

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

—◆—

Presidente
Cárls Besa

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Director Honorario
ALBERTO HERRMANN

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

	Elguin, Lorenzo	
	Gallardo González, Manuel	
	González, José Bruno	
	Lecaros, José Luis	
	Lira, Alejandro	

Mandiola, Adrian
Pinto, Joaquin N.
Pizarro, Abelardo
Santa Cruz, Joaquin
Yunge, Guillermo

Secretario
ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

La amalgamacion del Oro

Cuando se pone el oro nativo en contacto íntimo con el mercurio, sea que provenga de criaderos en veta, mantos o rebosaderos, sea que la ganga o la matriz en que se encuentra diseminado sea el cuarzo, cal, arcilla, hierro magnético o pirita, i cualquiera que sea el tiempo gastado en la operacion, sucede que solo parte mas o ménos considerable de oro se disuelve en el azogue; otra parte persiste por mas que se prolongue el contacto.

Este hecho, reconocido i aceptado actualmente por los beneficiadores de todos los países, ha pasado a la categoría de una verdad demostrada admitida i contradicción. La causa que impide la disolucion completa en el mercurio, o su amalgamacion, es en el dia perfectamente conocida. Las investigaciones Edison han hecho desaparecer el misterio.

Evidenciada la causa que se opone a la amalgamacion total del oro nativo, encontró la manera de vencerla combinando para el efecto un método cuyos resultados son espléndidos, con referencia al rendimiento, pues en pocos minutos se amalgama la totalidad del oro.

La accion variable i limitada del mercurio sobre el oro nativo, motivó la fijacion metalúrgica de *oro libre* i *oro refractario*; pero ella no debe significar como pudiera creerse, que el rei de los metales, como el azufre i el fósforo, tiene propiedades alotrópicas diferentes.

Las esperiencias de Edison, que hacen luz completa en esta materia, demuestran que el oro llamado refractario no se amalgama porque un obstáculo

mecánico impide su contacto con el mercurio; es una *película* material que envuelve sus partículas.

De esto se deduce que todas las máquinas o aparatos que se emplean en la amalgamación del oro, fundadas en el principio de prolongar la duración del contacto con el mercurio para obtener mayor rendimiento, no producen el efecto buscado o solo se consigue mover i frotar largo tiempo el azogue, lo cual hace que, en la operación del lavado, parte de éste sea arrastrado por el agua, llevándose oro en cantidad apreciable, oro que se pierde, pues hasta ahora no se ha encontrado un procedimiento para recobrarlo enteramente.

El método de concentración por agua para recojer la liz de mercurio no ha dado sino resultados mediocres. I no puede ser de otra manera. Está basado ese procedimiento en la diferencia de densidades entre el metal i las materias que constituyen la ganga del mineral, diferencia que en mucha parte parece que desaparece en casos como éste, pues el mercurio, así como también la plata i aun el oro, en cierto estado molecular o de subdivisión, flotan sobre el agua juntamente con la lama, sobre todo cuando en la matriz se encuentran sustancias plásticas.

El *pan* americano, ideado para facilitar, por medio del frote, la incorporación inmediata de las gotas que se separan, a la masa principal, no pudiendo tomar la parte de liz que sobrenada, no dá tampoco resultados completos.

Cuando el oro se ha despojado de la película que lo hace refractario mayor rendimiento depende solo del grado de pulverización del mineral; lo es fácilmente esplicable, pues hallándose el oro en muchos casos, como su ejemplo en los minerales del Guanaco, encerrado en partículas micropicas de cuarzo, que es allí el criadero dominante, se comprende que la necesidad de molienda finísima para que el metal quede en descubierto contacto con el mercurio para que haya amalgamación.

Se ha comprobado prácticamente que el oro del mineral del Guanaco su mayor parte es oro refractario, a pesar de que la ganga no contiene que es de ordinario donde mas abunda, i para amalgamarse exige el empleo de ácido sulfúrico i el sulfato ácido de mercurio, pues sin tales agentes la operación se verifica en condiciones incompletas. Esa solución limpia la superficie de las partículas auríferas del mismo modo que la solución nítrica de Edison limpiando viendo la película que las cubre.

Se ha comprobado también la influencia, en el resultado, de la molienda y pulverización. Así sucede que pasado el mineral por mallas de 60 u 80 μ pulgada, los residuos quedan con lei de $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{4}$ C. M. cuando el mineral es de 3 C. M.

He aquí ahora una reproducción de la exposición que Edison hizo de este procedimiento; por ella se verá el completo error en que se incurre al creer que el oro refractario se rinde con solo prolongar el contacto del metal con el mercurio.

PROCEDIMIENTO EDISON

Es aplicable para la amalgamacion de los minerales sulfurados de baja lei.

Es mui sabido que no existe ningun tratamiento económico para estraer el oro de los minerales sulfurados de baja lei. La amalgamacion ordinaria no es aplicable en este caso, porque el oro está cubierto de una invisible capa material que impide la amalgamacion; i cuando se quiere *salvar* esta dificultad *refregando* el oro en los panes de amalgamacion, se necesita *refregar* mucho tiempo, el mercurio se remuele i se obtiene *poco oro*.

Si se calcina el mineral ántes de amalgamarlo, el azufre libre que produce la calcina sulfuriza el mercurio, lo que impide tambien la amalgamacion.

El procedimiento de calcinar el mineral piritoso i disolver el oro en el *cloro*, es un procedimiento costoso i que requiere una gran planta de establecimiento, mucha habilidad i rara vez tiene buen éxito.

La composicion exacta de la fina *película* que recubre el oro no ha sido hasta ahora bien determinada. Un investigador australiano ha creido que es un sulfuro de oro, pero no lo ha demostrado claramente.

El procedimiento de Edison está basado en el *hecho* que la cubierta que envuelve el grano de oro se destruye aplicándole ácido nítrico diluido, quedando la superficie del oro amalgamable, sobre todo si se agrega a la solucion débilmente ácida una pequeña cantidad de sal mercurial, especialmente nitrato de mercurio.

MODO DE PROCEDER

Se procede de la manera siguiente:

Se muele primero el mineral tan fino como sea posible i en seguida se concentra en las máquinas que se usan en este caso. En este estado el azufre del sulfuro permanece inerte en la solucion de nitrato de mercurio i solamente se ataca la cubierta del oro.

Una cantidad conveniente de mineral concentrado, algunas toneladas, se introducen en un estanque i en seguida se agrega una débil solucion de ácido nítrico que contenga tambien una pequeña cantidad de nitrato de mercurio hasta que cubra toda la masa. Se ha visto que basta una hora para que la solucion destruya la película esterna que cubre el oro, quedando éste por consiguiente en estado de *amalgamarse en la totalidad*.

SOLUCION

La solucion empleada para destruir la película que recubre el oro debe estraerse para aprovecharla de nuevo por medio de la decantacion, i la *masa mojada* se llevará a una máquina centrífuga de *secar* como las usadas en las

refinerías de azúcar. Se hace jirar la masa con gran velocidad i la fuerza centrífuga separa la *solucion*, dejando la masa enteramente *seca*.

La solucion así colectada puede usarse nuevamente agregándole otra cantidad de ácido por la pérdida debida a la evaporacion, i tambien una nueva cantidad de nitrato de mercurio.

Es evidente que la amalgamacion puede practicarse sin la adicion de sal mercurial a la solucion ácida; pero la prévia amalgamacion de la superficie del oro, producida por el nitrato de mercurio, hace la amalgamacion final mas rápida, ademas que el nitrato de mercurio ayuda tambien a la remocion de la película que recubre el oro i como al fin se salva, es mejor usarlo.

CONCENTRACION DE LA SOLUCION

La fuerza de la solucion empleada, en gran parte depende de la naturaleza del mineral tratado. Con los sulfuros ordinarios concentrados, una solucion compuesta de 100 partes de agua, 10 partes de ácido nítrico ordinario i 5 partes de nitrato de mercurio será suficiente; pero algunas veces la masa contiene, aun despues de concentrada, materias que pueden reducir el ácido nítrico i el nitrato de mercurio, i en tales casos se necesita una mayor cantidad de cada uno de estos ingredientes, cuya proporcion solo puede darla la práctica en cada caso particular. La solucion, sin embargo, debe ser siempre tan débil que no ataque ni aun parcialmente las piritas.

Puede parecer a alguno que este método no es económicamente practicable para el tratamiento de minerales de baja lei, porque no es económico el uso de reactivos tan costosos como el ácido nítrico i el nitrato de mercurio i el empleo del secador centrífugo, pero debe tenerse presente que toda o casi toda la solucion se salva, reduciéndose de esta manera el costo de los reactivos químicos a una cantidad insignificante.

Como se ha dicho, el nitrato de mercurio ayuda a reducir la película refractaria que recubre las partículas de oro i es posible entónces usar esta sal sin ácido, pero es mejor el empleo de ambos, por ser el efecto mas rápido.

