Esta tolva alimenta cuatro quebrantadores jiratorios (dos por seccion) que reducen el mineral a 4" (alrededor de 10 mm.) máximo; despues se la conduce por dos correas a una sucesion de seis parrillas jiratorias (con espacios de 25 mm.), seis trituradores jiratorios (O a 51 mm.), seis correas de escojido, seis parrillas jiratorias (con espacios de 25 mm.) i seis molinos de rodillo (o a 25 mm.).

Aquello que pasa por las parrillas (O a 25 mm.) i los productos de la última molienda se envían por un sistema de trasportadores de correa hacia la concentracion. Durante el camino del mineral en las correas de escojido, las partes mas ricas se separan a mano i se cargan directamente en vagones.

La operacion de la molienda se representa esquemáticamente en la página 574.

*La seccion concentracion* comprende tres secciones independientes e idénticas pudiendo tratar cada una 1,200 a 1,400 toneladas de mineral en 24 horas.

El mineral que viene de la seccion molinos i escojido se le almacena en una tolva destinada a asegurar una alimentacion regular de los aparatos.

El tratamiento se reduce en principio a la sucesion de las operaciones siguientes, repetidas varias veces:

1.º Clasificación en las cribas rotatorias (aberturas 16 mm., despues de 8 mm.).

2.º Separación de los productos así clasificados en concentrados, colas i productos intermediarios esta operacion se hace primero en «jigs» i enseguida en masas.

3.º Nueva molienda de los productos intermediarios que vuelven así a la circulación.

Una primera serie de doce clasificadores (bull jigs) trata los productos de 16 a 25 mm. de diámetro.

Una segunda serie de dieciocho clasificadores (bull jigs) concentra los productos que oscilan entre 8 i 16 mm.

Una tercera serie de seis clasificadores (hancock jigs) trata los productos menores de 8 mm. hasta los fangos.

Las colas de los jigs se tratan en treinta mesas vibratorias i enseguida en otras treinta mesas acabadoras, previamente reducidas a 1 mm. en molinos de bolas.

El esquema, muestra la sucesion de las operaciones en la concentracion.

La concentracion podria llevarse mas adelante por medio de nuevas moliendas i tratamientos en mesas especiales, pero se renuncia a ello en vista de que los productos resultantes no servirian para el Water-Jacket.

Los «concentrados», es decir, las partes ricas, destinadas a tratamientos en la fundicion se reunen en una tolva de almacenamiento, de donde los saca para cargarlos en los vagones del ferrocarril.

Los residuos de lei escasa, o, demasiado finos para que sean tratados en los hornos, son arrastrados por las aguas que han servido para el lavado hasta una canaleta que los van arrojar en el valle situado al lado abajo de la usina; de aquí se les podrá tomar mas tarde para someterlos a un tratamiento posterior apropiado.

#### INSTALACIONES ACCESORIAS

##### *Instalaciones del ferrocarril*

A unos 2 kilómetros de la usina propiamente dicha, se encuentra la *estacion distribuidora* unida tanto al ferrocarril de Katanga por medio de dos líneas diferentes, la una de 6,5 kilómetros de largo i la otra de 7,5 kilómetros, a la usina por un sistema de tres líneas: una doble vía de mas o ménos 2 kilómetros para trasportar los minerales por concentrar al interior de la usina; una línea de simple vía, de alrededor de 2,5 kilómetros, para unir la central, los talleres, almacenes, etc.

A esta misma estacion llegan ademas un ramal de mas o ménos 5 kilómetros de las minas Likasi-Chituru i otro de unos 7 kilómetros, de las canteras de calizas de Kakontwe.

Están anexadas a la estacion el depósito de las locomotoras con la maestranza, los edificios de la administracion, etc.

La estacion con sus anexos cubre una estension de mas o ménos 20 hectáreas, el desarrollo total de las vías, es de unos 12 kilómetros i junto con las líneas hasta el F.C.K. i hasta la usina alcanzan de 36 a 37 kilómetros de vías.

Cuando la usina marche con toda su capacidad, se estima que el movimiento de la estacion alcanzará, por 24 koras, de 300 a 350 vagones que entran i otros tantos que salen.

#### USINA PRODUCTORA DE FUERZA MOTRIZ

Las necesidades en fuerza motriz para el conjunto de las instalaciones se calculan alrededor de 100,000 kilowatt-horas, por 24 horas, la carga varía normalmente de 4,000 a 4,400 kilowatts.

Esta potencia la suministra una central a vapor que comprende dos grupos de turbo-alternadores de 5,000 kilowatts, de los cuales uno es de reserva, i una máquina auxiliar de 375 kilowatts.

El vapor, a una presion de mas o ménos 10 kilos por  $\text{cm}^2$ , se recalienta a  $350^\circ \text{C}$ , despues de salir de una batería de 18 calderas Stirling en tres recalentadores independientes.

Las calderas i recalentadores se calientan por medio de leña, pero fácilmente pueden adaptarse para calentamiento por carbon.

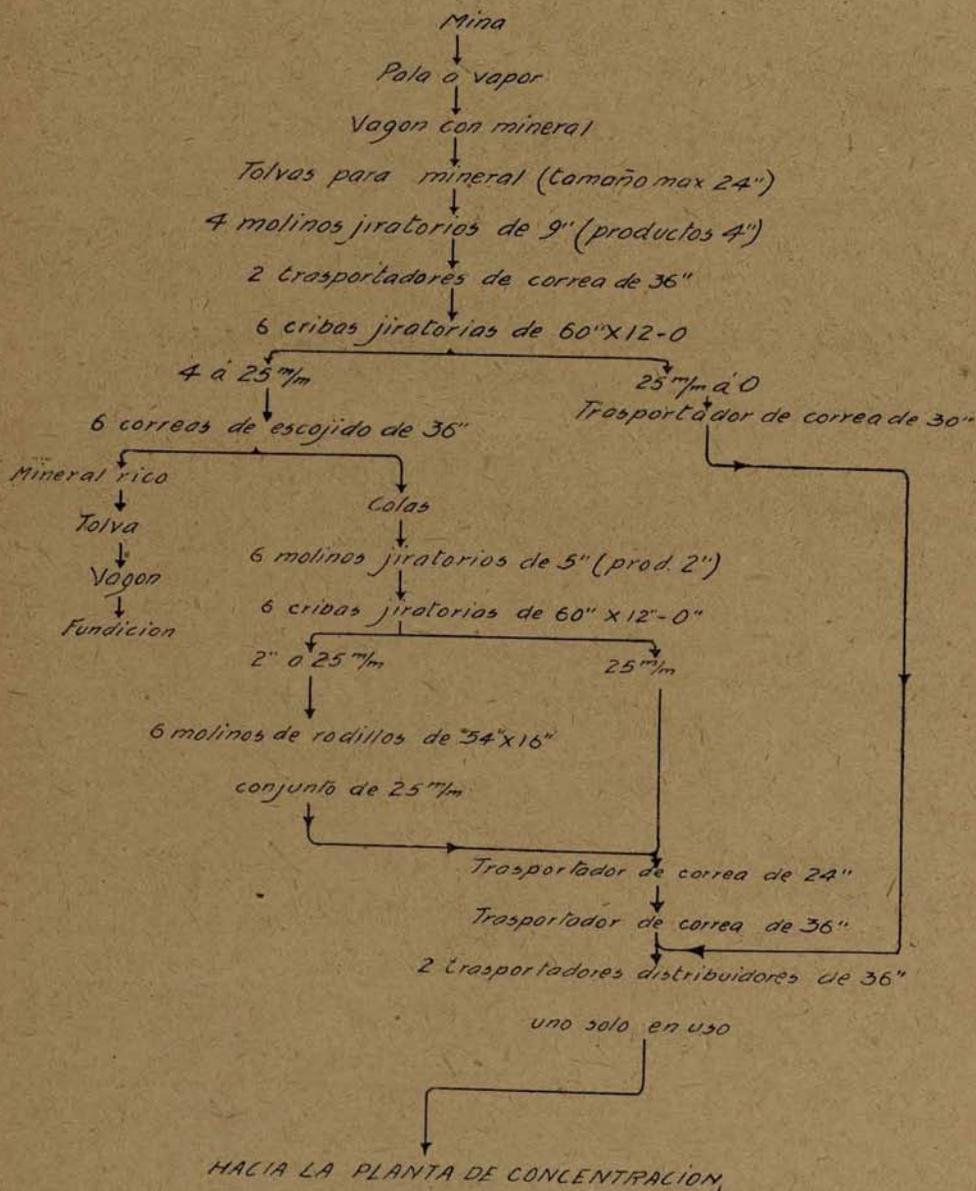
A plena carga, las calderas podrán evaporar diariamente 600,000 kilos de agua, necesitando 800 esterios de leña, o sea la carga de seis trenes de diez carros.

La central produce corriente trifásica de 6,600 volts, 50 períodos, que se trasporta a esta tension por un sistema de cables a las diversas secciones. La tension de utilizacion es de 6,600 i 5,500 volts para la fuerza motriz i de 110 volts, para el alumbrado.

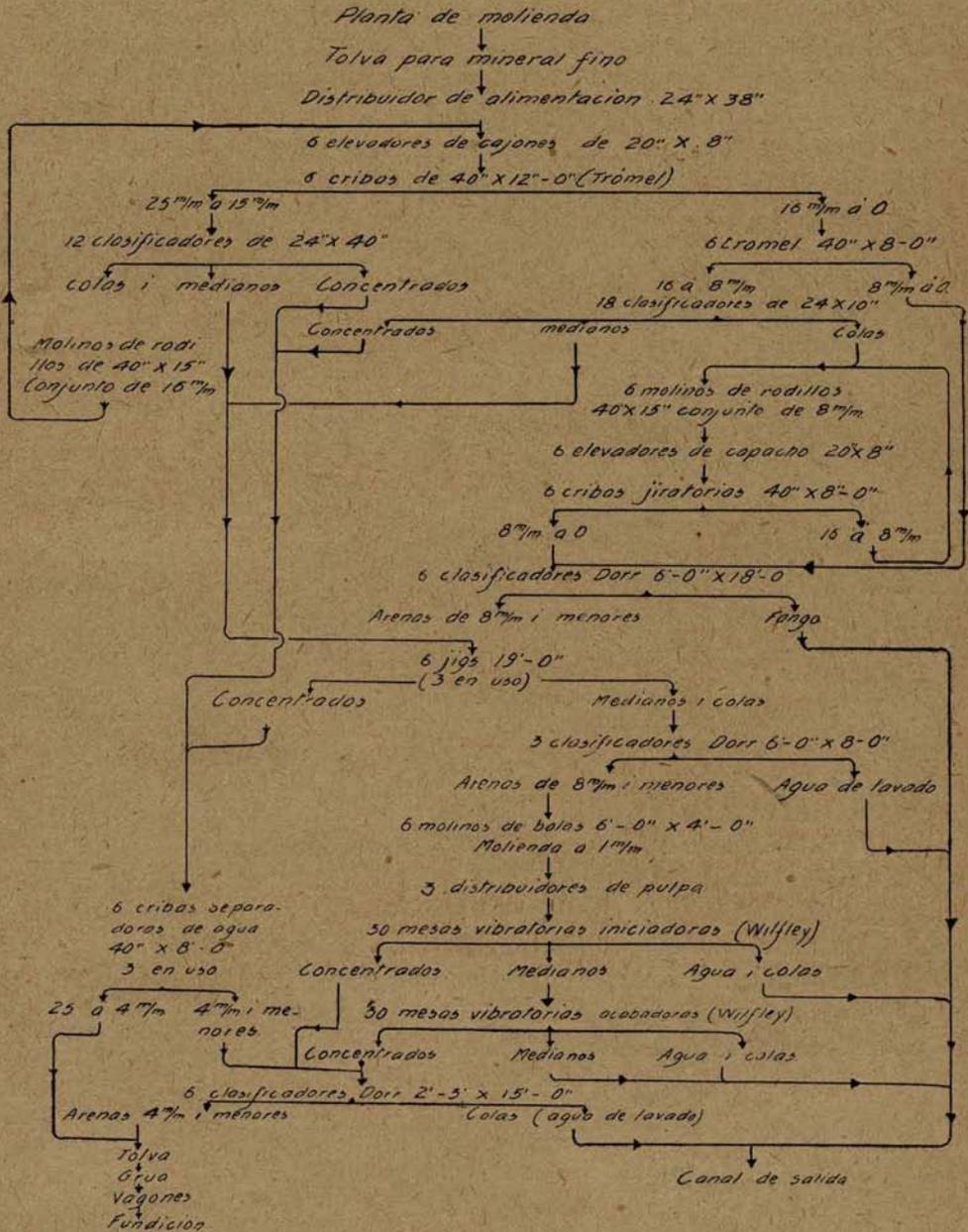
ESQUEMA DE LAS OPERACIONES DE CONCENTRACION

Planta de molienda, 8 horas en servicio.

4.000 ton. por 8 horas



ESQUEMA DE LAS OPERACIONES DE CONCENTRACION  
 Concentradores, 24 horas en servicio  
 4000 ton. por 24 horas



## SUB-ESTACIONES I ESTACIONES TRASFORMADORAS

La corriente de 550 volts para fuerza motriz i la de 110 volts para el alumbrado la suministran diversas sub-estaciones i estaciones de trasformacion repartidas en la usina i sus anexos. Ellas son:

1.º La sub-estacion N.º 1 anexa a la Central i destinada a servir los servicios accesorios de ella, tales como el taller de reparaciones, los almacenes, las oficinas, etc.

Ella comprende:

a) Dos trasformadores trifases (de los cuales uno de reserva) 6,600 /550 volts. de 350 kilowatts;

b) Dos trasformadores 6,600 /110 volts de 60 kw.

2.º La sub-estacion N.º 2, anexa a la seccion molinos, comprende:

a) Cuatro trasformadores (de los cuales uno de reserva) monofases 6,600 /550 volts de 600 kw. cada uno;

b) Dos trasformadores trifases 6,600 /110 volts de 40 kw.

3.º La sub-estacion N.º 3, anexa a la planta de concentracion, comprende:

a) Cuatro trasformadores monofases 6,600 /550 volts (de los cuales uno de reserva) de 600 kw, cada uno;

b) Dos trasformadores de 6,600 /110 trifases de 40 kw.

