

BOLETIN
DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MINERA

N.º 98

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

PRESIDENTE

Justiniano Sotomayor

Aldunate Solar, Carlos
Besa, Carlos
Chiapponi, Marcos
Coo, José Luis
Cousin, Luis

Errázuriz Urmeneta, Rafael
Izaga, Aniceto
Lecaros, José Luis
Mac-Iver, David
Perez, Francisco de P.

VICE-PRESIDENTE

Moisés Errázuriz

Pinto, Joaquin N.
Prieto, Manuel A.
Respaldiza, José de
Stuven, Enrique
Valdivieso Amor, Juan

SECRETARIO

Orlando Ghigliotto Salas



SANTIAGO DE CHILE
OFICINAS: CALLE DE AHUMADA NÚM. 102

SUMARIO

Bibliografía. Conclusiones jenerales sobre la minería i metalurjia chilenas, sujeridas por el estudio del Anuario del señor Rothwel: Fletes subidos en los ferrocarriles que hoi sirven a la industria minera; escasez de operarios i de hombres provistos de conocimientos técnicos; excesivo precio del carbon de piedra; agotamiento de algunos depósitos metalíferos i depreciacion de muchas pastas metálicas en los mercados estranjeros, por don Alberto Herrmann, páj. 211.—*Metalurjia:* proyecto de formacion de sociedad por acciones para plantear un establecimiento metalúrgico en el Río Colorado, (Los Andes), páj, 240.—*Reaccion minera* en Copiapó, por don Francisco J. San Roman, páj. 241.—*Boletin de precios de metales, combustibles i fletes*, páj. 242.—*Índice* del Boletin de la Sociedad Nacional de Minería, 17.º semestre de la 2.ª serie, julio a diciembre de 1896, páj. 245.

COLABORACIONES

La Redaccion del Boletin admite correspondencias i colaboraciones sobre asuntos referentes a la Minería nacional i estranjera, reservándose el derecho de desechar las que crea inconvenientes, o de suprimir en ellas las partes que estén en desacuerdo con las opiniones emitidas en el Directorio de la Sociedad Nacional de Minería. Al mismo tiempo, deja a los autores la completa i absoluta responsabilidad por las ideas emitidas en sus artículos.

No se devuelven orijinales. Los seudónimos e iniciales se usarán cuando lo pida el autor. Direccion por correo: Santiago, Ahumada, 102.

Boletin de la Sociedad Nacional de Minería

OFICINA

23 — CALLE DE AHUMADA — 102
SANTIAGO

AVISOS

Por centimetro cuadrado, una publicacion \$ 0.01
» » » doce publicaciones (año). » 0.08
Avisos con clichés, precios convencionales.

SUSCRICIONES

Por un año, a partir desde el 1.º de enero hasta el 31 de diciembre: Ps. 5

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

FRIED. KRUPP, ESSEN

FRIED. KRUPP, GRUSONWERK

Fierros i Aceròs, Rieles, Motores
Molinos para mineria i Agricultura
I toda clase de maquinaria

Únicos agentes:

Santiago:
17 H, Calle del Puente.

A. G. HOFFMANN I Ca.

Valparaiso:
66, Calle Cochrano

SIEMENS I HALSKE

BERLIN

Fabricantes de

MOTORES I FERROCARRILES ELÉCTRICOS

Toda clase de INSTALACIONES ELECTRICAS
para ALUMBRADO, TELEFONIA, TELEGRAFIA,
Minería i Química

Únicos agentes:

A. G. HOFFMANN I C.^A

SANTIAGO:
17 H, Calle del Puente

VALPARAISO:
66 Calle Cochrano.

CARBON

DE PIEDRA

de las MINAS PROESSEL
LEBU

puesto a bordo en Valparaiso o cualquier puerto de la costa o puesto en carros en Valparaiso.

Venden los únicos agentes de las minas

A. G. HOFFMANN Y CA.

Valparaiso: calle Cochrane 66.
Santiago: calle Puente 17-H.

DINAMITA

MARCA FÉNIX

D. R. NAHNSEN & CO.

empleada de preferencia

en Europa, América y Australia

OFRECEN

A PRECIOS SIN COMPETENCIA

LOS REPRESENTANTES EN CHILE:

A. G. HOFFMANN Y CA.

Valparaiso: Calle de Cochrane 66.
Santiago: Calle Puente 17 H.

ALAMBRE CABLES Y CUERDAS

para conducciones eléctricas.

CABLES METALICOS PARA MINAS

de la afamada fábrica de
FELTEN Y GUILLEAUME,
Mülheim s/ el Rhin (Alemania).

Se reciben encargos sobre estos artículos para
ejecucion directa desde la fábrica, por sus

REPRESENTANTES:

A. G. HOFFMANN Y CA.
Calle Cochrane 66, Valparaiso.

ROSE-INNES & C.^{IA}

VALPARAISO

Importadores de:

- | | |
|-----------------------------|--|
| Motores de vapor | Máquinas para taladrar |
| Motores a gas | Herramientas para minas |
| Motores a parafina | Carretillas |
| Máquinas de estraccion | Lámparas para minas |
| Cables de acero i de fierro | Metal «Babbitt» i «Magnolia» |
| Bombas | Terrajas |
| Cigüeñas | Harneros |
| Pescantes a vapor i de mano | Fondos económicos para cocinar fre-
joles, etc. |
| Ventiladores | Cañeria para vapor, gas i agua |
| Calderos | Válvulas, llaves i útiles para id. |
| Rieles de acero | Aceites i pinturas |
| Locomotoras | Alambres |
| Guias para minas | Cimiento «Burham» |
| Correas de suela | Gasómetros |
| Acero en barra i plancha | Lanchas a vapor i |
| Fierro de todas clases | Máquinaria para id. |
| Fraguas | Cajas contra incendio i robo |
| Combos i martillos | Balanzas |
| Romanas | Equipo para ferrocarriles |
| Cadenas | |
- i de toda clase de Maquinaria, Ferreteria i Mercería Inglesa, Norte-Americana, Francesa i Alemana. Se aceptan encargos para hacer venir por cuenta ajena cualquiera mercadería estranjera.

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

Para todo lo que concierne a la redaccion i administracion del BOLETIN, dirigirse al Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.

Bibliografía

II

CONCLUSIONES JENERALES

Sobre la Minería i Metalurjía chilenas, sugeridas por el estudio del Anuario del señor Rothwell.

El estudio del Anuario del señor Rothwell excita a la admiracion de los progresos de la minería, metalurjía e industria química en los Estados Unidos e incita a los lectores profesionales residentes en Chile a hacer comparaciones con el estado actual de las mismas industrias en Chile, para arribar a conclusiones, que puedan llegar a electrizar en parte siquiera el estado apático prominente de las industrias en este apartado rincon del mundo.

El Congreso Minero de Chile, a principios de 1895, dejó establecidas las causas de la decadencia de la industria minera como sigue:

1. Falta de vías de comunicacion fáciles i económicas entre los asentamientos mineros i los lugares de venta o embarque de los minerales.
2. Fletes subidos en los ferrocarriles, que hoy sirven a la industria minera.
3. Falta de maquinaria que facilite la explotacion i beneficio de los minerales.
4. Escasez de operarios i de hombres provistos de conocimientos técnicos.
5. Desconfianza ocasionada por el manejo incorrecto de algunas sociedades anónimas, que ha acrecentado el retraimiento de los capitales de la industria minera.
6. Excesivo precio del carbon de piedra.

7. Agotamiento de algunos depósitos metalíferos i depresion de muchas pastas metálicas en los mercados extranjeros.

8. Falta de proteccion.

9. Falta de union i espíritu de asociacion de los industriales chilenos, en los principales centros mineros, para ejecutar trabajos científicos e industriales de grande aliento.

El mismo Congreso propuso 14 medidas para remediar los males actuales de la Minería, de las cuales yo solamente mencionaré como prácticas las siguientes:

1. Recomendar al Supremo Gobierno la pronta adquisicion por el Estado de los ferrocarriles i carreteras de los centros mineros de importancia.

2. Promover en la Capital la creacion de un Banco Minero con sucursales en las provincias mineras.

3. Solicitar del Supremo Gobierno el nombramiento de una comision de ingenieros para que haga un estudio especial de los terrenos carboníferos de la República.

4. Recomendar la creacion de establecimientos de beneficio que tengan como base la produccion mineral, bajo el alto patrocinio del Estado.

Nadie podrá negar la efectividad de las causas indicadas de la decadencia de la minería, ni la eficacia de las 4 medidas indicadas; pero creemos que el tema no ha quedado cerrado para discusiones mas amplias i mas concretas.

Haremos, primeramente, algunas observaciones sobre las causas de la decadencia de la minería.

2. FLETES SUBIDOS EN LOS FERROCARRILES QUE HOI SIRVEN A LA INDUSTRIA MINERA

Por la compra hecha del ferrocarril de Coquimbo a Ovalle, con ramal a Panulcillo, i con la prolongacion del ferrocarril de Ovalle hasta Hualtu-

lame, ha quedado ya beneficiada la minería de esta zona por la inmediata baja de las tarifas acordadas por el Supremo Gobierno.

Urje la reconstrucción del ferrocarril de la Serena a Elqui i Rivadavia, que es ahora el ferrocarril de mas perspectiva en todo Chile, tanto por los muchos i valiosos productos agrícolas del valle de Elqui, como por las muchas minas; se beneficiarán los grandes depósitos de manganeso en la quebrada de Marquiza, las recién descubiertas minas de plata i oro de Río Seco, que prometen ser abundantes i duraderas. Con la reconstrucción de esta línea férrea se rebajará el flete desde Río Seco, que ahora cuesta por tonelada métrica hasta Coquimbo 53½ peso chileno de 18d o 19 pesos 46 centavos oro americano, a la mitad. Existen numerosas minas nuevas de cobre en el mismo distrito de Elqui: dos de ellas recién descubiertas, bastante buenas; se acercará el acarreo del azufre de los baños del Toro. Sería una lástima que en las medidas de economía del Supremo Gobierno entrara la postergación de la reconstrucción de esta línea.

La línea férrea de propiedad particular, del puerto de Caldera a Copiapó con sus ramales a San Antonio, a Chañarillos i a Puquios, está manejada a gusto del Establecimiento de Fundición de Tierra Amarilla de la Compañía Industrial de Atacama. Los fletes de subida de la tonelada métrica de carbon valen 5 pesos chilenos, o sea, 1 peso 82 centavos oro americano, mientras que los de bajada de los minerales al puerto valen, término medio, 5 pesos 60 centavos pesos chilenos, o sea, 2 pesos 4 centavos oro americano; los fletes de la mina Dulcinea, por el ramal de Puquios, importan 7 pesos chilenos, o sea, \$ 2.55⁵ oro americano; es decir, están manejados para escluir, tanto como se pueda, la competencia de los compradores de minerales de la costa en perjuicio jeneral de la minería del valle de Copiapó, que, en consecuencia, languidece.

La demora de la prolongación de la línea férrea de Chañaral al Salado hasta Pueblo Hundido, no solamente irroga grandes perjuicios a la minería de Chañaral, sino al mismo Gobierno. La línea de Chañaral en su estension presente causa al Estado, pérdidas considerables que consisten principalmente en el gasto de agua condensada que están obligadas a usar las locomotoras. De Pueblo Hundido se puede no solamente sacar el agua necesaria para las locomotoras i evitar así la pérdida en dinero de la línea, sino beneficiar a todo el pueblo de Chañaral, que hoy tiene que comprar agua condensada. ¿No serán talvez los empeños de los propietarios de máquinas de condensación los que demoran la prolongación del ferrocarril? Una vez llegada la línea a Pueblo Hundido, habrá mucho mayor tráfico de minerales, por los grandes mantos, vetas de mineral de fierro, con un contenido de 5 hasta 12 por ciento de cobre. Además se acercarán otros minerales de la cordillera, que se pondrán en trabajo.

En jeneral cada kilómetro que avancen los ferrocarriles hácia la cordillera beneficiará a la minería, porque la estensísima zona de la cordillera, abundante en minerales de cobre arjentífero, de plata i oro, etc., está, en relacion a los minerales de la costa i del centro, casi enteramente vírjen.

4. ESCASEZ DE OPERARIOS I DE HOMBRES PROVISTOS DE CONOCIMIENTOS TÉCNICOS

Si es verdad que en ciertos años i épocas se nota escasez de operarios, no encontramos el remedio de este mal en «promover la inmigración de operarios extranjeros,» como ha propuesto el Congreso Minero. La causa de la escasez de operarios está en las costumbres de Chile, que es indispensable corregir. El Gobierno da la señal de la ociosidad prolongada con la celebración del Dieziocho, por ejemplo, con fiestas que duran mas o ménos una semana, cuando debieran durar un solo día, como sucede en los Estados Unidos, en Francia, en Alemania, etc. Significa esta prolongación de las fiestas la pérdida de cerca de dos por ciento del trabajo manual en una población de 3 millones, principalmente cuando uno considera que las borracheras consiguientes inhabilitan a muchos para tiempo mas largo aun. ¿Cuántos millones de pérdida en dinero importa esto para la población trabajadora i cuántos en jeneral para la riqueza pública? Se agregan a estas pérdidas el estado de miseria en que quedan los operarios, que para hacer frente a los gastos de sus diversiones, tienen necesariamente que recurrir a la peste de las casas de prendas, donde se les exige el cinco por ciento mensual, sobre una tasación baja de las prendas entregadas a un plazo de dos meses.

La causa segunda de la escasez de operarios en las faenas mineras, agrícolas i fabriles, es el alcoholismo reinante en la clase trabajadora, fomentado por los millares de despachitos, endonde se venden los alcoholes mas dañinos i las bebidas mas falsificadas. Son planteles del vicio, donde se educan los ociosos, los ladrones, los salteadores i asesinos, así es que, duele decirlo, Chile ha conseguido, segun la estadística criminal, ocupar el primer lugar entre todas las naciones del mundo por el número de crímenes cometidos. Hasta ahora, han sido infructuosas las medidas propuestas contra el alcoholismo por el Supremo Gobierno i ya es tiempo de crear un fuerte impuesto sobre el consumo de alcoholes, asegurar por reglamentación la pureza de los mismos, perseguir sin piedad a los falsificadores de bebidas alcohólicas i declarar delito la borrachera pública, imponiendo castigos a los delincuentes. No hai mas que copiar las medidas adoptadas en otros países. Medidas preventivas valen mas que una tolerancia que llena los hospitales, manicomios, morgues i cárceles, debilita las futuras jeneraciones i pone en la necesidad de mantener fuerzas numerosas de policía para contener los desórdenes i obliga a crear nuevos juzgados del crimen. En lugar de percibir la nación una fuerte suma, producto del impuesto sobre alcoholes, gasta lo que no tiene sin remediar las consecuencias del vicio.

Una tercera causa de la escasez de operarios en las minas consiste en el uso casi único de esplosivos débiles, la pólvora de minas, jeneralmente fabricada con nitrato de soda, esceptuando solamente los trabajos en agua. En todos los otros países mineros adelantados se usan esplosivos fuertes, jeneralmente la dinamita, i por consiguiente, nos ocuparemos preferentemente de ésta.

Las experiencias mineras han enseñado que el uso hábil de la dinamita hace avanzar las labores cerradas, frontones, socabones i piques tres veces mas ligero, con el mismo número de barreteros, que ántes trabajaban con pólvora floja i que es indispensable en los labores con agua. Es decir, reduce el número de barreteros a una tercera parte i correspondientemente, aunque en escala algo menor, el número de operarios que se ocupan en despejar las labores de la roca i de minerales explotados. Por consiguiente, se ha adoptado en todos los países mineros la dinamita, no obstante el mucho mayor precio; ha resultado ahorro jeneral importante en sueldos i material, i en países donde se da el alimento al peon minero, en víveres i en agua condensada, como seria el caso en Chile, el ahorro es mayor.

Chile tiene la desventaja de la carestía de la dinamita, porque toda se importa i naturalmente se encarece por los fletes, comisiones i ganancias de los vendedores intermediarios.

Por estas razones debe producirse la dinamita en Chile, i con esto no solamente se beneficiaria la minería, sino la ingeniería civil i militar; las fuerzas de mar i tierra contarian con este explosivo para los torpedos de las torpederas, i para los torpedos fijos, para defensa de puertos, etc.

Como es de todos conocidos, consisten los materiales para la fabricacion de la dinamita, en ácido nítrico, ácido sulfúrico i glicerina. En otras ocasiones hemos probado que en Chile se puede producir el ácido sulfúrico al mismo precio infimo que en Europa. Con este ácido se fabrica el ácido nítrico del nitrato de soda chileno, que aquí importa la mitad de lo que cuesta en Europa, porque no se paga el derecho de esportacion que sobre un precio medio de 17.4/10 chelines de venta en Europa por 100 kilos, es de 5s 1d; los fletes marítimos a Europa valen jeneralmente 2s 5d; aquí en la costa importarian la mitad, se ahorraria 1s 2½d; el seguro, las comisiones en Europa i los intereses nos llevan a la conclusion de que el nitrato de soda vale la mitad de lo que vale en Europa. El producto de la fabricacion del ácido nítrico: el bisulfato de soda, encontraria en Chile muchos empleos en la metalurjia e industrias.

Con referencia a la glicerina tendria que importarse primero de Europa, hasta que las fábricas nacionales de jabon la produjeran.

Parece probado que la dinamita en Chile se podrá fabricar mas barata que en Europa. Como ejemplo mencionaremos que en la República Argentina existen fábricas de dinamita.

Ademas del precio subido que hoi vale la dinamita importada, se halla gravada con derechos de importacion enorme. La Tarifa de Avalúos vijente avalúa 100 kilos de dinamita en 70 pesos de 38 peniques i el derecho correspondiente es de 25 por ciento, así es que 100 kilos pagan un derecho de 30.62 pesos de 18d, tomando en consideracion el modo de liquidacion.

En balde ha pedido, desde muchos años i repetidas veces la Sociedad Nacional de Minería, la abolicion de este derecho absurdo que daña en mucho mayores proporciones a la minería nacional que lo que el vulgo piensa. La mantencion de este derecho es un proteccionismo mal entendido en favor de los fabricantes chilenos de pólvora, porque se olvidan éstos que

con dinamita barata, los socabones, frontones i piques avanzarian tres veces mas que con pólvora, i que el trabajo posterior de la explotacion de los puentes preparados consumiria talvez mayor cantidad de pólvora que la que necesitan ahora todos los trabajos de explotacion i exploracion juntos. El empleo de la pólvora está indicado en los trabajos de explotacion de los puentes.

Mas adelante indicaremos a quién corresponde la fabricacion de la dinamita. Observaremos de paso que la fabricacion de la dinamita es un negocio mui lucrativo en Europa. En Alemania han pagado estas fábricas en 1894 dividendos de 17.77 por ciento i en 1893 llegaron a dividir 19.73 por ciento.

6. EXCESIVO PRECIO DEL CARBON DE PIEDRA

Hemos visto que en los Estados Unidos el precio de 1,000 kilos de antracita en 1895 ha sido de \$ 1.69 oro americano = 6s 11d = \$ 4.62 de 18d i el precio de carbon betuminoso 1.00 oro americano = 4s 1½d = \$ 2.74 de 18d, puesto en la mina. En Inglaterra i Alemania el precio del carbon betuminoso es algo mayor: 5 a 7 chelines o 5 a 7 marcos, que significan en moneda chilena \$ 3.33 a 4.66.

En Chile el precio del carbon del país en 1895 ha sido de 12 hasta 14 pesos chilenos; solamente en el último semestre el negocio de carbon ha sido calmado por la disminucion de los trabajos de las salitreñas, i por consiguiente, por entradas de cargamentos de carbon ingles i australiano, que no encontraron fácil colocacion sino a precios quebrantados.

Debemos advertir que siendo el carbon chileno lignita, aunque de buena calidad, tiene una fuerza calórica mui inferior al carbon ingles i australiano importado, que para el primero importa una diferencia de 25 por ciento; para el segundo de 20 por ciento. Tomando el carbon betuminoso ingles como tipo i el precio menor de 12 pesos, por 1,000 kilos de carbon chileno, resulta que una cantidad equivalente a la fuerza de una tonelada de carbon ingles valdrá 15 pesos chilenos o 22s 6d = 22½ marcos alemanes = \$ 5.47 oro americano en la boca mina, es decir, vale mui cerca de 4 veces mas que en Inglaterra i Alemania i mas de 5 veces mas que en los Estados Unidos. Esa diferencia de precios se aumenta aun mas por los fletes hasta el lugar del consumo, porque el carbon chileno es 25 por ciento inferior al carbon betuminoso bueno.

Con estos precios enormes debe la minería i metalurjia chilena, entrar en competencia con la norteamericana i Europea.

¿Que se ha hecho en Chile para abaratar el precio del carbon chileno?

Para contestar esta pregunta es preciso hacer la historia de la industria carbonífera del país i presentar la estadística aproximada actual de la produccion del carbon chileno, de la importacion del carbon extranjero, de la esportacion del carbon chileno i de los usos actuales de ambos carbonos en el país.

Nos faltan las fechas exactas del nacimiento de la industria carbonífera en Chile. La Estadística Oficial da, desde el primer año de su existencia, una esportacion exígua de carbon; pero nos inclinamos a creer, guiados por nuestros recuerdos personales, que

estas esportaciones, desde 1844 hasta 1850, hayan sido mas bien reesportaciones de carbon extranjero. Aun en el año 1855, primer año de nuestra residencia en Chile, la esplotacion de carbon chileno fué exígua i su calidad tan inferior, que casi desesperamos cuando se nos exijió fundir con este carbon solo en horno de reverbero; nos costó mucho trabajo para obtener carbon inglés para mezela con este combustible de mala calidad.

Si decimos aquí algunas palabras sobre la jeolojía de la formacion carbonífera chilena, se esplicará la mala calidad del combustible de entónces.

El carbon chileno se encuentra en la formacion terciaria del Sur de Chile. Esta formacion lignitífera descansa sobre rocas cristalinas estratificadas, mica esquita i pizarra. Inmediatamente sobre estas rocas se encuentra un manto de conglomerado i siguen en órden de subida mantos de piedra, arenisca de distintos colores, combinados con mantos areniscos mas arcillosos, hasta de arcilla pura. El número de mantos de lignita es escaso i su potencia débil. El manto mas bajo es uno inesplotable, de mas o ménos 30 centímetros de grueso; mas arriba sigue el manto grueso de un metro hasta 120 centímetros; en corta distancia se encuentra un manto de 90 centímetros hasta un metro i aun mas arriba, principalmente en tierra firme, se encuentran unos pocos restos de mantos de ninguna importancia comercial.

Como tipos de esta formacion debemos considerar los yacimientos de la Bahía de Arauco i principalmente los bien reconocidos yacimientos de la Compañía de Lota.

Alrededor de una fraccion de la bahía de Arauco, de la bahía de Coronel principiaron a situarse los primeros establecimientos: las minas de Coronel, pertenecientes al señor Matías Cousiño, las minas de Subercaseaux, ahora de la sucesion de Rojas, la mina de Puchoco, del señor Guillermo Délano, la mina de Lota, del señor Matías Cousiño, las minas de Playa Negra i Playa Blanca de los hermanos Rojas.

Naturalmente se trabajaron al principio en todas estas minas los mantos superficiales i despues los de mas abajo en el cerro firme: todas estas propiedades mineras ocupaban las colinas que circundan la bahía de Coronel i Lota, en donde se encuentran solavantados los mantos por erupciones de rocas graníticas, etc.; por consiguiente, están surcadas por numerosísimas fallas, que por un lado dificultaban la esplotacion regular i barata, i por otra parte, producian el carbon de mala calidad que conocíamos en el año 1855. Poco a poco se acercaron los trabajos de carbon a la línea del mar i tímidamente se atrevieron los dueños a internarse debajo del mar; así es que se vé que el principio de esta industria ha sido mui penoso. Aun en la cercanía de la playa existian numerosas fallas, que poco a poco se perdian, hasta que los mantos principiaron a presentarse sin interrupciones notables. Surjieron en buena produccion, de buen carbon, los establecimientos de Lota, de Puchoco, de Rojas, i han seguido mas tarde los establecimientos de Puchoco Afuera i del Buen Retiro.

Incitados por el buen resultado de estas minas se establecieron en otra parte de la bahía de Arauco, en el puerto de Lebu, otros establecimientos: de los señores Riofrio, Ovalle i Salas i del señor Maximiano Errázuriz, el último el mas importante. Mas

tarde, en el año 1872, se descubrieron mantos de carbon en tierra firme i se fundó la Compañía de Maquegua i Colico, que ha servido de base para la presente Compañía Inglesa de Curanilahue, la que estendió sus trabajos hasta los mantos de este último punto.

Aunque la potencia i el número de mantos de esta formacion chilena de lignita es escaso, su estension es mui considerable. Tenemos al otro lado de la cordillera de Nahuelbuta mantos de lignita conocidos en Angol, Mulchen, Nacimiento i cerca de Imperial.

En la provincia de Valdivia se conocen mantos al interior, cerca de los rios Calle-Calle i Futa, en la cuenca del gran rio Maullin, en la provincia de Llanquihue, en Pargas, en la de Chiloé i en Magallanes. En ninguno de estos puntos se conoce trabajo de esplotacion, i sin embargo, consiste en ellos la esperanza de Chile de poder obtener un carbon mas barato que ahora.