N. A. O'SHEE



La relacion económica entre la capacidad de un plantel de beneficio i las reservas de mineral de una mina

POR

H. C. HOOVER

(Del *Engineering and Mining Journal*, marzo 24 de 1904)

Aun cuando cada mina de sustancia metálica es por si misma un problema que hasta cierto punto impide toda jeneralizacion, no será sin embargo del todo inútil el contemplar ciertos casos en abstracto. Tarde o temprano, i en varias ocasiones, estos problemas se presentan a cada ingeniero, i aun cuando la discusion envuelve mucha repeticion de los principios fundamentales, sin embargo, estas repeticiones quedan autorizadas por el hecho de que hai muchas minas cuyo manejo se desentiende hasta de estos principios elementales de buena direccion.

La siguiente discusion se aplica especialmente a aquellas minas tan numerosas, en que la incertidumbre de su continuidad en hondura exige, en todo proyecto de carácter jeneral, un márgen mui grande de seguridad contra lo desconocido. Los mineros de África del Sur parten de la base de un beneficio contínuo entre sus linderos i no necesitan sino un poco o nada de tablas complicadas de donde deducir el resultado probable de sus finanzas; en la mayoría de las minas de otras partes, sin embargo, el resultado del desarrollo i reconocimiento en los niveles inferiores tiene siempre mucho de especulativo, i dá al trabajo un sabor que no puede nunca conseguirse con una aceptada persistencia de los beneficios.

Que la capacidad de tratamiento de un plantel de beneficio mas económica i beneficiosa es dada por la capacidad máxima que puede emplearse, no es difícil de demostrarlo; decir que ese máximo debe depender de la velocidad con que se desarrolla la mina i que este desarrollo se debe hacer con tanta enerjía i velocidad como lo permitan las dificultades naturales, no es sino sentar un corolario. Sin embargo, curioso como pueda parecer, el número de minas que se trabajan sobre el principio de que el establecimiento de beneficio es el elemento fijo i la mina la variable, escede con mucho al número de minas trabajadas en conformidad al principio contrario. El objetivo de los trabajos de desarrollo i reconocimiento, en esos casos que son mas numerosos, consiste en alimentar el establecimiento de beneficio. Esta aseveracion se demuestra netamente por el hecho de que la mayoría de las minas hoi en trabajo tienen mas de diez años de labor; sin embargo, solo un pequeño número ha alcanzado una hondura de 2,000 piés, cuando podrian aun en este período relativamente corto haber alcanzado una profundidad de 3,000 piés, si se hubiese seguido en ella el sistema de reconocer o abrir campo nuevo con todo empeño e instalar establecimiento de beneficio

que pueda beneficiar cantidades de mineral, tal que las reservas vayan siendo estraidas casi inmediatamente despues de hecho esos reconocimientos.

Tendrá que concederse que el verdadero objetivo de todo trabajo minero, es ganar el mayor provecho pecuniario posible de una cantidad dada de mineral contenida en un yacimiento. Para la produccion mas económica no solo es necesario que la cantidad tratada de mineral sea el máximo posible, sino que hai que tener presente que la existencia de minerales constituye un capital estancado i que el beneficio puede aumentarse en alto grado convirtiendo estos capitales en dinero efectivo. Hai sin embargo limitaciones que se imponen en contra de la inversion de grandes sumas de dinero para equipar la mina de manera que permita la produccion máxima, principalmente por la incertidumbre de la continuidad en hondura, i estas limitaciones deben tomarse en consideracion.

Al considerar estas limitaciones i un método por medio del cual se llegue a la proporcion económica mas ventajosa, se hace necesario demostrar los hechos ya citados y que son jeneralmente aceptados. El problema se puede reducir a la cuestion de conducir las operaciones sobre una cantidad dada en contra de una cantidad mayor, puesto que pocas minas bien manejadas estan equipadas desde su principio en forma tal que dé abasto a sus mayores posibilidades; i aun, como se ha visto ántes, ni siquiera la mayoría se encuentran equipadas en la primera forma. Por este motivo, el problema en la práctica se presenta ya sea en la forma de un aumento de capacidad o de determinar en el principio cierta cantidad por tratar en contra de otra cantidad menor. Podemos denominar el equipo o plantel necesario para capacidad inicial como *equipo primario*, i el plantel aumentado denominarlo el *equipo secundario*. Los factores que entran en el problema son los siguientes:

1. El costo de produccion segun sea afectado por el aumento de capacidad.
2. La amortizacion del capital invertido en el equipo secundario.
3. Limitaciones impuestas por la incertidumbre de continuidad en hondura.

(1). La prolijidad en las cuentas ha introducido para el ingeniero varias complicaciones en las finanzas mineras, que no molestaron a nuestros antepasados. Actualmente se dividen las diversas partes de trabajo en: primero, aquellos gastos variables con el tonelaje, como ser reconocimientos, trasportes, tratamiento, etc.; segundo, aquellos gastos jeneralmente denominados «fijos», que dependen parcialmente del tiempo trascurrido i del tonelaje, e incluyen en parte o totalmente los desagües, administracion, amortizacion (1) del capital invertido, etc. Además hai un factor de no poca importancia que proviene de la pérdida de intereses de los valores representados por el mineral que hai reconocido en la mina, i esto debe tambien tomarse en cuenta.

Bajo el punto de vista de los «gastos fijos» que dependen en gran parte del tiempo; se deduce que es obvio que será tanto mejor cuanto menos tiempo se emplee en la estraccion del mineral. La introduccion de un plantel aumentado acorta necesariamente el tiempo de estraccion, i las economías (i de ahí los

(1) Se entiende por amortizacion la recuperacion del capital invertido, mas sus intereses acumulados.

beneficios) que pueden hacerse de esa manera alcanzan casi al total de los gastos fijos sobre el aumento de tonelaje.

Hai ademas otras reducciones inevitables en los gastos de trabajo, distintos de gastos fijos, siempre que se aumenta la cantidad explotada. La cantidad total así economizada depende en parte de la proporción en que se hace el aumento de capacidad sobre la capacidad primitiva, pero la economía total sobre el aumento de tonelaje puede tomarse como *mínimum* igual a los gastos fijos correspondientes a ese aumento. Tambien aumentan las ganancias por los intereses de los beneficios, que con el plantel secundario entraran a producir mucho antes que con el plantel primario. Tomado este interes a un tipo dado, por ejemplo, 4% de interes compuesto, éste tambien deberá considerarse como un factor de ganancia por tonelada de mineral. Una adición menor nace tambien del mayor interes producido por las ganancias mayores correspondientes a los gastos fijos economizados en el aumento de tonelaje. Incluiremos todas estas ganancias (sin incluir naturalmente la ganancia ordinaria por tonelada de mineral), que provienen de un aumento de capacidad en el título «aumento de ganancias».

La importancia de este «aumento de ganancias» puede palpase tomando unos pocos ejemplos. En un yacimiento de lei baja que dé una ganancia de unos 2 dollars por tonelada, bajo las condiciones de gastos fijos que reinan en California, digamos 0.30 dollars por tonelada, por un aumento de tonelaje de 15,000 toneladas anuales, el aumento de ganancias sumará al fin de tres años 20,000 dollars. Con una mina que dá 10 dollars por tonelada de ganancia i bajo las condiciones de Australia, con un gasto fijo de unos 0.75 dollars, el aumento de ganancia en tres años, sobre un aumento de tonelaje igual al anterior, seria mas de 65,000 dollars. La rapidez con que aumentan estas ganancias es una demostración de la ventaja de la capacidad máxima i es tambien una demostración de la necesidad de una velocidad máxima en los reconocimientos.

El monto de estas economías es tan grande, que la justificación de una mayor inversión de capital para su realización es cosa de fácil apreciación.

(2). Los planteles de beneficio i las instalaciones accesorias a ellos, representan grandes sumas de dinero; i esos planteles están gastados o son de un valor casi nulo cuando la mina que los alimenta se encuentra agotada. La hipótesis de que la mortaja que una mina muerta tiene valor, ha sido abandonada hace mucho tiempo, aunque el público muchas veces parece no haber oído nada a este respecto. De todas maneras, el capital debe ser recuperado de la misma mina, con sus intereses compuestos, durante la vida de la mina.

El costo de instalación varia con la localidad, carácter del mineral, etc.; pero podemos tomar el ejemplo de una mina de oro en California, donde el plantel para tratar 15,000 toneladas anuales costará unos 18,000 dollars, i el de una mina de oro de Australia Occidental, donde el costo para ese mismo plantel seria de unos 50,000 dollars, tomando en cuenta un tratamiento mas complejo i otras causas de mayor costo. El plantel californiano, con 4% de interes compuesto, valdria al fin de 3 años unos 20,000 dollars, i el de Australia unos 57,000 dollars.