4.º La sub-estacion N.º 4, anexa a la usina experimental de electrolisis independiente de la usina de concentracion;

5.º La estacion de trasformacion N.º 5 que suministra la luz a la estacion de La Panda. Ella comprende un trasformador trifásico de 6,600 /110 volts de 12 kw.

6.º La estacion trasformadora N.º 6, que abastece el depósito del ferrocarril anexo a la estacion.

Ella comprende:

a) Un trasformador trifásico 6,600 /550 volts de 20 kw.

b) Un trasformador trifásico de 6,600 /110 volts de 12 kw.

7.º La estacion trasformadora N.º 7, que sirve la mina de Likasi i comprende:

1 trasformador trifásico de 6,600 /550 volts de 70 kw.

1 trasformador trifásico 6,600 /100 volts de 12 kw.

8.º Diversas estaciones que sirven los campamentos europeos e indígenas, i que comprenden trasformadores de 550/110 volts.

## INSTALACIONES HIDRAULICAS

El agua necesaria a la Central i a la usina se estima en unos 25 m<sup>3</sup> por minuto o sea, 36,000 metros cúbicos por día.

Esta es tomada del río Panda en un punto situado alrededor de 3,300 m. de la usina i a unos 150 metros mas abajo.

En este punto se encuentra una *primera estacion de bombeo* compuesta de tres bombas centrífugas accionadas por motores sincrónicos de 525 H. P., 6,600 volts i que pueden mover alrededor de 15 metros cúbicos cada una.

Un conducto de retroceso de un diámetro variable entre 610 i 171 mm. lleva el agua a un estanque N.º 1, de capacidad de 6,000 metros cúbicos, situado algunos metros encima de la central i destinado a alimentar por gravedad los condensadores de superficie de ella.

A la salida de la central, se recoje el agua en el estanque N.º 2, (capacidad 6,000 metros cúbicos), de donde una segunda estacion de bombeo (tres bombas centrífugas de 350 HP., 15 metros cúbicos por minuto cada una) la arroja, por un conducto de 610 mm. de diámetro hacia el depósito N.º 3; este estanque de una capacidad de 10,000 metros cúbicos, está destinado a la alimentacion de la usina de tratamiento i a las otras intalaciones de la usina (habitaciones, estacion, etc.).

Una *tercera estacion de bombeo*, compuesta de dos bombas de 42 HP., está situada cerca del estanque N.º 3 i arroja una parte del agua a un pequeño estanque (N.º 4) colocado en una colina, la cual dómina los alrededores; está destinada a alimentar la parte superior de la usina de tratamiento i tambien las minas de Likasi i Chituru, situadas en las cercanias.

Nosotros daremos a continuacion, los pricipales niveles (en metros):

Nivel normal del río Panda: 1,266.

Estanque N.º 1, Máximo: 1,355; mínimo: 1,352.

Estanque N.º 2. Máximo: 1,345,00; mínimo: 1,342.

Estanque N.º 3. Máximo: 1,406,78; mínimo: 1,404.

Estanque N.º 4. Máximo: 1,427,50; mínimo: 1,430.

## TALLER DE REPARACION

Talleres de reparaciones equipados en la forma mas moderna aseguran las necesidades de la fábrica.

Se componen:

- 1.º Una herrería, la cual posee entre otros aparatos dos martillos a vapor;
- 2.º Una fundicion de fierro;
- 3.º Un taller mecánico i de composturas, provisto de numerosas maquinarias apropiadas;

- 4.º Un taller para reparaciones de las máquinas eléctricas;
- 5.º Una instalacion de soldadura autógena;
- 6.º Un taller de carpintería.

LABORATORIOS, ALMACENES, OFICINAS

Al lado de la usina propiamente dicha, la Union Minera ha debido crear toda clase de vastas instalaciones destinadas tanto al personal europeo como al indígena. Damos aquí una enumeracion suscinta que permite darse cuenta de la amplitud de la empresa.

A.—*Campamentos de blancos.* (Cerca a la usina).

- 8 casas para directores i jefes del servicio;
- 21 casas para empleados casados, con anexos;
- 12 casas para obreros casados, con anexos;
- 4 casas, cada una para 10 empleados solteros, con anexos;
- 6 casas para obreros solteros, con anexos;
- 2 casas para obreros;
- 1 hospital con 21 camas i habitaciones para enfermos;
- 1 comedor para empleados;
- 1 comedor para obreros.

Ademas, se han construido en las proximidades de la estacion Panda diversas habitaciones destinadas a dar alojamiento al personal del ferrocarril.

Todas las construcciones son de material duro (piedras, ladrillo, concreto) i estan provistas de agua potable i alumbrado eléctrico.

Un gran número de habitaciones hechas de tierra i palastro durante el período de construccion se han podido mantener en uso.

B.—*Campamento de indígenas.*

Comprende las instalaciones siguientes, hechas de materiales diversos (ladrillo i palastro).

- 16 bloques para 140 indígenas cada uno;
- 2 bloques para 140 indígenas cada uno (para cuarentena);
- 1 matadero;
- 1 cocina;
- 1 laboratorio;
- 16 letrinas con 10 lugares;
- 2 baños de ducha;
- 1 hospital con 268 camas i numerosos anexos;
- 1 almacen de víveres.

I ademas un cierto número de instalaciones diversas demasiado largo de enumerar.

## AGUA POTABLE

Se ha tomado toda clase de precauciones para evitar la contaminacion del agua industrial.

Por otra parte, se ha instalado una oficina de depuracion i esterilizacion del agua potable destinada a satisfacer las necesidades de la poblacion blanca i negra.

El agua purificada tambien se emplea en la alimentacion de las calderas fijas i de las locomotoras.

---

---

### Augusto Thyssen i la jornada de ocho horas (1)

«Stahl und Eisen» publica esta carta enviada por M. Augusto Thyssen, el gran industrial renano al Canciller del reino.

Permítame esponer a Ud. francamente lo siguiente:

El rumbo tomado por la crítica situacion jeneral de Alemania debe preocupar en alto grado a todos los espíritus serios.

Han pasado cerca de cuatro años, despues del fin de la gran guerra fatal i en vez de experimentar un mejoramiento gradual, observamos que de dia en dia empobrecemos mas i mas, i nos vamos hundiendo mas en la miseria. Cierto que el inejecutable Tratado Dictatorial de Versailles es la causa primordial de esta situacion, pero una gran parte debe atribuirse a nosotros mismos.

El mal mas grande que la revolucion nos ha traído, es la introduccion de la jornada de ocho horas, para toda clase de trabajos u obras, porque así el rendimiento i en consecuencia la produccion ha disminuido enormemente.

Hemos hecho la guerra durante cuatro años contra el mundo entero. Todo nuestro trabajo durante este período ha sido improductivo bajo el punto de vista económico. Nosotros perdimos la guerra. La Entente nos quitó nuestra flota, nuestras colonias, todos nuestros valores estranjeros i una gran parte de nuestro territorio. Desde años atras debemos ademas entregar al enemigo muchos miles de millones en oro i en productos naturales.

I es en esta circunstancia que el pueblo aleman que trabajaba en tiempo de paz 10 horas diarias, cree deber trabajar ahora solamente 8 horas i poder

---

(1) «Revue Industrielle» del 17 de Noviembre de 1922.—Traduccion del Servicio de Minas i Jeología.

vivir mejor que ántes de la guerra. No solo esto, el pueblo aleman produce en término medio por hora solamente el 60/70% de lo que suministraba en tiempo de paz: ántes de la guerra, de la cuenca del Ruhr, se extraía anualmente 114 millones de ton. de carbon con 395,000 mineros i en la actualidad apénas se extraen 100 millones, con 550,000 mineros. Lo mismo pasa en las demas industrias, comprendiendo la agricultura, que en la actualidad solamente da el 60/70% de lo que se obtenia ántes de la guerra. Un pueblo no puede consumir sin embargo mas de lo que produce. Si consume mas, vive de su capital i es lo que pasa entre nosotros de un modo espantoso. Esta situacion no puede mantenerse sino durante un corto tiempo al fin del cual llegará el hundimiento.

Me es incomprensible como el Sr. Ministro de Correos, Giesberts, pretendia en estos tiempos i aun en reuniones públicas que la jornada de 8 horas era absolutamente necesaria, aun despues que una parte de la minoría social-demócrata habia declarado que así no se podia continuar.

Hoi dia, ya nuestros medios de competencia con el extranjero estan seriamente amenazados. No debemos dejarnos inducir en error por el hecho pasajero que merced al bajo curso del marco, la esportacion no es facilitada. Todo el mundo hace grandes esfuerzos para disminuir el precio de venta i aumentar la produccion. Debemos seguir absolutamente esta via si queremos mantener la lucha. La única solución que nos puede salvar es una produccion mayor. Para arribar debemos anotar un mayor rendimiento, el cual a su turno no puede obtenerse sino por una prolongacion de la jornada de trabajo. El mejoramiento de toda la vida social que resultará hará volver tambien a los obreros i empleados, el gusto anterior del trabajo. Las numerosas palabras dichas para hacer evidenciar la necesidad de una produccion mayor deben ser convertidas en acciones. No veo otro camino para librarnos de la ruina.

Todos los pequeños medios que se han empleado para mejorar la situacion, tales como la defensa de la importacion, la supresion del libre comercio no pueden ayudarnos; debemos producir mas. Si la produccion industrial aumenta la seguirá automáticamente la agricultura, reduciéndose así la importacion de víveres. Por este solo medio llegaremos a un balance comercial activo i un cambio mejor.

No dudo que hoy dia casi la totalidad de los hombres serios de la política i de la economía social, del mismo modo que los cabecillas de los obreros, estén convencidos que no nos levantaremos jamas si no producimos mas. Pero si esta conviccion existe debemos tambien proveernos del coraje necesario para traducir la idea en accion.

He leído estos dias en los diarios que el Ministro frances habia decidido la supresion de la jornada de 8 horas en los caminos de fierro i en la Marina mercante. Esto no es mas que un principio en Francia. En Béljica sé que desde mucho tiempo se ensaya la reintroduccion del antiguo jornal de tra-

bajo (M. Thyssen desgraciadamente está en un error en lo concerniente a Bélgica. N. D. L. R.) La América no ha introducido la jornada de 8 horas. Pues, nosotros que tenemos mas obligacion de trabajar no podemos titubear mas en volver al antiguo jornal de trabajo. Por mi parte estoi absolutamente convencido. Esta necesidad es por otra parte un hecho inatacable, el cual puede ser tanto ménos discutido que nadie puede decirnos como podemos satisfacerla de otro modo, es decir, sin una produccion considerablemente aumentada i un aumento paralelo del rendimiento, los medios de cubrir la importacion de materias de primas i de víveres absolutamente necesarios para nuestra economía social i nuestra provision de víveres.

Ud. conoce tan bien como yo, las formidables sumas que necesitamos para este efecto.

Nadie sabe cuanto tiempo todavía el extranjero aceptará como pago nuestro marco papel. Si esto sucede, solamente podremos pagar en productos naturales, pero para producir esas mercaderías debemos producir mas i para esto debemos trabajar mas que nunca.

Ademas de eso, segun mi parecer, la esportacion debe ser facilitada i secundada bajo toda forma por el Gobierno en vez de lo que sucede actualmente que es dificultada i finalmente imposibilitada por los altos impuestos. Al Gobierno corresponde dar el primer paso, ya que él tiene todos los medios necesarios.

Tambien me doi perfectamente cuenta que esto no pasará sin lucha, pero debemos afrontarla i mas pronto venga mas podremos salvar de nuestro patrimonio. La masa del pueblo debe ser protegida necesariamente, apesar de su séria resistencia contra la ruina completa.

A Ud. Honorable Sr. Canciller ruego se sirva ponerse a la cabeza del movimiento para la reintroduccion de una jornada de trabajo mas larga, a fin de que nuestro pueblo i nuestra patria se preserven de la ruina. Allá donde hai voluntad, hai tambien un camino: there is a will, there is a way.

---

---

## La Jeología en relacion con la industria americana <sup>(1)</sup>

Veinticinco años atras, el estudiante tenia bastante seguridad en la carrera que debia elejir, fuera ésta de ciencia o de comercio. Luego vino a ser mas notable la diferencia entre una vida de estudio tranquila, en busca de verdad, i una vida de tenaz actividad, en una lucha por riquezas; ahora mucha de esta diferencia ha desaparecido, pues, la ciencia i el comercio trabajan unidos i el científico alcanza a ganar remuneracion equivalente a la que, en otros tiempos, se consideraba justificada sólo para jefes comerciales i grandes industriales.

Debido a este cambio de condiciones es que se ha seguido la idea del editor Rickard del «Mining and Scientific Press», en el sentido de que el jeólogo «ha pasado de estudiante académico de los tiempos de Lyell i Murchison a dirigente del comercio; se le pidió que sometiese su obra desde el punto de vista de provecho económico, i triunfó; llegó a ser la mano derecha del ingeniero i del capitalista, i ellos aprecian su compañerismo».

Toda clase de ciencia ha venido a ser mas práctica, ya sea que optemos por considerar la ciencia como objeto de adoracion o nó, la ciencia ha venido a ser un centro de cooperacion. Esta tendencia de utilizar la ciencia la ha puesto en contacto con la industria i el científico hoi se hace merecedor de colaborar con el industrial.

La union de las investigaciones científicas con la práctica industrial ha encontrado, durante los últimos años, espresion definitiva en el sistema de colaboracion industrial. La última memoria administrativa de tal establecimiento de esperimentos industriales, en nuestro propio Estado, enumera cerca de cincuenta de estas colaboraciones, i fué interesante notar que cerca de un cuarto de los objetos de investigacion están en relacion con la utilizacion de productos minerales. Esta es una clase mui práctica de colaboracion entre la ciencia i la industria i el hecho de que corporaciones i asociaciones de fabricantes estén haciendo investigaciones técnicas mas i mas importantes en número bajo auspicios verdaderamente científicos, es suficiente prueba de que la colaboracion tiene beneficios que repartir. Aun cuando parezca haberse demorado mucho el reconocimiento del valor práctico de la teoría, este ahora está mui esparcido.

Con referencia a esta demora no se me olvida sin embargo, ciertos recuerdos de tal reconocimiento, mui remotos en nuestra historia. Efectivamente, el nombre del Franklin Institute recuerda aquel descubridor america-

(1) Journal of the Franklin Institute.—Noviembre 1921.

no que unia tan afortunadamente su interes por la ciencia a un conocimiento práctico de los negocios, aquel ilustre ciudadano, era Benjamin Franklin, quien, a la vez, era un guia en ideas científicas e ilustracion económica, un hombre de negocios i un hábil diplomático,—ciudadanos de esta clase no son nunca olvidados.