No conocemos ningun carbon-hulla verdadero en Chile; en el centro i en el norte hai mantitos insignificantes de carbon, probablemente de la formacion jurásica. En la provincia de Atacama hai un manto conocido, que se presenta como veta casi vertical de una antracita inservible por su contenido enorme de cenizas. Creemos que debe abandonarse la esperanza de que en Chile se encuentre la verdadera hulla, porque carece de las formaciones jeológicas correspondientes.

El carbon lignita chileno no es adaptable para la produccion de un cok bueno i barato. Su producido en cok no pasa de 50 por ciento, en consecuencia de su alta lei de oxígeno; con esto resulta que el precio del carbon siendo altísimo, el precio del cok seria mui alto. La calidad del cok es liviana, así es que para la fundicion en hornos altos no sufriria el peso de la carga de los minerales sin pulverizarse.

Chile tendrá que importar siempre el cok extranjero para sus fundiciones de fierro i otros minerales. Tal vez en algunos casos concretos será preferible la importacion del carbon betuminoso de primera calidad para cok, i producir el cok de este carbon con aprovechamiento de los productos adicionales i del calor perdido para fuerza motriz.

Llegamos a la estadística del carbon en Chile.

La última i única estadística de la produccion chilena es la colectada por la Sociedad Nacional de Minería en 1894, con ocasion de la Esposicion de Minería i Metalurjia en Santiago. Esta estadística tiene un error gravísimo, porque la produccion del mayor establecimiento carbonífero, el de Lota, aparece duplicada, dando una produccion de este año de 992.260 toneladas métricas, cuando realmente no fué mas que de 771,241 toneladas.

En detalle fué ésta la esplotacion:

Establecimientos	Toneladas
Lota.....	221,019
Buen Retiro.....	30,000
Sucesion Rojas.....	125,000
Schwager, Boca Maule.....	125,000
Cerro Verde, Penco.....	30,000

Total de carbon submarino.... 531,019 531,019

Minas de Coronel.....	50,000	
Id. de Lebu i Curanilahue.....	189,922	
Id. de Nacimiento.....	300	
Total de carbon de tierra firme.	240,222	240,222
<hr/>		
Total de produccion de carbon chileno en 1894.....		771,241
<hr/>		
Para el consumo de Chile falta averiguar la importacion de carbon extranjero i tomaremos la de 1894 i 1895:		
	Pesos de 38d	Toneladas
1894 con valor de..	6,333,022	775,639
1895 con valor de..	4,578,067	574,063
<hr/>		
En los dos años..		1,349,702
Término medio de cada año.....		674,851
<hr/>		
Esplotacion de carbon chileno e importacion extranjera.....		1,445,092
Ménos término medio de esportacion de carbon chileno en 1894 i 1895..		200,158
<hr/>		
Consumo anual de carbon en Chile..		1,245,934

Debemos advertir que la importacion de carbon extranjero incluye la importacion de cok, que será aproximadamente 35,000 toneladas al año. La Estadística Oficial no ha estimado hasta ahora conveniente especificar esta importacion de cok, aunque es de importancia.

La esportacion de carbon chileno es seguramente, en su mayor parte, la venta de carbon a los vapores trasatlánticos.

Algo difícil es la reparticion del consumo de las 1.245,934 toneladas de carbon chileno i extranjero. La estimamos:

	Toneladas
Por los Ferrocarriles del Estado.....	200,000
Por la Marina de Guerra.....	50,000
Por las fábricas de gas.....	70,000
Por las fundiciones con cok....	35,000
Por la fabricacion de nitrato....	150,000
Por los ferrocarriles particulares.	150,000
Por las fundiciones i minas....	200,000
Por la navegacion de cabotaje i varios.....	390,934
Total.....	1,245,934

Suponemos tambien que este consumo no corresponde totalmente a Chile, porque es del todo probable: 1.º que el gran consumo de carbon que el ferrocarril de Antofagasta haga en Bolivia, está incluido; 2.º que el carbon importado por la misma línea para el uso de Huanchaca i otros minerales de Bolivia, no se ha deducido; i 3.º que el gran consumo de

carbon que hace el establecimiento de Playa Blanca, perteneciente a Huanchaca, se ha considerado a cargo de Chile, en vez de ser de Bolivia.

Vemos, pues, que el valor, término medio de la importacion de carbon extranjero, ha alcanzado a la cifra anual de 5.455.545 pesos de 38 peniques, o sea, 11.517,261 pesos chilenos de 18 peniques, tributo grande que paga Chile en este solo artículo al extranjero. Hace muchos años que las Cámaras tuvieron la idea poco feliz de imponer al carbon extranjero un derecho de importacion de 2 pesos oro, lei que tuvo que abolirse por ser de gran detrimento para las entonces prósperas minería i metalurjia, el comercio a vapor del cabotaje i las industrias consumidoras de carbon. Además no fué sino para el provecho de los pocos particulares, dueños de minas de carbon en Chile, que en el acto elevaron en la misma cantidad el precio de su carbon, sin aumentar su produccion; porque la esportacion cuantiosa de productos mineros, del salitre i de productos agrícolas, llama a la costa de Chile numerosos barcos de vela, que en lugar de llegar en lastre traen carbon i que entonces se indemnizaban por cargar fletes mas subidos a los esportadores.

Esta misma desgraciada idea surgió nuevamente en el último tiempo, en el Ministerio próximo pasado; pero felizmente no tiene probabilidad alguna para que vuelva a ser sostenida.

Hemos dicho ya que la esplotacion anual de carbon chileno se descompone en 531,019 toneladas de carbon submarino i en 240,222 toneladas de carbon de tierra firme.

Aquí vienen al caso algunas palabras sobre el carbon submarino en Chile. Las leyes de Chile dan al Estado el derecho de propiedad sobre el terreno entre alta i baja marea i consideran como aguas del mar territoriales una faja de 3 millas inglesas; por consiguiente, comprenden la propiedad submarina, tambien en la misma estension.

Como el Código de Minería de Chile otorga la propiedad de las minas de carbon al propietario del suelo, el Estado ha sido dueño de las minas de carbon: 1.º en la estension entre la alta i baja marea, i 2.º en la estension del mar territorial de 3 millas distantes de la playa. Sin embargo, como lo hemos mencionado ya mas arriba, los propietarios riberanos de terrenos carboníferos al lado de mar, se internaron cruzando la zona entre alta i baja marea en las rejiones submarinas, siguiendo los mantos de carbon. Solamente despues de muchos años se acordaron que no les asistia derecho alguno para la esplotacion de los mantos submarinos e hicieron una presentacion al Congreso, que, en consideracion a los esfuerzos hechos por ellos, les acordó graciosamente la propiedad de los mantos submarinos. Este permiso les fué concedido, si nuestra memoria nos es fiel, no por una lei, sino por un Decreto reglamentario, que fijó tambien los límites bajo el mar entre sí, pero en términos tan vagos, que realmente el que avanza mas lejero, es el dueño; porque los límites serian, segun el Decreto, la prolongacion de los límites de las propiedades en tierra; como éstos no son perpendiculares al mar, i tienen todas las direcciones posibles, la fijacion de los límites es vaga. No criticamos la resolucion del Congreso, porque habria sido duro en extremo, quitar a los carboneros el terreno submarino

como perteneciente al Estado; pero observamos: 1.º que se les haya hecho esta concesion en estremo valiosa, porque vale millones, sin exigir una compensacion 2.º que se haya hecho estensiva esta concesion a cualquier dueño de propiedad riberana, aunque no haya corrido el peligro de haber sido de los primeros explotadores. Cuál debiera haber sido la recompensa exigida por el Supremo Gobierno, es discutible. Algunos opinarian que las minas debieran haber pagado una cierta cantidad de dinero por tonelada de carbon explotado; otros, i entre éstos nos encontramos nosotros, hubieran preferido que el Gobierno se hubiera reservado de preferencia el derecho de comprar el carbon, pagando a los dueños de las minas un sobre precio de 1 a 2 pesos por tonelada, despues de saldado el precio de costo, mas el interes i cierta amortizacion. Para este fin el inspector nombrado debiera haber tenido en cualquier tiempo acceso a la contabilidad de las minas.

Consideramos que uno de los primeros deberes del Gobierno en los estados modernos es velar para que se proporcione el combustible a los habitantes al precio mas ínfimo posible.

La concesion hecha a los propietarios ribereños ha tenido por consecuencia exactamente lo contrario: ha hecho millonarios monopolistas a estos propietarios, sacrificando el resto del pais. Dueños, que en la misma mina pueden vender el carbon explotado, sacan naturalmente el mayor precio sin recargo de fletes; mas cuando el carbon se vacia en las carboneras de los vapores trasatlánticos i de cabotaje, que siempre pagarán el alto precio del carbon importado, ménos el castigo natural por calidad inferior del carbon. En este caso se hallan los minas que estraen el carbon submarino en Chile. Con esto se han beneficiado tambien las otras minas en tierra firme, porque siguen en sus precios a las anteriores. Tenemos las mejores minas de carbon en Chile en manos de la empresa chilena de Lota, en manos inglesas, por ser propietarios ingleses los de las minas de Schwager i de Curanilahue, ofrecidas al estranjero las minas de la Sucesion de Rojas, así es que las pingües ganancias resultantes se consumen en Lóndres o en Paris, en detrimento de las industrias nacionales.

Ademas, no podemos dejar de mencionar que los trabajos submarinos son de tal naturaleza, que una explotacion mala, sin dejar los estribos de carbon suficientes para sostener el cielo de los mantos, avances sin precaucion de taladros largos para conocer si deben temerse fallas grandes con agua proviniente de la filtracion, bajo la presion de la masa de agua marina, pueden concluir en un dia con una propiedad valiosa i con muchas vidas. Estas no son suposiciones, porque ya hemos tenido tres hundimientos del mar dentro de las minas.

El primero ha sido en Playa Negra, cuando se trabajó por el finado don Ramon H. Rojas: se explotaba el manto encima del grueso con una nimia capa de arenisca, la que ademas contenia fallas. En un Dieziocho se quebró el cielo de la labor, anegó los labores i mató toda la jente que se encontraba adentro. Un segundo hundimiento ocurrió en Puchoco, no estoi seguro si en los terrenos de Rojas o de Délano, tambien en trabajos en el manto superior; i el mas grande hundimiento, fué el de la poderosa mina del señor

G. Délano, en Puchoco, que llenó todas las labores, cegó la mina i la dejó bajo agua hasta hoi dia. Todos estos sucesos que dañan a la prosperidad pública, no habrian acontecido, si las minas se hubieran trabajado bajo la inspeccion del Gobierno i sujetas a reglamentos dictados por él mismo.

La importancia de las minas submarinas de carbon chilenas es tan grande, que aun no es tarde el evitar por una inspeccion continua de parte del Gobierno, no solamente desgracias, sino conservar esta riqueza pública por muchos años. Esta inspeccion debiera ser pagada con un impuesto mínimo sobre las toneladas explotadas.

Para probar esta asercion necesitamos entrar en el racionio siguiente. Nos faltan los datos estadísticos de la explotacion total del carbon de las minas chilenas, que solamente, i esto en parte, podrian recojerse en los mismos establecimientos carboníferos; pero estimamos que en los cincuenta años, mas o ménos, de su existencia, se habrán estraído 16 millones de toneladas de carbon; de estas se han esportado, segun la Estadística Comercial, 3.667,000. De la cantidad total explotada podemos estimar como carbon submarino 13.000,000 de toneladas.

Veamos qué superficie del manto grueso se ha debido explotar para producir esta cantidad: de intento dejamos fuera de consideracion lo que se ha estraído del manto mas delgado, que se encuentra encima del grueso; porque creemos que la explotacion submarina será tanto mas segura cuanto menos se toque aquél. Damos al manto grueso una altura de 120 centímetros i aceptamos como peso específico del carbon lignita chileno 1.30. Con estas suposiciones resulta que el peso del carbon contenido en cada metro será $120 \times 1.30 = 1.56$ toneladas. Si ademas se deja una tercera parte sin explotar, para el seguro sosten del cielo del manto, quedará 1.04 tonelada. Es cierto que cae bastante carbon fino, pero éste tiene valor relativo, i ademas, siempre se explotarán partes del manto superior, así es que aceptamos que un metro superficial del manto grueso dá una tonelada de carbon bueno para venta. Los trece millones de toneladas explotadas hasta hoi han disfrutado, pues, 13.000,000 de metros superficiales. Segun los planos de la Bahía de Lota i Coronel, podemos estimar que entre la punta de Lota al sur i la de Puchoco al norte, existe un terreno explotable, hácia la costa, de 3.000 metros de ancho sobre 5,500 metros de largo; rebajando todo lo inútil del terreno, es decir, el frente de Playa Blanca i probablemente una parte del terreno entre Coronel i Playa Negra, tendríamos 16.500,000 metros superficiales. Para mayor seguridad del cálculo, consideramos que el carbon submarino producido hasta hoi haya agotado este terreno i que lo explotable sea la zona de la línea de Punta de Lota hasta Boca de Maule, zona en que han hecho Lota, Puchoco de Délano, Puchoco de Schwager i Buen Retiro ya grandes internaciones en el mar. Esta línea tiene un largo de 11,120 metros i creemos que la explotacion dentro del mar podrá alcanzar hasta 3,000 metros, con ciertas precauciones. Esto daria 33.360,000 toneladas de carbon, sin contar las explotaciones probables al sur de la punta de Lota i al norte de Boca de Maule. Esta cantidad tendria un valor de venta, a diez pesos por los 1,000 kilos, de 333.600,000 pesos de 18 pe-

niques, i si admitimos un gasto de produccion, incluyendo intereses altos de capital, de 7 pesos por tonelada, quedaria una ganancia futura de 100.080,000 pesos. Lo que da una idea de lo que ha valido a las empresas ribereñas de carbon la concesion graciosa de la propiedad del carbon submarino.

Oimos a menudo objetar que el negocio de venta de carbon es mui variable, que a veces no cubre los gastos; pero no admitimos estas objeciones cuando se trata de establecimientos bien cimentados, entre ellos uno que con la fundicion adicional de cobre ha asegurado una buena venta de una parte del carbon producido, porque la navegacion a vapor será cada dia mayor consumidor obligado. Si en los últimos meses, por ejemplo, el negocio de carbon es flojo, la causa accidental que tendrá que desaparecer luego, es la paralizacion casi completa de los trabajos salitreros, en consecuencia de la combinacion de los productores de este artículo. Llegadas numerosas de buques con carbon extranjero no han encontrado venta a precios buenos, i por consiguiente, la venta del carbon chileno ha sufrido los perjuicios de una competencia imprevista.

Hemos dicho mas arriba que calculamos el costo de produccion del carbon chileno, por tonelada, en 7 pesos, incluyendo altos intereses del capital. Es obvio que hablamos de los negocios bien establecidos de Lota, Puchoco i Sucesion de Rojas, cuyos libros no podemos examinar; pero estamos en posesion de algunos datos dignos de ser tomados en cuenta. El que suscribe fué director-inspector de la Compañía de Playa Negra en el primer semestre del año 1876, i está en posesion de todos los datos detallados del costo incurrido entónces en esta ya fenecida Compañía. Playa Negra trabajaba en aquel tiempo, bajo condiciones mui gravosas; trabajos anteriores, mal dirigidos, habian llevado las aguas de los terrenos de la costa a los laboreos i piques, de modo que tenia que gastar mas que ninguna otra mina del mismo distrito en la extraccion del agua; habia que combatir continuamente con las fallas repetidas en el terreno adyacente a la costa, donde aun se encontraban los laboreos; la corta explotacion de carbon aumentaba los gastos de administracion, de casa i de vijilancia, aunque se estableció la mayor economía en todos los ramos.

De intento pasamos a detallar los gastos de una quincena, cuando solamente se produjeron 872 toneladas de carbon de venta, desde el 15 hasta 29 de abril de 1876:

		Por tonelada
Arranque de carbon.....	\$ 555.60	\$ 0.63.70
Trasporte interior.....	276.60	0.31.72
Trasport. exterior i embarq.	222.45	0.25.52
Estraccion.....	186.80	0.21.42
Carbon para la misma.....	70.00	0.08.02
Materiales.....	137.30	0.15.75
Desagüe, sueldos, etc.....	230.00	} 0.36.75
Carbon.....	70.00	
Caminos.....	35.20	0.04.04
Oficiales varios.....	175.75	0.20.15
Peones varios.....	31.75	0.04.00
Trabajos en tosca.....	44.00	0.05.05
Vijilancia.....	236.00	0.27.06
Administracion.....	230.00	0.26.37
Imprevistos.....	100.00	0.11.49
Costo total por tonelada.....	\$	3.01.04

En veinte dias de marzo, con una explotacion mayor de 1,528 toneladas, resultó el costo por tonelada solamente de 2 pesos 60 centavos; pero nos atenemos al costo detallado de abril, para que no se nos diga que procuramos representar el negocio del carbon mejor de lo que es.

Si en vez de una explotacion de 872 toneladas quincenales hubiéramos hecho una de 10,000 toneladas al mes, como sucede en las minas mediocres de la Bahía de Lota i Coronel, habríamos tenido los mismos gastos de desagüe, es decir, de 600 pesos al mes, gravando el costo del desagüe de una tonelada con \$ 0.06 en lugar de \$ 0.36.75. Elevar el costo de vijilancia i administracion que en la quincena costó 466 pesos, en proporcion a 10,000 toneladas mensuales, significa elevarlos a 2,671 pesos mensuales. Podemos, pues, decir, que el costo de una tonelada con la produccion de 10,000 toneladas mensuales, no seria mas que 2 pesos 60 centavos.

En el primer semestre de 1876 rejia un cambio internacional de 41 peniques. Si reducimos la suma de 2 pesos 60 centavos de este tipo al tipo actual de 17½ peniques, resulta como costo, hoi dia, de una tonelada de carbon, la suma de \$ 6.09.14. No dudamos que en una mina grande, que haya entrado en un terreno arreglado de los mantos, sin falla o con una u otra a mucha distancia, los costos de arranque, de trasporte interior i de extraccion se puedan disminuir en \$ 0.29 14, dejando el costo verdadero de una tonelada en \$ 5.80 de 17½ peniques, siempre que se eviten gastos de lujo, porque minas de carbon no tienen para qué ser ostentosas.

El costo de 5 pesos 80 centavos naturalmente se aumenta por los gastos de venta i de intereses sobre el capital bien estudiado i útil, que se ha invertido en la mina. Consideramos suficiente \$ 1.20 de 17½ peniques para ámbos casos. Es decir, 12,000 pesos mensuales para una mina que produzca 10,000 toneladas mensuales i 26,400 pesos para Lota, que llega a mas de 22,000 toneladas. Fijamos, pues, como precio de produccion de una tonelada de carbon en las minas bien arregladas i económicamente manejadas, en la Bahía de Lota i Coronel, en siete pesos de 17½ peniques.

¿Será posible, como hemos supuesto arriba, internarse la distancia de 3,000 metros mar adentro, desde la línea de la Punta de Lota hasta la Boca de Maule?

Sin saber cuántos metros ya Lota se ha internado debajo del mar, fuera de la bahía, creemos mui posible llegar hasta 3,000 metros, i aun mas. Hai factores jenerales mui favorables: mui poca cantidad de agua en las minas, el manto de arenisca que forma el techo del manto grueso de carbon, de mucha solidez i resistencia, la calidad de la lignita, porque se ha encontrado sin piritas de fierro, la ausencia total de aire corrompido i de gases explosivos (grison) i la poca inclinacion de la lignita para formar polvo fino, como sucede con el carbon betuminoso, polvo que es la causa mas jeneral de las explosiones terribles. Si hai fallas, son por lo jeneral perfectamente impermeables i llenas de arcilla que no permite filtraciones. Dejando por ahora inesplotado el manto que está encima del manto grueso, la seguridad de un trabajo prolongado es casi absoluta. Pero el modo de arreglar la explotacion debe ayudar a mantener estos factores favorables.

Debe mantenerse, primeramente, la ventilacion natural por las conocidas reglas mineras, en la condicion más perfecta; las máquinas que trabajaban ántes a fuerza de vapor en el interior de las minas, con colocacion de las calderas tambien en el interior, viciaban el aire por los productos de la combustion i por elevacion de la temperatura. Para avanzar grandes distancias mar adentro se hacen indispensables máquinas movidas por electricidad, creada en la superficie, es decir, debe haber bombas eléctricas, traccion eléctrica en los planos inclinados de estraccion i en el fronton horizontal que lleva los carbones al pique vertical. Lota, que siempre ha sido progresista, reconoce esta necesidad i está planteando una instalacion eléctrica de 500 caballos, derivada de una fuerza hidráulica distante, mas o ménos, 8 kilómetros del pique San Carlos; podrá mover así, sin gasto de combustible, toda la maquinaria necesaria, dentro i fuera de la mina, en las canchas i en sus establecimientos de fundicion, etc. Será igualmente beneficiosa la introduccion de taladros movidos por aire comprimido en las labores ménos ventiladas, es decir, en las labores de avance; la fuerza de aire comprimido se procurará por maquinaria compresora, movida por la misma fuerza eléctrica.

Minas que no se puedan procurar fuerzas hidráulicas para la jeneracion de electricidad, producirán la misma por máquinas a vapor colocadas en la superficie.

Naturalmente, donde haya peligro de gases explosivos, o de polvo fino de carbon inflamable, se deben usar las lámparas de seguridad.

Con la compra última que ha hecho Lota de Playa Negra, además de aumentar sus derechos de propiedad sobre el carbon submarino, ha alcanzado la posibilidad de perforar un pique vertical hondo para ponerse por medio de un fronton, que partirá de su fondo, en comunicacion con sus laboreos de Lota, estableciendo una ventilacion natural, tan perfecta como sea posible.

Hemos pasado revista al más importante mineral de carbon chileno; hemos indicado sus grandes ventajas, porque vende sus carbones al mejor comprador, la navegacion a vapor trasatlántica i de cabotaje en la boca de sus minas. Este comprador siempre pagará casi el mismo precio que tiene el carbon extranjero importado, ménos la deducion necesaria por la diferencia de la calidad del carbon chileno.

Sería, pues, criterio de inocente, si alguien esperase que las Compañías de la Bahía de Arauco rebajen el precio de su carbon, i para conseguir carbon barato en Chile debemos buscar la salvacion en otra parte.

Ni cambio de las disposiciones legales sobre la propiedad minera del carbon, haciendo denunciabiles los yacimientos en terreno ajeno, bajo ciertas compensaciones para los dueños de los fundos, como ha sido propuesto por las Sociedades unidas de Minería i de Fomento Fabril, sin haber sido discutido aun en el Congreso; ni la modificacion que ahora nuevamente estudia la Sociedad Nacional de Minería, procurarán al país carbon barato, porque falta el «nervus rerum», el capital, para aventurarlo, i esto es en las localidades ménos favorecidas que los distritos carboníferos de la Bahía de Arauco, la de Lebu i de Curanilahue, i sin capital suficiente para formar una

mina, siempre la explotacion de carbon será de fatales consecuencias para los empresarios.

Tenemos como única medida salvadora la intervencion directa del Estado, que por sus Ferrocarriles es consumidor anual de 200,000 toneladas, i por su Marina de, mas o ménos, 50,000 toneladas, las que está obligado a comprar al extranjero al precio de importacion, o a las minas de la Bahía de Arauco, al precio que estas minas las ofrecen. El Gobierno, además, en cualquiera nacion del mundo, tiene el deber de hacer explorar jeolójicamente el terreno de la nacion i procurar al país los medios indispensables para su engrandecimiento, en las industrias, la agricultura i la minería. Uno de los medios más indispensables es el *carbon barato*. Con carbon barato, a seis pesos tonelada, en lugar de doce, ahorraria la Direccion de los Ferrocarriles del Estado un millon doscientos mil pesos; la Marina Nacional tendria gran ahorro i habria mucho mayor probabilidad que llegase Chile a producir de betarraga el azúcar que consume.

Lo que significa lo del azúcar se puede expresar en cifras. La importacion de azúcares prietas i refinadas en Chile ha sido en los años:

1894.....	29,163 toneladas
1895.....	33,523 id.

Por consiguiente, en término medio, 31,343 toneladas = 681,350 quintales españoles, cuyo valor de venta, como refinada, se aproxima a \$ 12,260,000 de 18 peniques, i que producidos de betarraga chilena consumirían aproximadamente en su fabricacion: 68 mil 135 toneladas de carbon; con un precio menor de 6 pesos por tonelada se ahorrarian \$ 408,810.

Si por las medidas gubernativas se procurase al país el carbon a seis pesos por tonelada, en lugar de doce, ahorraria el Gobierno:

Por los Ferrocarriles, anualmente.....	\$ 1,200,000
Por la Marina.....	300,000
<hr/>	
Total.....	\$ 1,500,000
La agricultura podria ganar por el azúcar de betarraga.....	408,810
La minería e industria se beneficiarian, mas o ménos, en.....	491,190
<hr/>	
Total de beneficio.....	\$ 2,400,000

Parece que esta suma debiera alentar al Supremo Gobierno para hacer los esfuerzos i sacrificios necesarios, a fin de proveer al país de *carbon barato*. No consideramos suficiente la indicacion del Congreso Minero: «Solicitar del Supremo Gobierno el nombramiento de una comision de ingenieros para que haga un estudio especial de los terrenos carboníferos de la República.»