En estos casos, se necesitará, pues, ménos de 3 años de acumulacion del «aumento de ganancia» para amortizar todo el capital invertido en el aumento del plantel. Si se diera el caso de un mineral de baja lei i fuertes gastos de instalacion, el tiempo necesario seria mayor; pero en caso especial que he observado, con grandes ganancias por tonelada i costos de instalacion moderados, con solo 18 meses de acumulacion del aumento de ganancias, amortiza todo el gasto de instalacion.

(3). En el momento de equipo propuesto la vida de una mina de esta especie es un factor desconocido. A pesar de esto, sin embargo, como se ha visto anteriormente, el aumento de ganancias es tanto mas considerable que la amortizacion, que solamente se necesita un corto tiempo de vida a la veta para justificar el desembolso de capital.

Cierta parte de la vida de una mina es visible en sus reservas de minerales. A no ser que se haya cometido un grave error en la instalacion inicial (o en el caso remoto de una mina completamente desarrollada ántes de disponer de un plantel de beneficio), con un avance de reconocimiento enérgico i continuidad en hondura, las reservas de mineral irán siendo mayores que la capacidad de tratamiento del plantel.

Este aumento de las reservas llegará en un momento dado a un punto en que la vida visible de la mina se hace igual al período en que los «aumentos de ganancias» serán mayores que la amortizacion. Mientras las reservas vayan aumentando su mineral sobre la capacidad del plantel de tratamiento, deberán irse agregando unidades adicionales hasta que aun el mas vigoroso reconocimiento no sea capaz sino de ir desarrollando mineral a la vista en cantidad pareja con la capacidad de tratamiento del plantel. I esta manera de trabajar no acarreará consigo una acumulacion de reserva de mineral a la vista en condiciones extraordinarias, porque en la mayoria de los casos no corresponderán estas sino a una cantidad equivalente al tratamiento durante tres años. De esta manera se hace posible determinar de una manera absoluta la capacidad de tratamiento sin fundarse en ninguna especulacion referente a la continuidad en hondura. Que es una verdadera obligacion de una buena administracion el hacer la instalacion de unidades adicionales de beneficio cada vez que el aumento de ganancias sobrepase a la amortizacion del capital, es cuestion obvia.

Parece claro que el mayor provecho de una mina cualquiera, solamente puede obtenerse por el mas rápido agotamiento posible de sus minerales, i que este agotamiento se puede conseguir solamente por la mas rigurosa prosecucion de los reconocimientos i la instalacion del plantel de capacidad máxima que pueda emplearse.

Como en la mayoría de los casos, en las minas, el buen sentido de la administracion i la cautela debida a lo desconocido de la profundidad imponen limitaciones al capital que se ha de invertir; se tendrá que, en términos jenerales, la determinacion del tamaño del plantel de beneficio puede delinearse como sigue:

Si por medio de un reconocimiento vigoroso la vida visible de una mina, puesta de manifiesto por las reservas de minerales, se alarga hasta ser mayor

que el tiempo requerido por una unidad de beneficio adicional para obtener una mayor ganancia igual a la amortización del capital invertido para su instalación, entonces la instalación de esa unidad está no solamente justificada, sino que es una obligación de buena administración.

El límite económico de la acumulación de reservas de mineral

Esta cuestión puede aparecer simplemente como una faz de lo anterior i como corolario natural. Hai un límite pasado el cual las reservas de mineral justifican un aumento del plantel de beneficio; en otras palabras, *hai* un máximo de reservas que es ventajoso tener en una mina.

Se ha pensado que, dado un yacimiento de bastante regularidad i continuidad en hondura, la acumulación de reservas, hasta el punto anteriormente indicado, significa una cierta cantidad de beneficio que queda momentáneamente sin valor, i que estos beneficios pueden asegurarse sin tener un plantel de capacidad excesiva, si la administración se atreve a correr el riesgo de aumentar la cantidad de mineral tratada, ántes que estuviese plenamente justificada por los aumentos de las reservas, dando esto por resultado que se puede mantener el mismo rendimiento sin la pérdida anteriormente citada. A mas del riesgo hai una cuestión de economía jeneral en el manejo de una mina, que afecta a este caso; esto puede espresarse como sigue:

Cualquier depósito de mineral de la forma indicada, con seguridad se hace eventualmente mas pobre i aun puede fallar a cortas honduras. En una mina que está pagando dividendos un broceo en una galería dada, no significa el abandono de esa mina en ese punto. Hasta qué hondura debe proseguirse para buscar el mineral bueno en hondura, es cuestión de juicio local basado en el carácter del yacimiento i las condiciones que han determinado su discontinuidad. Que estos trabajos debieran hacerse mientras el plantel de beneficio está en marcha, es condición indispensable de toda buena administración. En esa forma, no solamente cuesta ménos el trabajo cuando hai otros trabajos mas, sino que la mina misma va proveyendo los fondos necesarios para ello, cosa que los dueños difícilmente querrán hacer despues.

Las minas son tanto mas difíciles de matar cuanto mas grandes han sido; mientras mas beneficios hayan producido, tanto mas profundidad alcanzarán en jeneral los trabajos en persecución del mineral cuando éste haya desaparecido. Una mina que dispone de reservas en conformidad con lo anteriormente dicho, posee los medios necesarios para proseguir los reconocimientos durante otro período igual de tiempo, i este tiempo probablemente será suficiente para agotar las esperanzas razonables o para prevenir el abandono prematuro de una propiedad valiosa. Como base de economía en el manejo de minas, estimo, pues, que el máximo de las reservas anteriormente citado debe ser tambien su mínimo.

Las reservas económicas i convenientes serian, pues, dadas por una cantidad igual a la capacidad anual multiplicada por un número de años equivalente al tiempo necesario para que el aumento de ganancias de una unidad adicional de beneficio sea igual a la amortización del capital necesario para esa instalación.

La industria del petróleo en el Perú en 1901

Del Boletín del Cuerpo de Ingenieros de Lima

Esta industria ha seguido su marcha normal durante todo el año de 1901.

PERTENENCIAS

El número de pertenencias empadronadas el 31 de diciembre de 1901 i cuyas cuotas de contribucion estaban con el día, era el de 269, en esta forma:

En el distrito mineral de Tumbes.....	124
» » » de Paita.....	123
» » » de Amotape.....	10
» » » de Piura.....	10
» » » de Huancané.....	2

De éstas posee :

1.º La Compañía Francesa de Petróleo de la América del Sur, en el distrito de Tumbes (Caleta Grau), 33 pertenencias, con una superficie de 1.300,000 metros cuadrados.

2.º El establecimiento industrial de Zorritos, de propiedad del señor Faustino G. Piaggio, tiene empadronadas en el distrito de Tumbes 70 pertenencias, que cubren una área de 2.800,000 metros cuadrados.

3.º La South American Petroleum Syndicate, compañía organizada recientemente en Lima por los señores Milne i C.^a, tiene inscritas en el Padron Jeneral de Minas, en la seccion correspondiente al distrito de Paita (Amarillos), 100 pertenencias, con una estension de 4.000,000 de metros cuadrados.

4.º La London Pacific Petroleum Company, sociedad inglesa constituida por los señores Guillermo Kerwick, Lionel Ward Jackson i Otis Anjelo Migatt, posee 10 pertenencias, situadas en el distrito de Paita (Talara), a las que se ha señalado por estension toda la que tiene el fundo de propiedad de la misma empresa.

Las 56 pertenencias restantes, que miden 2.240,000 metros cuadrados, poseidas por diversas personas i compañías, no se explotan. De éstas corresponden al distrito de Tumbes 21, al de Paita 13, al de Amotape 10, al de Piura 10 i al de Huancané, en el departamento de Puno, 2. Como estas dos últimas pertenencias no han sido objeto de explotacion de ninguna clase, no es aun posible esponer opinion alguna sobre la naturaleza i riqueza de esos yacimientos. Suponemos que las dos pertenencias en Huancané corresponden al sitio denominado «Mina de Aceite», situado entre Pusi i Arapa, en atencion a que Raimondi, al ocuparse de una muestra de ese paraje, dice lo siguiente: «Esta

materia se presenta bajo la forma de un líquido de color negruzco, cuya densidad es un poco menor que la del agua, de manera que nada sobre esta última. Su olor es el característico del petróleo cargado de asfalto. Esta materia sale del terreno i viene a nadar a la superficie del agua de un pozuelo situado en la falda de un cerro, conociéndose el lugar con el nombre de «Mina de aceite».

Podemos, pues, decir, en vista de los datos espuestos, que hasta hoy la industria petrolífera del Perú está localizada únicamente en la nueva provincia litoral de Tumbes i en la costa del departamento de Piura.

PRODUCCION

En cuanto a la producción, el establecimiento industrial de Zorritos i la London Pacific Petroleum C.^o de Talara, continúan siendo las únicas que extraen petróleo en cantidades apreciables de los depósitos de Tumbes i de Paita.