La jeología nunca ha sido una ciencia oscura: su objeto es nuestra tierra i su campo está en todas partes. El horizonte del jeólogo es ancho, i sus contactos con la vida son múltiples, de manera que la jeología naturalmente ha estado en contacto con las necesidades humanas i por esta asociacion ha venido a ser mas i mas práctica. Sin embargo, durante mucho tiempo, la jeología fué esencialmente un estudio privado: un revisor de obras de ciencia jeológica daria gran crédito i honor a ciertos estudiantes los cuales no pueden considerarse como jeólogos profesionales. En jeología, así como en otros ramos de ciencia, la única compensacion que ofreció a muchos de los guias era su reconocimiento por otras autoridades escolásticas. Aun aquí, en América, en tiempos mas recientes, solo unas pocas actividades han estado al alcance de jeólogos, ya sea como profesores en colejos importantes o como investigadores en inspecciones federales o del estado.

Solo cuando la utilidad de la jeología fué reconocida se ha encontrado provecho de los jeólogos. Unos cuarenta años atras, en un debate congresal las funciones prácticas de la jeología fué especificada como sigue: «impedimento del agotamiento de fuentes naturales, dejar despejado el camino del progreso, i promover los triunfos de la civilizacion». Aquellas especificaciones deberian reanotarse hoi dia en frases mas sencillas, pero aun en aquellas frases bien formadas, la tarea del jeólogo queda bien establecida. El descubrimiento i la apreciacion de los recursos de la tierra i la esposicion de como pueden utilizarse, es una parte mui práctica para desempeñarse en este mundo de trabajo.

El jeólogo profesional es un producto mui moderno, en realidad, los de la actual jeneracion hemos podido ver el jeólogo establecido como socio de negocios. Ha sido durante los últimos cincuenta años, mas o ménos, que los principios i métodos jeológicos han sido aplicados por primera vez de un modo profesional en busca de petróleo, i sólo en los últimos veinte años, la jeología petrolífera ha tomado importancia en la industria del petróleo. Dentro de una sola década, el número de jeólogos consultores aumentó de dos o tres a varias veintenas i un personal jeológico fué formado por las mismas compañías oleíferas. Hoi, la mas próspera de las sociedades jeológicas del mundo es la «American Association of Petroleum Geologists», que cuenta con mas de seiscientos miembros i mantiene una gran núcleo de profesionales.

Esta rápida expansion del campo de la jeología oleífera, ha traído gran atencion, con todos los principios de la jeología petrolífera son enteramente

científicos, i el jeólogo petrolífero no es el único tipo de jeólogo que se requiere para el servicio práctico.

La ciencia i la industria, en su progreso de cada día, son senderos con igual tendencia, hasta que cada uno esté en su esfera de influencia. La ciencia se hace mas útil i la industria mas eficaz, i este acercamiento mútuo significa atracción mútua. Puedo demostrar esto llamando la atención a la tendencia satisfactoria de los ingenieros modernos de consultar jeólogos sobre asuntos relacionados con grandes proyectos de ingeniería. Al jeólogo experimentado conocedor de las muchas clases de rocas i sus variadas cualidades de semejanza, le ha parecido extraño que tantos ingenieros hayan llevado a efecto grandes obras de construcción con la teoría que roca es i que nada puede aprenderse de la tercera dimensión de la costra terrestre, mas allá de lo actualmente escavado. Posiblemente, algo de este reproche por el descuido del jeólogo puede echarse sobre nosotros mismos, siendo que no todos parecemos dar crédito absoluto al valor práctico de nuestra propia ciencia, i sólo en años posteriores aprendimos a hablar de los hechos de jeología con algun acercamiento a la exactitud cuantitativa requerida por el ingeniero.

La situación de la ciencia en el mundo de los negocios ha cambiado mucho en los últimos años. El Dr. Little dice: «La guerra ha colocado finalmente la ciencia encima de la sal, aun en las comidas de los banqueros», i tambien podemos aplicar para la jeología lo que él dice respecto a su propia ciencia: «La química es saludada por el hombre en la calle».

Podemos tomar como señal de los tiempos un artículo recientemente publicado en uno de los principales diarios del sur, en el cual se cita la siguiente actitud alterada, «condescendencia o indiferencia, no hostilidad», dando lugar al reconocimiento que les debemos a tales pacientes exploradores de datos como el químico i el jeólogo, «principalmente por el progreso material i las oportunidades cada vez mas amplias». Aquella exclamación editorial es un tributo satisfactorio para el científico quien explora la materia para cultivarla i ponerla al servicio humano.

Es satisfactorio que el jeólogo haya ganado un alto lugar en el mundo, pero ese lugar trae un grado correspondiente de responsabilidad, i podemos con provecho revisar los pasos que han conducido a él i ver cuales son los requisitos de servicio impuestos al jeólogo profesional moderno.

La demanda de jeólogos industriales e ingenieros jeólogos no tiene un origen muy reciente, ya que la exploración de la materia prima no es nueva. Las inspecciones jeológicas mas antiguas tendian en un cierto modo indefinido hacia el desarrollo de los recursos, pero inmediatamente despues de la Guerra Civil, la exploración jeológica tomó un carácter mas profesional i se relacionó con la construcción de ferrocarriles. Entonces comenzaba el desenvolvimiento de negocios mediante el descubrimiento de minerales i desarrollo de minas. Se emprendió la investigación científica de los recursos económicos del Nuevo Oeste de un modo sistemático i algunas de las tradiciones

de esas inspecciones han continuado hoy día. El desarrollo de nuestros recursos materiales fué entonces, así como hoy día, reconocido como un problema que requiere exploración científica, i la filosofía de la conquista industrial de un continente fué espuesta claramente hace cuarenta años por Clarence King, en sus planos para el porvenir del «United States Geological Survey.» El Director King espuso entonces que sin un conocimiento perfecto i científico de todos los elementos de la riqueza nacional—especialmente del avalúo de los productos minerales—el comercio es simple transporte, la industria de corta vida, i el equilibrio económico de la población no será alcanzado con los recursos locales. Para promover el progreso de la industria es necesaria la ayuda de la jeología.

Las dos industrias productivas fundamentales, agricultura i minería, han sido atendidas desde mucho tiempo por la jeología, i esto se confirmó especialmente durante la guerra mundial, cuando las necesidades de alimento i municiones exigieron por su parte nuevas fuentes de abonos i de materias primas. Dependientes, como lo estábamos de nuestros propios recursos, como nunca ántes desde los días coloniales, teníamos que reconocer al jeólogo como colaborador en nuestra expansión industrial, por grande que fuera su preferencia personal para el servicio de ultramar. El problema de la materia prima lo teníamos que resolver para hacer frente a las exigencias i ahora que la exigencia afortunadamente ha pasado, nos encontramos estudiando nuestros recursos materiales con un espíritu de prevision nuevo i mas amplio. Un especialista en jeología es ahora requerido: la aplicación de la jeología en forma comercial; i para tener el máximo de utilidad, la jeología tiene que ocupar en conjunto con la industria el comercio entero, que significa el mundo entero.

La posición dominante de los Estados Unidos en su provision de los minerales principales solo es una base para la jeología comercial: el operador en ciencia aplicada de esta clase tiene que interpretar los hechos de existencia de mineral en términos al alcance de la humanidad. El jeólogo o ingeniero de minas que examine un depósito de mineral de Nevada tiene que poner en su tarea un ojo esperto para ver mas allá de Basin Ranges que forma su horizonte actual: su experiencia i cantidad de informes tienen que dotarle del poder de tomar una vista internacional de las fuentes minerales i de la industria i del comercio que se hallan en ella. En este prospecto el jeólogo no solo tiene que ver los minerales como se encuentra aquí, depositados i enriquecidos por los procesos de la naturaleza, sino tambien tiene que afrontar la calidad i cantidad del mineral bruto con los hechos similares de naturaleza que dan valor al mineral de otros distritos, ya sea en el Perú o en la distante Birmania. El problema jeológico no solo consiste en ubicar las yacimientos minerales en un lado de la montaña Nevada, pues la inspección del jeólogo tambien tiene que incluir los problemas industriales i comerciales del mineral, fundido i del metal refinado en su camino hácia los mercados del mundo

En términos de jeología comercial, depósitos de minerales toman relaciones competidoras, que a su turno dependen de los hechos jeográficos de distribución no solo de uno que otro cuerpo de mineral, sino también de su distancia de las provisiones de leña, fuerza i labor requerida para sacar el metal del mineral i finalmente de la distribución de los mercados donde el metal puede ponerse al servicio de la humanidad.

Ampliando i estendiendo así la experiencia del ingeniero jeólogo no quiere decir comercializar su ciencia, bien que seguramente la hace mas útil. El científico puede encontrarse en la necesidad de traducir algunas de sus expresiones técnicas en el lenguaje del mercado, pero en esta traducción notará que le acarrea un mayor trabajo la tarea de interpretar los datos de su ciencia en su relación con la vida nacional.

United States Geological Survey, acaba de publicar el primer tomo de un atlas mundial de jeología comercial, obra destinada tanto para el escritorio del hombre de negocios como para el estudiante. Este atlas espone gráficamente la distribución de la riqueza mineral en la superficie entera de la tierra, pues una de las lecciones que aprendimos en la escuela de la guerra era que no basta saber sencillamente lo que América contiene i posee, tenemos que conocer la riqueza mineral del mundo, explotada e inexplorada en todos sus continentes i países.

Estos datos, espuestos en mapas i textos, sostienen en parte el orgullo patriótico que sentimos en nuestra primacia nacional en riqueza mineral; pero no ménos claramente hace un llamado a nuestra patriótica consideración para la futura continuación de nuestra actual prosperidad. Para ser adecuado el inventario que ahora tratamos de establecer, tenemos que incluir los recursos i necesidades mundiales i poniendo frente a frente producción contra consumo, tenemos que establecer un cuadro verdadero de la competencia mundial, pues con los requisitos complejos de la vida de hoy día, ningun continente, ni siquiera Norte-América puede sostenerse por sí sola. No basta que establezcamos un inventario de la riqueza mineral de Estados Unidos: tenemos que agregar a tal inventario un gran resumen de la demanda i provision mundial.

La materia prima estraida durará algunos siglos; al contrario de las materias alimenticias, trigo o ganado o textiles, algodon lana o pulpa, los minerales, como ser aceite, carbon, cobre o hierro, no tienen mas que una cosecha. El deber impuesto al jeólogo de descubrir todo depósito mineral i dejar en claro sus límites viene a ser mas que un servicio hecho para su dueño el propietario de la tierra una parte de la empresa nacional de determinar el haber disponible para el uso de esta i futuras jeneraciones.

Los recursos de una nación los constituyen solo en parte sus provisiones en materia prima, pues labor, fuerza, ingeniosidad, habilidad en la dirección i capital son otros constituyentes que entran en la reacción compuesta que

llamamos industria; sin embargo, posiblemente el estado en este desarrollo mundial en nuestra época se alcanzó en que el actual rendimiento de materia prima indica con bastante claridad el rango nacional en riquezas naturales. Sin duda, uno que otro país vive con mucho exceso sobre sus medios de rendimiento anual de cierto producto de sus minas, i muy luego se agota su existencia en tesoro mineral; por otra parte algunos países poseen recursos vírgenes que aun esperan su utilización. Así, las estadísticas de producción mineral de Europa i Norte-América, donde se concentra el mercado mundial sin duda exajeran la importancia relativa de estos continentes como futuras fuentes de provisiones minerales en comparación con continentes contiguos, como Africa i Sud-América.

El valor práctico de esta exposición de las existencias minerales del mundo es evidente. La experiencia obtenida durante la guerra mundial demuestra claramente la ventaja de una provisión adecuada de materias primas a la mano; sin embargo, hai límites económicos para dominar la independencia en materias primas, lo que queda claramente explicado por las comparaciones anteriores. Mientras mas datos poseamos sobre la cantidad i el aprovechamiento relativo de las fuentes minerales de nuestro propio país u otros, mas fácil será para nuestros grandes industriales resolver donde deben tomar su materia prima. Pero el rendimiento de materias primas solo mide el primer paso en las industrias. Las minas de Estados Unidos deben considerarse en primer lugar como proveedores de las muchas fábricas i talleres, en los cuales la acertada labor del país encuentra oportunidades para su existencia. La producción de aceite crudo, carbon, hierro, cobre u otros minerales en bruto para exportación es seguramente ménos deseable que la producción para el consumo del país. Tambien ámbos, comercio e industria, no solo necesitan de la exportación, sino tambien de la importación, i la materia prima puede muy bien satisfacer esta necesidad. El conocimiento de lo que el mundo entero contiene, es evidentemente la mejor base para discutir i arreglar negocios particulares.

Necesitamos tener presente que la industria americana ha llegado a un estado intensivo. Hace seis años tuve el honor de discutir aquí en Filadelfia la distribución de oportunidades industriales como afectadas por la distribución de materias primas. En Diciembre de 1914, principiábamos a reajustar algunas de nuestras industrias al uso de la materia prima americana, sustituyendo mineral importado; pero ya ha habido algunas vueltas satisfactorias al estudio científico, de fuentes minerales que ántes no se habian necesitado durante muchas décadas. Parte de conocimientos que sólo han sido interesantes llegaron a ser muy valiosos, como entonces decia yo: «La estampa del dólar se pegó a estos hechos durante la noche».

El negocio americano viene a ser mas i mas complejo, puesto que sub-productos son agregados a las industrias i comercio. Estas adiciones son señal segura de progreso económico, pero esta expansión requiere especia-

listas. Como manifestó, hace quince años, el Dr. J. T. Young, cuando era director de la Escuela de Finanzas i de Comercio de Wharton. Esta expansion del comercio ensancha el campo para el hombre de ciencia, el ensanche del horizonte comercial ha creado la necesidad de hombres con mayores conocimientos. Mientras sea mayor la empresa de negocios mayor es la necesidad de un personal de consejeros técnicos, que pueden prever los mercados i subastas mas bien que de un año fiscal en términos de una jeneracion. Hombres que puedan ver lo invisible i prever lo indescubierto. Al preparar el porvenir tenemos que calcular con posibilidades i probabilidades. De esto se desprende que muchas corporaciones, fuera de las compañías mineras, ahora emplean jeólogos. Los especialistas en materias primas son empleados para la busca de las provisiones necesitadas i he podido notar que un antiguo asociado de mina fué empleado por una compañía de vidrios; otro jeólogo se ha empleado donde un fabricante de substituyentes de madera, otro está al servicio de nuestra compañía mas importante de subproductos de coke.