Probablemente serian tiempo i dinero perdidos, nombre un solo perito, especialista en el ramo del carbon i conecedor de la formacion jeolójica de la lignita chilena, pero encárguese, al mismo tiempo, a lo ménos cuatro instalaciones para abrir barrenos en busca de los mantos de carbon encubiertos en puntos donde en las colinas adyacentes se hallen trozos de los mantos a la vista. Que esas instalaciones sean comple-

tas i de las mas modernas, pero solamente calculadas para una hondura máxima de 150 metros. Debe haber un maestro extranjero, barrenero, esperto en el manejo, para enseñar al personal necesario. La razon de varias instalaciones es que se conocen muchos puntos en el valle central del Sur, con carbon a la vista en las colinas i muchos otros en las provincias de Valdivia i Llanquihue; hai puntos en la costa aun inexplorados e islas por estudiar. Naturalmente se principiaria el trabajo en los puntos del valle central, del Sur, a corta distancia del ferrocarril del Estado, para surtimiento de éste i para fácil transporte del carbon producido. Pudiera creerse que seria preferible i de mas inmediatos resultados principiar trabajos de explotacion en las quebradas de las colinas, donde haya trozos de mantos de carbon a la vista; pero la esperiencia en Chile ha enseñado que la explotacion del carbon en las colinas que circundan la bahía de Coronel i Lota, es escasa, de mucho costo por las repetidas fallas, de mala calidad, i generalmente, de pérdida en dinero. Dedicarse a la explotacion del carbon en colinas de un valle interior, v. gr., en el valle de Moquegua, ha sido la ruina de la Sociedad de este nombre; lo mismo ha sucedido el en Llico i en Huena Piden: la única escepcion ha sido la presente Compañía de Curanilahue.

Débase buscar por barrenos la cuenca de la formacion de carbon en el valle llano, fuera de la rejion de las colinas; en este terreno hai fundadas esperanzas de que se encuentren los mantos de carbon sin mayores fallas i de buena calidad, como ha sucedido en la costa con el carbon submarino.

Una vez reconocida por los barrenos una localidad buena para la ubicacion de una mina de carbon, creemos llamado al Supremo Gobierno trabajo esta mina o minas, porque solamente él dispone de capitales fuertes a bajo interes, i ademas, tiene empleo inmediato del carbon producido en las empresas de los ferrocarriles. Con esto no está dicho que el Estado esplota para siempre estas minas por propia cuenta; podrá fácilmente dar la explotacion a contrata bajo su supervijilancia.

Sabemos que nuestra opinion encontrará fuerte oposicion; se alegará en jeneral que el Estado, i mas en Chile, es mal administrador de empresas industriales; se dirá por otros que ni en los Estados Unidos, ni en Inglaterra los gobiernos trabajan minas de carbon; pero hai paises donde el Gobierno se ha hecho esplotador de carbon. En Alemania, que hoi dia esplota 103 millones de toneladas de carbon, una parte considerable sale de minas fiscales. Las 26 minas fiscales en Prusia, las 3 en el reino de Sajonia i las 3 en Baviera, producen hoi dia mas de 12 millones de toneladas de carbon betuminoso i lignita, i en Baviera, pais mui pobre en depósitos de carbon, la explotacion de turbaes tambien ha entrado en el círculo de las operaciones fiscales.

En el tiempo ya remoto, cuando se establecieron estas minas fiscales de carbon en Alemania, este pais estaba sumamente atrasado en industrias, el carbon sumamente caro i venia principalmente del extranjero. Teniendo presente los distintos gobiernos (entonces estaba dividida en varios paises) que la palanca mas poderosa para levantar las industrias i el comercio era el *carbon barato*, recurrieron a la medida de trabajar con los recursos fiscales minas de

carbon. Esta medida ha tenido las consecuencias mas benéficas: ha formado eximios ingenieros especialistas; las minas fiscales de carbon, que no se iniciaron con la intencion de puro lucro, han sido i siguen siendo los reguladores de los precios bajos del carbon e impiden la esplotacion de la nacion por individuos particulares i compañías, en detrimento del bien jeneral.

Chile no se encuentra en el mismo estado. Con falta de prevision ha entregado lo que fué propiedad nacional a individuos particulares, es decir, les ha regalado el carbon de la faja entre la alta i la baja marea i todo el carbon submarino; ha dado sin ninguna remuneracion a las minas ribereñas una estension casi ilimitada, i como consecuencia, ha resultado el precio alto del carbon en el pais, sin regulador extraño, i se ve únicamente el deseo de los dueños de ganar la mayor cantidad de dinero a costo del bienestar de toda la nacion. El Gobierno, la minería, la agricultura i las industrias son hoi tributarios de unos pocos individuos chilenos i extranjeros.

Habrà ademas contradictores doctrinales, como ha habido i los hai todavía en la cuestion del libre cambio contra el proteccionismo. El libre cambista tendrá que oponerse a que el Gobierno se haga industrial i defenderá los intereses particulares contra lo que parece competencia fiscal con los individuos industriales, haciendo uso del dinero de la nacion contra los capitales particulares; pero como se ha vencido la aplicacion del libre cambio en Chile i están prevaleciendo las ideas proteccionistas, esperamos que, poco a poco, ganará terreno la idea de que hai ciertas industrias que deben ser ejercidas por el Fisco, i predominará sobre la teoría de que las industrias deben surgir i ejercerse solo por la iniciativa particular. Ambos, el proteccionismo i el ejercicio de las industrias por el Fisco, deben, sin embargo, huir de las exajeraciones.

Por lo que toca al ejercicio de las industrias por el Fisco de otras naciones, aun en la libre Inglaterra, en Francia i en los Estados Unidos, encontramos muchísimos ejemplos al caso. Inglaterra ha construido puertos i canales con dinero fiscal; Francia ha hecho lo mismo i ha fundado hasta fábricas de porcelana; los Estados Unidos han explorado con fondos nacionales jeolójicamente todos sus estados i territorios i han mantenido fábricas experimentales de fabricacion de azúcar de sorgo. Otras naciones han hecho mucho mas: Alemania trabaja por cuenta fiscal minas de carbon i minas de metales varios; tiene importantes establecimientos metalúrgicos; planta los árboles en las selvas de propiedad nacional; esplota los bosques así formados; posee establecimientos de cerámica artística; sus ferrocarriles han sido en parte contruidos por el erario, en parte comprados por él mismo, i casi todos son administrados por el Fisco i ha construido grandes canales i puertos. Sin embargo, de esta competencia del Estado a la iniciativa particular, lejos de perjudicarla, las industrias particulares florecen hoi dia en Alemania de una manera sorprendente. Nos estenderíamos demasiado, si citáramos otros ejemplos referentes a Austria-Hungría, Italia, España, Rusia i muchos otros paises.

Si Inglaterra i Francia, desde centenares de años, han estado en la feliz situacion de tener gobiernos fuertes, en contraposicion a las otras naciones conti-

mentales europeas, que hasta hace poco se encontraban divididas en pequeñas fracciones territoriales i paralizadas por continuas guerras; si esta centralizacion de Inglaterra i Francia ha desenvuelto necesariamente las industrias, poco a poco, por la sola iniciativa particular; ha formado capitalistas fuertes que podian atreverse a empresas magnas, las otras naciones del Continente Europeo, cuando despertaron de su letargo, se encontraban pobres i sin capitalistas: naturalmente no quedaba otro camino sino emplear el dinero de todos, es decir, del Fisco, como habian hecho en Inglaterra i Francia los capitales de la iniciativa particular.

Chile hoi día se encuentra en el mismo, o mas bien, en peor estado que las naciones continentales europeas de entónces. Para elevar sus industrias a la par de las exijencias del siglo, carece absolutamente de capitales individuales; la mejor prueba es que la mas segura inversion en bonos hipotecarios produce mas del 10 por ciento de interes anual i que el interes comercial es aun mas alto.

El crédito de la nacion procura al Fisco capitales al 5 por ciento anual; por consiguiente, deben servir estos capitales baratos no solamente en la mantencion del órden, en la defensa del pais, en su viabilidad, en la educacion pública, etc., sino tambien en el desenvolvimiento de ciertas industrias, que son la base de otras muchas que pertenecen a la iniciativa particular.

Nos afirmamos, pues, en la necesidad de que el Fisco en Chile explore por su cuenta los yacimientos aun intactos de carbon, por medio de barrenos de sondaje, i que trabaje varias minas de este combustible para obtener: primero, carbon barato para sus ferrocarriles i su marina; i segundo, para todas las industrias del pais que lo necesiten.

La parte legal de la posible creacion de grandes minas fiscales de carbon necesita un estudio especial. Se ha hecho en la Sociedad Nacional de Minería la indicacion de que el Fisco, en la venta de los terrenos del sur, debiera esceptuar el carbon del subsuelo para hacer denunciabiles estos yacimientos.

Los abogados han objetado que no se pueden crear propiedades rurales que carezcan de la propiedad del subsuelo. Como si no hubiera muchas propiedades con servidumbres, de que otras se hallan exentas, i si no todos los fundos estuviesen sujetos a la lei minera, que dispone que los venteros i placeres metálicos pertenecen a la nacion!

Nosotros no podemos ver en esta objecion sino una tendencia teórica.

Lo que no compramos, ni pagamos, no nos pertenece, i si otros llegan a explotar el carbon dentro de propiedad ajena, éstos tendrán la obligacion de pagar los perjuicios e indemnizaciones que deben ser previstos por la lei respectiva.

En los fundos particulares, donde se encuentran yacimientos de carbon, debe hacerse denunciabie el carbon bajo las condiciones que imponga la lei dictada ad hoc. El particular, dueño de una propiedad de esta naturaleza, se parece al perro del hortelano que ni come ni deja comer. El bien comun debe prevalecer sobre los intereses o la inercia individual.

Es tanto mas necesario que estas leyes se dicten sin demora, cuanto que una mina de carbon, de la formacion chilena de lignita, necesita para poder tra-

bajarse con éxito, produciendo por largo tiempo carbon barato, una estension mui grande de terreno por ser el número de mantos carboníferos reducido i su potencia mui escasa. Cifras comprueban esta asercion mui fácilmente.

Cien hectáreas que cubren 1 millon de metros cuadrados superficiales, podrán producir del manto grueso solamente 1 millon de toneladas de carbon, lo que es mui poco para los costos de instalacion de una mina de carbon i nada en comparacion con las concesiones gratuitas hechas del carbon submarino. Una mina de carbon en Chile en tierra firme debiera tener 500 hectáreas.

Las minas de carbon en tierra firme debieran ser declaradas exentas de la patente que pagan las minas metalíferas, por equidad; porque los dueños del carbon submarino no pagan un centavo, i por consideracion a que el objeto es obtener combustible barato para todo el pais.

Hai otras medidas que pueden ayudar a abaratar los precios del carbon, economizando su empleo por sustitucion de la fuerza hidráulica en los motores, por empleo de la electricidad jenerada por fuerza hidráulica para el alumbrado en lugar del gas, para traccion en los ferrocarriles i para fuerza motriz trasladada desde distancia a las minas.

Chile cuenta con un número mui crecido de rios caudalosos i de mucha corriente, que nacen en la Cordillera de los Andes i se precipitan en direccion al oeste al mar. Ha llegado ya el tiempo en que los ferrocarriles de gran transporte se muevan por la electricidad; si ésta se produce por las fuerzas de las caidas de agua, el resultado será necesariamente mui económico i se ahorrará el uso del carbon. El mapa de Chile nos muestra los rios Aconcagua, Maipo, Cachapoal, Tinguiririca, Lontué, Claro, Maule, Nuble, Itata, Laja, Bio-Bio, Tolten, Imperial i muchos afluentes que parecen llamados a crear la fuerza eléctrica que ponga en movimiento la línea férrea central.

Muchas industrias se establecerán mas tarde al lado de estos rios para aprovechar su fuerza motriz, que ahora está casi totalmente perdida.

Debiera reservarse el Gobierno los puntos mas fáciles i de mayor fuerza en los rios, porque sin esto se despertará la codicia particular para hacerse dueña por un simple denuncia de la parte que constituye el capital de la nacion entera.

Cuánto vale la fuerza hidráulica en un pais, está bien demostrado en un artículo del diario francés *La Nature* del 17 de octubre. Debemos advertir que Francia es un pais que no abunda en fuerzas hidráulicas i que tampoco posee gran riqueza de carbon, de modo que es importador en grande escala de carbon extranjero.

Francia posee 49,035 establecimientos movidos por motores a vapor, de fuerza de 1.024,019 caballos; ademas se mueven 69,620 establecimientos por una fuerza hidráulica de 1.028,807 caballos.

Si estimamos que para reemplazar esta fuerza última por fuerza a vapor, se necesitaria una cantidad de 1½ kilógramos de carbon, por hora i caballo, resultará que la fuerza hidráulica empleada es igual a $1.028,807 \times 1.50 \times 24 \times 365 = 13,519,523,980$ kilógramos de carbon al año o de 13,519,524 toneladas de carbon.

¿Cuánto no se podría hacer en Chile con las fuerzas hidráulicas mucho mayores de sus ríos?

Hemos visto que los ferrocarriles del Estado no consumen más que 200,000 toneladas de carbón al año, que todas las fábricas de alumbrado por gas común solamente necesitan 70,000 toneladas anuales de carbón. Por consiguiente, sería una parte pequeñísima de la fuerza hidráulica del país, la que llenaría las exigencias de los ferrocarriles i establecimientos de alumbrado.

Desde años atrás se tramita en el Congreso un proyecto de ley que permite al dueño de una propiedad, por donde pasa un canal de agua, el uso de la fuerza motriz hidráulica obtenible, bajo condiciones que aseguren a la comunidad de los dueños del canal que no sufran perjuicios por este empleo mecánico del agua que vuelve al canal. No ha sido posible el despacho de esta ley. ¿Cómo puede esperarse, pues, que con tales resistencias adelante el país en sus industrias?

7. AGOTAMIENTO DE ALGUNOS DEPÓSITOS METALÍFEROS

I DEPRECIACION DE MUCHAS PASTAS METÁLICAS EN LOS MERCADOS ESTRANJEROS

Trataremos primero el segundo punto, que consiste en la depreciación de muchas pastas metálicas en los mercados extranjeros, como una de las causas de la decadencia de la minería chilena. En realidad, influye solamente el bajo precio de la plata i del cobre, porque los otros metales, como el manganeso, cobalto, níquel, etc., pesan poco en la balanza i el oro por supuesto conserva su valor antiguo.

Que el precio de la plata se levante nuevamente, que se acepte con valor fijo en relación con el oro, es decir, que se restablezca el bimetalismo, se hace cada año menos probable. Por una parte crece cada año la producción de la plata, no obstante su bajo precio, que hoy día, siendo 30 peniques por onza troy, solamente llega a ser 48 por ciento del precio que tenía en tiempo del bimetalismo. Por otra parte, aumenta enormemente la producción de oro en el mundo, así es que desaparecerá luego uno de los argumentos más poderosos de los bimetálicos: que la cantidad de oro existente en el comercio de las naciones sea insuficiente para las exigencias de una población siempre creciente i de un comercio cada día más vasto e industrias más estensas. Queda, sin embargo, en pie otro argumento más poderoso en favor del bimetalismo. Además de las poblaciones indígenas del Continente Negro, (Africa) que circulan la plata como única moneda, tenemos en el Oriente los grandes imperios de las Indias Inglesas, sus reinos tributarios, el Imperio Celeste, el Japon, Corea i los principados de los estrechos de Malacca, es decir, una masa de población de más de 900 millones, o sea, las dos terceras partes, más o menos, de la de toda tierra, que usan el padrón de plata. A consecuencia del padrón de la plata reinante pueden producir estos países mucho más barato que los países industriales con el padrón de oro. Entre los países del oriente se encuentra el Japon, que con su población densa de 40 millones de habitantes, de costumbres laboriosas i frugales, asusta a la Europa i los Estados Unidos, industriales, con sus progresos rápi-

dos en las manufacturas e industrias, esportando sus productos a mercados que antes han pertenecido al comercio europeo.

Si, como parece, este movimiento industrial del Japon encuentra en la gran China imitadores igualmente hábiles i frugales, principiará a temblar el antiguo mundo europeo, i los Estados Unidos, que no pueden producir en competencia de baratura, porque los obreros europeos i norte americanos no se contentan con un puñado de arroz para comida i con un cántaro de agua para bebida.

Si Europa puede inducir a los países del Oriente a introducir también el monometalismo del oro, la mitad del peligro habrá desaparecido; pero es de suponer que esta operación no sea fácil, encontrándose tal vez nueve décimas partes de toda la plata que ha producido la tierra en estas comarcas circulando, escondida, o en forma de ornamentos i vasijas.

Queda, pues, el otro camino, es decir, la aceptación forzosa del bimetalismo.

Sin embargo, esta es una probabilidad muy remota hoy día, i, en consecuencia, sería paralojización de juicio, si los productores de plata quisieran esperar la pronta llegada del Mesías del bimetalismo. Ellos deben, a lo sumo, contar con el mantenimiento de la cotización actual de 30 peniques.

En lo que se refiere al cobre, demasiado sabido es que desde el auge de la producción chilena de este metal, los precios han bajado desde más de noventa libras esterlinas por tonelada, hasta 32 libras esterlinas; en los últimos años reaccionó hasta muy cerca de 50 libras. También en el precio de este metal no hay esperanzas fundadas de alza; si se mantiene el precio actual, debiera ser materia de júbilo, porque la explotación crece anualmente i a pasos rápidos. Hemos visto que en 1895 la producción total del mundo ha sido, en número redondos, 340,000 toneladas métricas, siendo los Estados Unidos el mayor productor, con 175,300 toneladas. Recientemente comunica el *Engineering and Mining Journal*, de Nueva York, que, según Mr. John Stanton, la producción de los nueve primeros meses de 1896 ha aumentado, comparada con la misma época de 1895, en la cantidad de 27,675 toneladas. En conformidad con esta cifra la producción de cobre en los Estados Unidos tendría en 1896 un aumento de muy cerca de 37,000 toneladas, es decir, alcanzaría a la suma enorme de 212.300 toneladas.

El solo anuncio de esta producción ocasionará tendencias de baja del precio i solamente la extensión rápida de toda clase de empresas eléctricas, la sustitución del alambre de hierro en las líneas antiaguas telegráficas i telefónicas, la asombrosa actividad en los arsenales de gobiernos i privados, que causa grandes consumos de metal de cobre, el material de guerra en forma de cápsulas para fusiles, ametralladoras i cañones, i la construcción febril de buques de guerra, puede explicar el consumo de la enorme cantidad de cobre producido.

No podemos, pues, alentar al productor chileno de cobre, con la esperanza de una alza del precio de este metal.

Como no está en manos de Chile, nación que años atrás llegó a producir hasta 50 por ciento del cobre producido en el mundo, pero que en 1896 se

presentará solamente como productor del 6 por ciento, de regular el precio del cobre, i como sucede lo mismo con la plata, el remedio no solo para mantener, sino para elevar la explotación en ambos metales, es perfeccionar su extracción de las minas, i principalmente, su tratamiento metalúrgico. Mas tarde hablaremos acerca de éste último.

Como segunda causa de la decadencia de la minería chilena, en la indicación cuarta se aduce el

AGOTAMIENTO DE ALGUNOS DEPÓSITOS METALÍFEROS

Mas valia que se hubiese dicho: *Agotamiento de los principales depósitos antiguos metalíferos*. Vale mas conocer exactamente la extensión de una desgracia, para buscar los remedios salvadores, que a veces deben ser heroicos, que contentarse con paliativos.

Se han agotado las principales corridas de cobre de Tamaya, porque todos los planes están, o broceados o con manchas insignificantes de piritas de cobre; se han agotado la gran corrida de Carrizal Alto, las minas de la Higuera; la corrida de las Animas en Chañaral está pobre, las minas de Paposo improductivas. Lo sensible del caso es que siempre, i con muchísima razón, se ha considerado la zona de la costa de Chile, donde predominan las rocas cristalinas primitivas, como zona por excelencia de las grandes vetas de cobre: además se encuentran estos distritos muy cerca del mar, es decir, gravados por fletes poco altos de bajada i subida; sus fundiciones se pueden surtir con combustible mas barato que los distritos que se hallan al interior.

Además se ha formado en el público minero i en jeneral la opinión de que las minas chilenas se agotan en hondura, opinión que es sumamente perjudicial a los intereses de la minería, porque mata la perseverancia indispensable que induce al minero a buscar nuevo porvenir en mayores honduras i aleja a los capitalistas i al público de semejantes empresas mineras.

Pero, en primer lugar, no es cierto que todas las principales corridas de la costa sean broceadas en hondura, i en segundo lugar, la opinión que condena la seguidura a mayor hondura, es del todo errónea.

Tenemos en Carrizal Alto una prueba patente: este mineral famoso comprende dos principales vetas: la mas al oriente, conocida bajo el nombre de los Lachos, es casi vertical, su potencia media talvez no alcance a un metro i ha sido trabajada en muchas pertenencias, porque es de larga corrida. La Casa Gonzalez, Izaga i C.^a, gracias a la perseverancia enérgica e inteligente de su jefe, don Aniceto Izaga, ha seguido una mina, la Armonía, en esta veta, que tiene hoy día mas de 400 metros de hondura vertical i ha producido en el año, desde abril 1.º de 1895 hasta marzo 31 de 1896, la cantidad de 37,990 quintales métricos, es decir, mas de 3,000 quintales mensuales con una lei de 11.454 por ciento de cobre, lei que desde la superficie ha sido mas o ménos la misma i su beneficio en planes sigue bien.

La corrida principal de Carrizal Alto, de la Mondaca o Portezuelo, presenta una veta de una inclinación de 45 grados; ha sido muy abundante en rejiones superiores con grandes anchuras que han alcanzado desde 15 a 20 metros; sus planes están en

jeneral en broceo de piritas de fierro i el trabajo mas hondo en ella es la mina *Santa Margarita*, que, por medio de un pique vertical en cerro bruto, cortó la veta a la hondura vertical de 265 metros i demuestra, en una seguidura de 30 metros sobre la inclinación la veta, en un grueso de 1½ a metros con minerales muy ferruginosos, piritas de fierro i pecas de bronce amarillo.

Creemos que los beneficios grandes de las minas superiores de esta corrida son debidos a la unión de una serie de guías delgadas con bronce de mejor lei i de la misma inclinación casi vertical de la corrida de los Lachos; estas guías, habiendo pasado el cuerpo de la veta, han dejado a esta última en estado pobre. Sin embargo, no podemos negar que, si se continuara el trabajo de la mina *Santa Margarita*, podría alcanzarse nuevamente metal de cobre remunerativo, principalmente si se encontrasen guías del sistema de la veta de los Lachos.

Teniendo el pique de la Armonía mas de 400 metros verticales, suponemos, porque no tenemos los datos precisos, que los planes de este pique se encuentran en la misma horizontal que los planes de la *Santa Margarita*, con lo cual queda desvanecida, en lo que toca al mineral de Carrizal Alto, la idea de que el broceo de la corrida de la *Mondaca* se debe a la profundidad.

La misma empresa, Gonzalez, Izaga i C.^a, trabaja desde hace muchos años otro mineral cercano a la costa, Astillas; su veta es muy ancha en la superficie i ha seguido así hasta la hondura vertical de 300 metros; la lei de los minerales en honduras superficiales no pasaba de 2 por ciento; pero seguía el trabajo por causa de la calidad buena para la mezcla de la fundición de otros minerales; a mayor hondura mejoró algo la lei; así es que desde abril 1.º de 1894 hasta marzo 31 de 1896, la explotación de 93,000 quintales métricos demostraba una lei de 4,663 por ciento. A mayor hondura se ha presentado el fenómeno raro que la gran veta se ha dividido en tres vetas de mucho menor potencia, pero de una lei jeneral de 10 a 11 por ciento i en esta clase produce al presente mas de 4,000 quintales métricos mensuales.

Otra prueba de que la opinión del broceo jeneral de las minas en hondura es errónea, ofrece el mineral de Cerro Blanco.

El que suscribe, en su folleto «El Comercio Exterior de Chile,» tratando sobre la minería chilena, página 9, emitió la siguiente opinión:

«La segunda causa es el agotamiento innegable de los distritos mas importantes de cobre, como Tamaya, Higuera, Carrizal, i en parte, Chañaral, i el abandono temporal de otros centros importantes, como Paposo i Cerro Blanco.»

También la casa de Gonzalez, Izaga i C.^a se ha encargado de resucitar el mineral de Cerro Blanco, que estaba muerto en manos de la casa Gibbs. El señor Izaga compró las minas de Gibbs en este distrito i se puso a rehabilitarlas.