La primera obtuvo de sus pozos 3.135,000 galones de petróleo crudo, de los cuales pasaron a la refinería 760,000 galones (24,25%), obteniendo los productos siguientes:

Kerosene.....	282,430 galones
Benzina.....	19,060 »
Residuos (combustible).....	402,000 »

La segunda estrajo 7.984,000 galones de petróleo crudo i mandó 2.498,000 a la refinería (31,29%), obteniendo los resultados siguientes:

Kerosene.....	234,490 galones
Bencina.....	648,352 »
Residuo.....	1.571,500 »

De manera que, fuera de las pequeñas cantidades obtenidas por la Compañía Francesa en la perforación de sus pozos, i que fué aproximadamente de 153,000 galones, utilizadas como combustible por ella misma en la prosecución de sus trabajos, la producción total en 1901 ha sido la que sigue:

Petróleo crudo 11.272,400 galones, de los cuales se envió a las refinerías el 28,9%, esto es, 3.258,000 galones, rindiendo:

516,920 galones de kerosene
667,412 » » benzina
1.983,500 » » residuo

Si deducimos del resto del petróleo crudo que no fué beneficiado 20% por evaporación, merma i consumo en las mismas refinerías, se obtiene como total de la venta al público 6.400,000 galones de petróleo crudo.

En vista de estos datos, puede computarse el rendimiento total de las ventas en esta forma:

Petróleo crudo.....	6.400,000 galones a	4 cts.	S/	256,000
Kerosene.....	516,920	»	» 30 »	» 155,076
Benzina	667,412	»	» 30 »	» 190,224
Resíduo.....	1.983,500	»	» 4 »	» 79,340
TOTAL.....				<u>S/ 680,640</u>

RECONOCIMIENTOS

La Compañía Francesa, después de haber estado en receso durante dos años, reasumió sus interrumpidos trabajos de exploración. En los últimos meses se ha contraído a la perforación de 5 pozos; pero, aunque en algunos de ellos se ha bajado hasta 1,800 pies, aun no se ha dado con ningún depósito de petróleo, salvo las pequeñas manchas próximas a la superficie, atravesadas en los trabajos de reconocimiento a 500 pies, más o menos, de profundidad.

La South American Petroleum Syndicate, que queda a 15 millas más al norte de Talara, en el punto denominado Amarillos, ha dado comienzo a sus sondajes. Hasta la fecha ha taladrado un pozo que desciende hasta 1,200 pies, sin haber encontrado tampoco aceite. Esta empresa dispone de los elementos más modernos para la ejecución de esta clase de perforaciones y tiene contratados los servicios de hombres prácticos y experimentados.

TRABAJADORES Y JORNALES

El número de personas empleadas en las empresas mencionadas es el siguiente:

En el Establecimiento Industrial de Zorritos:

Cuerpo Técnico y empleados.....	5
Mecánicos, herreros, carpinteros, guardianes.....	32
Peones, fogoneros, lancheros, etc.....	56
TOTAL.....	<u>93</u>

La London Pacific Petroleum C.º (Talara):

Cuerpo Técnico y empleados.....	15
Mecánicos, herreros, carpinteros, guardianes, etc.....	116
Peones, fogoneros, lancheros, etc.....	166
TOTAL.....	<u>297</u>

La Compañía Francesa trabaja actualmente con 6 empleados i 50 hombres, mas o ménos, y el promedio de los empleados con que cuenta la South American Petroleum Syndicate es de 45; de manera que puede fijarse el total, poniendo una cifra redonda, en 500 hombres.

En cuanto a los jornales que ganan esos operarios, como es natural, varía su monto segun la naturaleza del trabajo i la pericia del artesano o jornalero.

Los mecánicos, herreros, carpinteros, reciben de 3 a 5 soles.

Los ayudantes de estos, de S/ 1.50 a S/ 3.00.

Los peones corrientes, de S/ 0.80 a S/ 1.20.

Los aprendices i los muchachos, de S/ 0.50 a S/ 0.60.

En cuanto al monto de los capitales comprometidos en esta industria, puede fijarse prudencialmente en conjunto la cifra de seis millones de soles.

De todas estas empresas, como está de manifiesto, la que mayor desarrollo ha adquirido es la London Pacific Petroleum C.º. En el dia esta compañía está armando dos grandes tanques con capacidad de 2,000 toneladas cada uno en Caleta Buena, (provincia de Tarapacá), con el objeto de proveer de petróleo crudo, en calidad de combustible, a los ferrocarriles i oficinas salitreras de Agua Santa. Con esta medida abre la compañía inglesa un nuevo e importantísimo mercado para el petróleo peruano, cuyo consumo puede adquirir en la vasta e importantísima zona industrial de Tarapacá proporciones considerables. Con esta medida asumirá la industria del petróleo en el Perú el rango de industria de esportacion, pues, hasta la fecha, las cantidades de petróleo i kerosene vendidas en el extranjero han sido relativamente insignificantes i pueden calificarse como meros ensayos.

No es este, por cierto, el único beneficio que recibe el pais de la existencia de esa empresa, pues ella, lo mismo que la de Zorritos, de propiedad, como ya queda dicho, del progresista señor Faustino Piaggio, se esfuerzan por instruir al mayor número de sus empleados peruanos en el desempeño de todas las funciones técnicas, tanto que, actualmente, la mayor parte de estos trabajos son ejecutados satisfactoriamente por ellos, mientras que en un principio lo eran, casi de una manera exclusiva, por técnicos i especialistas traídos esprofesamente de los Estados Unidos i de Inglaterra. Además, justo es decirlo, cada uno de estos establecimientos sostiene una escuela de primera enseñanza, a cargo de un profesor competente, donde reciben educacion gratuita los hijos de los operarios.

Por último, para atender al tráfico de la costa, la London & Pacific P. C. posee el vapor *Bakuin*, de 1,093 toneladas de rejistro, i el establecimiento industrial de Zorritos el vapor *Ezio*, de 810 toneladas.

Resumiendo los datos de 1901 correspondientes a esta industria, se obtienen las cifras que van a continuacion:

Número de pertenencias.....	269
Estension aproximada.....	15.000,000 metros cuadrados
Importe de la contribucion pagada.....	8,070 soles
Rendimiento total de los pozos.....	11.272,400 galones

Producto bruto de las ventas	680,640 soles
Número de empleados, operarios i peones	500
Total del capital invertido.....	6.000,000 soles.

CONSIDERACIONES JENERALES

Respecto al porvenir de esta industria, no es posible todavía emitir una opinion fundada. El problema respecto a la importancia i naturaleza de los depósitos de petróleo en todo el litoral de la nueva provincia de Tumbes i del departamento de Piura aun está por resolverse.

Los sondajes ejecutados hasta la fecha demuestran que, conforme mas se aproximan éstos a la playa, mayores son las probabilidades de encontrar petróleo. Hasta ahora solo se han descubierto depósitos de importancia en las playas de Zorritos, Punta Pariñas i Punta de Agujas; habiendo sido completamente estériles los sondajes hechos en el fondo de las ensenadas formadas por los cabos mencionados, i así mismo los pozos perforados alejándose de la costa, esto es, internándose mas hacia el Este.

De estos datos podria inferirse que la faja petrolífera queda mas al oeste de la costa peruana, i son únicamente los cabos que mas penetran hácia el mar, los que tocan al extremo este de dicha faja; siendo conveniente recordar que la rejion de que nos ocupamos es de todo el continente la que mas avanza sobre el Pacífico, i que el extremo norte del cabo de Pariñas, que se halla a $81^{\circ} 20' 45''$ de longitud oeste de Greenwich, es el punto mas occidental del continente sud-americano.

Todo esto nos induce a suponer que la verdadera zona de petróleo corre inmediata a esa costa, debajo del lecho del mar.

La circunstancia de encontrarse tambien petróleo en la costa saliente de Santa Elena (Ecuador) viene a corroborar aquella hipótesis, la que tiene igualmente en su apoyo la existencia de las grandes manchas de petróleo que, con tanta frecuencia, atraviesan, sobre todo frente a Punta Agujas, las embarcaciones que trafican por ese litoral. Estas son tan considerables que no pasaron desapercibidas para los españoles, i desde mediados del siglo XVI hacen mencion de ella los cronistas de aquella época. Cieza de Leon, el mas verídico de esos historiadores, habla de las grandes manchas de aceite de piedra, (*petra* piedra i *oleum* aceite-petroleum) que inmovilizaba las embarcaciones veleras procedentes de Panamá en su tránsito de Paita a Huanchaco.

Por lo jeneral, se ha esplicado la existencia de esas manchas como filtraciones o derrames de los depósitos de petróleo que se suponian ubicados en la costa o tierra adentro, cuando bien pueden provenir principalmente de manantiales situados debajo del lecho del mar.

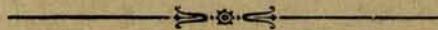
En los estudios jeológicos del Perú, de Raimondi, recientemente dados a luz, figuran los análisis de dos muestras de petróleo, la una estraída de los depósitos de tierra i la otra tomada del aceite que flota sobre el mar, i se ve que la proporcion de sus componentes no es exactamente la misma.