Mencioné el hecho que la jeología viene en ayuda de la ciencia, del ingeniero como tambien de la utilidad del hombre de negocios. Vd. podria, por ejemplo, preguntar con qué éxito el jeólogo petrolífero ha comprobado su ensayo. Cierito es que hombres de negocios porfiados, que ántes pensaban mal de los científicos, ahora emplean jeólogos, i con qué resultados?

La obligacion preliminar del jeólogo petrolífero es, como se entiende de por sí, encontrar el petróleo. El descubrir una fuente tan profundamente oculta, casi parece ser cosa de mago, i el inescrupuloso perito está demasiado dispuesto a envolver sus actos en misterio. Sin embargo, la jeología oleífera no es májica, sino solo de sentido común, apoyada por una gran coleccion de datos cuidadosamente observados. El elemento estimulante i fortificante para el ensanche de la jeología aceitera fué la prontitud del juicio a la cual la opinion del jeólogo es sujeta. El taladro demuestra el valor de su ciencia ántes de que pueda asumir responsabilidades. Para convencer a un ex-jefe de mina de que el jeólogo en la mayoría de las veces tiene razon, mandé hacer un examen de la medida convenida entre el mapa i los resultados del taladro. El estudio abarcó un número de ciudades de las tierras de Osage, una rejion que talvez favorece al jeólogo mas que otras, pero se cuidó de incluir ciudades en que las relaciones jeológicas no eran bien claras, como tambien las donde la fuente ha sido trabajada a la satisfaccion del jeólogo. Algunas fuentes productivas se encontraron cerca de ejes sinclinales i algunos hoyos secos se hallaron sobre anticlinales; sin embargo, este estudio imparcial demostró que el jeólogo, cuando su obra fué probada por el taladro, tenia razon en un 87% de las veces. El público no puede exigir de la ciencia un porcentaje mayor de éxito que éste, i si los negocios del país fuesen dirigidos con el mismo grado de exactitud, el alto costo de la vida tendria un arreglo ménos molesto.

En su colaboracion con la industria, la jeología puede llevar al servicio un talento especial. La ciencia de la jeología trata con elementos de la tierra no solo por la cantidad sino tambien por el tiempo. El jeólogo es mui afortunado poseyendo el sentido del tiempo. Con su ojo experimentado para ver mui atras en el pasado remoto de la tierra, es capaz de poner apreciaciones correctas a los episodios de los cortos dias presentes en los cuales vivimos. Intelectualmente esta larga vista del pasado le dá equilibrio; prácticamente esta capacidad de ver las cosas en su verdadera perspectiva le sobrepone inteligentemente siglos adelante. Este aspecto del jeólogo como uno que mira el porvenir con larga prevision práctica, anda en contra del concepto popular de él, como uno que siempre levanta los recuerdos polvorientos del pasado, sin embargo, creo que el activo jeólogo de hoi dia está inspirado por este propósito de hacer de su parte lo que puede para asegurar el bienestar de su pais. La prosperidad solo puede satisfacernos si está apoyada por garantías de permanencia. Cualquiera cosa que gocemos este año i el año venidero, deseamos gocen nuestros nietos en la misma medida o mas. Debemos tratar, en toda la nacion, de asegurar la realizacion de este deseo para el porvenir, si podemos.

Así creo que la preparacion del jeólogo en especial le ha hecho mirar adelante: está preocupado del porvenir de su pais. Como ingeniero examina los fundamentos de la grandeza nacional para ver si pueden resistir la prueba del tiempo i su deseo es que sirvan muchos dias i jeneraciones. Así, el jeólogo considera la industria americana fundada sobre cantidades de enerjía i materia prima, i estudia la jeografía industrial sus localidades i sus mercados en términos adecuados de permanencia de recursos. Despues de nuestra esperiencia de la guerra, era natural que el jeólogo discutiera los límites económicos para dominar la independendencia en minerales. Tiene que existir algun límite económico para hacer posible este abastecimiento propio, aun en un pais tan rico en materia prima como el nuestro. Con la cuestion del abastecimiento adecuado, la que era predominante durante la guerra, sobreviene la cuestion de precios satisfactorios, la que vuelve a ganar la prominencia antigua con la vuelta a las condiciones de competencia. Sin embargo, el péndulo de ideas económicas no puede moverse atras a su extremo anterior: Las verdades aprendidas durante la guerra ejercitan un peso que debería llevar nuestros pensamientos algo mas cerca de la normalidad.

La primera leccion que aprendimos por la esperiencia en hacer frente a las demas insistentes de un programa de guerra con sus industrias de rápida expansion ha sido de pensar en determinar cantidades de porvenir seguro, mas bien que en el costo. Así, miéntas no podemos ya pagar cualquier precio para embarque inmediato, nos damos mejor cuenta de que la cantidad es la medida mas verdadera de la utilidad i que los totales indicados en dólares posiblemente no espresan los adelantos en el desarrollo industrial que parecen

demostrar. Hemos perdido algo de nuestra antigua fé en el dólar como medida fundamental del valor.

Relacionada con esta indicación enfática de toneladas mas bien que dólares, en lo que concierne a la materia mineral en bruto, está la necesidad de pensar en bases de bajo costo, mas bien que en bases de altos precios. Los días de ganancias excesivas que sobrevenían de precios sobrecargados deben pasar luego, i el día de una escala mas baja de ámbos, costo i precio, debe llegar luego. El productor, ya sea agricultor o minero, seguramente merece su parte, pero al discutir las utilidades del dueño o el sueldo del operario, no se debe nunca perder de vista que el precio del mercado del combustible para el mineral o del metal no es sino que el punto de salida de algunas otras industrias, i solo un desastre puede resultar por el mantenimiento de un precio demasiado alto. El papel a desempeñar de la industria minera no consiste en explotar el mercado, sino en abastecer a los consumidores.

La expansión industrial en la escala impuesta a nuestro país, como su parte en la guerra, también aclara nuestro juicio en la apreciación de las condiciones de utilidad. El oro no era uno de los «minerales de guerra», cuyo rendimiento crecido tenía ocupados los mejores esfuerzos del jeólogo, metalúrgico i minero. El oro puede haber tenido su lugar en las cajas de guerra de las naciones militaristas, i continúa teniendo su lugar como medida universal de valor, pero el oro no es una materia prima cuya utilidad jeneral sea del todo comparable con la de sus compañeros mas democráticos, como ser el hierro i el cobre. Verdaderamente hai cierta razón en asemejar este «noble metal» que tanto tiempo ha gozado del culto de la humanidad, a la perezosa aristocracia de Europa, i en considerar que mientras mas abundante sea la provision mundial de oro, mas pobres quedamos en las modestas, pero útiles cosas de la vida. Es el rendimiento de carbon i hierro, petróleo i cobre azufre i plomo, cemento i zinc, ladrillo i aluminio, el que dá poder a una nación, mas bien que su rendimiento en oro i diamantes. El esfuerzo durante los tiempos de la guerra de preservar el platino de sus asociaciones con el lujo i la pereza i la entrada en el servicio de las industrias de guerra era un reconocimiento público tardío del hecho que este metal precioso también es altamente útil.

Ya he hecho referencia al dominio de los Estados Unidos sobre tantos importantes minerales. Una sencilla comparación de las estadísticas de producción i consumo en diferentes países basta para probar que América tiene máximas facilidades para abastecerse sola. En las cinco materias primas minerales, carbon, hierro, cobre, plomo i zinc, por ejemplo, los Estados Unidos demostraron en el año 1913 un exceso adicional esportable de un 24%, mientras las de Alemania en estos mismos principales minerales alcanzó un 40%. Tales datos indican que América puede ser progresiva i jenerosa por las mismas razones que Alemania ha sido tramposa e implacable.

El mejor servicio del jeólogo, para la industria talvez es su opinion

acerca del porvenir; él cree en la prosperidad futura de su asociado pero siente la necesidad de prepararlo. Las fuentes se agotan, pero la industria tiene larga vida. El jeólogo cree que vé hechos definidos esparcidos sobre esta vieja tierra como tambien entre las pájinas de la historia, i está empeñado en proteger la futura seguridad del programa industrial de América. La bondad de la naturaleza ha creado en nuestra vida americana ese optimismo demasiado despreocupado del mañana. Para que desaparezca esta fé ciega en la futura seguridad, el jeólogo tiene que ser el primero en prevenir que la provision de aceite no es ilimitada, i efectivamente nuestras grandes existencias en carbon no son distribuidas de un modo que la economía en su consumo fuera una virtud nacional innecesaria. El jeólogo acepta su responsabilidad por el incremento de la exactitud del inventario de las existencias naturales del país i por dar al pueblo un estado bien detallado del futuro valor de estos recursos agotables. En vista de estas oportunidades del jeólogo de ayudar a asegurar el porvenir del país, he llegado a la conclusion de que la jeología es una marca de progreso, mas bien que sencillamente una rama de la ciencia.

En cualquier artículo de cooperacion, que se redacte entre jeología e industria, debe haber pleno reconocimiento de la diferencia radical entre el carácter de la obra de los colaboradores; el cronómetro no se puede aplicar a la ciencia ni tampoco su puede trazar de un modo ríjido la línea de investigación. Partes incompletas en ciencia no merecen absoluta fé.

La colaboracion entre ciencia e industria debe acarrear crédito para los subproductos. Las investigaciones pueden fracasar en obtener los resultados esperados i sin embargo, pueden descubrir una sublínea de mayor valor aun. La ventaja del método científico de coleccionar datos i deducir principios consiste en que los datos i principios así obtenidos tienen su valor propio i esto puede significar su utilidad para algun otro propósito aun en caso de que el resultado inmediato fuera negativo. El jeólogo que vuelve con una memoria adversa sobre un yacimiento aceitero puede haberse formado un criterio por el cual, mas tarde i en otro país, descubre otro pozo de aceite.

El jeólogo, de su parte, lo debe a su compañero práctico, quien piensa en primer término en los resultados, mas bien que ninguna idea misteriosa se eche sobre sus métodos de investigación. La verdadera ciencia no es mística, i hai tanto sentido comun en lo que llamamos jeología, que todo lo que verdaderamente conocemos puede jeneralmente explicarse en buen inglés. Un idioma ultratécnico puede fomentar ideas oscuras; i bien que los términos científicos tienen su funcion propia en la indicacion de los acopios de datos exactos arreglados de un modo adecuado, tales términos ni describen, ni explican las verdades de la naturaleza. El hombre práctico en negocios puede dar demasiado crédito al jeólogo que no puede esponer su teoría en lenguaje comun, i el mundo seria especialmente sospechoso de aquellos de nosotros que insistiéramos en ocultar nuestro pensamiento o nuestra falta de ideas bajo el manto protector de una jeringonza profesional. El mas valioso consejo

que en mi vida he recibido me fué dado por un gran industrial en su comentario de que le habia contado cosas que debia saber en palabras que pudiera entender.

Otra punto de vista en esta colaboracion entre ciencia e industria participa mas bien con la relacion personal, lo que quiere decir enjendrar las ideas científicas i los ideales científicos en el mundo de los negocios. Aquí hai algo que podríamos llamar una obligacion profesional del jeólogo. El reconocimiento de nuestra ciencia en los mercado poco sirve, a no ser que veamos la oportunidad de cooperacion de nuestra ciencia, levantado mas en alto nuestros ideales comerciales. Un jeólogo no puede tener dos bases, una que guie su trabajo de investigacion por la mera ciencia, otra de medir su contestacion a una cuestion práctica. El mismo método exacto, el mismo juicio razonable i la misma resolucion sin temor tiene que acompañar su actividad en el mundo del trabajo como en el mundo del estudio.

No hai ni siquiera el respeto mui esparcido por la ciencia especializada que parezca ser garantizada por el modo de su servicio. Un mejor entendimiento de la tarea del especialista de su preparacion i sus métodos de investigacion, es requerido para dar eficacia a su trabajo sobre algun problema práctico. La idea popular de que un profesor se puede poner a casi todo trabajo fué confirmado por la aprobacion gubernativa durante la guerra, cuando especialistas equipados de un modo magnífico fueron llamados a mostrar su talento al aprender las particularidades de otros ramos, i cuando ciertos trabajos en sus propios ramos fueron destinados para especialistas de otros. En condiciones de direccion de talleres i eficacia industrial, el método de Washington fué mui dispendioso, pero temo que este solo fuera el reflejo de la ignorancia popular en lo que se refiere a la ciencia especializada.

La jeología es claramente una ciencia especializada i como tal puede ofrecer su propio servicio especial a la industria. He trazado la parte desempeñana por la jeología en nuestro desarrollo nacional, i sugerido, así lo espero, la mayor participacion que esta rama de la ciencia puede tener ayudando a la industria a conseguir para nosotros una mayor prosperidad nacional. Pero la apreciacion popular de la ayuda científica prestada en la utilizacion de estas fuentes, todavía está lejos de ser adecuada. Esta es la parte humana de un objeto tan material como lo son los recursos minerales. Conozco la dedicacion intensa del operador científico en el servicio público i solicito para él un reconocimiento mayor, al cual es acreedor. El jeólogo puede ayudar en la obra del mundo i desea ayudar mas.

GEORGE OTIS SMITH.

---

---

## CORRESPONDENCIA

### IMPUESTO A LOS COMBUSTIBLES

A.—CONSULTA DEL SUPREMO GOBIERNO A LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

*Santiago, 31 de Octubre de 1922.*

Seccion 1.<sup>a</sup> N.º 875.

Preocupado el Gobierno de la crisis porque atraviesa la industria del carbon desea presentar al Congreso Nacional un proyecto que permita el fomento de dicha industria en la forma mas ámplia. Pero como las medidas que deben proponerse no deben lastimar los intereses fundamentales de la industria minera, salitrera i manufacturera, el infrascrito quiere conocer préviamente la opinion de la Sociedad que Ud. preside acerca de los siguientes puntos:

¿Bastará un pequeño derecho de importacion al carbon extranjero i uno algo superior al petróleo para el fomento de la produccion de las minas de carbon, cuando el precio del carbon extranjero baje de un valor determinado?