El mineral del Cerro Blanco ya no pertenece a la formación de la costa en rocas cristalinas primitivas; su formación ya es cordillerana de las sierras o Traquitas. La principal mina restablecida en Cerro Blanco es la *Agua Amarilla*; tiene actualmente muy cerca de 500 metros verticales desde la boca del pique, i

su explotación en dos años, desde abril 1.º de 1894 hasta marzo 31 de 1896, ha sido 68,361 quintales métricos de lei de 14,575 por ciento. Cerro Blanco es un mineral mui vasto. Entre las dos principales vetas, Agua Amarilla i Coquimbana, están conocidas doce otras vetas paralelas; en la quebrada de Agua Amarilla hácia el llano se conocen tambien muchos otros veneros. Es digna de estudio la ubicacion de un socabon que en direccion vertical, sobre la corrida de las vetas, corte todas ellas, abriendo de este modo un campo de explotación de vastísimo horizonte i de larga duracion; entre las vetas hai varias de cobre i plata. Este socabon desaguaría las rejiones superiores de las vetas, daría el agua necesaria para la concentracion de los minerales, i talvez, fuerza motriz para ventiladores de hornos de manga, etc. Agua Amarilla es, pues, otra de las minas hondas con beneficio continuo en los planes.

La casa de González, Izaga i C.ª trabaja, además, otro mineral de mucha importancia: Los Bronces en el asiento de la Jarilla.

Estas minas pasan tambien de 400 metros de profundidad i tienen ricos beneficios en planes; han producido en los dos años, desde 1.º de abril de 1894 hasta marzo 31 de 1896, la cantidad de 88,462 quintales métricos de lei de 20,207 por ciento.

¿Donde está el tan decantado broceo en planes? Tenemos que rendir aquí sincero homenaje al minero infatigable i emprendedor, don Aniceto Izaga, que con rara perseverancia, intelijencia i con capitales por él mismo formados ha mantenido alta la bandera de la industria minera, aun en el tiempo mas afflictivo de la baja desastrosa de la cotizacion del cobre en el mundo.

Felicitemos tambien a don Gregorio Donoso V. que con constancia intelijente ha restablecido el mineral del Volcan en el cajon de Maipo, en la veta de los Bronces, cuyos minerales son de baja lei i escasamente alcanzan a 8 por ciento. Los trabajos ordenados en estas minas, la fundicion en hornos de manga con cok al pié del cerro, evitando costos de trasporte, i la nueva planta de convertidores de los ejes de cobre mantendrán la incipiente prosperidad de esta empresa.

Ojalá que pudiéramos tener esperanzas de próximos alcances en la veta principal de Tamaya, reina de las vetas chilenas de cobre.

Segun entiendo están abandonados hoy los trabajos debajo del nivel del socabon Lecaros i no se sigue el trabajo del socabon mas hondo Urmeneta, porque los señores Errázuriz U. han perdido la fé en las minas que produjeron muchos millones a su familia; talvez si se rehabilitara el socabon Urmeneta, las minas famosas de esta veta, seguramente harían fácil la explotación de la zona vertical entre los socabones Lecaros i Urmeneta i posible reconocimientos a mayor hondura.

En el mismo mineral de Tamaya existen otras vetas secundarias, como las de Llanos Blancos i la de los Patos, que hoy se trabajan con principio de éxito, por el señor Enrique Concha T.

El mineral de la Higuera, cuyo minerales siempre han tenido una lei jeneralmente baja, tampoco está en auge, pero, sino en planes, tiene vetas que aun no han sido profundizadas. Por la lei baja de sus minerales influye mucho la cotizacion baja del cobre.

La provincia de Coquimbo, además de Tamaya e Higuera, posee muchos asientos de minas de cobre secundarios: unos en actual trabajo, otros esperando facilidades de fletes, que dependen por una parte de la conclusion i prolongacion de la línea de Ovalle a San Marcos, i por otra parte, de la reconstruccion de las líneas de la Serena a Rivadavia. Estas líneas abrirán los minerales de cobre, de cobre i plata, de plata, de plata i oro de la Cordillera, que aquí, como en todo el este de Chile, se encuentran casi intactos i cuyo número conocido es mui importante.

Seria demasiado largo examinar todas las otras provincias del Norte, en relacion a su riqueza de cobre. Nos contentaremos con decir que en la de Atacama existe una mina de cobre perteneciente a una Compañía Inglesa, la Dulceina, que de una hondura vertical casi de seiscientos metros explota grandes cantidades de lei media de mas de 18 por ciento, dando otro desmentido a la opinion de que las minas de cobre en Chile se brocean por causa de su hondura.

A espaldas del puerto de Paposo existen los grandes asientos mineros del Reventon i de la Abundancia, de los cuales el conocido minero del desierto, don José Antonio Moreno, sacó ricos minerales en gran cantidad. Desgraciadamente han sido errados los diversos esfuerzos hechos por Don Rafael Barazarte i despues por la testamentaria Moreno, i acompañados de pérdidas cuantiosas de dinero. Sin embargo, creemos siempre que el gran mineral de la Reventon, si se consigue abrir la rejion de los Bronces, estaria llamado a un gran porvenir.

En resumen, repetimos que es falsa la opinion de que en los minerales de cobre, en rocas cristalinas, se agote su riqueza por la hondura. Si hai casos de este agotamiento obedecerán a otras razones, i mantenemos que la rejion de la Cordillera es rica en minerales de cobre i se halla casi del todo intacta.

Si se da a las minas esplosivos fuertes i baratos; si en jeneral se les exime del tributo de derechos de aduana sobre maquinaria i ladrillos a fuego; si se hace gozar a los mineros de los beneficios de una metalurjia adelantada; si se construyen los ferrocarriles indispensables para darles fletes baratos; si se les libra de la explotación por empresas particulares de ferrocarriles i por establecimientos de fundicion privilegiados, principiará, sin duda, a tomar nuevo vuelo la minería.

Pasamos ahora a los minas de plata.

No obstante la baja enorme de la cotizacion de la plata, hasta ménos de la mitad de su precio, en tiempo del bimetalismo, la cantidad de plata producida en Chile se ha mantenido, esceptuando unos pocos años de auge extraordinario de Chañarillos i despues de Caracoles.

Sin incluir la plata que se habrá acuñado en la casa de Moneda, resulta de la Estadística Comercial, que en los dos años 1894 i 1895, se han esportado 341,856 kilogramos; por consiguiente, al año, 170,928 kilogramos, salvo que hubiera errores en mezclar con la produccion chilena una parte de la produccion boliviana.

Sabemos que la mayor parte de la plata explotada

En Chile se ha sacado de vetas que ocurren en las formaciones sedimentarias jurásicas i liásicas; i que contienen los minerales nobles de plata, es decir, en la superficie, cloruros, bromuros i yoduros de plata, mezclados con plata metálica; en mayores honduras, sulfuros, sulfoantimoniuros, sulfoarseniuros de plata con plata metálica, sin que sean auríferos estos minerales; los principales asientos en estas formaciones son Rodeitos i Arqueros, Agua Amarga i Tunes, Chañarcillo, Tres Puntas, La Florida, Esmeralda, Caracoles, Huantajaya i Santa Rosa. La mayor parte de estos minerales están ya mui explotados, esceptuando a Huantajaya, que tiene sin explotar la rejion desde la Juana hacia el llano del interior i que ofrece casi seguridad de nuevas riquezas; en el asiento de Santa Rosa sigue la mina Agustina los planes para solucionar el problema de un nuevo alcance en planes despues de pasar los pórfidos intercalados en la formacion calcárea. Los otros asientos siguen cada uno produciendo rebuscos i explotando macizos sin explorar; en el mineral de la Esmeralda existe una mina en rico beneficio, Caracoles, que aun tiene algunas minas regulares; Tres Puntas, en su mina Buena Esperanza produce nuevamente regular cantidad, 600 kilogramos de plata al mes de labores anteriormente tapadas, pero probablemente sin duracion larga, i ántes de todo las célebres minas de Chañarcillo estan léjos de estar agotadas en su mayor hondura; porque está constatado que en los planes de la mina mas honda, el Delirio, se ha dejado beneficio de plata i que en los de la mina Flor de María sucede lo mismo i que en ámbas siguen los mantos calcáreos de la formacion jurásica. El laudable ensayo que han hecho los comuneros de Flor de María i Constancia para rehabilitar los planos de Chañarcillo, en la parte sur, ha fracasado, porque los costos de estraccion del agua, la imperfeccion de una combinacion del pique vertical, hasta cierta hondura, i despues fronton i pique inclinado, la cantidad aunque no mui grande de agua, han vencido los recursos de un corto número de individuos. Para restablecer las honduras de Chañarcillo se exige un pique grande vertical, con compartimientos para estraccion, para introducir i sacar los trabajadores mecánicamente i para las bombas elevadoras de agua; con un pique de esta clase se trabajarian los planes con menor costo de lo que se han trabajado las minas a corta hondura, se llegaria a perforar lo que resta de la formacion jurásica, ántes de tocar las rocas primitivas sobre que descansa. Es singular que en Chañarcillo, un asiento mineral que habrá producido mucho mas de ciento cincuenta millones de pesos oro, no se haya hecho, lo que en otros puntos i paises hace hasta el minero de carbon de piedra, materia de tan poco valor; el minero de carbon no descansa hasta que no haya llegado al mas profundo manto de carbon explotable.

La causa que ha impedido un trabajo serio i formal, es la que ha consignado el Congreso Minero bajo el número 9.

«Falta de union i espíritu de asociacion de los industriales chilenos en los principales centros mineros para ejecutar trabajos científicos e industriales de grande aliento.»

Es indispensable que los dueños de un gran número de minas se unan para emprender este trabajo;

si se efectuase esta union, seria hasta fácil, que, cediendo esta sociedad parte de sus derechos a un capitalista chileno o extranjero, pusiera los capitales necesarios para esta obra.

Ademas de las minas de plata en la formacion jurásica, tenemos en Chile una cantidad de asientos minerales de plata, principalmente en la formacion Andina, de Andesita i Traquita; en algunas la roca no esta bien determinada.

Tenemos en Coquimbo el Condoriaco i la Veterana; en Atacama, Lomas Bayas i los Bordos; en Taltal, las minas de Cachinal, con la renombrada Arturo Prat, i una porcion de otros asientos ménos importantes.

Todas estas minas siguen produciendo, aunque en menor escala que ántes. Sin embargo, en los Bordos, la mina Elisa, explota mas de diez mil quintales métricos al mes, con una lei de 13 D. M. i tiene en los mismos planes un beneficio bueno i constante. La Arturo Prat sigue con buena produccion i ha descubierto nuevas rejiones de beneficio en su estension horizontal, i segun se ha dicho últimamente, regular beneficio en la mayor hondura de su pique, despues de un largo broceo.

Los ántes nombrados minerales Condoriaco i Lomas Bayas son bastante auríferos.

La rejion de la Cordillera encierra el porvenir de la industria de la plata, principalmente porque las vetas de plata de esta rejion son al mismo tiempo auríferas. Hai en la Cordillera muchos veneros de cobre i plata, que al existir en Chile un establecimiento de apartado, aumentarian notablemente la produccion del pais en ámbos metales.

En la provincia de Coquimbo, hará un año, mas o ménos, se descubrió en la Cordillera de Rio Seco, en la prolongacion del rio de Elqui, una mina de plata i oro, que se denominó Cármen i se ha trabajado, a lo ménos en los últimos seis meses, con bastante empuje. Como todos los descubrimientos a que se atribuye cierto valor, han consumido los pleitos mucho dinero i tiempo ántes de entrar en trabajos constantes. En los contornos de esta mina se han descubierto muchísimas vetas de la misma calidad i seria una casualidad si se engañase uno en la prediccion de que el mineral de Rio Seco se levantará a ser uno de los minerales mas abundantes de plata i oro que se conocen. Vencerá los graves inconvenientes de su situacion a gran altura sobre el mar i la gran distancia al puerto de Coquimbo, siendo hoy día el flete de un quintal métrico desde Rio Seco \$ 4.33, flete que, probablemente, aumentará con la mayor produccion.

La pronta reconstruccion del ferrocarril de la Serena a Rivadavia, reducirá los fletes a \$ 2.00 por quintal métrico i será la vida del valle de Elqui i de su cordillera, por los productos agrícolas i mineros.

Que busquen los cateadores vetas de plata i de cobre en las cordilleras! No será improductivo su trabajo pesado, pero adviértase que el aspecto de estos minerales cordilleranos en jeneral es mui feo i no da ningun indicio directo de su contenido de plata i de oro. Cuando los cateos se dirijian a buscar veneros de plata en la formacion sedimentaria calcárea jurásica, tenian los cateadores tres guías que faltan a los que buscan veneros en las formaciones eruptivas de la cordillera: primero, los mismos mantos calcáreos a la vista; segundo, el botamiento de

Los mismos mantos indicaba desde lejos la presencia de una veta, o a lo menos, de un dique, puntos ya determinados para cateo detallado; tercero, hallada la veta, la clase de metal de la superficie era cloruro, bromuro o yoduro de plata o plata metálica, que la vista del minero menos esperto conoce al momento.

El cateador de la cordillera solamente puede ser guiado por la presencia de crestones de las vetas; como anteriormente he dicho, hai minerales tan feos i sin embargo de buenas leyes, que el cateador debe llevarlos al ensayador.

Se vé que estas dificultades no son invencibles.

VETAS I LAVADEROS DE CHILE

La produccion de oro está creciendo lentamente i en los años 1894 i 1895 habrá sido, mas o menos, 1,600 kilogramos por año.

Como los lavaderos de oro han sido los que se trabajaban antes, desde los primeros dias de la colonia, nos ocuparemos primero de ellos. Hai segun nuestra experiencia tres distintas clases de lavaderos.

1.º Lavaderos procedentes de la desegregacion de vetas auríferas, ocurrentes en distintas clases de rocas, primitivas o eruptivas, mas modernas. A esta categoría pertenecen casi todos los lavaderos del norte de Chile, hasta la latitud de Valparaiso. Nombraremos los lavaderos de Jesus María en Copiapó; los del Huasco, los del Torno i Andacollo en la provincia de Coquimbo; los de Illapel, de Casuto, los de Petorca i Hierro Viejo.

2.º Lavaderos procedentes de la destruccion de sienita i mica esquita i pizarra, procedentes de la segregacion de las innumerables guías de cuarzo, que en forma de red, cruzan estas rocas en todas direcciones. Aquí nombraremos los lavaderos de Lebu, de Cañete, de Carahue, de Imperial i del interior de Valdivia.

Naturalmente no están separados los lavaderos 1 i 2 por una línea matemática. Hai lavaderos ocasionados por la destruccion de vetas auríferas ocurrentes en rocas cruzadas por guías de cuarzo aurífero, entre los cuales nombraremos los de Marga Marga, Casablanca i Quillota.

3.º Lavaderos que se han formado por la formacion terciaria aurífera. Donde ocurre la formacion terciaria lignitífera, descansa sobre rocas cristalinas estratificadas, mica esquitas i pizarras principalmente, i eso está mas a la vista en las localidades de Coronel, Lebu, Cañete i en todas las laderas Oriente, Poniente i Sur de la cordillera costina de Nahuelbuta. La destruccion de estas rocas cristalinas estratificadas con sus guías de cuarzo, ha formado, primero, en las pendientes de los cerros, una zona, un cinturón de lavaderos de la segunda clase, i mas abajo, donde se acerca el terreno mas a la horizontal, ha depositado la formacion terciaria lignitífera. Esta formacion se compone principalmente de areniscas cuarzosas i arcillosas i escasos bancos de conglomerado. Es lójico esperar que siendo una formacion aurífera, la de la mica esquita i pizarra, la madre de la formacion terciaria chilena, esta última tenga lei de oro, aunque mui corta, i en oro mui fino e impalpable. Desde hace años hemos predicho este con-

tenido de oro en esta formacion i hemos tenido el gusto de ver confirmada nuestra aseveracion por las investigaciones que los señores Augusto Orrego C. i Lorenzo Sundt practicaron por encargo del Supremo Gobierno en los lavaderos de la costa de Carelmapu. Segun estos señores, se han formado estos lavaderos por la destruccion de las barrancas de la formacion terciaria adyacente, i pruebas de lavado han constatado que la última contiene oro fino.

A estos lavaderos de la tercera categoría pertenecen los lavaderos cerca del rio Tolten, los de Carelmapu, los de la isla de Chiloé, los del cabo de Virjenes, en el estrecho de Magallanes, i probablemente los de las islas de Lennox, Navarino, etc. Como todos estos lavaderos se encuentran al lado del mar, este último, con su flujo i reflujó, ha efectuado en las playas una concentracion por lavado, formando un estrecho cinturón de una arena negra que contiene mas de 70 por ciento de minerales ferrujinosos, magnetita, fierro titánico i oro fino en mayor proporcion que las arenas grises i blancas mas retiradas de la playa. Este cinturón estrecho es el que se ha trabajado estrayendo una parte del oro contenido, con ayuda de mercurio, pero perdiendo la mayor parte del precioso metal.

VETAS DE ORO

Las tiene Chile en gran número i nos contentaremos con nombrar las mas importantes: el mineral trabajado por los señores Serrano, Villegas i otros, en la provincia de Antofagasta; el mineral del Huanaco en Taltal, vetas en la costa de Páposo i Taltal, el mineral del Inca, de Jesus María, de Cachiyuyo i muchos otros en Atacama, el mineral del Torno, Andacollo i Talca en Coquimbo, la Chamuscada i otros veneros en Illapel, muchas vetas en Hierro Viejo, Petorca, Llahuin en Peldehue i Tilttil, en Casablanca, Alhué i Pocillas, i el Chivato, cerca de Talca.

En años anteriores, la abundancia de la plata i su buen precio, la abundancia del cobre i su alta cotizacion, habian causado el abandono de la minería del oro, pero con la baja de los precios del cobre i de la plata ha despertado nuevamente el entusiasmo por el oro, cuyo constante valor anima. Se han rehabilitado muchos trabajos de vetas de oro, se han construido nuevas máquinas para su beneficio, en Antofagasta, Taltal, Copiapó, Andacollo, Talca cerca de Barraza, Alhué i Pocillas, i se ha introducido en Alhué i Andacollo el beneficio parcial por el cianuro de potasa.

El trabajo de los lavaderos de oro está aun en manos de particulares o de individuos asociados sin capital; la formacion de sociedades anónimas en Marga Marga, Niblinto, Catapilco, Lebu, Carelmapu i Tolten no ha llegado a ningun resultado favorable. Los únicos puntos donde se ensayó el lavado hidráulico californiense, han sido abandonados. Sin embargo, el trabajo en grande por sociedades es el único que puede hacer productivos los lavaderos de oro con provecho de la nacion. El individuo que se dedica al trabajo de lavar oro en la soledad de las selvas del sur o en las quebradas

áridas del norte, cuando ha logrado reunir algunos centenares de gramos del metal codiciado, esconde sus herramientas i baja al pueblo, malgasta el producto de su trabajo en borracheras i orjías, sin provecho para el país, i vuelve nuevamente pobre a buscar las herramientas escondidas, lanzándose otra vez a buscar oro. Un trabajo de esta naturaleza es mas bien en detrimento de los intereses jenerales, porque empleado en faenas mas útiles, habria dado mejores resultados.

En la minería de oro no hai *agotamiento* de los depósitos auríferos i para producir mucho mayor cantidad de este precioso metal, no se exige mas que inversion de algun capital e intelijencia en el trabajo.

Como no volveremos a ocuparnos mas tarde de la metalurjia del oro, haremos aquí algunas observaciones al respecto.

En los lavaderos de la *tercera clase*, que se han formado por la destruccion de la formacion terciaria, se encuentra, como ya hemos dicho, el oro en estado finísimo i microscópico. La concentracion simple por lavado es impracticable, porque casi desaparece el oro arrastrado encima del agua; el beneficio con azogue es poco efectivo, porque se estrae solamente una parte del oro, llevándose el agua la mayor cantidad.

Nos parece que aquí vale la pena hacer experimentos en grande para estrair el oro, no solamente de las arenas negras mas ricas de las playas, sino aun de las arenas mas pobres grises i blancas por una solucion débil de cianuro de potasa, precipitando el oro por corriente eléctrica sobre planchas de plomo, (procedimiento Siemens & Halske).

El uso del cianuro de potasa en la metalurjia del oro es casi imposible en Chile, a causa de un privilejio que se concedió, hace 4 o 5 años, a los señores Mac-Arthur Forrest; pero me parece posible devolver este procedimiento al dominio público, porque existe el antecedente de que no ha muchos tribunales del Transvaal han fallado en el sentido de que la estraccion del oro por el cianuro de potasa no puede mantenerse como privilejio. No conocemos este fallo en sus considerandos, pero nos inclinamos a creer que sean los mismos que hemos indicado ya en el «Boletín de la Sociedad Nacional de Minería» de octubre 31 de 1892. El príncipe Pierre Bagration obtuvo en 1843 un privilejio en Francia para la estraccion del oro por el cianuro de potasa, i Elkington ya antes habia empleado el doble cianuro de potasio i fierro como disolvente del oro en su establecimiento de dorar i platear. Igualmente han usado mucho antes los fotógrafos el zinc para precipitar el oro de su combinacion doble con cianuro. En nuestro artículo decíamos testualmente: «No hai novedad científica en el procedimiento Mac. Arthur Forrest; casi no se comprende cómo se han podido otorgar privilejios nuevos a estos señores.» Creo, pues, que seria fácil devolver este procedimiento al dominio público, porque su aplicacion en Chile hasta hoy ha sido casi nula.

Nos es grato comunicar a los mineros de oro nuestras ideas acerca de lo que consideramos, en el estado actual de la ciencia, como el mas perfecto beneficio de los minerales de oro.

Es sabido que el oro fino se va nadando sobre el

agua, si la molienda se efectúa con agua. La mas evidente prueba la ha dado la famosa mina de oro, la «Mount Morgan», en Queensland, Australia. Cuando los minerales se beneficiaron por molienda, con agua i amalgamacion, se perdió el 55 por ciento del oro contenido: un 30 por ciento se fué a los relaves i un 25 por ciento se fué con el agua.

Tambien donde no hai tanta cantidad de oro fino, pero se emplea la molienda con agua, como en el enorme mineral de oro de Transvaal, esta molienda con agua tiene grandes defectos. Aquí se ha beneficiado el mineral molido con agua, por medio de la amalgamacion, i se han recojido los residuos en dos formas diferentes: la parte mas considerable que consiste en la parte mas cuarzosa i mas pesada, denominada allá «tailings», i la parte mas fina i arcillosa, que se llama «slimes» (lamas). Cuánta cantidad de oro se haya perdido, llevada por el agua mas allá de los depósitos de los «slimes», no se puede determinar, porque los minerales no se ensayan antes de triturarlos i su lei se obtiene por el producido de oro en la amalgamacion, más el oro contenido en los «tailings i slimes», segun ensaye. Suponemos que la cantidad de oro desaparecida en las aguas, en este caso, será mui poca, pero siempre será de alguna consideracion. En el Transvaal se someten con extraordinario éxito los «tailings» a la estraccion por cianuro de potasio; pero los «slimes» aun esperan un tratamiento adaptable, porque su naturaleza demasiado fina i arcillosa, ha impedido la estraccion por el cianuro, por la dificultad de la filtracion i del lavado. Recientemente—se dice—hai un procedimiento nuevo para su tratamiento.

¿Cuál será el camino para evitar, primero, la pérdida del oro que sobrenada en el agua, i en seguida, la formacion de lamas arcillosas, «slimes»?

Parece lójico aconsejar como principio del beneficio de minerales de oro la molienda en seco, sea por molinos de bolas o por otros medios. Esta molienda en seco debe ir acompañada de cámaras que recojan el polvo mui fino, pues sin esto se perderia en la atmósfera, como en la molienda con agua, donde ésta se lleva las partículas mas finas de oro.

Esta molienda en seco, perfeccionada, se ha empleado con el éxito mas completo en la mina antes citada, «Mount Morgan.»

Después de la molienda en seco seguiria el beneficio de la cantidad de mineral molido, incluyendo los polvos finos recojidos por el cianuro de potasio, estrayendo todas las partículas finas de oro.

Si se necesitara un lavado prévio de sulfatos solubles contenidos en el mineral, o fuese preciso eliminar los sulfatos insolubles en agua por operaciones prévias, no lo tomamos en consideracion; porque creemos que ninguna operacion metalúrgica se puede hacer sino bajo la direccion de un químico competente. Si hubiera resistencia en la filtracion, se buscarian medios para vencerla.

Después de la estraccion por soluciones débiles de cianuro i de la precipitacion electrolítica Siemens-Halske, el mineral restante, libre del oro fino, será tratado por amalgamacion con azogue en las tinas mas perfeccionadas (amalgamating pans) i en el lavado de las tinas se concentrarian, en maquinaria ad hoc, las partes pesadas del mineral primitivo, que seguramente contendrán el resto del oro, piritas auri-

feras que se hayan escapado de los procedimientos de cianuro i de amalgamacion i otras materias de mayor pesantez específica. Los concentrados se tratarán por los métodos diversos a que obliga su composición química.