En los grandes depósitos de petróleo descubiertos últimamente en California, en las inmediaciones de la ciudad de los Angeles, a medida que ha ido desarrollándose la industria, los pozos se han ido perforando mas hácia el mar, al extremo de que hoi, en la seccion de la costa comprendida entre Ventura i Sumerland, se contempla el sorprendente espectáculo de una serie de muelles, construidos exprofesamente para poder perforar los pozos submarinos, que penetran algunos centenares de metros en el mar, cubiertos de castillos i de tanques en los que se deposita el petróleo que las bombas estraen diariamente de los depósitos situados debajo de las arenas que forman el lecho del Océano Pacífico, como puede verse en el fotograbado del frente, tomado del número 2,309 del *Harpers Weekly* de Nueva York, correspondiente a marzo de 1901 (1). Existe muelle sobre el cual se ha armado hasta dieciocho castillos, i ha sido tan abundante el petróleo descubierto en toda esa zona que, sin hepérbole, puede decirse que muchos humildes trabajadores que se acostaban tranquilos cuando habian logrado asegurar trabajo por algunos dias, a los pocos meses se encontraban trasformados en millonarios.

La produccion actual en esa rejion, descubierta solo en 1899, i que arrebató a los depósitos peruanos de petróleo la privilegiada condicion que disfrutaban hasta entónces de ser los únicos conocidos en toda la dilatada costa americana del Pacífico, llegó en 1901 a 50,000 toneladas por mes, miéntras que el producto de los yacimientos del Perú, como queda demostrado, aun no pasa de 44,000 toneladas al año.

Pero, como ya lo hemos dicho, no estando aun suficientemente estudiada la naturaleza de los depósitos i corrientes de petróleo de la costa norte del Perú, es aventurada toda opinion sobre su importancia, porvenir i verdadera localizacion.

Los trabajos de exploracion, que actualmente llevan a cabo la Compañía Francesa i el South American Syndicate, contribuirán mucho a la solucion de este interesante problema.



La metalurjia del fierro en Chile



En Mayo del año próximo pasado llegaba a nuestro pais el señor Julio De-launay, ingeniero, a quien la casa Scheneider i C.^a (Creussot) habia encomendado que hiciese los estudios necesarios para establecer las condiciones jenerales que el pais ofrece para la instalacion de la siderurjia.

Con este motivo, nuestro Gobierno prestó a la cuestion preferente interes i comisionó al ingeniero de minas señor Julio Laso para que acompañase en sus

(1) No se ha reproducido este fotograbado.

estudios al señor Delaunay. El señor Laso pasó posteriormente al Ministerio respectivo un informe del cual se estractan los datos que van a continuacion.

Fueron cuatro los puntos principales que hubo necesidad de estudiar, a saber:

1.º Magnitud i calidad de los bosques de la rejion austral del pais que han de servir de base de operacion, pues el único modo práctico que se estima conveniente para la siderurjia, es el empleo del carbon de madera obtenido de esos bosques, ya que, por las condiciones bien conocidas de nuestros combustibles minerales, éstos no se prestan para la fabricacion de un coke de suficiente resistencia para el empleo de los altos hornos reductores del fierro.

2.º Eleccion de un punto de la costa que, prestando las ventajas necesarias para la fundacion del establecimiento metalúrgico, fuese de fácil i seguro acceso a la navegacion durante toda época del año.

3.º El reconocimiento de la rejion de los carbones minerales nacionales, especialmente bajo sus condiciones de abundancia i precios que pueden emplearse en todas las operaciones posteriores a la fundicion.

4.º El estudio de los yacimientos de minerales de fierro del norte i centro del pais, tomando especialmente en cuenta su abundancia i las condiciones económicas de esportacion.

1.º ESTUDIO DE LOS BOSQUES DE LA REJION AUSTRAL

En el estudio de esta importante cuestion, i con la cual va ligada íntimamente el segundo punto de estudio o sea la eleccion de un lugar de la costa que proporcione las facilidades necesarias, se vió desde un principio ciertas ventajas manifiestas por la rejion de Valdivia i el puerto de Corral; se estudió, sin embargo, los puntos siguientes:

Rejion de *Ancud*, en que los precios por leñas i carbones son los mismos que en la rejion de Valdivia; *Quenchi*, en que los bosques quedan ya un poco retirados de la costa, está ocupado por particulares i los bosques en terrenos relativamente escabrosos que dificultarian mucho la esplotacion; *Conchi*, en que reunen poco mas o ménos las mismas condiciones que en Quenchi; *Quellon*, con grandes islotes de 40 a 50 metros de altura distribuidos a una distancia media de 4 a 5 metros con troncos de circunferencias variables llegando con frecuencia a 2.80 mts. i aun hasta 4.70 mts.; en esta rejion el terreno se prestaria para la instalacion de los establecimientos i aun podria disponerse de alguna fuerza hidráulica; los precios de madera i carbon en esta rejion son del todo semejantes a Valdivia, es decir, 10 pesos el mil de rajás de leña i 30 centavos el saco de carbon. *La rejion del Palena* se remontó el Pichi Palena hasta su confluencia con el Río Grande, continuándose por él algunos kilómetros hácia el oriente; esta rejion está completamente cubierta por estensos bosques vírjenes, el puerto es de primera clase i la isla de los Leones ofrece terrenos planos adecuados a la instalacion, pero queda demasiado aislada de todo centro habitado i con difíciles comunicaciones. *La rejion de Redigüe*, abundante en made-

ra, pero de costa fragosa, sin puerto adecuado, llegando los ventisqueros casi a la costa misma; lo mismo puede decirse de la rejion de Coman. *El golfo de Relencavé* presenta tambien condiciones poco adecuadas porque, en jeneral, los puntos mas satisfactorios se encuentran léjos de los centros poblados i aun las maderas se encuentran un tanto retiradas, especialmente en las cercanías de Puerto Montt. *Las rejiones de Tollen i Quele*, que tienen sus rios navegables para pequeñas embarcaciones, no ofrecen tampoco mui convenientes condiciones para la instalacion de los establecimientos.

En resúmen, bajo el punto de vista de los bosques i de las ventajas para la fundacion del establecimiento de beneficio o trabajo, no hai, como puntos aceptables, sino los de Quellon, Palena i Corral, i dadas las condiciones de escepcionales ventajas para este último punto, fué ese el elegido para el proyecto de la instalacion de la siderurjia nacional.

Posée en efecto esa rejion grandes ventajas que pueden resumirse de la manera siguiente, en contraposicion a otro punto cualquiera de los ántes citados:

1.º Una gran zona de bosques que abarca una superficie de mas 800,000 hectáreas, explotable con facilidad dada la configuracion del terreno formado en jeneral por colinas bajas, cuyas laderas dan a los rios afluentes del Valdivia, que son casi en su totalidad navegables en grandes estensiones en toda época del año, de manera que el trasporte de las maderas podria hacerse en balsas hasta las mismas puertas del establecimiento que se haria en Corral. Los diversos afluentes del Valdivia son el Cruces o San José, Iñague, Calle-Calle, San Pedro, Quirichilca, Callilenyu, Angachilla, Futa, Naguilar i Cutipar, que en conjunto hacen una estension navegable de mas de cuatrocientos kilómetros de longitud.

2.º Existencia de un puerto importante, hábil en toda época del año para la entrada de toda clase de embarcaciones, como es el puerto de Corral;

3.º Comunicacion con un centro tan importante, industrial i comercial como Valdivia i servido por una rejion agrícola de grande importancia como es Osorno;

4.º Comunicaciones fáciles con el centro del país, tanto por vapores como por ferrocarriles, correos i telégrafos, servicios que habrian de ser instalados especialmente si el establecimiento se coloca en otra situacion, cosa que demandaria un considerable desembolso de capital a la compañía o bien una gran parte de los fondos que el Gobierno pudiera destinar a favorecerla; i

5.º Mayor auxilio posible de parte del Gobierno para mejoras en el puerto de Corral, puesto que con eso se favorece la compañía i ademas la importante i próspera rejion de Valdivia, miéntras que, instalados los trabajos en una rejion apartada, estos gastos irian a favorecer única i esclusivamente a la compañía.

Habria que agregar a esta ventaja aun la no despreciable que habria en la ayuda particular que para la provision de leñas i carbon tendria la empresa en los dueños de los terrenos de toda la rejion, pues esos dueños se ven hoi casi imposibilitados de limpiar sus terrenos de los bosques, para dedicarlos a los cultivos diversos, por falta de mercado para sus leñas o carbones; teniendo un seguro mercado, aun a precios mui inferiores, les seria de gran ventaja proce-

der a preparar sus campos, entregando las leñas a la empresa de fundicion de fierro.

El punto que segun los estudios ha parecido mas adecuado para la instalacion del establecimiento es *Punta de Niebla* en la bahía de Corral, situado en la misma desembocadura del rio Valdivia, con buena profundidad para arreglar muelles de descarga i buenos terrenos planos para el plantel de la fundicion i establecimientos anexos.