¿Deberá este derecho cobrarse en todo el pais o esceptuando los puertos salitreros?

¿Cuál sería el mínimo fijado al precio del carbon importado para hacer efectivo el impuesto de importacion?

¿Cuál sería el monto del impuesto?

¿Qué plazo debería darse para la vijencia de esta lei en la rejion salitrera, si se acepta para todo el pais, para permitir el cambio de fogones de petróleo por fogones de carbon en la industria del salitre?

¿En qué forma se compensaría a los productos de salitre el mayor costo de su elaboracion motivado por el cambio de combustible líquido por carbon?

Ademas en las respuestas al cuestionario anterior el infrascrito agradecerá a esa Sociedad cualquiera otra indicacion que pueda proporcionarle en orden al objetivo que tiene en vista.

Dios guarde a Ud.

M. LETELIER.

Al Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

## B.—INFOPME DEL DIRECTOR DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

*Santiago, 27 de Noviembre de 1922.*

Señor Ministro:

La nota de US. N.º 875, fecha 31 de Octubre pasado, relativa al proyecto de fomento de la industria carbonífera sustentado por el Supremo Gobierno sobre la base de gravar con un derecho la importacion de carbon extranjero i el petróleo, ofrece a la Sociedad Nacional de Minería una oportunidad que deseaba para esponer de nuevo las ideas que invariablemente ha sostenido sobre el particular.

Hoi mas que nunca se hace necesario analizar este problema bajo el punto de vista técnico i económico, desprendiéndose de toda consideracion parcial i colocándolo tan solo en el terreno del verdadero interes naciona que en este caso lo constituyen no solamente la industria que se trata del proteger sino tambien todas las demas industrias que necesitan combustible i que tienen el mismo derecho de ser protegidas.

A primera vista parece mui simpática la idea de proteger al carbon nacional gravando al extranjero i al petróleo con un derecho de importacion, pero para apreciar la conveniencia de tal medida es necesario analizar previamente si es justo, si dará los frutos que se esperan, si no acarreará mas perjuicios que beneficios, si contribuirá mas al alza del precio que al aumento de la produccion, si vá a beneficiar al país o sólo a un núcleo de ciudadanos, en una palabra, si económicamente corresponderá al carácter de medida proteccionista.

El Directorio ha estudiado el problema con toda la atencion que merece, ha considerado las complejas ramificaciones que envuelve i ha pasado debidamente las consecuencias que acarrearía la medida en estudio i como conclusion me encarga manifestar a US. que, a juicio del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería no puede ni debe aceptarse por el momento la idea de gravar con un impuesto al carbon extranjero ni al petróleo.

I al decir que por el momento no puede aceptarse tal medida nos fundamos en los datos económicos que hoi dia se conocen i que son en absoluto desfavorables a semejantes propósitos.

La explotacion de las minas de carbon se ha desarrollado hasta ahora en la mas completa reserva de parte de las empresas, secreto que se ha hecho estensivo no tan solo al conocimiento de los datos mas indispensables sino tambien al estudio de sus minas bajo el punto de vista del interes jeológico general.

A iniciativa de la Sociedad Nacional de Minería contrató el Supremo

Gobierno en el año 1911 a los jeólogos señores Felsch i Brüggén para emprender el estudio de la rejion carbonífera. El señor Brüggén consagró largo tiempo a dicho estudio, pero hubo de concretarse a aquellas rejiones en que de buena voluntad le dieron facilidades, pero las principales empresas le negaron el acceso a sus minas.

Inútilmente se invocó el interés jeneral que había en relacionar estos estudios jeológicos con los datos que necesariamente tenían que ofrecer las labores interiores de las minas; las empresas se negaron a permitir este estudio indispensable para basar un plan jeneral de reconocimiento de la rejion carbonífera.

Es indiscutible el derecho que asiste a las empresas para mantener en secreto sus datos económicos i el estado de sus minas, pero el Directorio estima que no es esta la política mas adecuada para justificar la peticion de un derecho proteccionista.

En todas las naciones del mundo hai lejislacion que permite al Gobierno conocer en todos sus detalles el manejo técnico-económico de las principales industrias, para evitar los abusos de la especulacion, i los costos de materias tan importantes como el carbon son del dominio público. Pero en nuestro pais hai una anarquía tan grande en este sentido, una falta tan absoluta de control, que el Estado no tiene derecho a saber nada i se le compele a prestar su proteccion a ciegas.

Es por esto que la Sociedad Nacional de Minería opina que por el momento no puede pensarse en un impuesto, medida tan grave, de tanta repercusion que no puede basarse en informaciones suministradas por los interesados, sino en un estudio imparcial i completo, que abarque no tan solo las condiciones en que hoi dia se trabajan las minas de carbon sino tambien que se pronuncie respecto de si dicha explotacion corresponde en su eficiencia i economía a lo que puede exigirse con la técnica moderna con los capitales efectivos con que cuentan las empresas.

El Supremo Gobierno deberia en primer lugar obtener de las Compañías que den todas las facilidades necesarias a una Comision autorizada por US. i compuesta por tres Ingenieros de Minas, de los cuales dos serian propuestos por la Direccion de Minas i Jeología i uno por este Directorio; Comision que llevaría a cabo un estudio de los siguientes puntos, que solamente enunciamos:

#### A.—EXPLOTACION DE LOS MANTOS CARBONÍFEROS

- 1.º Trabajos de perforacion;
- 2.º Arranque: ¿Se efectúan descalces a mano o a máquina?
- 3.º Esplosivos. ¿Cuáles se usan?
- 4.º Separacion de las clases de productos.

## B.—ACARREO

- 1.º Sistemas usados;
- 2.º Vias férreas. Su construcción i mantencion.

## C.—ORGANIZACION I RENDIMIENTOS

- 1.º Horas netas de trabajo por jornada;
- 2.º Personal de control. Su número i eficiencia;
- 3.º Tonelaje producido por hombre, por unidad de explosivo i toda la estadística requerida para estimar la eficiencia del trabajo.

## D.—ADMINISTRACION

Sueldos del personal superior de vijilancia i de los administradores, administradores jenerales i Directores.

Este informe, que sería privado i tan solo para el conocimiento del Gobierno, serviría, señor Ministro, como punto de partida para entrar a considerar si la idea del impuesto es discutible.

No hai duda que las empresas han de aceptar este temperamento, inspirado únicamente en el deseo de ofrecerles una oportunidad que permita apreciar la justicia de su petición.

Pero entretanto, la creación de un impuesto a los combustibles extranjeros no puede ser una medida dictada violentamente, porque aun en el caso de que el informe de la Comisión Técnica fuera enteramente favorable a las empresas i que comprobara que las explotaciones se llevan a cabo con el máximum de rendimiento, con el costo mas bajo que es posible obtener i que solo realizan utilidades racionales, el impuesto al combustible extranjero debería ser la última i extrema medida de fomento por considerar.

No dejará de parecer extraño a los defensores del impuesto proyectado que la Sociedad Nacional de Minería, llamada a velar por el fomento de la industria, se oponga a semejante medida, pero no debemos olvidar que el carbon es un producto de primera necesidad, el eje sobre el cual jira el progreso de una nacion, i que, si por contribuir a su fomento, encarecemos su precio, estaremos haciendo en realidad una obra funesta para el país.

Coloquemos a la industria carbonífera en situación de abastecer el consumo nacional; démosle fletes baratos, buenos puertos, ferrocarriles de acceso, preferencia en los consumos del Estado, habilitemos nuevas zonas de explotación, en una palabra, aumentemos la producción, bajemos los precios e iremos desplazando paulatinamente al combustible extranjero.

Es sin duda bastante dolorosa la sangría anual que importa a la Nación la competencia del carbon extranjero i del petróleo, pero mucho mas lo seria sí, eliminando la competencia, se vieran obligadas las industrias a pagar precios todavía mas exorbitantes que los de hoi por el combustible que necesiten.

Hai que atacar al mal en su raiz, hai que examinar las causas que han llegado a producir esta situacion i para ello la Sociedad Nacional de Minería viene clamando desde largos años.

Si el Supremo Gobierno hubiera acogido las medidas propuestas oportunamente i hubiera adoptado un programa metódico de política carbonífera serian hoi mui distintas las condiciones del problema i se habria evitado en gran parte la sangría que anualmente se le hace a la vitalidad del país.

Pero hai que dejar constancia que ni el Gobierno ha tomado medidas ni las empresas han querido facilitar la tarea, prefiriendo mantener una produccion estacionaria al amparo de mejores precios.

El problema de la industria del carbon se debe afrontar hoi dia con la misma amplitud de ántes, dando carácter urgente a aquellas medidas que beneficien de inmediato a los actuales productores, pero sin echar mano de recursos tan extremos como el gravar la importacion.

Tomando las cifras de los años 1913-1918 como las últimas normales tenemos que el consumo del carbon i del petróleo se repartió en la siguiente proporcion:

Años	Carbon nacional tons.	Carbon extranjero tons.	Petróleo tons.
1913. ....	1 283 450	1 587 084	402 349
1914. ....	1 086 946	1 304 470	509 860
1915. ....	1 171 564	461 468	339 065
1916. ....	1 418 119	519 884	755 279
1917. ....	1 539 314	504 864	760 912
1918. ....	1 516 524	586 012	780 039

Haciendo una comparacion entre el primero i último año tenemos que el carbon nacional aumentó en un 15,4%; el importado disminuyó en un 63% i el petróleo aumentó en un 94%.

Este desplazamiento del carbon por el petróleo venia ya preparándose desde años atras i la guerra europea vino a precipitarlo, pero no ha venido a perjudicar al carbon nacional, como se desprende del cuadro anterior, sino a suplir la falta del importado que, sin la guerra se habria mantenido igual o habria aumentado.

A su adopción por la industria salitrera i minera contribuyó principalmente la ventaja de su mayor poder calorífico, la facilidad de su transporte, la regularidad de su entrega, que no se vé interrumpida por huelgas, su uso fácil i cómodo i, por último, su precio.

El carbon nacional en estas circunstancias no aprovechó la oportunidad para colocarse en mejor situación i, valiéndose de la falta de fletes, triplicó su precio. Esta misma teoría fué la que desde años atrás venia permitiendo al carbon extranjero llegar al país i desplazar al nacional de las industrias complementarias que él mismo habia creado.

Para nadie es un misterio que durante la guerra el carbon nacional se vendió hasta doscientos pesos la tonelada.

Sin embargo, la Sociedad Nacional de Minería comprendió que ese era el momento de intentar nuevamente una ayuda a la industria carbonífera i para ello llamó a un Congreso de Minería, dedicando la Sección III al carbon i sometiendo a los industriales el siguiente cuestionario:

1.º Debe el Estado tomar participación activa en el estudio i reconocimiento de terrenos carboníferos i petrolíferos?;

2.º Esta intervención del Estado debe limitarse a los terrenos fiscales o debe estenderse igualmente a los terrenos de particulares?;

3.º Cómo debe el Estado proceder con los yacimientos carboníferos i petrolíferos ubicados en terrenos fiscales? Es aconsejable para estos yacimientos la adopción de una política semejante a la del salitre, en cuanto se refiere al cateo i venta de terrenos, o es preferible que el Estado se reserve para su reconocimiento i explotación estas sustancias minerales que él mismo consume en grandes cantidades; o bien, conviene que los yacimientos carboníferos i petrolíferos fiscales sean de libre adquisición por los particulares?

4.º Qué medios se sugieren para fomentar la producción del carbon nacional i para prevenirnos en el futuro de los perjuicios que ocasionan la escasez i enorme carestía de los combustibles que se palpan actualmente?;

5.º Cómo podrían reducirse los desperdicios de materia prima en las explotaciones carboníferas, i cómo podría hacerse mas eficiente la utilización de los carbones nacionales en sus diversas aplicaciones?

6.º De estas aplicaciones; merece especial atención la fabricación de coke metalúrgico que es el elemento primordial para el desarrollo de la industria metalúrgica nacional?

7.º Cómo podría contribuirse eficazmente a la solución del problema de la fabricación del coke metalúrgico derivado de los carbones nacionales?

8.º Es recomendable una política de protección decidida a la industria carbonífera nacional i en qué forma se podría avanzar esta protección sin lesionar a las industrias consumidoras de carbon?

9.º Debe el Estado intervenir en las explotaciones carboníferas con el fin de prevenir accidentes i mejorar las condiciones de seguridad en los

trabajos interiores de las minas de carbon? En qué forma podria llevarse a cabo esta intervencion del Estado?

Pues bien, señor Ministro, ninguna empresa carbonífera se interesó por la cuestion i los debates que allí se promovieron no contaron con la cooperacion oficial de ninguno de los grandes productores.

El plan jeneral de fomento que se recomendó al Supremo Gobierno no tenía en esos momentos ningun interes para las empresas i la política del «secreto profesional» fué puesta nuevamente en práctica.

Nuestra Institucion se hizo representar despues en la Alta Comision designada por el Supremo Gobierno en Setiembre de 1917 para estudiar la situacion que se crearia a los industriales chilenos por el restablecimiento de la paz i por la competencia entre la produccion nacional i los paises esportadores i nuestros representantes insistieron en la necesidad de fomentar por todos los medios posibles el desarrollo de la produccion carbonífera nacional.

Tanto las recomendaciones de la Alta Comision, como las del Congreso Minero i como todas las que en diversos ocasiones ha hecho la Sociedad tienen como base el reconocimiento de nuevas zonas para su entrega a la explotacion, ya que es primordial dar al consumidor la seguridad de ser abastecido.

Pero esta medida básica parece que no cuenta con la simpatía de los productores actuales e invocando el interes nacional claman contra el combustible extranjero i en cambio no propenden al desarrollo de una mayor produccion.

Ya hemos dicho que no han querido dar facilidades ni siquiera para el estudio jeológico; ménos ha sido posible conocer sus reservas.