Creemos que el método indicado para el beneficio de minerales de oro es el ideal de la ciencia, según su condición actual, pero estamos lejos de creer que no pudiera haber excepciones dictadas por la calidad de los minerales. La molienda con agua i azogue en las tazas de los pistones de las baterías, la pasada después sobre planchas amalgamadas, el beneficio de los residuos por el cianuro, puede continuar siendo el método más eficaz para minerales que tengan insignificante ley de oro finísimo i poca arcilla, de modo que las lamas formarían una parte pequeña del peso original.

Antes que entremos a discurrir sobre la cuarta medida aconsejada por el Congreso Minero, que dice: «Recomendar la creación de establecimientos de beneficio que tengan como base la producción mineral, bajo el alto patrocinio del Estado,» diremos algunas palabras sobre el segundo, que aconseja: «Promover en la Capital la creación de un Banco Minero con sucursales en las provincias mineras.»

Si se pudiera esperar que el Banco Minero prestase dinero a bajo interés i sin más garantía que la propiedad minera, tal vez haría algún bien; pero este bajo interés no puede existir en un país como Chile, donde los intereses sobre hipoteca son tan altos. Un Banco Minero necesita ingenieros de minas muy conocedores, inteligentes e intachables en su honradez, que cuando se encuentran, exigen remuneración correlativa; los gastos generales del Banco con sucursales serían necesariamente crecidos. No se comprende un Banco, cuyo empeño principal no fuese alcanzar buenas ganancias; esto solamente se conseguiría por especulaciones atrevidas, que en sí llevarían el jérmén probable del fracaso de la empresa. Bancos mineros pueden mantenerse i hacer buenos negocios, cuando un distrito minero esté en pleno auge, i por consiguiente, no haya riesgo en adelantar recursos a los mineros. Hoy no existe esta condición en Chile.

Considero, pues, una utopía la fundación de un Banco Minero con buenos resultados para la Minería.

Además de las cuatro principales medidas aconsejadas por el Congreso Minero, hai otras indicadas por él mismo: convocación periódica de Congresos Mineros i creación de juntas de minería en los asentamientos mineros, en relación con la Sociedad Nacional de Minería.

Estas dos medidas pueden ser de alguna utilidad, pero no de efecto práctico, inmediato. Desgraciadamente en estos cuerpos se pierde un tiempo precioso en discusiones i en promover i recomendar intereses aislados.

Además, el Congreso Minero recomendó el desarrollo de las Escuelas de Minería i formación en Europa de ingenieros de minas especialistas, que vayan a prestar sus servicios a Chile.

En nuestra opinión, hai ya muchas Escuelas de Minería en Chile: una en Santiago, otra en la Serena; i sirven el mismo fin los liceos de Copiapó i de la Serena i la Sección Universitaria de ingenieros de

minas i metalurjia. El hecho es que, salidos de estos establecimientos, los jóvenes no encuentran empleo lucrativo ni en las minas, ni en las fundiciones, donde se prefieren los prácticos rutinarios. Créense primero las minas de importancia i las fundiciones en que puedan tener colocación los ingenieros profesionales de cada ramo.

La otra medida recomendada de clasificar en la sexta clase de la Tarifa de los Ferrocarriles el transporte de minerales en bruto o elaborados, i las maquinarias i combustibles que se empleen en la industria minera, está comprendida en el servicio barato jeneral de los ferrocarriles.

Las otras: fomento de la navegación de cabotaje entre nuestros puertos mineros; construcción de cartas geológicas para vulgarizarlas a medida que se vayan publicando; propender a que se dicte una ley que fomente el ahorro en las faenas mineras i fábricas metalúrgicas i la unificación de una manera rigurosa del sistema de pesos i medidas, son de muy secundaria importancia.

¡Cuánto mayor importancia tendría la formación de una estadística minera i metalúrgica anual, que se publicara con la mayor premura de tiempo!

Intercalaremos aquí algunas observaciones sobre los derechos de aduana que han gravado hasta hoy los principales artículos de consumo de las minas i de los establecimientos metalúrgicos, i los compararemos con los propuestos por la Comisión especial de la Cámara de Diputados, que ya han principiado a discutirse en la misma Cámara.

Derechos de Aduana

	Antigua tarifa	Nueva tarifa
Acero en barras i planchas...	libre	libre
Azogue	id.	id.
Cable de alambre	id.	id.
Dinamita	25%	15%
Fulminantes para dinamita...	25%	libre
Guías para minas	libre	libre
Herramientas.....	libre	5%
Fierro en barras i planchas...	id.	libre
Máquinas	id.	5%
Ladrillos a fuego	15%	15%
Materiales para ferrocarriles...	libre	libre
Pólvora para minas	15%	15%
Petróleo crudo o en bruto....	no existía	libre
Sulfato de cobre.....	15%	15%
Tierras para hornos de fundición	libre	libre

No tenemos nada que observar a los artículos liberados en ambas Tarifas: solo sí a los gravados por una i otra; porque no entendemos por qué motivos se cobra derecho de internación a artículos necesarios para la minería i la metalurjia. Es una evidente falta de protección a las industrias principales del país.

Si los demás industriales del país piden protección en dos formas: liberación de derechos sobre las materias primas que emplean e imposición de derechos fuertes sobre los artículos que fabrican, los fundidores i mineros piden una sola protección aduanera: liberación de los principales artículos de consumo.

Siempre ha sido maltratada la minería por las leyes chilenas: en un principio imponiéndole fuertes

derechos de esportacion sobre el cobre i la plata, derechos que hasta su abolicion en el año 1884 habian importado, mas o ménos, trece i medio millones de pesos oro de 48 peniques; despues por gravámenes, en verdad, mucho menores sobre los artículos de importacion que consume.

Los mineros i fundidores están en peor situacion para conseguir lo que piden en justicia. No existiendo agrupaciones de mineros ni en Valparaiso ni en Santiago, no pueden formar uniones mineras, demostrar por meetings en las plazas públicas i por proceiones con despliegue de estandartes i al son de música, sus fuerzas, i despues de discursos de tribunos comisionar a éstos que se presenten a las autoridades supremas con las conclusiones i peticiones de los meetings.

Las peticiones de los mineros son mas silenciosas i, por consiguiente, muchas veces no alcanzan a ser oidas.

Examinaremos los artículos gravados con derechos de importacion, uno por uno.

Dinamita.

Sobre su importancia en el ramo de la minería hemos hablado largamente mas arriba. Hoi dia paga un derecho de 30 pesos 62 centavos de 18 peniques sobre los 100 kilos. La Comision ha propuesto i la Cámara ha aprobado que la dinamita pague solamente 15 por ciento sobre el avalúo de \$ 1.40 de 18 peniques; resulta que si no se modifica, aun siempre quedarian los 100 kilos de dinamita gravados con 21 pesos de 18 peniques.

Este es un gravámen intolerable para la minería, mientras no existan fábricas de este esplosivo en Chile. Creemos que las fábricas de pólvora para minas, existentes en el pais, no necesitan esta proteccion. Con dinamita barata se aumentará, al contrario, el consumo de pólvora floja en las minas, en el arranque de los puentes i macizos, mucho mas lijeramente formados.

La importacion de la dinamita debe ser libre de derecho.

Aplaudo la propuesta de la Comision para que los *fulminantes* para dinamita no paguen derechos, porque tampoco se fabrican en el pais.

Ladrillos a fuego

Segun la antigua Tarifa, pagaba el millar, avaluado en 30 pesos de 38 peniques, un derecho de 15 por ciento, es decir, 4 pesos 50 centavos de 48, o segun el modo de liquidacion, 7 pesos 83½ centavos de 18 peniques.

La Comision propone un derecho de 15 por ciento, sobre el avalúo de 3 centavos por kilogramo. Veamos lo que importa este derecho sobre las distintas clases de ladrillos a fuego importados. El millar de los ladrillos a fuego, arcillosos, como son las marcas Stourbridge, Garnkirk, etc., pesa, mas o ménos, 3,500 kilogramos, es decir, el avalúo del millar alcanza a 105 pesos i el derecho a 15 pesos 75 centavos de 18 peniques. El millar de ladrillos a fuego, cuarzosos,

marca Dinas, pesa, mas o ménos, 2,800 kilogramos, siendo el avalúo del millar 84 pesos i el derecho 12 pesos 60 centavos.

Este cambio, para lo peor, ha sido aprobado por la Cámara, pero esperamos que no se mantenga. Si hubiera en Chile fábricas de ladrillos a fuego buenos, se justificaria la imposicion de un derecho de importacion, i hasta el aumento de los derechos existentes; pero las fábricas que pretenden hacer ladrillos a fuego, como Lota, perfectamente saben que su producto es infinitamente inferior a los ladrillos importados; saben, ademas, que ningun fundidor esperto comprará a Lota sus ladrillos para los mismos fines en que se emplean los importados; si lo hicieran, las zavaleras de los hornos se destruirian con doble rapidez; las bóvedas i costados del crisol, donde no bate el baño, el puente que debe hacerse de ladrillos a fuego cuarzosos se aniquilarian con premura, el canal que conduce a la chimenea no duraria nada, estas destrucciones causadas por el empleo del ladrillo inferior de Lota costarian mucho dinero en sueldos, en materiales, en pérdida del combustible caro, por las frecuentes paradillas de los hornos i el mayor consumo de carbon en el nuevo calentamiento del horno refaccionado. Puede ser que en la Fundicion de Lota solamente empleen su propio ladrillo por el mucho menor costo de este material, que ademas no está recargado con gastos de embarque, de fletes de mar, de desembarque i fletes terrestres. La pérdida de carbon que siempre sufrirá Lota, tambien importa una fraccion de lo que habria en otras fundiciones.

Llegamos a la conclusion de que el derecho de importacion sobre ladrillos a fuego no es beneficioso para nadie, ni aun a la fábrica de ladrillos a fuego de Lota, i ocasiona grandes males a la metalurjia chilena, i en consecuencia debe ser abolido.

Sulfato de cobre

Por la antigua Tarifa se pagaba 15 por ciento sobre un avalúo de \$ 15.00 de 38 peniques, o sea, \$ 2.25 de 38 peniques, que equivalen, segun el método de la liquidacion, a \$ 3.93½ por los 100 kilos.

La Comision propone un derecho igual de 15 por ciento, pero ignoramos el avalúo. El sulfato de cobre debe introducirse libremente.

Hé aquí las razones. El sulfato de cobre se usa en la metalurjia chilena de plata, para la fabricacion del subcloruro de cobre en el método de la amalgamacion Kröhnke; cada aumento de su precio causa aumento de costo de la amalgamacion, es decir, perjuicio directo en la produccion de plata; ademas lo usa la agricultura en dar baños a la semilla de trigo, como preservativo contra el polvillo negro; la viticultura lo emplea contra ciertas enfermedades de la vid, en Europa, i por consiguiente, aquí es preservativo contra la enfermedad de la papa. Encarecer a la agricultura del pais de los medios para precaverse contra las pestes, es cortar en propia carne.

La introduccion del sulfato de cobre debe ser, por consiguiente, *libre*. No se lastima con esta liberacion ninguna fábrica de sulfato de cobre existente en el pais, i si se fabricase sulfato bueno en Chile, seria uno de los artículos que no necesitaria proteccion; porque por sí mismo se halla protegido, a consecuen-

cia del bajo precio del cobre en Chile, comparado con el precio de este metal en otros países

Maquinaria i herramientas

La antigua Tarifa declaraba libre la introduccion de éstas. La Comision propuso un derecho de 5 por ciento sobre el valor, que ha sido rechazado en la Cámara, dejando libre su introduccion. Encontramos mui fundada la decision de la Cámara, porque en cuanto a la maquinaria minera i metalúrgica, los cilindros para trituracion, los molinos de bolas i las chancadoras, son tanto mejores, cuanto mejor son el acero i el fierro endurecido de las partes activas de estas máquinas. La fabricacion de este acero i fierro es especialidad de algunas fábricas europeas, i las fábricas chilenas no pueden llegar a la misma perfeccion. Los motores son tanto más perfeccionados i económicos en carbon, lo mismo los calderos, cuanto mas moderna es su contruccion, i las fábricas chilenas no pueden poseer modelos de esta maquinaria nueva, jeneralmente protejida por privilejios.

Pólvora para minas

La Comision mantiene el derecho de 15 por ciento i estimamos que tiene razon. Existen fabricas chilenas que producen mui buena clase de pólvora para minas i es justificada su proteccion aduanera.

Petróleo crudo o en bruto

La Comision introduce este artículo nuevo i aplaudimos sinceramente su resolucion de liberarlo; celebrariamos si se ampliara en el sentido de incluir los residuos de la refinaria de petróleo.

Si es cierta la noticia que da el Anuario del señor Rothwell, en la página 496, de que el Perú ha producido en 1894 la cantidad de 30,000 toneladas de petróleo refinado i que ya está cubierto el consumo del mismo país, dejando un sobrante para la esportacion, podemos esperar que algun propietario de fuentes de petróleo venga a establecer una refinaria en Chile, abaratando la luz del campo i principalmente de los pobres, i que petróleo crudo i residuos de refinaria se importen, los que serian usados en la minería i la metalurjia en vez del carbon caro! La necesidad que Chile tiene de combustible barato es tanta, que si nos llegase el calor sobrante del infierno por cañería, debiéramos aceptarlo con regocijo!

Nos ocuparemos en seguida de una de las mas importantes medidas contra la decadencia de las minas chilenas, es decir, la manera de perfeccionar la metalurjia del país, para que se produzcan, del modo mas barato i mas perfecto los metales, i que esta perfeccion de la metalurjia redunde en provecho directo del productor minero.

a.—Beneficio de minerales de oro

Al hablar de las minas de oro chilenas, hemos ya discurrecido sobre el beneficio de sus minerales por medio de la amalgamacion, combinado con la extraccion por el cianuro de potasio.

No hemos tocado la clorinacion, por considerarla inadaptable en la mayor parte de las veces, por necesitar los minerales una calciracion previa i por inadecuada para todos los minerales que contengan oro mas o ménos grueso.

Podrán ocurrir en Chile ciertos casos en que la fundicion será preferible a la amalgamacion o extraccion por cianuro. Cuando los minerales de oro son mui piritosos i principalmente cuando ademas contengan una lei corta de cobre, como sucede, por ejemplo, en Tiltil, en Petorca i en Andacollo, viene al caso que el metalurjista decida si la aplicacion de la fundicion es aconsejable. Si lo cree así será recomendable, con preferencia, el horno de manga, despues de la calcina previa de los minerales; el producto será un eje de lei baja de cobre con lei concentrada de oro, que deberá esportarse, mientras que falte un establecimiento de separacion en Chile. La pérdida de oro en la fundicion es casi nula, tanto en los hornos de manga como en los de reverbero.

En los últimos años se han hecho fundiciones de concentracion para ejes auríferos i platosos, de minerales mui piritosos, sin calcinacion previa i casi sin combustible en hornos de manga. El señor Austin, en los Estados Unidos, ha hecho entrar en la práctica el principio, ya conocido i primeramente empleado por el ingles Hollway, para las piritas cupriferas de Rio Tinto; se encuentran ya construidos con este objeto seis grandes hornos de manga en cuatro distintas localidades de los Estados Unidos.

El principio de esta fundicion consiste en que las calorías producidas por la combustion de una parte del azufre i del fierro de las piritas, efectúan la fundicion de toda la masa de los minerales, ayudada por el aire sobrecalentado introducido en los hornos, lo que, sin embargo, no parece indispensable. Esta fundicion, segun esto, se efectuaría sin combustible de carbon o cok; sin embargo, es indispensable la adiccion de mas o ménos 5% de cok, que en este caso no obra como combustible sino de una manera mecánica, para mantener permeable la carga del horno por el aire introducido. Que este modo de fundir sea el mas deseable en países como Chile, donde el precio del combustible es tan subido, es evidente. El químico frances, don Fernando Gautier, ha hecho esperimentos, en horno imperfecto, de este método, en Potosí (Bolivia). Igualmente se han hecho pruebas en el establecimiento de Playa Blanca, en Antofagasta, con éxito regular, i el señor Gautier está actualmente construyendo un horno, segun modelo americano, para fundir las piritas argentíferas de las minas de Poopó, en Bolivia. Segun las últimas noticias, no ha adelantado mucho esta fundicion de piritas en los Estados Unidos; pero está corroborado que en Terranova (Newfoundland) se practica con éxito esta fundicion para concentrar minerales pobres de cobre mui piritosos. Es evidente que esta fundicion de pirita sería sumamente ventajosa para Chile; porque puede fundir mas o ménos 18 partes de mineral con 1 de cok i carbon, incluyendo el carbon necesario para mover la máquina ventiladora i para calentar el aire. Abarataría asombrosamente las operaciones metalúrgicas, principalmente si se pudiera estender a la fundicion de minerales pobres piritosos de cobre.

b.—Beneficio de minerales de plata

La mayor parte de los minerales de plata son solo de este metal: una parte pequeña de plata con contenido de oro, i otra combinada, al mismo tiempo, con los metales de cobre o plomo. Las dos primeras clases se benefician por amalgamacion; una pequeña fraccion por lexicivacion mediante el hiposulfito de soda; a los amalgamables pertenecen los minerales de plata de la formacion calcárea jurásica, los minerales de Cachinal (Arturo Prat), de los Bordos (mina Elisa), los al mismo tiempo auríferos de Lomas Bayas, Condoriaco i Veterana i una parte de los minerales de las Condes.

Con los minerales de la Veterana, que tienen lei de plomo i de zinc, se modifica la amalgamacion por una calcina prévia, mientras todos los otros minerales se tratan por el método Kröhnke, modificado en algo para el beneficio de los minerales de las Condes.

No creemos que se pueda reemplazar el perfeccionado método Kröhnke por ningun otro procedimiento mejor. La molienda en seco, en molinos de bolas i la llenadura de los grandes barriles rotatorios por medios mecánicos, han hecho el beneficio casi instantáneo. Cuando ántes se molia con agua en trapiches, se secaba el mineral recojido en pozos, estendiéndolo sobre canchas; la accion del sol siempre es lenta, i en las épocas de invierno, en algunos puntos, demoraba meses el beneficio; de aquí que resultaran grandes pérdidas de intereses, pérdidas por sueldos inútilmente pagados i por desperdicios mecánicos. Es casi imposible dar el exacto costo del beneficio, porque los ingredientes que usa, segun la clase i lei de los minerales, varían en cantidad. Los mas costosos son: azogue, sulfato de cobre, cobre metálico, zinc plomo, asl i mui poco ácido. Como se sabe, el ingrediente eficaz, es aquí el subcloruro de cobre, fabricado separadamente de sulfato de cobre i sal en solucion, en presencia de cobre metálico i favorecidas las reacciones entre los tres cuerpos por cocimiento, mediante vapor inyectado. El subcloruro de cobre, ayudado por la presencia del azogue, amalgama de zinc i plomo i solucion de agua salada, descompone en los barriles rotatorios los cloruros, bromuros, yoduros, sulfuros, sulfoarseniuros i sulfoantimoniuros de plata de los minerales molidos crudos, sin prévia calcinacion.

En la suposicion de que un establecimiento compre directamente, i con los precios del día, el azogue, el sulfato de cobre i el zinc, del extranjero, i que beneficie una cantidad de 12,000 toneladas métricas al año, de un mineral de lei de 13 diez milésimas, gastará por tonelada métrica, si usa solamente fuerza hidráulica:

En ingredientes variables, segun la lei de los minerales:

En azogue.....	\$ 1.65	de 18 peniques
" sulfato de cobre..	1.00	" " "
" cobre.....	0.18	" " "
" zinc.....	0.12	" " "
" plomo.....	0.09	" " "
" combustible.....	0.40	" " "

3.44

En el ingrediente sal, de 6 a 7% del mineral, gasto estable.....	2.20
En gastos jenerales, de casa, sueldos superiores, laboratorio, etc.....	2.10
En sueldos de peones.....	2.40
En útiles i repuestos.....	0.50

Costo del beneficio de una tonelada métrica de mineral..... \$ 10.64

Si no hubiera fuerza hidráulica, es decir, si se debiera de usar un motor a vapor, aumentariase el costo de beneficio en establecimientos situados en la costa i con económicos calderos i motores, por tonelada métrica, en \$ 2.60. Para los lectores norte-americanos diremos que el beneficio de 1,000 quilógramos nos cuesta, con fuerza hidráulica, 3.78 dollars oro americano, i con motor a vapor, 4.70 dollars, si los minerales tienen una lei de 13 diez milésimos.

En leyes superiores, por ejemplo de 78 diez milésimos, se puede calcular que los ingredientes variables, en vez de \$ 3.44, valdrían seis veces mas, es decir, 20.64, i por consiguiente, importaria el beneficio de 1,000 kilos de 78 diez milésimos:

Con fuerza hidráulica, \$ 27.84 de 18 peniques, igual a \$ 9.88 oro americano; con motor a vapor en la costa, \$ 30.44 de 18 peniques, igual a \$ 10.80 oro americano.

Sin embargo, debemos advertir que minerales dóciles de alta lei consumirían mucho menor cantidad de ingredientes que la calculada en el último ejemplo.

Los relaves de un beneficio correcto variarían entre $\frac{1}{2}$ i $1\frac{1}{2}$ diez milésimos.

Cuando los minerales de plata contienen, ademas, lei de oro, la esperiencia hasta ahora ha acusado una pérdida fuerte, igual a la mitad del oro contenido; pero creemos que esta pérdida debe atribuirse, principalmente, a la molienda con agua, porque el oro de los minerales de plata se encontrará en finísima division, estado que favorece que una gran parte sea arrastrada por el agua de la molienda. Debemos, pues, recomendar que en el beneficio de minerales de plata auríferos, siempre se emplee la molienda en seco, i que se ensayen cuidadosamente los relaves por su lei de oro. Si se encontrase que los relaves tuviesen la lei faltante de oro, habría que emplear para minerales de plata auríferos, principalmente en los de mayor lei de oro, como son los de los nuevos descubrimientos de Rio Seco, otro sistema de beneficio. Hasta ahora mantenemos nuestra opinion de que la molienda con agua se lleva una gran parte del oro fino, porque hemos encontrado que en un establecimiento con molienda con agua los relaves obtenidos de los minerales del Condoriaco, minerales de plata auríferos, no demuestran por el ensaye la parte del oro que falta en la lei de oro de la plata obtenida por el beneficio Kröhnke.

Para minerales de plata enteramente cálidos, es decir, que no tengan sino cloruros, bromuros i yoduros de plata, sin plata blanca i sulfuros de plata, la lexicivacion directa por hiposulfito de soda, sin calcinacion previa, es el procedimiento mas barato. Este tiene aplicacion en los minerales de los mantos superiores de Chafarcillo

Los que han seguido con atencion las observacio-

nes hechas al procedimientó Kröhnke, encontrarán justificado, si decimos que minerales de plata ricos, principalmente si tienen cobre, deben beneficiarse o por fundicion con minerales de plomo, para formar plomo arjentífero, o por fundicion a ejes arjentíferos. Esta fundicion se hará mas perfecta i con menor costo en hornos de manga con cok, i solamente cuando la calidad ácida de los minerales no lo permita en reverberos.

Los ejes arjentíferos se esportarán, hasta que no se haya establecido en Chile la separacion barata de las partes combinadas. Mas adelante hablaremos de la necesidad urgente de la creacion de establecimientos de separacion.

c.—Beneficio de minerales de cobre

En la revista que hemos pasado a todos los minerales de cobre de todo el mundo, encontramos que 83 por ciento del cobre producido se debia a la reunion de las circunstancias mas favorables: abundancia de capital, bajo precio del carbon, esplosivos fuertes, fletes baratos o razonables, fundicion propia i elaboracion, hasta dejar a lo ménos en estado metálico refinado el cobre. Vimos que 10 por ciento tenia solamente algunas de estas ventajas i 7 por ciento, formado principalmente por la explotacion chilena, carecia de todas las ventajas nombradas.

Falta casi absoluta de capital, enorme interes cuando el minero ha sido feliz por haber encontrado un capitalista, precio exajerado del carbon necesario para la maquinaria en las minas, escasez o falta absoluta de agua, tanto para la bebida como para los calderos de los motores i la concentracion de los minerales, precio enorme de los esplosivos fuertes, la dinamita gravada con derechos de importacion, fletes fuertes a la mina i desde la mina, venta obligada de los minerales al establecimiento de fundicion mas cercano, que convierte, primero, los minerales de cobre en ejes, seguramente no de balde, sino con provecho del fundidor, precio necesariamente bajo de la compra de los minerales, por el fundidor, a causa del excesivo precio del carbon o cok empleado, i por la circunstancia que el fundidor de ejes tiene que venderlos a los pocos establecimientos grandes que se ocupan en convertir el eje en cobre en barra i que pagan al fundidor de eje escasamente el precio que éste obtendria esportando el eje; todo este cúmulo de desgraciadas circunstancias oprime al minero de cobre, impide mayor produccion de este metal i sirve para enriquecer solamente a los intermediarios, principalmente a los que convierten el eje en cobre en barra.

Repetimos lo que hemos dicho mas arriba:

«Que Chile aun produzca la cantidad mencionada de 22,075 toneladas métricas al año, habla altamente en favor de la calidad presente de sus minas de cobre.»