Las maderas abundantes en esa rejion son el Pellin, Laurel, Quigüe, Olmo, Luma, Alerce Fique, Canelo i Tepú, que dan buenos carbones para usos metalúrgicos.

El mil de rajas de estas maderas diversas, con unos diez metros cúbicos de madera, solamente tiene un costo de \$ 10, o sea \$ 1 por metro cúbico, i el carbon se vende a razon de 30 centavos por fanega de 50 kilogramos.

2.º ELECCION DE UN LUGAR APROPIADO DE LA COSTA PARA LA INSTALACION DEL PLANTEL METALÚRJICO

Este segundo punto se ha visto que, teniendo tanta relacion con el primero, tenia necesariamente que estudiarse i resolverse en conjunto con él, como realmente se ha notado que sucedió al decidirse por el puerto de Corral.

3.º RECONOCIMIENTO DE LA REJION DE LOS CARBONES MINERALES NACIONALES

El estudio de este punto quedó fácilmente dilucidado con una rápida visita a las faenas carboníferas de Lota, Coronel, Penco, Laraquete i rejion de Curanilahue. Se vió ahí la seguridad de contar con buen combustible i en abundancia a precios convenientes para los trabajos que se proponen.

Así mismo en Lota se estudió la fábrica de ladrillos refractarios, de los cuales la siderurjía tendrá necesidad de emplear una considerable cantidad, quedando en esto i en los carbones mui bien impresionado el delegado de Creussot, señor Delaunay.

4.º ESTUDIO DE LOS YACIMIENTOS DE LOS MINERALES DE HIERRO

Reconocida la pureza escepcional de los minerales de fierro existentes en el pais, por los ensayos hechos en Alemania por el ingeniero señor Durre, en Béljica por el señor Hovine i en Francia por el señor Delafond, segun consta de los informes pasados por dichos ingenieros al Ministro Plenipotenciario de Chile en Francia, el año 1891, solo quedaba por estudiar la importancia de los yacimientos i sus condiciones económicas de explotacion.

El primer mineral visitado fué el del *Tofo*, situado a 7 kilómetros al NO. del mineral de la Higuera. Esta poderosa veta, cuya existencia se hace notar desde léjos por la gran cantidad de trozos rodados que cubren completamente las faldas de la montaña, se manifiesta en una corrida de mas de 1,500 metros, con un espesor de 25 i 30 metros en algunos puntos.

La veta aflora en la cumbre del cerro a una altura de 670 metros sobre el nivel del mar.

La explotacion seria mui económica i el transporte del mineral podria hacerse con una línea férrea o Decauville, que bajara desde el Portezuelo de la Cruz Grande hasta la caleta del mismo nombre. La línea podria desarrollarse por la falda de la quebrada, donde no exijiria sino pequeñas alcantarillas; su longitud aproximada seria de 8 a 9 kilómetros con una pendiente uniforme.

La caleta de la Cruz Grande presenta mui buenas condiciones para levantar un muelle que permita hacer la carga directa del buque con los carros que vienen de la mina.

Las condiciones de fondeadero i abrigo contra los vientos son buenas, segun se puede comprobar en el plano levantado por el capitán señor Pacheco, de la armada nacional.

La existencia a la vista se calcula en 7 a 8 millones de toneladas, cuya explotacion es mui económica, por encontrarse una gran cantidad en forma de rodados de buenas dimensiones esparcidos, como se ha dicho, en todas las faldas del cerro.

El mineral es fierro magnético i hermatita roja, con una lei de 67% de fierro metálico; no contiene fósforo, azufre ni cobre.

Parece difícil que pueda encontrarse otro mineral que reuna como este gran abundancia, pureza i facilidades económicas de explotacion con un acarreo tan fácil i barato a la costa.

A la vuelta del Tofo a Serena, se visitó las minas del *Romeral* en las serranías de *Juan Soldado*. Este yacimiento se encuentra a una altura de 440 metros sobre el nivel del mar; es formado por una poderosa veta de 20 metros de espesor que corre con direccion N. 30 Oeste i que aflora en la cumbre de dos montículos distantes uno de otro 2 kilómetros próximamente. Todas las apariciones del terreno inducen a creer que la veta es continúa de un cerro a otro i que pasa por el llano que separa las dos cumbres indicadas, cubierta por el terreno de acarreo.

Las faldas de ámbas cuevas se encuentran cubiertas con grandes rodados de mineral, cuya especie es óxido magnético i hermatita roja; su lei media es de 68% de fierro metálico, está clasificado en el informe del señor M. Delafond como mineral oxidulado de primera calidad.

La explotacion de este mineral es económica, si se atiende a la gran cantidad de metal rodado que solo exige el gasto de su recoleccion; pero los fletes son por el momento un poco elevados, pues habria que recorrer, en carreta o mula, una distancia como de 40 kilómetros para llegar a Coquimbo, único puerto de salida para este mineral. Estas dificultades de flete tendrian que desaparecer cuando se continúe la construccion del ferrocarril longitudinal, que

debe pasar segun el trazado proyectado por el pié de este mineral; entónces las condiciones de flete no serian una dificultad insuperable.

A poca distancia de la ciudad de la Serena, en la falda sur del Cerro Grande, se encuentra un gran filon de fierro en el lugarcito denominado *Huatchalaluma*.

Este filon tiene una potencia media de diez metros, se puede reconocer en una estension de dos kilómetros próximamente i parece continuar en el lado oriente del cerro en el puerto denominado Quebrada de la Barilla, a una distancia de 5 a 6 kilómetros de Huatchalaluma.

La calidad de este metal es la misma que la del Romeral, i ha merecido del señor M. Delafond la misma clasificacion de primera calidad.

No obstante, sería necesario un reconocimiento prolijo, para evitar en la explotacion los trozos de veta influenciados por algunas venas de mineral de cobre que cruzan el filon.

La explotacion es económica, i los fletes se podrian reducir considerablemente construyendo por el llano de Huatchalaluma un ramal de ferrocarril que tendria una estension aproximada de 6 kilómetros hasta la línea férrea de Coquimbo a Ovalle. El costo de este ramal seria pequeño, si se atiende a que no habria que ejecutar ninguna obra de arte de mediana importancia.

Sobre el ferrocarril de Coquimbo a Ovalle, se encuentran los minerales del *Peñon, San Cristóbal, Tambillo i Agua Buena*, de los cuales se estudió detenidamente los de Peñon i Agua Buena.

A 3 kilómetros de distancia de la estacion del Peñon o Andacollo, se encuentra un poderoso filon de fierro que ha sido explotado como fundentes para los establecimientos de fundicion de Antofagasta.

Las labores abandonadas permiten comprobar una potencia media de 6 a 7 metros, en una corrida de mas de 400 metros explotados.

El mineral es macizo i de las mismas especies mineralójicas que los demas ya descritos; es decir, óxido magnético i hermatitas pardas i rojas. La pureza ha sido objetada por el señor M. Delafond, a causa de una corta lei de cobre. Este inconveniente se puede evitar con una fácil seleccion, pues las manchas cobrizas se presentan solamente a trechos en los puntos en que el filon de fierro es atravesado por algunas guias de metal de cobre.

La explotacion del mineral es fácil, i sus fletes serian bajos si se construye un ramal de ferrocarril desde las minas hasta cortar la línea férrea entre las estaciones del Peñon i Tambillo. Este ramal tendria una estension máxima de 2 kilómetros i su construccion no tiene obras de arte de importancia.

Mineral de Agua Buena, a uno i medio kilómetro de la estacion de las Cardas, a 55 kilómetros de Coquimbo. Este yacimiento se encuentra a una altura de 520 metros sobre el nivel del mar. La explotacion ha dejado rasgos de poca importancia, aunque ha llegado hasta doce mil toneladas por año, teniendo por base el mineral suelto que aun es abundante en las faldas del cerro.

El afloramiento se presenta con un ancho de mas de 50 metros.

La calidad del metal está clasificada por el señor M. Delafond sobre tres

muestras, de las cuales dos son consideradas como óxido de buena calidad i la tercera mala por tener alguna cantidad de fósforo.

La explotación es económica, pues se ha instalado un plano inclinado para bajar la pendiente i llegar a la línea Deucaville que conduce directamente a la estación del ferrocarril a Coquimbo.

A las minas indicadas podrian agregarse otras no explotadas o reconocidas i que hacen del puerto de Coquimbo un centro de minerales de hierro suficiente para asegurar la vida de una fábrica, como la que se proyecta, por un período bastante largo. Pero ántes de pasar a otras rejiones que servirán de base para la explotación por otros puertos, será necesario hacer notar las ventajas i dificultades que presenta el de Coquimbo i el modo de subsanar fácilmente estas últimas:

Entre las primeras figura la bondad de la bahía, verdadero puerto natural, protegido contra los dos vientos mas constantes en el año, sur en el verano i el NO., que es el que produce los temporales del invierno, lo que lo hacen un puerto seguro i de fácil acceso en cualquiera época del año.