I sin embargo un lijero cálculo nos lleva a las cifras siguientes para que el carbon nacional sustituya totalmente al combustible importado:

En el año 1913 se importaron 1 587 000 toneladas, de las cuales una proporcion de 380 000 toneladas fué sustituido por petróleo en la zona salitrera durante la guerra. Para reemplazar el saldo de carbon extranjero se necesitan. . . . .	1 120 000
Para reemplazar al petróleo, calculando una proporcion de 5 a 3 para el carbon de Cardiff i una de 5 a 2,5 para el chileno, segun la cifra de consumo del año 1918. . . . .	1 560 000
Consumo actual de carbon nacional. . . . .	1 200 000
	<hr/>
	3 880 000
Consumo propio de las minas para llegar a esta produccion, calculándolo en 12%. . . . .	465 600
	<hr/>
	4 345 600

Aun poniéndose en el caso de que la calidad del carbon que se entregue sea mejorada por lavado o cualquier otro procedimiento, de todas maneras tendrian que producir las minas ese tonelaje bruto anual para entregar el equivalente calorífico.

Están preparadas las empresas para esta producción? Tienen suficientes reservas? Podrían garantizar un precio económico i racional?

Preguntas son estas que solo podrá contestar la Comisión Técnica que proponemos.

Por ahora todas las respuestas serian desfavorables.

El alto precio actual de costo por tonelada en cancha puede ser disminuido i el Directorio tiene antecedentes para creer que puede llegar a competir con el extranjero que llega bastante caro i con el petróleo que llega recargado con el flete de retorno.

La Asociación de Productores de Salitre ha representado por su parte la inconveniencia del impuesto proyectado, que vendría a recargar el costo del salitre en los precisos momentos en que es mas urgente bajarlo.

Es un factor tambien mui digno de considerar i ántes que resolver hai que darle a la industria salitrera la seguridad de entregarle el carbon nacional equivalente al poder calorífico que consume a un precio que le compense los crecidos gastos que ha hecho para usar petróleo, los que le demandarian el cambio de instalaciones i, aun, tratar de que con ello baje sus costos.

Las grandes instalaciones de beneficio de cobre, como Chuquicamata, Potrerillos, Lo Aguirre que consumirán en breve considerables cantidades de petróleo necesitan franquicias para trabajar i la compensacion debe buscarla el Estado, como tanto lo ha recomendado la Sociedad Nacional de Minería, por medio de un derecho sobre sus utilidades.

I todo esto no puede obtenerse con una sola medida ni en un plazo corto. Tiene que ser el resultado de una accion gubernativa enérgica traducida en un programa de política carbonífera, que deberá componerse de un conjunto de medidas, unas de inmediato resultado para el productor i otras de garantía para el consumidor.

Este programa tendería a los dos fines principales que el problema envuelve:

- a) Mejorar nuestra condicion de productores;
- b) Propender al aumento de consumo.

I estas medidas, en su orden de urgencia, deberian ser las siguientes:

#### A.—MEJORAR NUESTRA CONDICION DE PRODUCTORES

1.º Estudio técnico de las explotaciones actuales por una Comisión designada por el Supremo Gobierno;

2.º Denunciabilidad de los yacimientos de carbon, de acuerdo con los principios que adopte la Comision que está estudiando este punto;

3.º Creacion de la Caja de Crédito Carbonífero;

4.º Electrificacion de los trabajos en la industria carbonífera por medio de una central fiscal o particular ayudada por el Estado;

5.º Reconocimiento de la zona carbonífera por medio de un plan jeneral de sondajes, que permita conocer la existencia de carbon, la posibilidad de nuevas zonas explotables i las reservas, trabajo que deberá hacerse con la intervencion del Estado;

6.º Apresurar el estudio i construccion de las vias de comunicacion en la rejion i ramales a los centros carboníferos, obligando a los ferrocarriles particulares a implantar tarifas reducidas;

7.º Apresurar la construccion del puerto de Lebu;

8.º Mejoramiento del puerto de Coronel con obras que abaraten i faciliten el embarque del carbon;

9.º Estudiar la adopcion del carbon o coke chilenos en los motores de gas pobre;

10.º Primar la fabricacion de coke metalúrgico con carbon nacional; i

11.º Primar la fabricacion de fierro con carbon nacional.

#### B.—PROPENDER AL AUMENTO DE CONSUMO

1.º Rebaja de los fletes ferroviarios para el carbon, clasificando, ademas, su transporte en las tres categorías de harneado, comun i carboncillo;

2.º Obligar a la Marina Mercante Nacional a trasportar el carbon chileno a un flete mínimo;

3.º Uso total de carbon nacional en los ferrocarriles, marina i establecimientos fiscales o particulares que tengan concesiones fiscales o municipales, adaptando para ello sus fogones i reglamentando su compra en forma que el precio pagado esté en relacion con el efecto del combustible;

4.º Primar a los buques que trasporten carbon nacional a los puertos del Norte; i

5.º Primar la fabricacion de briquetas con carbon nacional.

No se oculta al Directorio que este programa envuelve tiempo, dinero i sacrificios para el Estado, pero no debemos olvidar que está en juego el interes del pais i que un impuesto como el que se proyecta, sea cual fuere su monto, ademas de ser inoportuno sino se toman ántes medidas previas, vendria a entregar en manos de las empresas i operarios una verdadera dictadura. Las unas con sus precios i los otros con sus huelgas darian al pais i a sus industrias el rumbo que creyeran conveniente.

Si no se han tomado las medidas aconsejadas por Instituciones creadas para el fomento industrial, como lo ha hecho la Sociedad Nacional de Mi-

nería desde hace mas de 30 años, nadie tiene derecho a alarmarse por la situacion creada pero el pais tiene el derecho de deslindar responsabilidades i de exigir que no se le haga pagar consecuencias a las cuales no ha contribuido.

Escusará el señor Ministro que la consulta que se ha dignado hacer al Directorio no sea contestada en los puntos que se refieren a la forma como deberia implantarse el derecho que se proyecta, ya que tal idea no es aceptada por ahora por la Sociedad i cuando llegue el momento de considerarla justa i oportuna el Directorio contribuirá a su estudio con el mayor interes.

El Directorio ha querido tan solo hacer llegar al Supremo Gobierno, por el digno conducto de US., i al pais en jeneral la forma como estima la Sociedad Nacional de Minería que debe considerarse el problema i si para ello hemos tenido que referirnos en forma ingrata a las empresas carboníferas lo hacemos inspirados únicamente en el verdadero concepto del interes nacional que nos exige estudiar los problemas industriales en toda su desnudez i sin contemplaciones.

Dios guarde a US.

J. GANDARILLAS M.,  
Presidente.

O. Martínez C.,  
Secretario.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.

---

### **Terremoto del Norte.—Se propone medidas para auxiliar a los damnificados.**

*Santiago, 18 de Noviembre de 1923.*

Señor Ministro:

La Sociedad Nacional de Minería en su sesion extraordinaria del 14 del corriente estudió algunas de las medidas urjentes que pueden ser sometidas al elevado criterio de US. para socorrer a las poblaciones mineras del Norte destruidas por el terremoto.

Entre ellas las principales serian:

Autorizar a la Caja de Crédito Hipotecario para emitir bonos garantidos por el Estado para permitir la reconstruccion de los pueblos destruidos

El préstamo debería en estos casos ser suficiente para cubrir todos los gastos de la reconstrucción según un plan general estudiado de antemano.

Como habría muchos propietarios pobres que no podrían comprometerse a servir los intereses de dicha deuda desde el primer momento se diferiría este servicio por cinco años completos, sustituyéndose el Estado a ellos para el pago de los dividendos durante este plazo de cinco años.

Aparte de estas construcciones se puede autorizar a la Caja de Crédito Hipotecario para construir pequeños barrios obreros en los cuales subsistiría la forma de emisión de bonos garantidos por el Estado, i que serían administradas por la Caja de igual manera que las demás habitaciones obreras creadas por esta Institución en varias partes del país.

Sobre las bases anteriores se puede esperar la organización de Empresas de Construcción que puedan acometer la reconstrucción en condiciones mucho más baratas, tal vez un 30% por lo menos, a lo que importaría la construcción entregada a la iniciativa individual, con la consiguiente concurrencia de mano de obra, materiales i gastos de transporte, dirección, vijilancia, etc., subdivididos en extremo. La diferencia en el precio de costo del edificio que así resultaría i el valor del terreno, dejan desde luego un márgen de garantía para el préstamo nada despreciable.

A esto se agrega el porvenir minero i agrícola de la zona devastada por el terremoto. No es una exajeración afirmar que los yacimientos de hierro de la provincia de Atacama constituirán para nuestro país la base de su riqueza industrial durante siglos. Los centros obligados para la explotación de estas minas son las poblaciones de Huasco, Freirina i Vallenar. Los yacimientos de cobre de esta provincia en los departamentos de Copiapó, Vallenar i Freirina, recientemente estudiados por el ingeniero consultor señor Julio Kuntz, permitirán una producción anual comparable a la actual producción de la provincia de Antofagasta. El departamento de Chañaral que aun no ha alcanzado a estudiarse detalladamente por falta de fondos, duplica por decirlo así el valor de la producción de los tres departamentos.

La extensión regada de los departamentos de Vallenar i Freirina ascienden a 15,000 hectáreas i la de Copiapó a 5,000. Estos oasis enclavados en el desierto es lo que hace posible la explotación de las riquezas mineras anteriormente consideradas i la concentración de agrupaciones humanas en ciudades es lo que constituye la fuerza de producción i de defensa del extremo norte de nuestro territorio. Es lo que nos permitió sostener con éxito la guerra del Perú i seguramente es la base de la defensa de la zona salitrera.

La ciudad de Copiapó situada en el último oasis de verdadera importancia agrícola de la zona norte del país está llamada a desempeñar siempre un papel cuya importancia no se puede desconocer. La posibilidad de unirla más tarde por un ferrocarril con los centros agrícolas de las provincias

andinas de la vecina República con beneficio recíproco, no nos permite dudar del grado de prosperidad que puede alcanzar en el futuro.

Finalmente acordó recomendar al Supremo Gobierno como medidas auxiliares la dictación de una lei que exima de la contribucion de haberes i caminos a los propietarios de las poblaciones destruidas durante dos años i de la patente de minas por igual tiempo a los propietarios de minas afectados por el terremoto que hubieran pagado la patente en Marzo del presente año. Estas sumas que forman parte de los ingresos de los Municipios de las poblaciones aludidas deberán ser reembolsadas a éstos por el Estado.

Dios guarde a US.

J. GANDARILLAS M.,  
Presidente.

*O. Martínez C.*,  
Secretario.

Al señor Ministro de Industria i Obras Públicas.



<b>COTIZACIONES</b>
---------------------

**COTIZACION DE LAS ACCIONES MINERAS EN LAS BOLSAS DE  
SANTIAGO I VALPARAISO**

PRECIOS DE COMPRADORES. —Mes de Noviembre

COMPAÑIAS	Valor de la accion		DIAS							
			3		10		17		24	
	Pagado	Nominal	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso
ORO										
Varas.....	\$	5	5	...	7	...	7	...	...	...
PLATA										
Condoriaco.....					27	27½			29½	
Huanuni.....	£	1					70		81	78
María Fca. Huanuni.....			14½		13½		10¾		9¼	
Nueva Elqui.....	\$	10	21				20¼			
Santa Rita.....	\$	5					5			
Tres Puntas.....	\$	5	8							
COBRE										
Disputada.....	\$	25			56	55½	50½		52	
Gatico.....	£	1	10¼		10¾					
Tocopilla.....	£	1			90					
ESTAÑO										
Araca.....	£	1		121			122	122½		117½
Chacaltaya.....	sh	15	9½							
Colquirí.....	\$	5			0.90					
Kelluani.....			4¾							
Llallagua.....	£	1	382	381		388	372½	372½	376	320
Oruro.....	\$	20	19¾	19¾						

COMPAÑIAS	Valor de la accion		DIAS							
	Pagado	Nominal	3		10		17		24	
			Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso
Oploca.....	£	1	98½	...	...	...	82	...	90	90
San José Oruro (A).....	£	1	10	...	...	...	...	...	...	...
San José Oruro (B).....	...	...	10½	...	...	...	...	...	...	...
CARBON										
Arauco.....	\$	10	...	...	...	...	1¾	...	...	...
Lebu.....	£	1	72½	...	...	...	70¼	...	...	...
Minera e Industrial.....	\$	50	50	30	30	29½	...	25	...	24
Máfil.....	\$	50	...	...	...	63	...	...	66	...
Schwager.....	£	1	£	1	...	...	38	...	...	...
PETROLÍFERAS										
Cacheuta.....	\$	5	...	...	2	...	...	...	2	...
Caupolicán.....	\$	10	...	3½	4	4½	...	3½	...	...
Nacional.....	\$	5	0.30	...	...	...	0.35	...	...	...
Rafaelitas.....	...	...	...	12	...	...	...	12½	...	...
SALITRERAS										
Antofagasta.....	\$	50	\$	50	47	46¾	46½	...	47	44¾
Castilla.....	\$	25	...	...	16	...	...	...	...	...
Galicia.....	£	1	...	...	...	...	36	...	32¾	31½
Lastenia.....	£	1	£	1	31	31	30	29¾	31½	31¾
Loa.....	£	1	...	...	...	...	...	...	75	77
Perfetti.....	£	1	...	...	...	...	7	...	...	...

## PRECIOS DE COMPRADORES.—Mes de Diciembre

COMPAÑIAS	Valor de la accion		DIAS								Cotizacion nominal
	Pagado	Nominal	1		15		22		29		
			Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	
ORO											
Espino de Petorca.	\$	5	...	...	...	...	...	...	...	...	3
Vacas.....	\$	5	\$ 5	6 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	...	...	...	...	...	...	...
PLATA											
Condoriaco.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	26
Chañarcillo.....	£	1	...	...	...	...	...	...	...	...	8
Caylloma.....	sh	5	...	...	...	...	...	...	...	...	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Huanuni.....	£	1	...	71	...	...	68.40	...	...	...	...
María Fca. Huanuni	...	...	...	...	...	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...	...	...	...	...
Nueva Elqui.....	\$	10	...	...	...	20	...	...	...	...	...
Santa Rita.....	\$	5	...	...	5	...	...	...	5	...	...
Taltal.....	\$	10	...	...	...	...	...	...	...	...	13 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Tres Puntas.....	\$	5	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	...	...	...	...	...	...
COBRE											
Aconcagua.....	\$	10	...	...	...	...	...	...	...	...	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Choicas.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8
Disputada.....	\$	25	...	...	55	55 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	...	...	...	...	...
Gatico.....	£	1	...	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...	9	...	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	9 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	...	...
Guanaco.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	12
Huanillos.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	11
Parga.....	\$	20	...	...	...	...	...	...	...	...	10 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Pod. Collahuasi..	£	1	...	...	...	...	...	...	...	...	15
San Bartolo.....	\$	20	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	7 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	...	...	...	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...
Tocopilla.....	£	1	81	...	...	...	88 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	...	...	93	...
ESTAÑO											
Araca.....	£	1	III	II2	107	...	109 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	110.55	...	...	...
Chacaltaya.....	sh	15	...	...	...	...	...	...	...	...	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Colquiri.....	\$	5	...	...	...	...	...	...	...	...	0.85
Fortuna Colquiri..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	8
Kelluani.....	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	4 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>
Llallagua.....	£	1	375 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	379	...	...	385	382	...	379 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	...