Si las minas no fuesen buenas, debiera haberse concluido ya la minería de cobre chilena, porque ademas de las condiciones desgraciadas ya enunciadas influye la cotizacion baja de £ 49 a £ 50 por tonelada de cobre. Es consecuencia natural de todas las desventajas, que en Chile se considere una mina como inútil i en broceo cuando sus minerales tienen

aun leyes, que en otros paises, llenos de recursos, forman una riqueza i jeneralmente la riqueza mas duradera de las minas. Ejemplos pueden citarse fácilmente como prueba: las minas del Lago Superior son hoi mas poderosas con sus leyes pobres que al principio lo eran con sus minerales ricos; la gran Anaconda mas productora que cuando sus minerales tenian tres veces la lei actual; las minas de piritas de España florecen con sus leyes bajisimas, porque encuentran compradores que pagan el azufre, el cobre, la fraccion de plata, la otra infinitesimal de oro i hasta el residuo de fierro.

Resulta de lo anterior que la minería de cobre chilena necesita ser ayudada, i por medidas no comunes, sino heróicas. Discurriremos, como ya lo hemos hecho ántes, sobre lo que puede hacerse en las mismas minas, lo que puede hacer el fundidor de ejes i el que convierte el eje en cobre, para perfeccionar sus procedimientos metalúrgicos. i por consiguierte, para poder pagar al minero de cobre mayores precios de tarifas.

Para racionar con la elocuencia de los números, relacionaremos nuestras observaciones con la esportacion que en 1895 acusa en detalles la Estadística Comercial:

a.—Cobre en barra.

Esportado de Coquimbo por la fundicion de Guayacan (incluyendo fundicion Lambert).....	11,849.60	T. M.
Id. de Coronel por la fundicion de Lota.....	5,441.80	"
Id. de Valparaiso por las fundiciones de Catemu, Maitenes i E. Concha.....	1,497.00	"
Id. de Caldera por la Compañía Industrial de Atacama.....	1,225.00	"
Id. de Antofagasta, por la fundicion de Bellavista.....	28.50	"
Total esportado de cobre en barra.	20,041.90	T. M.

NOTA.—Debe advertirse que una parte del cobre esportado por Valparaiso, producto de las fundiciones de Maitenes i Enrique Concha i todo lo de Antofagasta, es cobre arjentífero i aurífero.

b.—Ejes de cobre

Esportados de Caldera.....	231.67	T. M.
Id. de Antofagasta.....	154.00	"
Id. de Valparaiso.....	23.70	"
Id. de Coquimbo.....	7.36	"
Total.....	416,73	T. M.

NOTA.—Aunque la Estadística designa estos ejes como ejes de cobre, es mas que probable que sean ejes combinados de plata u oro, porque a esta suposicion inducen los puertos de embarque i las cantidades reducidas.

c.—Ejes de cobre i plata

Esportados de Valparaiso.....	258.07	T. M.
Id. de Antofagasta.....	389.13	"
Id. de Caldera.....	16 62	"
<hr/>		
Total.....	663.82	T. M.

Si aceptamos que los ejes de cobre hayan sido combinados con plata i oro, se elimina la esportacion de ejes puros de cobre i resulta la esportacion de ejes combinados = 1,080.55 T. M.

d.—Minerales de cobre

Esportados de Caldera.....	5,153.69	T. M.
Id. de Taltal.....	996.90	"
Id. de Antofagasta.....	728.04	"
Id. de Valparaiso.....	79.15	"
Id. de Carrizal Bajo.....	5.40	"
<hr/>		
Total.....	6,963.18	T. M.

e.—Minerales de cobre i plata

Esportados de Valparaiso i Caldera. 86.43 T. M.

El contenido total de cobre metálico de estas cinco clases, alcanza a 21,797½ toneladas métricas, detallado ántes. ¿Cuánta habrá sido la cantidad de minerales de que ha sido producida esta cantidad de cobre?

Nos acercaremos a la verdad, si a estos minerales atribuimos una lei de 11 por ciento, es decir, se habrán fundido 1.981,591 quintales métricos de mineral; éstos han pasado primero a estado de ejes, despues a cobre en barra; solamente debemos rebajar los minerales esportados en crudo, que suman 70,496 quintales métricos, dejando 1.911,095 quintales métricos fundidos.

Para fundir estos minerales por ejes se emplea en la mayor parte hornos de reverbero; en menor proporcion hornos de soplete. Los últimos se usan casi esclusivamente en Panulcillo, en la Ligua i Cabildo, en el mineral del Volcan, del cajon de Maipo, en la fundicion de Maitenes en el cajon del Mapocho, en uso parcial en Catemu, en el establecimiento de la Compañía Industrial de Atacama, i producto de hornos de soplete serán las dos terceras partes de los ejes combinados, es decir, corresponderán, mas o menos, 5,000 toneladas métricas del cobre producido en 1895, a fundicion por horno de soplete, i 1,300 toneladas esportadas en estado mineral, quedando 15,500 toneladas, cuya fundicion por ejes se ha efectuado en hornos de reverbero.

Seria un grado de adelanto en la metalurjia desechar por completo la fundicion por hornos de reverbero de la antigua construccion inglesa i efectuar la fundicion primera por ejes esclusivamente en hornos de soplete. Siendo, en jeneral, la calidad de los minerales, de carácter dócil i poco ácido, podrá adaptarse el horno de soplete a todos los minerales chilenos, hasta para los llampos finos de bronce, porque

amasando estos con cierta porcion de arcilla i formando a mano o a máquina ladrillos cuadrados con ellos se calcinan bien en pilas. Es natural que en puntos, donde prevalecen los minerales altamente azufrados, debe preceder a la fundicion una calcina cuidadosa, i hasta tal punto completa, que la fundicion reductiva en el horno de soplete produzca un eje de 50 por ciento de cobre. Jeneralmente los establecimientos de fundicion no carecen de la cantidad suficiente de agua para alimentar el caldero a vapor, para mover la máquina ventiladora i para proveer la chaqueta o las toberas del horno con agua. ¿Cual será la ganancia de la introduccion esclusiva de hornos de soplete en la fundicion de hornos de reverbero?

Nos servirá para calcularla el cuadro de la fundicion de Chañarcitos, de los señores Gonzalez, Izaga i C^a, publicado en el Boletin de la Sociedad Nacional de Minería, correspondiente a octubre último.

En este establecimiento se han fundido en hornos de reverbero, durante los dos años, desde abril 1.º de 1894 hasta marzo 31 de 1895: 536,255 quintales métricos 45 kilos, con lei de 12,361 por ciento de cobre, con un gasto de carbon de 214,014 quintales métricos 26 kilos de carbon; es decir, se ha conseguido la mui regular proporeion de uno de carbon usado sobre 2,5056 de mineral fundido. El precio de costo de todo el carbon empleado ha sido 503,712 pesos 6 centavos, a razon de 23 pesos 53⁶³ por tonelada métrica; no rebajamos aquí el provecho mercantil que el establecimiento ha sacado de carbon vendido i que ascendió a 34,658 pesos 3 centavos.

Si se hubieran fundido los minerales en hornos de soplete, debiera contarse que un quintal métrico de cok hubiera fundido, a lo ménos, 6 quintales métricos de mineral, incluyendo el gasto de carbon para mover los ventiladores; es decir, los 536,255 quintales métricos de mineral habrian consumido 89,376 quintales métricos de cok. El cok vale mas caro; puede valer a bordo, en Carrizal Bajo, 26 pesos de 17½ peniques, su desembarque 1 peso i su flete a Chañarcitos, a 20 centavos los 100 kilos, al cambio de 24 peniques, será de 2 pesos 74 centavos. El costo de 1,000 kilos de cok en Chañarcitos será, pues, 29 pesos 74 centavos i el valor de 89,376 quintales métricos de cok 265,804 pesos 22 centavos, contra 503,712 pesos 6 centavos, importe del carbon gastado, resultando una economia de 237,911 pesos 84 centavos.

Puede calcularse con seguridad que la escoria del horno de soplete tendrá una lei de cobre, que es 2/10 por ciento menor que la de la escoria del horno de reverbero; el producto en cobre habria aumentado en 107,251 kilos de cobre o se habrian producido 4,662 quintales españoles mas, de un eje de 50 por ciento; podemos dar al quintal español un valor de 11 pesos, i por consiguiente, a los 4,662 quintales, un valor de 51,282 pesos.

Otro provecho debiera obtenerse por la supresion del derecho injusto de importacion sobre los ladrillos a fuego, derecho que segun la Tarifa vijente alcanza a 7 pesos 83¼ centavos por millar. Habiéndose consumido en los dos años 140,942 ladrillos afuego, el derecho pagado ha sido de 1,104 pesos 63 centavos. Con hornos de soplete habria la fundicion de Chañarcitos producido el siguiente mayor provecho:

1.º Por economía en costo de combustible.....	\$ 237,911 84
2.º Por mayor produccion de cobre.....	51,282
3.º Por supresion de derechos sobre ladrillos. ..	1,104 63
Total de provecho mayor.	\$ 290,298 47

Segun los cuadros nombrados, ha dado la fundicion por hornos de reverbero en Chañarcitos, en dos años, una utilidad líquida de 159,112 pesos 55 centavos; con hornos de soplete i supresion del derecho sobre ladrillos, habria sido mayor en 290,298 pesos 47 centavos, es decir, en todo 449,411 pesos 2 centavos; lo que es una diferencia enorme.

Si consideramos que el cobre en barra que en 1895 se ha producido en hornos de reverbero, es 15,500 toneladas i que los minerales en crudo esportados debieran fundirse en Chile, tambien con su contenido de 1,300 toneladas de cobre, resultaria una fundicion en hornos de soplete de 16,800 toneladas de cobre. No exajeramos si a los minerales correspondientes damos una lei de cobre de 11½ por ciento concentrado en los ejes; con esta lei obtenemos una fundicion de 1.460,896 quintales métricos de minerales.

En Chañarcitos la fundicion por hornos de soplete habria dado, sobre 536,255 quintales métricos de mineral, una ganancia de 290,298 pesos 47 centavos, comparada con la fundicion en reverberos o sea 0 pesos 54¹/₂ por quintal métrico de mineral.

La fundicion de la cantidad anual de 1.460,896 quintales métricos de minerales en hornos de soplete para ejes, produciria una utilidad adicional anual de 790,330 pesos 5 centavos, de 18 peniques.

No es, por consiguiente, insignificante el provecho de la fundicion de minerales de cobre por los hornos de soplete, i la metalurjia de cobre en Chile debe adoptarla con preferencia a la por hornos de reverbero.

Si ahora aconsejamos el empleo jeneral de hornos de soplete, no nos desdecimos, sin embargo, de lo que hemos escrito en el año 1892. Recomendamos en aquella época la introduccion de hornos de reverbero de irradiacion, sistema Siemens, con jeneradores de gas e introduccion de vapor de agua en las zavaleras i con rejeneradores Siemens que recuperen la mayor parte del calor perdido en la fundicion para elevar a alta temperatura el aire de combustion. Calculamos, segun las esperiencias hechas en Santiago por el señor Stolp i segun nuestras propias observaciones, que un quintal de carbon fundiria en estos hornos siete quintales de mineral.

Si estendemos nuestros cálculos a los efectos del empleo jeneral de este sistema, sobre la produccion de cobre del año 1895, es decir, 21,797½ toneladas, que, con una lei de produccion de 11½ por ciento, corresponden a 1.900,000 quintales métricos de minerales, hallamos que el consumo de carbon debiera ser solamente 27,143 toneladas métricas, cuando en reverberos comunes, como se usan en Chañarcitos, se habrian consumido 76,000 toneladas, es decir, un exceso de 48,857 toneladas.

¿Qué se hace con *los ejes* que se producen en Chile?

El fundidor, que produce solo ejes, los vende a los establecimientos que convierten el eje en cobre en barra, que son Guayacan i Lota, cuya produccion unida en 1895 ha alcanzado a 17,291.40 toneladas o mui cerca de 80 por ciento de la produccion total; es de advertir que Guayacan i Lota son, ademas, grandes compradores de minerales, de modo que solamente una parte, pero parte considerable del cobre producido, se debe a la conversion de los ejes comprados.

¿Bajo qué condiciones compra Guayacán i Lota el eje de cobre de 50 por ciento de lei?

Segun las cotizaciones publicadas, pagan el cobre de los ejes con una diferencia de 3 pesos 75 centavos por quintal español de cobre contenido, el eje puesto a bordo. Algunos fundidores en grande tienen contratos privados que son mas favorables, pero que nosotros ignoramos.

Hai dos métodos, mui distintos, en uso en Chile, para convertir el eje de cobre en barra: el mas moderno es el de los convertidores Manhés David; i el mas antiguo, el usado primeramente en Guayacan. La primera planta de convertidores Manhés David fué erijida en Lota i en el pequeño establecimiento de Maitenes, en el Cajon del Mapocho; despues don Enrique Concha introdujo un convertidor en su fundicion, i recién ha concluido don Gregorio Donoso V. otra instalacion semejante en su fundicion del Volcan, en el rio del mismo nombre. Solamente la primera usa fuerza motriz a vapor; las tres últimas fuerza hidráulica.

Despues de haber descrito i detallado los costos de la conversion del eje en cobre, segun el método antiguo de Guayacan, que se mantiene aun allá mismo i en la fundicion de Totoralillo, volveremos a los convertidores mecánicos de Manhés David.

El método de Guayacan consiste en moler primero el eje a grano fino; calcinar el eje molido en hornos reverberos, hasta que su contenido de azufre sea mui débil; fundir despues el eje calcinado mezclado con minerales oxidados silicosos i la escoria rica de la misma operacion a cobre en barra de baja lei, de 96 por ciento para arriba con una cantidad de eje negro de 80 por ciento de cobre, mediante la adiccion de granalla de carbon en la carga, carbon que sirve de reductivo a la carga ántes oxidada en los hornos de calcina.

El eje negro que cae en la misma fundicion se reduce jeneralmente en hornos de reverbero, segun el antiguo sistema ingles (roasting), a cobre, i este cobre se refina separadamente. Necesariamente este cobre producido del eje negro es de superior calidad, porque las impurezas contenidas en el primitivo eje de 50 por ciento se precipitan con el cobre de 96 por ciento. Aquí hacemos caso omiso de esta fabricacion de lingotes i suponemos que el eje negro sea molido, calcinado i reducido a cobre de baja lei, junto con el eje de 50 por ciento.

Para detallar los gastos debemos seguir las distintas operaciones separadamente. Como precio de carbon adoptamos 10 pesos de 18 peniques, tanto para Guayacan como Lota; lo que es el precio de venta hoi dia, de calidad sin escojer ni arnear, pero que es un precio mayor que el de produccion. Nuestros apuntes son de cuando el cambio tenia mas de 30 peniques; por esta razon doblamos los sueldos de ope-

rarios i aumentamos tambien el precio de los materiales.

Molienda de ejes

La máquina muele 250 quintales métricos de eje en las 24 horas, i consume:

En carbon: una tonelada.....	\$ 10.00
Sueldos de peones en atencion a la máquina.....	10.00
Trasporte.....	3.00
Aceite, agua i útiles.....	1.00
Tejido de alambre.....	1.00

Total..... \$ 25.00

Por consiguiente, cuesta la molienda de 100 kilos de eje \$ 0.10.

De 100 libras de eje \$ 0.04.6.

Calcinacion del eje molido

Cada horno calcina en 24 horas 36 quintales métricos, i gasta:

En carbon: una tonelada.....	\$ 10.00
Ladrillos, tofo i herramientas.....	1.00
Dos hombres, a \$ 2.50 cada uno.....	5.00
Proporcion de guardian nocturno.....	0.20

Total..... \$ 16.20

Por consiguiente, cuesta la calcinacion de 100 kilos de eje \$ 0.45.

De 100 libras de eje \$ 0.20.7.

Reduccion del eje calcinado por fundicion

Cada 24 horas funde un horno $4\frac{1}{2}$ cargas, o en todo, 195 quintales métricos, los que se componen de

123 quintales métricos de eje de 50 por ciento, conteniendo.....	6,150	kilos de cobre
46 quintales métricos de mineral de 16 por ciento, conteniendo.....	736	id. id.
26 quintales métricos de escoria rica de 8 por ciento.....	208	id. id.

Total de cobre contenido. 7,094 kilos de cobre
Menos pérdida en escoria..... 36 id. id.

Cobre en barra producido.. 7,058 kilos de cobre

Los gastos diarios de la fundicion son:

Seis toneladas de carbon a \$ 10.00.....	\$ 60.00
Ladrillos, tofo i arena.....	1.50
Fierro.....	1.50
Fundidores $4\frac{1}{2}$ cargas a \$ 1.30 la carga..	5.52.5
Dos oficiales.....	2.50
Cargueros, $4\frac{1}{2}$ cargas a 50 centavos.....	2.12.5
Carboneros i braceros.....	0.90

Trasporte de escoria rica a cancha superior.....	0.30
Trasporte de escoria al desmonte i su palaeo.....	1.00
Moldes.....	1.50
Guardianes de dia i de noche.....	1.00
Albañiles i herreros.....	1.75

\$ 79.60

Cuesta la fundicion, de eje i metal (169 qs. ms.), del quintal métrico.....	\$ 0.47.10
Id. id. quintal español.....	0.21.67

De estos tres gastos se obtiene el gasto de la conversion de 123 quintales métricos de eje de 50 por ciento de cobre en barra de baja lei, como sigue:

Molienda de 123 quintales métricos, a razon de 10 centavos.....	\$ 12.30
Calcinacion de 123 quintales métricos, a razon de 45 centavos.....	55.35
Fundicion de un dia, incluyendo mineral i escoria.....	79.60
Total.....	\$ 147.25

Sin embargo, debemos rebajar de esta suma el importe del cobre en barra, producido de los minerales crudos de cobre, menos su costo de compra i ganancia de primera fundicion de minerales.

El cobre contenido en los 46 quintales métricos de mineral=100 quintales españoles, es 16 quintales españoles, a razon de 25 pesos; su valor pues..	\$ 400
Con fletes habran costado.....	\$ 320
Ganancia debida de primera fundicion.....	20 340

Valor mayor del cobre de minerales. \$ 60

El costo verdadero de la conversion de 123 quintales métricos de ejes, de 50 por ciento, es, pues, de 87 pesos 25 centavos, o sea, el costo de 7,058 kilos de cobre producido, es tambien la misma suma de 87 pesos 25 centavos.

Costo por 100 kilos de cobre producido. \$ 1.23.62
Id. 100 libras id. id... 0.56.865

Este costo sufre un aumento considerable, si se vuelve a moler, calcinar i fundir el eje negro en la misma fundicion: no es menor de 25 por ciento. Arribamos al fin, que la conversion de ejes de 50 por ciento a cobre de lei baja, cuesta por 100 libras españolas \$ 0.56.865, más 25 por ciento = \$ 0.71.08.

Omitimos estimar las ganancias en cobre que deben resultar de la fabricacion de barra de, mas o menos, 97 por ciento en lugar de pérdida, como hemos supuesto; queremos evitar que se nos haga la observacion que hayamos abultado la ganancia de Guayacan i Lota.

Debemos advertir que creemos que Guayacan i Lota trabajan bajo iguales condiciones financieras; porque los fletes que Guayacan paga por el carbon i parte de ejes comprados en la costa, se balancearán

con los fletes que Lota paga por todos los ejes i minerales.

A este costo de la conversion de 100 libras españolas de cobre, \$ 0.71.08, hai que agregar el seguro marítimo de los ejes, el flete marítimo de los mismos, los gastos jenerales del establecimiento, los intereses del valor de los ejes por un mes i los intereses i amortizacion del establecimiento, que estimamos al uno por ciento mensual. Suponemos que este establecimiento es por mil toneladas métricas al mes, o sea, 21,735 quintales españoles de cobre.

La planta de una produccion de este monto debe consistir en:

- Tres molinos;
- Veintidos hornos de calcinacion; i,
- Nueve hornos de fundicion.

Esta planta con las dos chimeneas altas i las canales, con los techos, los edificios de los molinos i las oficinas i habitaciones para obreros, podrá importar la suma de 200 mil pesos, si su construccion se hace económicamente.

El interes de 12 por ciento anual asciende a 24 mil pesos, i con una produccion repartida sobre doce mil toneladas, igual a 260,820 quintales españoles de cobre, importa por quintal español \$ 0.09.20,

Los intereses de la existencia de ejes i minerales, i de materiales, etc., estimamos que sean por dos meses, sobre \$ 600,000 al 1 por ciento mensual, doce mil pesos: importan por quintal español \$ 0.04.60.

Los gastos jenerales de este establecimiento se estiman mui altos, a razon de \$ 36,000 al año, porque ademas tendrá otros ramos; con esta suma resulta el quintal español a \$ 0.13.80.

El seguro marítimo de los ejes, existiendo póliza flotante, es de $\frac{3}{4}$ por ciento, sobre la estimacion de 12 pesos el eje de 50 por ciento o de 24 pesos el cobre contenido i resulta ser sobre el quintal español de cobre \$ 0.09.

Ignoramos qué flete abona Lota por el acarreo de 100 libras de ejes a sus propios vapores; pero sabemos que la Compañía Sud-Americana de Vapores acarrea 100 libras de salitre, de Iquique hasta Valparaíso, por un flete de 20 centavos; seguramente pasaremos el verdadero flete aceptando el mismo flete por 100 libras de ejes, es decir, calculamos flete de 100 libras españolas contenidas en ejes, \$ 0.40.

Como costo total de la conversion de 200 libras de ejes de 50 por ciento en 100 libras españolas de cobre en barra de baja lei obtencimos pues:

Por molienda, calcinacion i fundicion.....	\$ 0,70.08
„ intereses i amortizacion de la planta..	0,09.20
„ intereses de las existencias.....	0,04.60
„ gastos jenerales.....	0,13.80
„ seguro marítimo.....	0,09
„ flete marítimo.....	0,40
Costo total.....	\$ 1,47.68

Es decir: el método antiguo de Guayacan, aunque sea mas trabajoso que el nuevo de los convertidores, dá la pingüe ganancia de \$ 2,27.32 por 100 libras de cobre producido, cuando el eje se compra con una diferencia de \$ 3.75 por quintal de cobre contenido.

Una molienda cuidadosa para evitar pérdidas en polvos de ejes, calcinacion con largos i buenos cana-

les de condensacion i fundicion, con las mismas precauciones, debiera dar una produccion mayor de cobre en barra, de la baja lei de 97 % i no exajeramos, si computamos eso en un 1 por ciento del cobre contenido en 123 quintales métricos de ejes, es decir, en 123 kilos = 267 libras españolas de cobre en barra, que, al precio de 25 pesos, importan \$ 66.75.

Deduciendo estos 66.75 pesos de \$ 109.25 que es el costo de la conversion en una produccion de 7,058 kilos de cobre en barra, aumentado en 25 % por el costo de la conversion de cobre en barra del eje negro, queda como costo final de esta conversion:

Por 106 kilos de cobre en barra.....	\$ 0,60.22
„ 100 libras „ „	0,27.70

Comprando las 100 libras de cobre contenidas en los ejes a un precio de \$ 3.75, que es inferior al precio del cobre, resulta que por todos los gastos arriba detallados tenemos como costo total de 100 libras de cobre por trabajo, intereses i amortizacion de planta, intereses del capital flotante, gastos jenerales, seguro marítimo i flete marítimo, \$ 1,04.30, i queda, pues, una ganancia de \$ 2,70.7 por cada 100 libras.

Segun la Estadística Oficial, ha habido en Chile, desde 1844 hasta 1895 inclusive, una esportacion de 10,763,015 quintales métricos de cobre en barra = 21,905,000 quintales españoles; sin gran error puede atribuirse a los establecimientos de Guayacan i Lota la fabricacion de la mitad, es decir, de 10,952,500 quintales españoles. Si estos establecimientos han llevado la conversion de los ejes de una manera perfecta han ganado por este ramo, sin calcular la ganancia de la fundicion de minerales por ejes, la suma de 29 millones 648,418 pesos de 18 peniques.

Todo ello en una larga série de años.

Método nuevo por los convertidores Manhés David

Examinemos ahora el costo de este método nuevo i primeramente con el empleo de la fuerza hidráulica.

Donde se trata una gran cantidad de minerales fundidos en hornos de sopleto o de reverberos, se podrá llevar el eje producido en estado fluido directamente a los convertidores; pero donde esta cantidad es menor, i principalmente cuando se trata de ejes comprados, es indispensable el empleo de un horno chico de sopleto, *cúpulo*, para la refundicion del eje. Es esta refundicion uno de los grandes gastos de todo el procedimiento.

Copiamos de la última edicion del libro norteamericano «Modern Copper Smelting» es decir: «Procedimientos modernos de la fundicion del cobre,» por el señor Edward Dyer Peters, New (York, 1895,) los datos de la refundicion de los ejes en un *cúpulo*, con camisa de agua, que trata 60 toneladas en las 24 horas. El consumo de cok se eleva a 8.2 por ciento del peso del eje; la escoria obtenida contiene 0.5 por ciento de cobre; el horno se alimenta con pedazos de ejes que no exceden del peso de 5½ kilogramos. Si para fundiciones en la costa de Chile ponemos el precio de la tonelada de cok a 26 pesos de 18 peniques, se podrán calcular los costos de refundicion de 60 toneladas de eje, como sigue:

Cok: 4,920 kilos a 26 pesos los 1,000 kilos.	\$ 127.92
Operarios: 6 hombres a \$ 2.50.....	15.00
Materiales: fierro, calza, etc.....	10.00
Total.....	152.92

Costo por 100 kilos de cobre contenido, en ejes de 50 por ciento, \$ 0.50/96.