Las dificultades son dos: la primera la carencia de muelles i malecones por los cuales pueda embarcarse directamente la carga a los buques, sin el recargo de lanchaje que hoi dia se eleva a \$ 0.75 o 0.80 por tonelada, gasto que se podria reducir a 12 o 15 centavos por tonelada.

La forma i profundidad de la bahía permite construir estos malecones o muelles con poco costo, llegando a profundidades, que sin ser mui grandes para el costo de las obras, permitirian el acceso de barcos de gran tonelaje.

Agréguese a esto que hai a la orilla la piedra suficiente i de buena calidad i a mas la existencia de grandes yacimientos de cal.

Esta obra seria, pues, fácil i de poco costo, i daria salida a todos los productos agrícolas i mineros de esta provincia, una de las mas ricas de nuestro territorio, fomentando así el desarrollo de todas las industrias i producciones naturales del suelo.

Otro de los defectos es la fuerza de la resaca, motivada por la entrada a la bahía, pegándose a la costa, de la corriente marina. Este inconveniente se remediaria fácilmente con la construccion de un corto molo en la punta sur, que desviaría la corriente, protejiendo al mismo tiempo los malecones i muelles, que se construirian a continuacion. El costo de esta obra tambien es pequeño, dada la configuracion de la bahía.

Continuando con la descripción de los minerales de fierro, pasamos al departamento de Ovalle, en el que se encuentran los abundantes yacimientos del *Dorado*.

Este yacimiento se encuentra a una altura de 350 metros sobre el nivel del mar i a 12 kilómetros mas o ménos al NO. de la ciudad de Ovalle.

Está formado por un poderoso filon de cerca de 50 metros de espesor i se manifiesta a una corrida de 2 kilómetros aproximadamente. Las faldas de los tres cerros, en cuyas cumbres aflora el filon, se encuentran completamente cubiertas de grandes rodados de metal de este mineral.

La naturaleza del metal es hematita roja i óxido magnético, i por su lei i pureza pueden colocarse en el mismo cuadro que los del Tofo i Agua Buena.

Las condiciones económicas de explotacion son fáciles, pues el yacimiento se encuentra próximo a la ciudad de Ovalle, al cual está unida por un espléndido camino carretero. No parece que la salida natural sea por el puerto de Coquimbo, hasta el cual tendria que recorrer 116 kilómetros, en los que seria mui difícil obtener una rebaja de flete, por la gradiente considerable de la cuesta de «Las Cardas», lo que impone gran desgaste del material; la salida natural seria por el ferrocarril a Tongoi, que actualmente llega hasta 20 kilómetros de Ovalle i que en su prolongacion pasaria a un kilómetro aproximadamente del mineral, desde el cual se puede trazar el ramal siguiendo el llano de los Tiuques.

Esta misma línea de Ovalle a Tongoi serviria los yacimientos de fierro del *Caliche*, *Cerrillos*, *La Cruz* i *Talhuén*, los que con el Dorado forman una importante zona, servida por el puerto de Tongoi, puerto abrigado i de fácil acceso, en el cual se podrá, con poco gasto, construir un muelle que permita la carga directa de grandes buques; no se necesitarian obras de defensa, por ser la resaca relativamente débil.

Siguiendo mas al norte de Coquimbo, se encuentra el puerto de Huasco, que tambien puede servir de centro minero para la explotacion de minerales de fierro:

Los depósitos de esta rejion se encuentran principalmente: cerca de Vallear.

Dos son los yacimientos mas importantes de este departamento: el de la *Sierra de Yungai* i el de *Ojos de Agua*.

En la Sierra de Yungai se encuentran separados entre sí cuatro grandes grupos, siendo cada uno de ellos suficiente para mantener por muchos años un gran establecimiento de fundicion.

La primera mina, llamada la *Poderosa*, se encuentra a 580 metros sobre el nivel del mar, en un filon de 5 a 4 metros de espesor, que corre de E. a O. en una estension de mas de 600 metros por el lado oriente del cerro, volviendo a aparecer sobre el lado poniente a una distancia de tres kilómetros aproximadamente.

La mina *Famosa*, al norte de la *Poderosa*, se presenta en una corrida de 500 metros aproximadamente, i a una altura de 500 sobre el nivel del mar, en dos vetas paralelas a 50 metros mas o ménos una de otra.

Al norte de la *Famosa* se encuentra la mina *Depósito*, estando el montículo sobre el cual aflora completamente lleno de grandes rodados de hierro. Parece que en este punto vienen a converjer todas las vetas reconocidas en las minas anteriores.

La *Liga*, situada como a 4 kilómetros de la *Poderosa*, sobre un gran filon cuyo afloramiento mide en partes 150 i hasta 200 metros de ancho.

Este poderoso filon sigue en una larga estension i aparece a 8 kilómetros en el punto llamado Algarrobito.

Lo mismo que en la mina *Depósito*, en la *Liga* se puede comprobar la exis-

tencia de muchas vetas paralelas i de atraveso, con direccion de N. a S. i otras con direccion de E. a O.

Al poniente de esta mina i de la *Famosa* se encuentra la mina *Micásea*, que no es sino una veta de atraveso que va a empalmar con la *Liga* al sur i la *Famosa* al norte.

Como ya se ha indicado, todas estas minas forman un solo yacimiento de terminado por dos séries de vetas: la primera série con direccion de N. a S. i la segunda con direccion de E. a O.; este doble sistema constituye un verdadero stockwerks de minerales de fierro.

La especie mineralógica es, como en los minerales de la provincia de Coquimbo, óxido magnético i hermatita roja, con algo de olijisto; en cuanto a su pureza i bondad, puedo decir que las muestras que he ensayado tienen leyes que varían entre 65 i 68% de fierro metálico, pero con una pequeña lei de cobre i fósforo, aunque en proporciones que no influirian sobre la calidad del producto.

Otro centro minero no menos importante que el anterior es el de *Ojos de Agua*, poderoso stockwerks que se manifiesta por tres cumbres de cerros completamente cubiertos de minerales de fierro; una veta principal con direccion de N. a S. de 20 metros de ancho, cortada por varias vetas de atraveso, de las cuales las tres principales constituyen en su interseccion verdaderos promontorios de fierro.

En este punto es donde he encontrado los mas grandes rodados, pues los hai de un volúmen de mas de cuarenta metros cúbicos; en cuanto a rodados de menores dimensiones, puede decirse que las vertientes de las tres cumbres principales están completamente cubiertas de ellos.

La calidad del metal es como la de toda la Provincia: óxido de fierro magnético i hermatita roja, cuya riqueza, segun el trabajo del señor M. Delafond, es de 65.30% de fierro metálico con pequeñas leyes de fósforo i cobre.

La explotacion de este centro, como la del anterior, es fácil, pues las alturas son poco elevadas i se encuentran a tan corta distancia de la línea férrea de Vallenar a Huasco, que solo bastaria construir 10 a 12 kilómetros de línea sin obra de arte, salvo pequeñas alcantarillas, para unirse al ferrocarril de Huasco a Vallenar. Por otra parte el ferrocarril lonjitudinal pasaria solo a dos o tres kilómetros de distancia de ambos yacimientos.

A los minerales citados se podria agregar varios otros, pero habiendo encontrado el señor Delaunay, delegado del señor Schneider, que con lo estudiado habria mas que suficiente para mantener por un tiempo indefinido una fábrica de la capacidad proyectada, se puso término a la visita de este centro, cuyas propiedades pueden resumirse en la forma siguiente:

1.º Gran abundancia de minerales en dos centros fáciles de explotar con un corto ramal a la línea férrea a Huasco;

2.º La pureza de estos minerales los hacen dignos de mencion especial; i

3.º Proximidad a un puerto que con poco costo podria hacerse la construccion de muelles que permitieran a buques de gran tonelaje efectuar la carga directa desde los carros del ferrocarril.

Al norte de Huasco está el puerto de Caldera, que también puede ser un centro de explotación de minerales de fierro. Muchos yacimientos de estos minerales pueden tener salida natural por dicho puerto. Los más próximos a él i a la línea férrea, son los del *Cerro del Iman*, en la región de *Chamonte*, al cual se podía tender un ramal de 8 a 10 kilómetros de línea para empalmar con la actual en la estación de Toledo.

Este trazado iría por el plan con una gradiente uniforme i sin obras de arte de ninguna importancia.

El cerro del Iman es un montículo que se eleva 420 metros sobre el nivel del mar, frente a la Sierra de Patacones. Su cúspide, que tendrá 60 metros de altura mas o menos, por un diámetro de 750 metros en su base, está cubierta de rodados i afloramientos de fierro magnético i hermatita; forma el límite poniente de una serie de vetas, cuyo extremo opuesto es formado por un gran filon de mas de 15 metros de potencia i una corrida de mas de 2 kilómetros de longitud.