COMPAÑIAS	Valor de la accion		DIAS								Cotizacion
			1		15		22		29		
	Pagado	Nominal	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	Santiago	Valparaiso	
Chilena de Salitres, . . .	£	I	...	...	...	13	...	...	...	...	...
Dones. . . . .	£	I	£	I	...	...	...	...	...	...	19½
Flor del Desierto. . . . .	..	...	...	...	...	...	...	...	...	...	50
Galicia . . . . .	£	I	...	...	...	...	...	34	...	35½	...
Lastenia. . . . .	£	I	£	I	...	30½	32	32½	34.20	34	...
La Union. . . . .	\$	20	...	...	...	...	...	...	...	...	4½
Loa. . . . .	£	I	...	...	73½	...	75	...	...	77½	...
Nueva Castilla. . . . .	\$	20	...	...	...	...	...	...	...	...	16
Perseverancia . . . . .	\$	20	...	...	...	...	...	...	...	...	10
Peñon. . . . .	£	I	...	...	...	...	...	...	...	...	13½
Perfetti. . . . .	£	I	...	...	...	...	...	...	...	...	8
Tocopilla . . . . .	£	5	...	...	...	...	...	...	...	...	700
Union de Taltal. . . . .	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	0.15

## CAMBIO I RECARGO DEL ORO.

Mes de Noviembre

DIAS	\$ m/c por £	£ por oro 18d	Recargo oro %	DIAS	\$ m/c por £	£ por oro 18d	Recargo oro %
2	33.10	12.50	161.50	17	36.00	12.80	183.00
3	33.20	12.50	165.00	18	36.20	12.80	183.00
4	34.20	12.50	174.50	20	..	12.80	181.80
6	..	12.50	171.50	21	37.00	12.90	185.50
7	..	12.50	172.00	22	37.60	12.90	191.00
8	34.80	12.50	178.00	23	36.80	12.80	185.50
9	35.20	12.50	179.50	24	36.80	12.70	187.30
10	37.40	12.50	197.00	25	36.80	12.70	189.00
11	36.20	12.60	183.00	27	37.00	12.70	188.50
13	36.20	12.50	184.50	28	37.20	12.70	192.00
14	35.60	12.60	179.00	29	37.20	12.80	190.50
15	35.20	12.60	174.00	30	36.70	12.70	188.00
16	35.90	12.70	175.30				

## Mes de Diciembre

I	36.60	12.60	190.50	18	36.00	12.80	179.20
2	37.20	12.60	193.00	19	36.20	12.80	179.50
4	37.40	12.60	196.00	20	..	12.90	179.50
5	38.00	12.80	195.50	21	35.80	12.80	179.50
6	37.20	12.90	188.00	22	35.60	12.80	178.50
7	36.80	12.80	185.00	23	35.40	12.80	177.00
9	36.80	12.80	186.00	26	35.20	12.80	175.00
11	36.60	12.90	185.00	27	34.80	12.80	171.30
12	36.60	12.80	183.00	28	35.10	12.80	171.20
13	36.60	12.80	188.50	29	35.20	12.80	172.00
14	37.60	12.80	193.00	30	35.60	12.80	174.00
15	37.60	12.90	191.50		..	..	..
16	36.80	12.90	184.50		..	..	..

## COTIZACIONES DE LA PLATA

## Mes de Noviembre

## Mes de Diciembre

DIAS	Londres 2 meses Onza Standard peniques	Valparaiso kilo fino \$ m/c	DIAS	Londres 2 meses Onza Standard peniques	Valparaiso kilo fino \$ m/c
2	33 15/16	149.75	14	30 15/16	154.95
16	32 3/4	156.56	28	30 15/16	144.65
30	32 1*16	156.74			

## COTIZACIONES DEL COBRE

## QUINCENAL EN CHILE

Mes de Noviembre

Mes de Diciembre

DIAS	A bordo qq. m. \$ m/c			DIAS	A bordo qq. m. \$ m/c		
	Barra	Ejes 50%	Minerales 10%		Barra	Ejes 50%	Minerales 10%
2....	189.36	83.04½ escala 189 cents.	9.94 escala 109½ cents.	14..	211.57	92.57½ escala 211 cents.	11.11½ escala 121 cents.
16....	205.88	90.32½ escala 205 cents.	10.81½ escala 118 cents.	28..	204.25	89.79½ escala 204 cents.	10.73 escala 117¼ cents.
30....	204.28	89.24½ escala 204 cents.	10.73¼ escala 117¼ cents.				

## DIARIA EN LONDRES

Mes de Noviembre

Mes de Diciembre

DIAS	£ por tonelada		DIAS	£ por tonelada	
	Contado	3 meses		Contado	3 meses
2.....	62.15.0	63.10.0	1.....	62. 5.0	63. 0.0
3.....	62.12.6	63.10.0	4.....	62. 5.0	63. 2.6
6.....	63. 5.0	64. 0.0	5.....	62. 5.0	63. 2.6
7.....	63.10.0	64. 5.0	6.....	62. 7.6	63. 2.6
8.....	63. 2.6	63.17.6	7.....	62.10.0	63. 5.0
9.....	63. 5.0	64. 2.6	8.....	62.10.0	63. 2.6
10.....	63.12.6	64.10.0	11.....	62. 7.6	63. 5.0
13.....	63.15.0	64.12.6	12.....	62.10.0	63. 5.0
14.....	63. 7.6	64. 5.0	13.....	62. 5.0	62.17.6
15.....	63. 7.6	64. 5.0	14.....	62.15.0	63.10.0
17.....	63. 7.6	64. 5.0	15.....	63.10.0	64. 5.0
20.....	63. 5.0	64. 2.6	18.....	64. 2.6	64.17.6
21.....	62.17.6	63.15.0	19.....	64. 0.0	64.17.6
22.....	62.12.6	63.12.6	20.....	64. 5.0	65. 2.6
23.....	62. 0.0	63. 0.0	21.....	64. 5.0	65. 2.6
24.....	61.12.6	62.12.6	22.....	64. 5.0	65. 2.6
27.....	61.15.0	62.12.6	27.....	64.12.6	65. 7.6
28.....	61.12.6	62.10.0	28.....	64.10.0	65.10.0
30.....	62. 0.0	62.17.6			

## SALITRE

2 de Noviembre.

El mercado ha estado mui tranquilo alrededor de la quincena i la baja en las ventas comparado con los períodos anteriores sube a mas o ménos 18,300 toneladas. El resúmen de las ventas es como sigue:

Entrega Octubre.....	4,970 toneladas
Entrega Noviembre.....	5,860 »
Consumo en la costa.....	200 »
Total de las ventas.....	11,030 »

El Gobierno Frances recientemente ha considerado prudente reducir su importacion de salitre chileno, i suplir sus necesidades aumentando la importacion del nitrato sintético aleman hasta 500,000 toneladas, contra el pago de las indemnizaciones de la guerra aun pendiente. No se ha confirmado la decision final para hacer esto, pero si esto se realiza seria un serio factor contra el consumo de salitre chileno, pues Francia consume anualmente 350,000 toneladas de nuestro producto nacional.

Los fletes por salitre quedan prácticamente sin cambio. Para el Reino Unido o Cont. embarque Nov./Dic./Enero cargamento completo la cotizacion es 31/3, i 30/- para espacio por vapor, para mas adelante 33/6 i 32/- respectivamente. Para el Mediterráneo puertos españoles i franceses el flete está escaso i se cotiza nominalmente a 35/- para este año. Para Estados Unidos costa occidental se ofrece flete a \$ 6.- m/c. Amer. Para la costa Oriental Savanah-Boston e intermedios de \$ 6.- a \$ 5.50 segun el número de puertos de embarques i descarga.

16 de Noviembre.

El mercado ha progresado al final de la quincena debido a una crecida demanda en Europa, lo que ha inducido a los esportadores a comprar salitre de la Asociacion principalmente para entregas hasta 15 de Noviembre para así poder aprovechar el bajo precio que hai fijado para esa fecha.

El total de las ventas durante esta quincena demuestra una alza de mas o ménos 47,200 toneladas comparado con la anterior.

Estas han sido como sigue:

Entregas Octubre.....	950 toneladas
Entregas Noviembre.....	55,600 »
Entregas Diciembre.....	1,500 »
Consumo en la costa.....	100 »
	<hr/>
	58,150 »

Es mui satisfactorio poder anunciar que el gran terremoto que acaba de azotar a Chile no haya efectuado a las rejiones salitreras.

La produccion durante el mes de Octubre fué de 1.154,523 qtls. met. demostrando así un aumento de 112,427 qtls. met. comparado con el mismo período del año pasado.

El total de lo esportado durante el último mes fué de 2.080,150 qtls. met. contra 701,109 qtls. met. que fué lo esportado durante Octubre de 1921.

La produccion i la esportacion en los primeros diez meses durante los últimos 4 años se compara como sigue:

1919 Produccion	13.783,200 qtls. met.	Esportacion	5.315,800 qtls. met.
1920 »	20.821,000 » »	»	23.371,300 » »
1921 »	11.685,700 » »	»	9.745,400 » »
1922 »	8.202,000 » »	»	8.799,700 » »

Los fletes para Reino Unido o Continente han bajado. Algunos armadores han contratado espacio para Diciembre a 29/6 i para Enero a 29/- i para lotes mensuales embarque Diciembre a Marzo a 29/6.

Para el Mediterráneo, puertos españoles i franceses i Jénova el flete está escaso i se han contratado pocos, de 40/- a 36/- para embarque este año.

Para E. U. San Francisco se cotiza \$ 5.50 m/c. americana i \$ 6.- para Puget Sound. Para la costa Oriental el precio queda sin cambio de \$ 6.- a \$ 5.50 m/c. americana para Savannah-Boston e intermedios segun el número de puertos de embarque i descarga.

30 de Noviembre.

Ha habido una crecida demanda por salitre durante la quincena la cual ha venido principalmente de los Estados Unidos. Tambien se avisa que ha habido una mejoría en la demanda para entregas en el Continente, i que las perspectivas parecen mui favorables.

Las ventas hechas por la Asociacion de Productores de Salitre durante la pasada quincena suben a 93,950 toneladas, demostrando así un aumento en la quincena anterior de 35,800 toneladas.

Las ventas han sido distribuidas como sigue:

Para entrega en Noviembre.....	44,300	toneladas
Para entrega en Enero.....	16,500	»
Para entrega en Febrero.....	32,000	»
Para entrega en Marzo.....	1,000	»
Para consumo en la costa.....	100	»
	<hr/>	
	93,900	»

Lo esportado durante la primera quincena de Noviembre subió a 1.556,850 quintales métricos contra 206,240 quintales métricos que fué lo esportado durante el mismo período el año pasado, o sea un aumento de 1.350,610 quintales métricos equivalente a mas o ménos 132,900 toneladas.

El Gobierno Americano ha decidido vender por propuesta pública el 15 de Diciembre unas 25,000 toneladas mas de sus existencias.

Los fletes para el Reino Unido o Continente estan algo firmes i se cotizan actualmente a 30- para entrega Diciembre a Marzo. Para el norte de España i Burdeos el precio nominal es de 35- a 33/6 respectivamente. Para puertos del Mediterráneo 38/- a 40/- segun el número de puertos de descarga.

Para Estados Unidos costa Oriental i Occidental se cotiza actualmente de \$ 6.- a 7.- m/c. americana para embarque Diciembre/Enero segun el número de puertos de embarques i descarga.

#### 14 de Diciembre.

La demanda por comprar salitre ha continuado durante la quincena; las ventas hechas por la Asociacion de Productores durante este período suben a mas o ménos 102,200 toneladas hasta ayer, demostrando así un aumento de 8,300 toneladas comparados con las ventas hechas la quincena anterior.

El resúmen de las ventas hechas son como sigue:

Entrega en Noviembre.....	9,000	toneladas
Entrega en Diciembre.....	3,100	»
Entrega en Enero.....	54,000	»
Entrega en Febrero.....	27,000	»
Entrega en Marzo.....	5,000	»
Entrega en Abril.....	4,000	»
Consumo en la costa.....	100	»
	<hr/>	
Total.....	102,200	»

Se dice haberse vendido hoy día 17,000 toneladas mas para entrega durante Febrero, Marzo i Abril.

El interes demostrado por los esportadores dícese se debe a que los actuales consumidores han entrado al mercado en Europa.

La produccion el último mes alcanzó a 1.183,114 quintales métricos con 49 oficinas bajando comparado con 715,425 qtls met. que fué lo producido durante Noviembre de 1921 cuando trabajaban 34 oficinas.

El total de lo esportado durante Noviembre fué de 2.053,629 qtls met. o sea un aumento de 1.427,830 qtls met. en lo esportado durante el mismo período del año pasado.

La produccion i esportacion de los primeros once meses durante los 4 últimos años se compara como sigue:

1919 Produccion	15.146,410 qtls. met.	Esportacion	6.276,200 qtls. met.
1920 »	23.011,400 » »	»	25.022,000 » »
1921 »	12.401,100 » »	»	10.371,200 » »
1922 »	9.385,200 » »	»	10.853,300 » »

El mercado de fletes para embarques está nuevamente firme debido a que los fletes ofrecidos de la Argentina a Europa son mas convenientes a los armadores, comparado con los fletes que actualmente ofrecen los esportadores de salitre.

Para el Reino Unido o Continente embarques Feb./Abril la cotizacion nominal es ahora 32/6 para cargamentos completos i 31/6 por líneas corrientes. Para el Mediterráneo, puertos españoles, Francia i Costa Occidental de Italia 38/- a 40/-.

Para Estados Unidos costa Oriental i Occidental \$ 6.- a \$ 7.- m/america-na segun el número de puertos de carguio i descarga para embarques Enero / Marzo.