Costo por 100 libras de cobre contenido, en ejes de 50 por ciento, \$ 0.23/44.

Este cúpulo debe ser provisto de cámaras de condensacion, para recojer el eje arrastrado i las materias volatilizadas; jeneralmente se recoje en estas cámaras el uno por ciento del eje refundido.

Donde la máquina sopladora de este cúpulo no se puede mover por fuerza hidráulica, se necesita la fuerza de 15 caballos a vapor, que, en 24 horas, consumirán, a razon de 2 kilos de carbon, por caballo i por hora, 720 kilos de carbon, a razon de 10 pesos, en puntos como Lota, i a razon de 20 pesos mas o menos en otros puntos de la costa o del interior. El gasto adicional por dia en Lota, seria de \$ 7.20; en otros puntos, \$ 14.40.

O, respectivamente, por 100 kilos de cobre, \$ 0.02/4 i \$ 0.04/8.

Por 100 libras de cobre, \$ 0.01/10 i \$ 0.02/2.

El trabajo de los convertidores en Chile ha sido descrito por el señor Carlos Vattier, introductor del procedimiento Manhés David i tenedor del respectivo privilejio; los precios del costo de la operacion, comunicados por él, se basan sobre esperiencias propias, que ha hecho en el establecimiento de los Maitenes, en el cajon del Mapocho, donde la fuerza es hidráulica, i son:

Atencion a la fuerza motriz, 2 hombres....	\$ 3.00
Confeccion de calza.....	6.00
Valor de calza, 700 kilos de cuarzo i 150 de tofo.....	13.00
Cok para calentar, i leña 30 kilos.....	1.50
Seis operarios (4 a \$ 1.50 i 2 a \$ 2).....	10.00
Gastos de herramientas.....	0.50
Imprevistos, ayudante, aceite, etc.....	2.00
Total del gasto diario.....	\$ 36.00

Siendo la produccion correspondiente 4 toneladas métricas de cobre, resulta el costo, por cada tonelada, 9 pesos i por 100 kilos de cobre producido \$ 0.90.

Por 100 libras de cobre producido, \$ 0.41/4.

En el caso de carencia de fuerza hidráulica—dice el señor Vattier—se gastarian en las 14 horas de funcionamiento, 1½ tonelada de carbon; en Lota valdrian éstas 15 pesos, es decir, habria un gasto adicional en Lota, por 100 kilos de cobre, de \$ 0.37/½

Por 100 libras de cobre, de \$ 0.17/2E.

Advertiremos que el señor Vattier—como tenedor del privilejio—dice que la prima del privilejio en Chile no pasará de 4 a 5 pesos por tonelada de cobre; es decir, de 20 a 25 centavos por las 100 libras.

Ejemplos nos probarán en qué puntos de Chile el empleo de los convertidores puede ser mas ventajoso.

En los ejemplos que detallaremos, haremos caso omiso de la prima exigida, porque resultando la lei del cobre mas alta que en el antiguo procedimiento, es natural que este cobre de mejor calidad se venda

a lo ménos de 20 a 25 centavos mas caro por cada 100 libras.

En Lota, con fuerza motriz a vapor, costaria la operacion lo que sigue:

Refundicion en cúpulo por 100 libras de cobre, \$ 0.23/44, mas 0.01/10.....	\$ 0.24/54
Trabajo en convertidores por 100 libras de cobre, \$ 0.41/40, mas 0.17/25.....	0.58/65
Total del costo.....	\$ 0.83/19

Cuando Lota aproveche la fuerza hidráulica, transformada en eléctrica, se reducirá este costo a:

Refundicion en cúpulo.....	\$ 0.23/44
Trabajo en convertidores.....	0.41/4
Total de costo.....	\$ 0.64/84

El resultado final de los costos de trabajo del antiguo procedimiento, con abono de todas las ventajas inherentes, ha sido por 100 libras de cobre \$ 0.27/70, es decir, \$ 0.37/14 mas favorable que el de los convertidores en Lota con motor eléctrico, producido por fuerza hidráulica. Sin embargo, este mejor resultado del antiguo método, es mas que recompensado por la mayor comodidad del método Manhés, por la mayor independencia de la calidad de los operarios, por el menor número de trabajadores i por el mayor precio que una empresa grande puede obtener en la venta. Se agrega que el antiguo procedimiento de Guayacan puede dejar de ser provechoso, a causa de la creciente escasez de los minerales de cobre oxidados i cuarzosos para la mezcla de la última fundicion reductiva.

Digamos algunas palabras sobre la escoria de los convertidores Manhés: es de bastante lei. Debe vaciarse en moldes grandes, cónicos, para que en el fondo se concentre el eje i cobre arrastrados; en la superficie nada una espuma formada por las partes crudas de la calza mezclada con escoria, i la parte media es la escoria líquida. La parte de la escoria del fondo del cono, vuelve naturalmente a la fundicion por ejes, la espuma de arriba se desechará, cuando la fundicion por eje es de minerales con bastante sílice; la del medio a veces tambien va al desmonte; pero en jeneral, volverá toda la escoria a la primera fundicion i con ventaja. Segun la metalurgia del señor Peters, la lei de la escoria mas limpia de los convertidores americanos, es de 1/1 % de cobre; por consiguiente, 100 quintales españoles tienen 110 libras de cobre, que, al precio de \$ 25 de 18 peniques, representan un valor de \$ 22.50, rebajando 2/10 por ciento por pérdida en escoria de fundicion de ejes, que, en jeneral, será ganancia neta por no aumentarse el gasto de cok; pero, si se gasta-se 1/10 de cok, es decir, 10 quintales españoles de cok con valor en Chile de 13 a 15 pesos, siempre se ganaria en la refundicion del total de la escoria de los convertidores.

El costo de produccion de 100 libras de cobre en Montano, Estados Unidos, es, segun el mismo Dr. Peters, mas o ménos. 1 peso de 18 peniques, principalmente por los salarios subidos.

Mientras mas léjos esté un establecimiento de fun-

dicion de la costa de Chile, mas ventajoso será el método Manhès, principalmente cuando exista fuerza hidráulica.

Tomemos el ejemplo de la fundicion del señor Gregorio Donoso V., en el mineral del Volcan, cajon de Maipo. No sabemos el costo exacto de 1,000 kilos de cok en este punto, pero será, a lo ménos, 35 pesos.

Con este costo del cok resultarán los gastos de la conversion como sigue:

Refundicion del eje por 100 libras..	\$ 0.31.77	
Trabajo en convertidores.....	0.41.40	
Total.....	\$ 0.73.17	

Se ahorrará el gasto de remision de 100 libras de ejes de 50 por ciento a Valparaiso, su acondicionamiento en sacos, su embarque, la pérdida mecánica i comisiones menores; ahorro que puede computarse en 20 centavos. Importará, pues, en este caso, la conversion de 100 libras de cobre \$ 0.53.17; es decir, ganará el señor Gregorio Donoso, en la misma cantidad, \$ 3.21.83, sobre la venta que ahora hace con un precio de \$ 3.75 menor que la cotizacion.

Una vez en funcionamiento la planta de convertidores podrá trabajar con ganancias minerales pobres de 6 por ciento.

Pasemos a otro ejemplo. La fundicion de Chañarcitos, de los señores González, Izaga i C., ha producido en los dos últimos años: 124,393 quintales métricos de ejes, con lei de 48.91.27 por ciento, con 60,844 quintales métricos de cobre, lo que corresponde a 264,539 quintales españoles de ejes, con lei de 50 por ciento i con 132,269.50 quintales españoles de cobre.

Si hubiera—lo que dudamos—bastante agua para los motores i para la camisa de agua del cúpulo, tendríamos en este lugar los siguientes gastos en la operacion por convertidores, siendo el precio del cok en Chañarcitos, como lo hemos apuntado mas arriba, 29 pesos 74 centavos por tonelada de 1,000 kilos.

Costo de refundicion para 60 toneladas de eje:

Cok 4,920 kilos a \$ 29.74 los 1,000 kilos.....	\$ 146.32	
Operarios, 6 hombres a \$ 2.50.....	15.00	
Materiales, calza, fierro, etc.....	10.00	
Carbon 720 kilos a \$ 23.53.63 para máquina sopladora.....	16.95	
Atencion al motor.....	4.00	
Total.....	\$ 192.27	

Costo de refundicion por 100 kilos de cobre.....	\$ 0.64.09	
Costo de refundicion por 100 libras de cobre.....	0.29.48	\$ 0.29.48
Costo de conversion, sin vapor, por 100 libras.....	0.41.40	0.41.40
Aumento, por valor de 1,500 kilos de carbon a \$ 23.53.6, vale.....	35.32	
Produciendo 652 quintales españoles de cobre, hai sobre 100 libras de cobre un aumento de.....	0.05.42	
Costo total de conversion..	\$ 0.76 30	

La fundicion de Chañarcitos habria ganado, por consiguiente, \$ 3.00 por cada quintal español de cobre convertido, es decir, en los 2 años, la suma de \$ 396,808.62.

Si adicionamos esta ganancia, a la otra que hubiera hecho el mismo establecimiento, empleando hornos de soplete en la fundicion de los minerales, en vez de los actuales hornos de reverbero, habria ganado Chañarcitos en los últimos años, lo siguiente:

		Por año
Ganancia habida.....	\$ 159,112.55	\$ 79,556.28
Por empleo de hornos de soplete.....	290,298.47	
Por empleo de convertidores.....	396,808.62	
Ganancia total en dos años.....	\$ 846,219.64	\$ 423,109.82

Ganancia anual mayor cada año \$ 343,553.54

Si el agua faltase en Chañarcitos para la fundicion de los minerales en horno de soplete, para la refundicion de los ejes i para la fuerza motriz de los convertidores, resultaria casi la misma ganancia, estableciendo la fundicion reformada en el puerto de Carrizal Bajo. Ciertamente es que se debieran bajar todos los minerales en crudo; pero se ahorraria la subida del cok i del carbon para las máquinas, el flete de subida de los materiales i de la bajada de los ejes. El saldo de fletes seria pequeño en contra, pero se recompensaria por el mejor precio del cobre de los convertidores en el mercado.

Como primera conclusion de todo lo que precede se nos ofrece la siguiente:

Cada minero pudiente e inteligente, chileno, debe hacer lo que ha hecho o está en camino de hacer el señor Gregorio Donoso V. i que, seguramente, piensa hacer el señor Izaga, es decir, debe reunir las ganancias del minero con las del fundidor, hasta entregar el cobre en estado metálico al mercado.

Así lo han entendido siempre los señores Carlos Lambert e hijo, i así lo comprende la sucesion de ellos en su establecimiento la Compañía en la Serena; así lo comprendió el que suscribe, cuando fué, hace veinte años, jereñte de la Compañía de Minas i Fundicion de Chañaral, elevando la ganancia sobre cada 100 kilos de mineral fundido, de 60 hasta 86 centavos, aunque el Directorio de esta Compañía en el año 1876 no le dió tiempo para introducir las reformas, ya concluidas a medias, es decir, la fundicion en hornos de soplete i la instalacion del método de Guayacan, para la conversion de los ejes, en vez del antiquísimo i carísimo procedimiento ingles, único de que podia echarse mano en aquel tiempo.

Calcúlese cómo progresaria la minería de cobre con esta union de las ganancias del minero i del fundidor! Qué prodijios habria hecho una enérgica e inteligente voluntad de verdadero minero, como la del señor Izaga, si en cada uno de los dos últimos años hubiera ganado 343,553 pesos más que la efectiva ganancia habida! El empuje dado por él a la produccion minera habria doblado la cantidad estraida.

Como segunda conclusion resulta que es preciso e indispensable buscar el camino cómo hacer partcipe

al minero pequeño, sin recursos, de los beneficios que pueden conseguir solamente los mineros pudientes.

Hace tres años que se movió la discusión sobre el mismo asunto en el seno del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería i hubo quién propusiera la fundación de un establecimiento cooperativo, entre capitalistas i mineros, alegando que podría conseguirse el capital del extranjero. Consideramos este camino errado: primero, porque el capital no se contentaría solo con un interés algo subido i la amortización lenta; segundo, porque la repartición de la mitad de las otras ganancias a los mineros sería difícilísima por la diferencia de la calidad, de la cantidad i de las leyes de los minerales entregados. Siempre se habrían quedado los capitalistas con la mitad de las ganancias.

Opinamos que hai un solo camino para hacer partícipe a los mineros del beneficio obtenido de las operaciones metalúrgicas i es el siguiente:

La creación de un establecimiento metalúrgico fiscal, que se contente con el 1 por ciento mensual de interés sobre el valor de la planta, i con el mismo interés sobre el capital flotante, invirtiendo, además, la diferencia entre el interés que paga el Fisco i el que recibiera para la creación de un fondo para los gastos de experimentación de los nuevos procedimientos metalúrgicos que cada día surjen.

Desde luego debemos advertir que establecimientos metalúrgicos fiscales no son una novedad en el mundo: en Alemania tenemos las fundiciones fiscales de Freiberg en Sajonia, de Clausthal, Goslar, etc., en las montañas del Hartz, en Austria i Hungría los hai i en Rusia también. Ninguno de estos países ha tenido que arrepentirse de estas empresas fiscales; al contrario han sido el sosten de la minería pobre, sin menoscabar las empresas grandes particulares mineras i metalúrgicas.

Los objetivos del establecimiento metalúrgico fiscal de Chile serían:

1.º Impedir la salida de cualesquiera clases de minerales en crudo, haciendo imposible la esportación, a fin de elaborar estos minerales hasta que solamente la parte metálica se entregue a la esportación. Por consiguiente, adquirir todos los ejes mistos de cobre, plata, oro i plomo, todos los minerales mistos de los mismos metales i el cobre en barra arjentífero i aurífero.

2.º Separar los distintos metales contenidos en cobre en barra comprado u obtenido de la concentración de ejes i minerales mistos por el procedimiento electrolítico u otros adaptables.

3.º Fabricar el sulfato de cobre que necesita el consumo del país i todo el que pueda esportarse.

4.º Aprovechar el azufre contenido en algunos minerales i en los ejes para la fabricación de ácido sulfúrico, i aumentar la fabricación de este ácido por tratamiento de piritas de alta lei en azufre i con cortas leyes de cobre i de oro que existen en el país en considerable cantidad i ganar de los residuos el cobre i el oro.

5.º Emplear el ácido sulfúrico producido en las operaciones metalúrgicas que lo exijan, i principalmente fabricar de los fosfatos de cal importados o descubiertos en el país, el *superfosfato de cal*, tan necesario e indispensable para la agricultura del país, vendiéndolo al costo, recargado únicamente con

los intereses i amortización del capital invertido en la planta i con los intereses del capital flotante.

6.º Erijir, en lugar separado, una fábrica de *Dinamita*, para proporcionar así este explosivo a la minería al costo, mas los intereses del capital, etc., i proveer a la ingeniería, marina i ejército de esta materia explosiva indispensable. Con el ácido sulfúrico producido en el establecimiento metalúrgico a precio de Europa, con el salitre a mitad del precio europeo, i la sola introducción de la glicerina, tendría Chile la dinamita mas barata que ningun otro país, poseyendo además grandes mantos de la tierra de infusorios con que debe mezclarse la nitro-glicerina para obtener lo que se llama *Dinamita*.

7.º Esperimentar los nuevos procedimientos metalúrgicos que periódicamente se descubren i los conocidos procedimientos, que aun no se han introducido en Chile.

8.º Atender al mismo tiempo a la educación práctica de ingenieros metalúrgicos, que despues de concluir sus estudios teóricos necesitan prepararse para los destinos prácticos.

Algunos de estos ocho objetivos merecen discusión mas detallada.

Es de mucho interés impedir que minerales en crudo o solamente transformados en ejes salgan de Chile. En otra ocasión hemos observado que desde 1844 hasta 1894 inclusive, se han esportado:

825,000 toneladas de ejes de cobre con un contenido de....	412,500 toneladas.
681,964 toneladas de minerales de cobre, con un contenido de.....	162,315 t. de cobre
99,962 tons. de ejes de cobre i plata, con un contenido de.....	656,074 k. de plata
95,326 tons. de minerales de plata, con un contenido de.....	1.010,417 " "
11,865 tons. de minerales de cobre i plata, con un contenido de.....	43,899 " "
4,326 tons. de minerales de cobre i plata, con un contenido de.....	10,816 " "
6,193 tons. de minerales de plomo i plata, con un contenido de.....	12,386 " "
6,792 tons. de plomo arjentífero, con un contenido de.	41,310 " "
770 tons. de sulfuros platinosos, con un contenido de	33,488 " "
2,078 tons. de minerales de oro i otros contenidos de oro en barras de plata, ejes de cobre arjentífero, minerales mistos; en conjunto con un contenido de.....	5,119 k. de oro

1.753,976

I hemos calculado que Chile haya obtenido por estas esportaciones de minerales i ejes un valor aproximado menor que si hubiera esportado las pastas en estado metálico de:

41.641,357 pesos de 48 peniques = \$ 111,043,618 de 18 peniques, o al año, \$ 2.138,110 de 18 peniques.

En los últimos años se ha reducido mucho esta esportacion, i en 1895 ha sido:

Ejes de cobre i plata.....	663,814 kilos
Minerales de plata.....	2.136,936 "
Ejes de cobre (probablemente cobre i plata).....	416,753 "
Minerales de cobre.....	6.963,153 "
Minerales de oro, plata i oro.....	383,000 "
Plomo arjentifero, sulfuros, etc.....	295,004 "
Total.....	10.859,660 kilos

Esta esportacion de 1895 está estimada por la Estadística Comercial en 1.726,645 pesos de 38 peniques. Una quinta parte, es decir, 345,329 pesos de 38 peniques = 727,917 pesos de 18 peniques, se ha perdido por no convertirla toda en pastas metálicas.

Las cifras prueban, pues, que el establecimiento fiscal debe impedir la esportacion en crudo.

La separacion de las pastas de cobre, plata i oro, no solamente mantendria en el pais las ganancias directas de las 1,080 toneladas de ejes mistos esportados en 1895, sino que aumentaria esta cantidad por la fundicion de los minerales mistos de cobre, plata i oro i de los minerales puros de plata i de oro esportados. Sin embargo, consideramos de mucho mayor importancia otras consecuencias de la compra de ejes i minerales mistos a precios mejores que los que hoy se consiguen: primero, valdria la pena que los fundidores de ejes los formaran de lei baja de plata u oro de los minerales que de esta clase compren i que hoy dia se hacen entrar en la mezcla jeneral de la fundicion; segundo, se daria un impulso grande a los trabajos de minas de cobre i plata, que abundan en toda la Cordillera, i que hoy, o no se trabajan o se esplotan miserablemente, porque los establecimientos compradores siguen, en la compra de estos minerales, aun mas que en la de minerales de cobre, el mismo pernicioso sistema de pagar lo ménos que se pueda para obtener mayor ganancia. ¡El antiguo cuento de matar la gallina que pone huevos de oro!

La fabricacion del sulfato de cobre es un ramo fácil, una vez que exista la fabricacion de ácido sulfúrico. Parece increíble que Chile importe una cantidad regular de esta sal metálica, siendo productor de 22,000 toneladas de cobre al año. Para el agricultor es indispensable para el baño de la semilla de trigo i salvarlo así del polvillo negro, es necesario, ademas, para varias industrias, i en la telegrafía i telefonía es de uso jeneral.

La cantidad importada es mui irregular; un término médio de 9 años arroja la suma de 2,660 quintales métricos al año, cuyo valor de venta en Valparaíso, entre sulfato ordinario i fino, es hoy dia de 16 pesos al contado por las cien libras españolas, o 3½ pesos 77 centavos por 100 kilos. Por consiguiente, alcanza el valor de la venta de sulfato estranjero a la suma de 92,488 pesos 20 centavos. El contenido de cobre del sulfato químicamente puro es 25 $\frac{1}{10}$ %; pero el del importado seguramente no alcanza a 24 por ciento; equivalen, pues, los 2,660 quintales métricos a 638.4/10 quintales métricos de

cobre = 1,388 quintales españoles, al precio de 28 pesos, con valor de 38,864 pesos de 18 peniques. Si tomamos como precio de la fabricacion, incluyendo el importe del ácido sulfúrico 6 pesos por quintal métrico de sulfato, resulta que fabricados en Chile los 2,660 quintales métricos se podrian haber producido, con un gasto de 54,824 pesos, en lugar de 92,488 pesos veinte centavos. Pero esta fabricacion se puede aumentar mucho i la esportacion estenderse a la República Arjentina, al Perú i Bolivia i hasta mas léjos; podria seguramente elevarse a 20,000 quintales métricos o a 2,000 toneladas.

El consumo, i por consiguiente, la fabricacion del sulfato de cobre es mui considerable en el mundo. Naturalmente están los Estados Unidos a la cabeza de los productores; en 1895 han fabricado los Estados Unidos..... 20,412 toneladas métricas

Alemania.....	4,000	"	"
Inglaterra i otros paises.....	9,588	"	"

Total..... 34,000 toneladas métricas

Examinemos a la lijera la fabricacion del ácido sulfúrico.

En Alemania se vende el ácido sulfúrico de menor precio, por los establecimientos metalúrgicos fiscales. En el año 1895 han vendido los de Freiberg, en Sajonia, los 100 kilos a 2 marco 93..., lo que equivale a dos pesos chilenos de 18 peniques; segun nuestros cálculos, que se registran en el Boletín de la Sociedad Nacional de Minería del año 1891, llegamos con un cambio un poco mas alto, al costo del ácido, de 50° Baumé, por los 100 kilos, incluyendo intereses del 7 por ciento a 2.46, lo que corresponderá hoy a 3 pesos de 18 peniques. Vemos que la diferencia es insignificante.

Su empleo principal lo hallará el ácido sulfúrico en la fabricacion del *superfosfato de cal*. Es cierto que las rocas de fosfato rico de cal deberán importarse, lo que se podrá hacer a poco costo, porque parecen inagotables los depósitos en Florida i Carolina del Sur en los Estados Unidos, i los de Arjel i Túnez en Africa; su remesa a Chile seria barata, porque podia contar con los fletes de vuelta del salitre. Se sabe por una parte que los terrenos de Chile son mui pobres en fósforo i en muchas partes pobrísimos en cal; así es que el abono que mas conviene es el superfosfato de cal, que es el mas fácil i el mas asimilable de todos los abonos fosfatados existentes, i que el sulfato de cal que contiene entra activamente como abono calcáreo. Con el nitrato de soda barato i con adiccion de abonos potásicos, que es fácil producir en Chile, la agricultura chilena obtendria un abono completo, que es lo que necesita.

Que los agricultores de todo el mundo reconocen la importancia suprema del superfosfato de cal, demuestra su actual fabricacion i empleo anual que es de 4 millones de toneladas.

No nos estenderemos nuevamente en nuestras reflexiones sobre la importacion de la *Dinamita* barata, porque creemos haber agotado este tema.

Una de las importantes funciones del establecimiento fiscal seria *esperimentar los nuevos procedimientos metalúrgicos i los conocidos, que aun no estén introducidos en Chile.*

Considero el mas importante trabajo en esta ma-

teria la introduccion de los hornos de reverberos de irradiacion de Siemens, donde se efectúa la fundicion de los minerales por carbon gasificado en jeneradores con vapor de agua introducido, rejenerando la mayor parte de las calorías perdidas por los acumuladores Siemens, para calentar el aire de combustion de los gases de los jeneradores. Hemos visto que esperamos de este procedimiento obtener que 1 de carbon funda 7 de mineral, lo que aun con los precios enormes del carbon de hoy, seria un ahorro grande; comparado con la fundicion con coque a 27 pesos en tierra, i fundiendo 6 de mineral por 1 de coque, i siendo el precio del carbon chileno 12 pesos i el del importado 17 pesos, habria un ahorro de la tercera parte del costo del combustible. Traeria como consecuencia indirecta que el pais ahorraria el pago de 40,000 toneladas de coque importado con un valor de mas de un millon de pesos al año.

Si se lograra reducir el precio del carbon chileno a la mitad del costo que tiene hoy, es decir, a 6 pesos la tonelada, mediante el trabajo de las minas de carbon fiscales, se ahorrarian con los hornos indicados de Siemens dos terceras partes del valor del coque de la fundicion, es decir, mui cerca de setecientos mil pesos al año.

Otro estudio que incumbe hacer al establecimiento fiscal en beneficio de la minería, es sobre la aplicacion de la hidrometalurjia del cobre, es decir, sobre la estraccion del cobre contenido por soluciones salinas.

El norte de Chile es abundante en la superficie de las vetas de cobre en atacamita u oxiclورو de cobre, principalmente en minerales pobres de esta clase, en atierros, dentro de las minas i en los desmontes, que no han podido venderse por su baja lei i por el flete alto.

Nada mas probable que el buen éxito que se tendria tratando de estos oxicluros por el método Hunt-Douglas, que permite estraer el cobre mediante el empleo de dos reactivos baratos: sulfato de fierro i sal comun, rejenerándose la solucion durante el procedimiento, i cuyo gasto principal es la molienda de los minerales i el fierro para la precipitacion del cobre disuelto. En muchos casos podrá omitirse la molienda, porque los minerales de oxicluros son jeneralmente mui porosos.

Hai otros minerales de cobre sin oxicluros, i creemos que en gran cantidad, que despues de la molienda se sujetarian a una lijera calcinacion con sal para adaptarse al mismo procedimiento Hunt-Douglas.

No es éste el lugar para entrar en los detalles de la construccion de este establecimiento metalúrgico fiscal, ni en el cálculo de sus gastos de ereccion, ni en la consideracion del capital necesario flotante, ni en la forma de su administracion. Todo esto seria prematuro.

Seria inútil que nos estendieramos más sobre los benéficos efectos que está llamado a producir el mismo establecimiento metalúrgico fiscal en la minería, la agricultura e industrias chilenas; no venceríamos por eso la oposicion fuerte i sostenida que este proyecto provocaria. Doctrinarios que consideran al Fisco como pésimo administrador i que creen que las industrias deben formarse i trabajarse por la sola iniciativa particular, no cejarían ante un razonamiento prolongado. Los intereses particulares que

fuesen vulnerados por la ejecucion del proyecto, no callarian nunca en sus protestas contra la usurpacion de sus derechos adquiridos por el Estado; aunque se les hiciera las objeciones mas justificadas probándoles que ellos durante las decenas de años de su monopolio de hecho no han contribuido en nada al beneficio del minero i nada para adelantar la metalurjia: sino que, al contrario, se han limitado a hacer las mayores ganancias en detrimento de la industria principal del pais, que es i será por muchos años la minería.

ALBERTO HERRMANN.

NOTA.—Respecto al precio del cok, que hemos fijado en 26 pesos, a bordo, debemos decir que con mayor consumo su importacion se hace mas dificultosa i dispendiosa; pero un mismo aumento a 32 pesos, influiria algo seguramente, pero no para falsear nuestros cálculos del todo. En el caso concreto de Chañarcitos, empleando el cok esclusivamente en la fundicion de minerales i en la refundicion de los ejes para los convertidores, disminuiría la ganancia anual solamente en unos 31,000 pesos, mas o ménos.

ERRATA.—En la página 212 se dice que el flete de una tonelada del mineral de Río Seco es 53.33 pesos de 18 peniques, cuando no es sino \$ 43.33 = 15.81 dollars.

Metalurjia

Los Andes, diciembre 30 de 1896

Señor Secretario de la Sociedad Nacional de Minería.—Santiago.

Mui señor nuestro:

Nos es grato dar a Vd., como noticia, la iniciativa que en Los Andes i San Felipe han tomado los mineros i comerciantes de estos departamentos para conseguir la formacion de una sociedad que con capitales, principalmente estranjeros, plantee un establecimiento metalúrgico en Río Colorado.

Este establecimiento será la base que permitirá el desarrollo de la industria minera en esa localidad, proporcionando un mercado próximo para la venta de la explotacion de muchas minas, que, actualmente, remitiendo sus productos a Antofagasta, no conviene trabajar por el recargo de fletes.

No se ocultará a la penetracion de nadie que el camino que han adoptado los andinos es el que, mediante la union i esfuerzos de ellos, puede dar felices resultados.

Indudablemente se inspira verdadera confianza, diremos, cuando ésta emana de la cooperacion i sacrificios de los pueblos que se empeñan en demostrar con ellos que tienen riquezas industriales de importancia para las cuales solo falta el capital para desarrollarlas.

De Ud. afmo. i S. S.

El Corresponsal

PROYECTO DE FORMACION DE SOCIEDAD POR ACCIONES PARA PLANTEAR UN ESTABLECIMIENTO METALÚRGICO EN EL RIO COLORADO, LOS ANDES.

Capital £ 35,000, dividido en acciones de a £ 5 cada una

£ 8,000 seran en acciones liberadas que se destinan a la adquisicion de minas por promesas de venta i pagaderas con estas acciones; escrituras que quedaran nulas, en caso que la sociedad no se complete definitivamente.

£ 7,000 tambien en acciones liberadas, que se destinan al pago de comisiones, informes, iniciadores, etc.

£ 20,000 en acciones de erogacion componen el capital de explotacion i planteacion del negocio.

Se calcula que este establecimiento podrá contar con la produccion de mas de 200 minas, cuyos minerales de cobre i plata se estiman en lei comun, por cobre, 6 a 8 por ciento; por plata, 15 a 20 marcos por cajon.

Las primeras 100 o 200 acciones que se suscriban en Chile, pagaran una cuota de diez pesos por accion para reunir fondos con el objeto de pagar los gastos del ingeniero del The London and Santiago Syndicate, ensayos, planos, etc., para que inspeccione las minas, localidad, fuerza hidráulica disponible, la calidad de los minerales, calcule produccion, presupuestos, lucro de la negociacion, levante croquis, planos, etc., i haga un estudio completo de la negociacion, espidiendo un informe.

Con este informe i las correspondientes escrituras firmadas por los accionistas i cesionarios de minas que recibiran acciones liberadas. El London and Santiago Syndicate remitirá estos antecedentes a Europa i procurará completar la suscripcion de acciones para el capital de fomento i planteacion del Establecimiento, obteniéndose así la realizacion de ésta, que será, sin duda, grande i lucrativa empresa. (Sigue la lista de accionistas)

Reaccion minera en Copiapó

Si es digna de aplauso i estímulo toda iniciativa de asociacion en favor de las industrias i desarrollo de las riquezas naturales, merece por lo ménos altas la que acaba de impulsar a los mineros de Copiapó a reunirse en gremio de obreros para proteccion i fomento de su fecunda i poderosa industria.

La ocasion es propicia ante la estabilidad que ha alcanzado el precio de los metales i es tambien excepcionalmente oportuna ante las angustias del pais dentro de una situacion económica en cuyo auxilio nada podrán las mas sabias disposiciones legislativas, ni los heroicos afanes de la administracion pública, si no se principia por estimular el desarrollo de las producciones del suelo.

La prosperidad de las industrias fabriles es lenta, el planteamiento de grandes manufacturas es esperanza del porvenir, i la colonizacion, con los indispensables capitales para la agricultura, la ganaderia

i la reposicion de los recursos forestales, dará sus frutos a las futuras jeneraciones.

Sólo la minería, bajo el impulso poderoso de la asociacion i de un trabajo discreto i razonado, es capaz de retribuir en breve tiempo los cuantiosos beneficios de que es susceptible.

Comprendiendolo así i sabiéndolo bien los mineros copiapinos, se han asociado en gremio, con el título de *Union Minera de Copiapó*, dándose los correspondientes Estatutos de organizacion i réjimen cuyos primeros artículos espresan el objeto de la Sociedad como sigue:

«Art. 1.º Se establece en Copiapó una Sociedad que se denomina «Union Minera de Copiapó» con el objeto de promover por todos los medios legales el fomento i desarrollo de la industria minera en general.

Art. 2.º Uno de los medios de que se valdrá para llenar su objeto será el establecimiento de una oficina que a mas de la secretaría, contenga secciones de estadística i de ajencias i consignaciones.

Art. 3.º Por la prensa difundirá i popularizará los sistemas mas convenientes para la explotacion de las minas i los beneficios de sustancias minerales; procurará exposiciones i sociedades mineras; propenderá a las reformas legales, industriales i económicas que mejor tiendan al fomento i progreso de la minería i especialmente al mejoramiento de los medios de trasporte.»

Llanamos la atencion sobre esta modesta asociacion de individuos, porque ella estiende sus miras hácia un campo vastísimo que producirá resultados de gran trascendencia para el pais entero, si consigue poner en accion los recursos de que puede servirse i para cuya consecucion ha de necesitar cooperacion i estímulo, propaganda i adhesiones que la constituyan sobre sólida base i la impulsen en persistente i fecunda vía de prosperidad.

Escribiendo para el *Boletín de la Sociedad Nacional de Minería* decíamos en el número del mes próximo pasado:

«Esta situacion de equilibrio (las alternativas de la decadencia minera) que se ha hecho de reposo o estable, no tiene ya razon de ser. felizmente, sobre todo para el cobre, i al abandono de las minas, a la pobreza pública, al descrédito i al atraso se puede oponer una reaccion moral, alentando el abatido espíritu minero i una voluntad enérgica para aplicar los recursos i medios de accion que las autoridades públicas i las instituciones de fomento pueden poner a su servicio.

«Corresponde a la Sociedad Nacional de Minería colocarse a la altura de esta situacion e indicar esos medios de accion i procurar esos recursos, principiando por vigorizarse a sí misma con la cooperacion i concurso de todas las voluntades i de todos los elementos indispensables.

«Cada cual desde su puesto, el ingeniero con sus aptitudes, el minero con su práctica, el industrial con su esperiencia i todos a una con su buena voluntad, pueden concurrir, con ideas i con hechos concretos a tales fines.»

Podemos felicitarnos, despues de haber dicho esto, i en presencia ahora de la «reaccion moral» a que aludíamos, de ver tan satisfactoriamente animado el espíritu minero de Copiapó asociándose en fecunda

«Union Minera» podemos prometernos que la Sociedad Nacional de Minería, estimulándose en esta benéfica actitud de los mineros copiapinos, la auxiliará poderosamente en sus tareas, le acordará toda la cooperacion que con sus influencias i autoridad oficial pueda prestarle, i, por lo que a nosotros respecta, será de toda nuestra satisfaccion concurrir a los fines de la «Union Minera de Copiapó» con los medios de contribucion a que nos hemos referido.

FRANCISCO J. SAN ROMAN.

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Diciembre)

Cobres.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra, recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en:

	£	Chs.	pns.	
Novbre.	25....	49	16 3	por tonelada inglesa
Dicbre.	2....	49	7 6	" " "
"	9....	49	1 3	" " "
"	16....	49	" " "
"	23....	49	11 3	" " "
"	30....	50	" " "

Se ha esportado desde el 24 de noviembre hasta el 30 de diciembre por los diversos puertos de la República la cantidad de 28,151 quintales españoles.

El precio del cobre ha fluctuado del modo siguiente:

Cobre en barras.—De \$ 27.20 a \$ 27.75 por quintal español, puesto en tierra.

Ejes de 50 %.—De \$ 11.72½ a \$ 12 por quintal español, libre a bordo.

Minerales de 10 %.—de \$ 1.53¼ a \$ 1.57½ por quintal español, libre a bordo.

Plata.—Precios, segun los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en:

Novbre.	25....	30	chelines por onza troy
Dicbre.	2....	29⅞	" " "
"	9....	29 15/16	" " "
"	16....	30	" " "
"	23....	30	" " "
"	30....	29⅞	" " "

El precio del marco de plata, libre, a bordo, ha fluctuado entre \$ 13.13½ i 13.02½.

Por los vapores *Oropesa*, *Orcana* i *Potosí*, se han esportado barras por un valor de \$ 1 594,600.

Salitres.—Precios, segun cablegramas de Inglaterra, recibidos en la Bolsa de Valparaiso, en:

Novbre.	25.....	8.1½
Dicbre.	2.....	8.1½
"	9.....	8.1½
"	16.....	8.1½
"	23.....	8.1½
"	30.....	8.1½

Fletes.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 30 chelines por tonelada inglesa.

Por buque de vela: 17 chelines 6 pns. por tonelada inglesa.

Carbon.—Ingles: 24 chelines por tonelada inglesa.

Id. Australia: 22 chelines por tonelada inglesa.

FRANCIA

(28 de noviembre)

Los 100 kilógs.

<i>Cobres.</i> —De Chile, en barras, puesto en el Havre.....	Frs.	129.50
Id. de Chile en barras, marcas ordinarias.	"	127.50
Id. en lingotes i planchas, en el Havre.	"	133.00
Id. en minerales de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre.	"	126.75
<i>Estaño.</i> —Banka, en el Havre o Paris..	"	163.00
Id. Detroit.....	"	154.00
Id. Cornouailles.....	"	163.00
<i>Plomo.</i> —Marcas ordinarias, en el Havre.....	"	29.50
<i>Zinc.</i> —Buenas marcas, en el Havre...	"	47.00
<i>Aluminio.</i> —(Marsella).....	"	80.00

Actos oficiales

Núm. 1,701 bis.—Santiago, 12 de diciembre de 1896.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédesse a los señores don Luis Pelatan i don Fabricio Clerici, privilejio esclusivo por el término de nueve años para usar en el país las mejoras de que son inventores, introducidas en sus aparatos para beneficiar minerales auríferos por el método electrolítico, tal como se describen en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

Los nueve años comenzarán a contarse despues de trascurrido uno, que se asigna a los solicitantes para poner en ejercicio su invento.

Por tanto, estiéndase a los señores don Luis Pelatan i don Fabricio Clerici, la patente respectiva de privilejio esclusivo.

Tómese razon i comuníquese.—ERRÁZURIZ.—*Francisco de B. Valdés.*

Excmo. Señor:

Aníbal Cruz, por don Gerald Voss Hopkins, se-
gun el poder debidamente legalizado que acompaño,
a V. E. respetuosamente digo: que mi mandante es
inventor de un procedimiento para tratar Atacamita
i otros minerales de cobre o materiales que contengan
dicho metal, para estraer el cobre de dichos mi-
nerales i un aparato para efectuar la operacion.

En esta virtud,

A. V. E. suplico se sirva otorgar al señor Hop-
kins, previos los trámites de estilo, la respectiva pa-

tente de privilegio esclusivo por el mayor tiempo que acuerda la lei.

Juro, etc. — *Aníbal Cruz.*

Núm. 2,358.—Santiago, 12 de diciembre de 1896. — Publíquese en el *Diario Oficial.*— Anótese.— Por el Ministro, IZQUIERDO.

Excmo. Señor:

Andres Pressae, por don Luis Salafa, segun el poder que acompaño, respetuosamente digo: que mi mandante es inventor de un procedimiento i una maquinaria que tiene por objeto utilizar el polvo de carbon de piedra, que se desprende por el roce o el contacto del aire.

Hasta la fecha no se ha indicado la manera de aprovechar esas segregaciones que, sobre todo, tratándose del carbon chileno, se traduce en una pérdida considerable de combustible.

Por el empleo del sistema de que me ocupo, toda pérdida desaparece i se beneficiarán proporcionalmente todas las minas productoras de carbon i las empresas donde este artículo se consume en cantidades considerables

Me reservo presentar al perito que V. E. tenga a bien designar, las muestras i esplicaciones correspondientes.

En esta virtud i jurando ser de mi mandante el invento, suplico a V. E. se sirva concederme patente de privilegio esclusivo para explotar el invento que dejo referido, por el máximum de tiempo que permite la lei.— *Andres Pressae.*

Núm. 2,463.—Santiago, 26 de diciembre de 1896. — Publíquese en el *Diario Oficial.*— Anótese.— Por el Ministro, IZQUIERDO.

Núm. 2,840.—Santiago, 4 de diciembre de 1896. — Vista la nota que precede en que Director de Contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letra a 90 dias vista, ha sido en el mes de noviembre próximo pasado de 17 peniques 4,525 diez milésimo por peso,

Decreto:

Los derechos sobre el salitre i el iodo se recaudarán durante el presente mes con un recargo de ciento diecisiete pesos setenta i tres centavos por cada cien pesos. Con igual recargo se cobrará la parte de los derechos de internacion i almacenaje que, segun lo dispuesto en la lei de 31 de mayo de 1893, debe pagar su equivalente en papel—moneda.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—ERRÁZURIZ.—*J. Sotomayor G.*

OPOSICIONES A PRIVILEJIOS

Por providencia número 2,344, de 10 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se or-

dena publicar en el *Diario Oficial*, la solicitud en que don Joaquin Naranjo se opone al privilegio esclusivo pedido por don Carlos E. Lister, para un procedimiento para fundir metales o minerales de todas clases, especialmente los de hierro i manganeso.

Por providencia número 2,345, de 10 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Onofre Raynel Franco se opone al privilegio esclusivo pedido por don Máximo Kollmans, para un «sistema de construccion de madera, revestido con cemento.»

The London and Santiago Syndicate

98—CALLE AHUMADA—98

Teléfono 558

Casilla 98

Avisa a los mineros que ha principiado sus operaciones, i se encarga de negociaciones mineras, compra de minerales, esportacion de éstos, informes, planos, presupuestos, tasaciones, encargos e instalaciones de maquinaria de todas clases. Ensayes de minerales a precios módicos. Tambien admite consignaciones. Por mas pormenores e informaciones dirijirse a la oficina: Ahumada, 98.

Cárlos Madariaga

Químico-metalurjista e Injeniero de Minas.
Mendoza. República Arjentina.

Museo Mineralójico

Se hacen reconocimientos de sustancias minerales

JULIO LASO, Injeniero de minas

Director del Museo Mineralójico

ÍNDICE

DEL

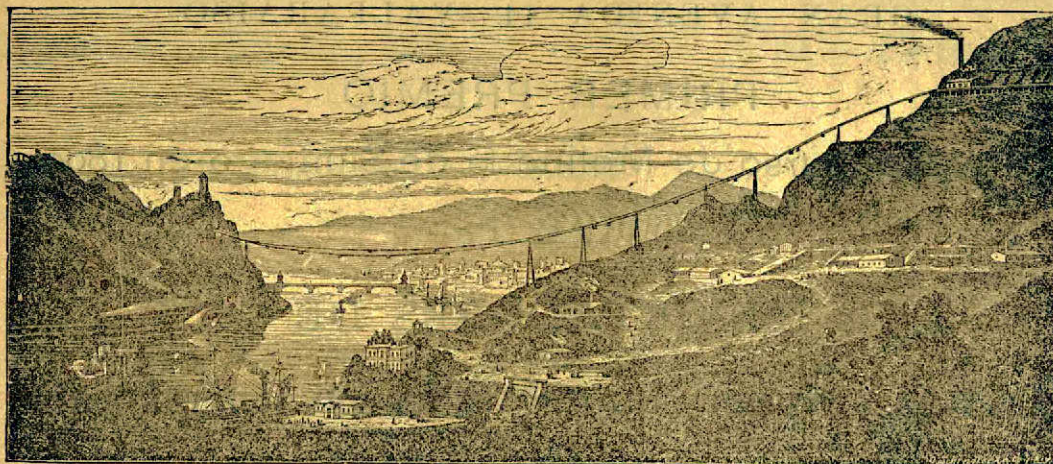
BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

17.º SEMESTRE DE LA 2.ª SERIE.—JULIO A DICIEMBRE DE 1896

	Páj.		Páj.
A			
Actos oficiales.....	136	Estadística Minera, por don Alberto Herrmann.	158
" "	152	Estudio jeológico de la mina de plata «El Inca», Calama, por don F. Gautier.....	191
" "	167	F	
" "	187	Gautier, Fernando.....	115
" "	208	" "	147
" "	242	" "	191
Aguas de las minas i la alimentacion de las máquinas, Las.....	205	Gmehling Andres.....	128
B		Guanaco, Observaciones sobre los minerales auríferos del.....	202
Boletin de precios de metales, combustibles i fletes.....	135	H	
" " " "	151	Hohmann Teodoro.....	116
" " " "	166	Huanchaca, mina Pulacayo.....	128
" " " "	186	Herrmann Alberto.....	158
" " " "	207	" "	193
9 " " "	242	" "	211
Bomba Mammot, La.....	180	I	
Bibliografía por don Alberto Herrmann.....	193	Instituto de Ingenieros.....	118
" " " "	211	J	
C		Juntas de minería, Las.....	197
Chancadora de metales de Gates.....	130	L	
Courtenay de Kalb.....	148	Lugar de la electricidad entre las ciencias exac- tas, El.....	149
D		M	
Documentos suplementarios relativos a la for- macion de criaderos auríferos, por don F. Gautier.....	147	Mineralojía Americana, por don Teodoro Hoh- mann.....	116
E		Memoria presentada por el Directorio a la Jun- ta Jeneral de Miembros de la Sociedad Na- cional de Minería en 25 de octubre de 1896.	173
El distrito eruptivo del San Cristobal, cerca de Santiago de Chile, por Möricke.....	131		
Escuela de Minas de Missouri.....	148		

N		Páj.			Páj.
Nómina de los agrimensores, ensayadores jenerales, injenieros jeógrafos, civiles i de minas que han obtenido título de la Universidad de Chile.....		119		Stuven, Enrique.....	143
Newmann Carlos.....		139		Separador Wold, El.....	164
" ".....		155		San Roman, F. J.....	179
Nueva estraccion del oro i de la plata por los cianuros alcalinos, Una.....		150		" " " ".....	241
" " " " " " ..		162		Separacion del oro i de la plata por volatilizacion.....	206
O			T		
Observaciones sobre los minerales auríferos del Guanaco.....		202		The London and Santiago Syndicate.....	166
R				Transformacion de la plata en oro, La.....	182
Reaccion minera en Copiapó, por F. San Roman			U		
Richars, Joseph W.....		241		Unificacion de las medidas, La, por don Carlos Newman.....	139
S				" " " " " " ..	155
Sobre la elaboracion del fierro con fierro viejo de Chile, por F. Gautier.....		115	V		
				Visita al distrito minero Talca, por don Enrique Stuven.....	143

ANDARIVELES



STRICKLER Y KÜPFER Hnos.

INJENIEROS MECANICOS

FUNDICION LIBERTAD

Santiago.—Calle de la Libertad, 54

Construccion i fundicion en fierro i bronce.

Reparacion de toda clase de máquinas para minas i otras industrias.

Importacion directa de Europa, de máquinas especiales, como ferrocarriles, funiculares, andariveles, ventiladores helicoidales para hornos.

Molinos de todas clases i sistemas.

Bombas de aletas i otros sistemas con todos accesorios.

Turbinas especiales para alta presion.

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

Inmigracion Industrial Minera

En conformidad con lo dispuesto por el señor
Ministro de Colonizacion, desde esta fecha queda
abierto en la

SECRETARIA

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

AHUMADA 102

el registro en que se anotarán las peticiones de los
mineros i de los inmigrantes que deseen traer
alguna persona al pais, en calidad de inmigrante
minero.

Horas de inscripcion. diariamente de 1 a 3 P. M.

SANTIAGO, 7 DE MAYO DE 1892

SE-INNES Y C.^a

VALPARAISO

Importadores de toda clase de Maquinaria Ferrereria i Merceria Inglesa, Alemana, Francesa i Norte-Americana.

Se reciben encargos.

FABRICA NACIONAL DE POLVORA
DE
SAN BERNARDO

Pólvora de cazar i para minas.

Pólvora para minas, de doble poder, embalaje especial para la costa del Perú Bolivia.

DEPASSIER Y C.^a

Sucesores de Zamora, Depassier i C.^a
MERCERIA I FERRETERIA
Santiago, Calle Ahumada Num. 22-C y 24

Tienen constantemente en venta:

Acero fundido de primera calidad
Combos de acero
Combos acerados
Pólvora para minas
Guias para minas
Bombas para minas
Cañones para bombas
Fraguas portátiles
Utiles para motores de vapor
Motores de vapor, de gas i parafina

AVISO

En las oficinas de la Sociedad Nacional de Minería, Ahumada núm. 102, se hallan a venta las siguientes obras:

<i>Augusto Orrego Cortés.</i> —La Industria del Oro en Chile.....	\$ 1 50
<i>Juan Egaña.</i> —Padron de Minas en 1803.....	" 1 50
Estadística Minera de la República en 1894.....	" 6 00
<i>Alberto Herrmann.</i> —La Produccion de Oro, Plata i Cobre en Chile.....	" 1 50
<i>F. J. San Roman.</i> —Reseña Industrial e Histórica de la Minería en Chile..	" 4 00
<i>Manuel J. Vicuña.</i> —Conferencia sobre la Industria Salitrera.....	" 1 50

Tambien se venden números sueltos del Boletin a 50 centavos cada uno

A LOS SEÑORES DE

DE FAENAS EN JENERAL

Surtido completo de botas i zapatonos mineros, negros i bayos, cosidos, clavados i atornillados

PRECIOS SIN COMPETENCIA

PRESIDIO URBANO DE SANTIAGO, TALLERES DE LA CURTIEMBRE SAN PABLO

Este acreditado establecimiento provee a las principales faenas mineras del pais i tiene constantemente un gran surtido disponible. Dirigir pedidos i referencias al que suscribe «Curtiembre San Pablo», San Martin 10.

A. MAGNERE,
Santiago.

Teléfono, núm. 299.

BALFOUR LYON I C.^a

Delicias, 26—Valparaiso

FABRICANTES E IMPORTADORES DE MAQUINARIAS

VENDEN:

Ferrocarriles portátiles

Carros de volcar

Cables de acero

Cigüeñas a vapor

Bombas centrífugas

Bombas a vapor

Motores portátiles i fijos

Hornos de manga

Ventiladores «Root»

Chancadoras

Gruas i martinets

Rieles de acero

Surtido completo de FIERRO, CAÑERIA, CORREAS de zuela i algodón, ACERO, COMBOS, FRAGUAS portátiles, VALVULAS para vapor i agua, i todas clase de artículos para la explotación de minas, ferrocarriles, cantera i demas industrias.

Se reciben encargos