#### 28 de Diciembre.

La demanda por salitre ha estado muy activa durante la quincena i se sabe que los consumidores están demostrando actividad i el mercado en Europa está mejorando.

El total de las ventas hasta ayer, subió al 87,950 toneladas, demostrando así un aumento de 85,750 toneladas comparado con las ventas hechas la quincena anterior.

El detalle de las ventas es como sigue:

Entrega Diciembre 1922. ....	200 Toneladas
Entrega Enero 1923.....	40,200 »
Entrega Febrero » .....	43,200 »

Entrega Marzo	1923	.....	13,000	Toneladas
Entrega Abril	»	.....	5,000	»
Entrega Junio	»	.....	86,350	»
			<hr/>	
			187,950	»

Lo esportado durante la primera quincena de este mes fué de 1.227,200 quintales métricos contra 438,100 qtls. métricos que fué lo esportado durante el mismo período en Diciembre 1921.

El Gobierno Americano ha dispuesto de 25,000 toneladas mas de sus existencias en los Estados Unidos.

El mercado de fletes para el Reino Unido o Continente está mas firme i espacio por vapores para embarcar en Enero /Feb. están mui escasos i se ha hecho a 35/- recientemente por pequeños lotes para embarcar en Enero para Havre-Hamburgo e intermedios. Para Marzo /Abril la cotizacion nominal es 33/-.

Para España, Francia i Costa Occidental de Italia se cotiza 38/- a 40/- para Enero a Abril por vapor.

Para Estados Unidos Costa Oriental se han efectuado varios fletamentos a \$ 6.- m/americana para embarque Enero /Feb. Savannah-Boston e intermedios. Para la Costa Occidental la cotizacion nominal es ahora de \$ 5.50 m/am.

## CARBON

*2 de Noviembre.*

El mercado está aun mui tranquilo i los negocios son limitados para pequeños lotes de Australiano en camino.

Australiano West Wallsend se cotiza para cargamentos en este año de 41/6 a 42/.

Cardiff Admiralty List i tambien Americano New River o Pocahontas embarques Dic /Enero se cotiza nominalmente de 48/- a 50/- segun condiciones.

*16 de Noviembre.*

Ha habido mui poca o casi nada de demanda de carbon, de cualquier clase, durante la quincena. Los precios quedan sin cambio es decir:

Cardiff Admiralty List i tambien Americano Pocahontas i New River embarques Nov. /Dic. /Enero nominalmente de 48/- a 50/-. Australiano con las mismas salidas como anunciamos mas arriba de 41/- a 43/- segun marca.

Un proyecto ha sido propuesto en el Senado para establecer un derecho de Aduana al carbon extranjero i petróleo crudo de \$ 15.- i \$ 45.- respectivamente, por tonelada. Visto el gran perjuicio que esto significaría a la industria salitrera principalmente i a otros consumidores de combustibles extranjeros, parece que dicho proyecto no será aceptado.

*30 de Noviembre.*

La demanda por este artículo no ha aumentado durante la quincena i los negocios han sido limitados solamente por pequeños lotes a revendedores.

Cardiff Admiralty List i Americano, buenas marcas no han variado de 48/- a 50/- para cualquier salida por vapor hasta Marzo. Australiano calidad de primera clase se ofrece de 41/- a 42/- segun marcas i condiciones para embarque Dic./Enero/Feb.

Las compañías de carbon chileno han reducido recientemente sus precios i se ofrece ahora a \$ 65.- m/c. f. o. b. San Antonio i Valparaiso para las mejores marcas. Carbon para carboneras se puede conseguir a \$ 55 de Lota i Coronel.

*14 de Diciembre.*

Los negocios a travez de la quincena han sido solamente de pequeños lotes principalmente para puertos salitreros.

Cardiff Admiralty i carbon Americano de primera clase han quedado sin cambio de 48/- a 50/- para cualquier salida hasta Abril. Los importadores sin embargo están deseosos de conseguir ofertas firmes de los consumidores a un poco ménos que el precio mencionado.

Carbon Australiano, buenas marcas han subido de precio i sabemos de ventas hechas por pequeños lotes en camino a 42/6, que es el precio que se pide actualmente, para salidas futuras.

Nacional primera calidad no ha variado cotizándose \$ 65.- m/c. f. o. b. San Antonio i Valparaiso.

*28 de Diciembre.*

Los consumidores no muestran interes por embarques nuevos i solamente se están limitando a comprar pequeños lotes en camino para llenar sus necesidades inmediatas en la idea de que los precios por carbon bajarán debido a las grandes ventas de salitre que harán venir vapores para acá i por consiguiente estos podrán traer el carbon pagando fletes considerablemente bajos.

Cardiff Admiralty i carbones americanos buenas marcas secotizan aun de 48/- a 50/- segun clase para para cualquier salida hasta Abril.

Australiano marcas de primera clase está firme. Pequeños lotes en camino i tambien otros por salir se han colocado a 42/6 para puertos salitros. Cargamentos Feb./Mar. i Abril/Mayo se ofrecen a este último precio.



---

---

## Índice Jeneral del "Boletín Minero" de 1922.

---

### A

	Pájs.
Abastecimiento con agua subterránea del Ferrocarril Lonjitudinal entre Copiapó i Pueblo Hundido, por J. Felsch.....	30 i 167
Acero, La produccion directa del.....	56
Acero i en especial sobre el método Basset, Algo sobre la fabricacion del.....	238
Acero, Tratamiento directo de los minerales para la fabricacion del fierro i del.....	388
Acetileno como precipitante de plata en soluciones cianuradas..	359
Algo sobre la fabricacion del acero i en especial sobre el método Basset.....	238
Algunos ensayos de flotacion diferencial.....	424
Ambrose, A. W.....	149
Aplicacion de la flotacion al carbon por F. Benítez.....	16
Augusto Thyssen i la jornada de ocho horas.....	579

### B

Barreno de diamante en los campos petrolíferos por J. S. Mitchell	63
Benítez, Fernando.....	16
Brandford, Robert H.....	23

## C

	Pájs.
Calefaccion por carbon pulverizado por P. Gilard.....	221
Carbon, La aplicacion de la flotacion al.....	16
Carbon, El lugar del Japon en el mundo del.....	68
Carbon pulverizado, Calefaccion por.....	221
Carbon, Método moderno de aprovechamiento del.....	324
Carbon i la Minerals Separation Ltd.....	428
Carbon?, ¿Qué sucede con el.....	477
Carbon en 1922 i su solucion definitiva, La crisis del.....	480
Carbones en la «Campine del Limburgo Belga», Participacion del profesor Andres Dumont en el descubrimiento de.....	215
Cerro Pasco, Perú; La minería en.....	402
Cobre i el procedimiento Bardt, Estado actual de la hidro-meta- lurgia del.....	34
Cobre, El procedimiento Nevill-Soanes para minerales de.....	377
Congresos de Ingeniería i Carbon i Combustible en el Brasil, Dele- gado a los.....	362
Coleccion de minerales.—Se agradece su donacion.....	362
Concentracion mecánica de minerales de La Panta (Katanga), Usina de.....	570
Consultas.....	278
Correspondencia..... 76, 360 455 i	593
Cotizaciones..... 80, 161, 209, 282, 367, 467, 536 i	605
Combustibles sólidos, La influencia de la estructura sobre la com- bustibilidad i otras propiedades de los.....	496
Crisis del carbon en 1922 i su solucion definitiva por Eugene Mac- Auliffe.....	480

## D

¿Dónde podremos perforar en lo futuro? por George Otis Smith	121
Dwight, Arthur.....	528

## E

Elmore, Patente.....	427
Exposicion Internacional Minera, Metalúrgica i Salitrera. Se pro- pone el proyecto para su realizacion.....	455

Estado actual de la hidrometalurjia del cobre i el procedimiento Bardt.....	34
Estado del mercado de la plata.....	196
Estudio histórico del desarrollo del servicio de Minas en Francia	262
Evans, Edgard C.....	496
Evolucion de la tuesta mecánica por Arthur Dwight.....	528

## F

Felsch, Johannes.....30, 167 i	392
Ferrocarril Lonjitudinal entre Copiapó i Pueblo Hundido, El abastecimiento con agua subterránea del.....30 i	167
Ferrocarril Lonjitudinal con agua subterránea entre Pueblo Hundido, Baquedano i Pintados, Posibilidad de proveer el....	392
Fierro por el Dr. Helfenstein, El porvenir de la produccion electrotérmica del.....	230
Fierro i del acero, Tratamiento directo de los minerales para la fabricacion del.....	388
Flotacion al carbon, Aplicacion de la.....	16
Flotacion diferencial, Algunos ensayos de.....	424
Fomento de la industria petrolera en las Américas por Henry C. Morris.....	157

## G

Gilard, P. ....	221
Gobierno del Soviet i la minería rusa.....	409

## H

Helfenstein, Dr.....	230
Heridos en las labores mineras, Primeros auxilios a los.....	268
Hidrocarburos i demas minerales combustibles, Lei venezolana sobre.....	429
Hidrometalúrjia del cobre i el procedimiento Bardt, Estado actual de la.....	34
Horve, H. E.....	183

## I

	Pájs.
Impuesto a los combustibles.—Consulta del S. Gobierno a la Sociedad.—Informe del Directorio de la Sociedad.....	593 i 594
Industria petrolera en las Américas, Fomento de la.....	157
Influencia de la estructura sobre la combustibilidad i otras propiedades de los combustibles sólidos por E. R. Sutcliffe i Edgard C. Evans.....	496
Informe acerca de las posibilidades de reducir los gastos de produccion de salitre chileno i acerca de los ensayos que con este objeto se prosiguen actualmente en la pampa por Curt Reisenegger.....	289
Informe sobre el terremoto de Copiapó del 4 de Diciembre de 1918 por C. Linnemann.....	412
Informe jeneral sobre la zona cuprífera de los departamentos de Vallenar i Freirina, por Julio Kuntz.....	547

## J

Japon en el mundo del carbon, El lugar del.....	68
Jeología del petróleo.....	90
Jeología en relacion con la industria americana por George Otis Smith.....	582
Jornada de ocho horas, Augusto Thyssen i la.....	579

## K

Krassa, Paul.....	324
Kuntz, Julio.....	547

## L

Lei de esploracion i explotacion de yacimientos de petróleo en el Perú.....	5
Lei venezolana sobre hidrocarburos i demas minerales combustibles	429
Lejislacion carbonífera.—Denunciabilidad de yacimientos.....	360

	Pájs.
Leislacion. . . . .	429
Lepoutre, Jean. . . . .	107
Linnemann, Clemens. . . . .	412
Lucha por la supremacia del petróleo por Jean Lepoutre. . . . .	107
Lugar del Japon en el mundo del carbon. . . . .	68

## M

Mac-Auliffe, Eugene. . . . .	480
Método moderno de aprovechamiento del carbon por Paul Krassa. . . . .	324
Método Basset, Algo sobre la fabricacion del acero i en especial sobre el. . . . .	238
Minería rusa, El Gobierno del Soviet i la. . . . .	409
Minería en Cerro Pasco, Perú; por Myron R. Walker. . . . .	402
Mitchell, J. S. . . . .	63
Morris, Henry C. . . . .	157

## N

Nevill, P. W. . . . .	377
-----------------------	-----

## P

Para los productores de metales de zinc. . . . .	421
Participacion del profesor Andres Dumont en el descubrimiento de carbonos en la «Campine del Limburgo Belga». . . . .	215
Petróleo en el Perú, Lei de exploracion i explotacion de yacimientos de. . . . .	5
Petróleo i la química. . . . .	87
Petróleo, Jeología del. . . . .	90
Petróleo, La lucha por la supremacia del. . . . .	107
Petróleo en las Américas, Su exploracion i explotacion. . . . .	140
Petróleo en la América Latina por David White. . . . .	142
Plata, El estado del mercado de la. . . . .	196
Plata en soluciones cianuradas, El acetileno como precipitante de Porvenir de la produccion electro-térmica del fierro por el Dr. Helfenstein. . . . .	359
	230

	Pájs.
Posibilidad de proveer el ferrocarril Lonjitudinal con agua subterránea entre Pueblo Hundido, Baquedano i Pintados, por J. Felsch.....	392
Potasa catalana, La.....	76
Precipitacion eléctrica, Procedimiento Cottrell de.....	341
Primeros auxilios a los heridos en las labores mineras por el Dr. G. Sánchez Martín.....	268
Problemas relativos a la explotacion de las riquezas petroleras inexploradas por A. W. Ambrose.....	149
Procedimiento Webster.....	387
Procedimiento Nevill-Soanes para minerales de cobre por P. W. Nevill. ....	377
Procedimiento Cottrell de precipitacion eléctrica por Walter A. Schmidt. ....	341
Produccion directa del acero por E. H. Weiss.....	56

## Q

¿Qué sucede con el carbon? por George Otis Smith '.....	477
Química, El petróleo i la.....	87
Química en el Bienestar Nacional por H. E. Howe.....	183

## R

Reisenegger, Curt.....	289
------------------------	-----

## S

Salitre chileno i acerca de los ensayes que con este objeto se prosiguen actualmente en la pampa, Informe acerca de las posibilidades de reducir los gastos de produccion del.....	289
Sánchez Martín, Dr. G.....	268
Schmidt, Walter A.....	341
Servicio de minas en Francia, Estudio histórico del desarrollo del «Sillimanita» nuevo material refractario.....	262
Smith, George Otis..... 121, 142, 477 i	582
Sumario de revistas..... 278 i	363
Sutcliffe, E. R. ....	496

## T

	Pájs
Terremoto de Copiapó del 4 de Diciembre de 1918, Informe sobre él. ....	412
Terremoto en el Norte de 1922.—Propone medidas para auxiliar a los damnificados... ..	602
Tratamiento directo de los minerales para la fabricacion del fierro i del acero.....	388
Tuesta mecánica, Evolucion de la.....	528

## U

Usina de concentracion mecánica de minerales de La Panda (Katanga).....	570
---	-----

## V

Vallenar i Freirina, Informe jeneral sobre la zona cuprífera de los departamentos de.....	547
Volatilizacion en la usina «Pope Shenon» por Robert H. Brandford	23

## W

Walker, Myron R.....	402
Weiss, E. H.....	56
White, David.....	142

## Z

Zinc, Para los productores de metales de.....	421
---	-----