La pureza de estos metales de fierro magnético i hermatita roja, son mas o menos iguales a la de todos los yacimientos estudiados en las Provincias de Coquimbo i Atacama.

Otro yacimiento importante también es el de *Caserones*, aunque no tan abundante a la vista como los ya enumerados.

Este mineral se presenta en dos grandes filones de fierro, olijisto uno, i hermatita roja el otro; formando en la cúspide del cerro un bonete de fierro, donde afloran poderosas vetas de cobre, que abren en una formación estratificada, de carbonato de cal i fierro cristalizado; de modo que, con una elección fácil, podría obtenerse grandes cargamentos de metal de hierro i cal, completamente libre de cobre, o con una lei tan baja de este elemento, que no constituye un serio inconveniente para la metalurgia de fierro.

La explotación de este yacimiento es económica, i sus fletes se reducirían considerablemente con una línea férrea de muy poco costo, pues son apenas 4 o 5 kilómetros de distancia a Chañarcito, estación del ferrocarril de Copiapó a Caldera, por un terreno plano de pendiente suave i uniforme. La distancia de Chañarcito al puerto de Caldera es de 47 kilómetros.

Otros numerosos yacimientos de minerales de fierro existen en la región oriental de Copiapó; pero considerando que ellos se encuentran a una larga distancia de la costa, mas de 90 kilómetros, su explotación ya no sería económica por lo elevado de los fletes.

En vista de esto se puso término al estudio de esta región, a mas de considerar por otra parte que con los cuatro centros reconocidos en Tongoi, Coquimbo, Huasco i Caldera, había mas que suficiente, ya que cada uno de ellos por sí solo bastaba para servir el establecimiento proyectado. Pasando a los departamentos de Santiago i Maipo, se encuentran ahí poderosos yacimientos de fierro; pero su situación demasiado lejos del puerto de Valparaíso, única salida posible siguiendo la red actual de ferrocarriles, los hace inesplotables por ahora, a pesar de la abundancia i alta lei del mineral. Los fletes por ferrocarril a Valparaíso no permitirían una explotación económica, i como se encuentran a bastante dis-

tancia de la costa, la construcción de ferrocarriles para buscar salida directa sería muy costosa. En estas condiciones se presentan los poderosos yacimientos de *Aculeo*, *Mallarauco*, *Batuco*, *Lampa*, *Tiltil* i *Calera*. Dignos de estudiar fueron los minerales de *Dumuño*, situados en un cordón de cerros inmediatos al río Aconcagua i que tendrían salida fácil por el puerto de Quinteros.

El yacimiento se encuentra situado en el cordón de cerros de las haciendas de Dumuño i Colmo, en una veta cuyo afloramiento se puede seguir en una extensión de más de dos kilómetros con dirección de E. a O. i a una altura de 450 metros sobre el nivel del mar. A causa de estar el yacimiento cubierto por la tierra vegetal, no fué posible reconocer el ancho o potencia de esta veta, cuyos minerales son bastante puros i de una ley media de 66% de hierro metálico. Sería de recomendar a sus dueños algunos trabajos que pongan a la vista el espesor i continuidad de la veta o profundidad.

Este yacimiento tendría su salida natural por el magnífico puerto de Quinteros, bahía abrigada en toda época del año i que permite la construcción fácil de muelles para embarque directo.

El yacimiento queda a una distancia de diez a doce kilómetros de la línea férrea proyectada por el señor Luis Alberto Cousiño; esta línea sería fácil i barata, pues tiene pendiente natural suave i no exige grandes cortes ni terraplenes.

La más importante región de minerales de hierro cercana a la costa en la provincia de Aconcagua, es la de Longotoma, donde se encuentran los yacimientos de *San Don*, *Severino* i *El Iman*.

El primero está situado en la loma de San Pablo, cajón de San Don, a una altura de 300 metros sobre el nivel del mar; la veta tiene dirección de N. a S., con un ancho de más de 30 metros; a 8 kilómetros de distancia se encuentran los yacimientos de Severino en dirección NE., i hacia el N., a 15 kilómetros más o menos de distancia, los poderosos yacimientos del Iman.

Si se construyera el ferrocarril longitudinal por el trazado de la costa, estas minas quedarían: las primeras a dos kilómetros de la línea, por donde podían salir a la caleta de los Moyes, donde hai buen embarcadero, i se podría construir muelles de carga directa; si el ferrocarril longitudinal no se construyera en el trozo indicado, la línea directa a la caleta de los Moyes tendría una longitud de 15 a 17 kilómetros por un trazo poco accidentado.

RESÚMEN JENERAL

Tratando de la instalación de la industria del hierro en Chile, no puede menos de reconocerse:

1.º Que existe abundancia de minerales de hierro de alta ley en hierro metálico de 55 a 68% bastante puro, i solo en casos muy determinados combinados con fósforo i cobre en cantidad tal que lo hagan inservible;

2.º Estos minerales se encuentran agrupados formando centros, de los cuales cada uno de ellos bastaría por sí solo para mantener por un tiempo indefinido una gran fábrica;

3.º La comunicacion de estos centros mineros con los puertos es económica, pues las líneas férreas por construir son cortas, de 8 a 15 kilómetros las mas largas, todas en terreno fácil sin obra de arte de valor;

4.º Los puertos de Caldera, Huasco, Cruz Grande, Coquimbo, Tongoi, Moye, Quintero, se prestan fácilmente a la construccion de muelles de embarque directo, al mismo tiempo que son rejiones agrícolas consumidoras de fierro elaborado i de otros productos del sur, condicion de gran mérito para ayudar al valor de los fletes;

5.º Existencia de combustible mineral abundante i a precios bastante económicos para el uso de las operaciones secundarias de la elaboracion;

6.º Grandes rejiones de bosques, abundantes en especies de árboles que han dado excelente carbon industrial segun los informes de los ingenieros señores Durre, Hovine i Delafond, especialistas de esta industria en Alemania, Bélgica i Francia;

7.º Punto donde construir el establecimiento, donde pueda recibir la madera o carbon de mas de 500,000 hectáreas de-bosques;

8.º El establecimiento construido en Punta Niebla, estaria dentro de un puerto de mar de primera calidad, en una rejion agrícola, abundante i con comunicacion de ferrocarril con el centro del país;

9.º Flete de retorno para completar la carga de sur a norte con los productos agrícolas i fabriles de la rejion de Valdivia i Osorno; principalmente el ganado vacuno, que debe abastecer los puertos del norte, haciendo escala de pastoreo en las praderas de Ovalle, Coquimbo, Huasco i Copiapó;

10. Existencia de yacimientos de calizas en los mismos puntos en que debe embarcarse el mineral, completándose de este modo todos los elementos necesarios para la fabricacion de fierro; i

11. Existencia en el país del material refractario necesario a la construccion de hornos.

En vista de las facilidades i elementos existentes, pasemos ahora a ocuparnos de la produccion misma. Lo primero será ver el consumo que pueden tener los productos de la fábrica; entre estos está, en primer lugar, el fierro elaborado introducido al país, que es mas de 70,000 toneladas al año.

No seria aventurado el estimar que este consumo llegue a aumentar a 100 mil toneladas, con un menor precio i una calidad evidentemente superior, ya que la base es la fundicion con carbon de leña, lo que da un producto de primera calidad.

Si al consumo calculado aumentamos 50,000 toneladas que fácilmente pueden colocarse en Bolivia, Perú i rejion occidental de la Arjentina, tendríamos seguramente un consumo de 150,000 toneladas por año.

El costo de una tonelada de fundicion, segun el informe del señor M. Hovine, instalándose en los bosques del sur, es de 50 pesos tonelada; el valor que fija la estadística para el fierro en lingotes de la peor calidad es de 52 pesos i centavos la tonelada.

El capital necesario para una instalacion capaz de producir ciento cincuenta mil toneladas al año, puede calcularse en 8.000,000 de pesos de nuestra moneda,

incluyendo el costo de transporte para el acarreo de minerales i el capital de movilizacion.

Las concesiones que el Gobierno podria acordar a la fábrica serian las siguientes:

- 1.º Garantía de un tanto por ciento de utilidad, la que no bajaria del cinco por ciento;
- 2.º Concesion de 30 a 40 mil hectáreas de terrenos con bosques, en el rio de Valdivia o sus afluentes;
- 3.º Concesion de una estension de 10 hectáreas en Punta Niebla, para la construccion del establecimiento;
- 4.º Rebaja de las tarifas por flete de ferrocarril a los minerales de fierro, al mismo tipo acordado a la cal para la agricultura; es decir, la mitad de la sesta clase; i
- 5.º Contribuir con el 50% del costo de construccion de muelles i malecones en los puertos indicados, cuyo dinero se reembolsaria con la contribucion de carga i descarga hecha por la Compañía a los particulares, pasando las obras, al espirar el plazo de la garantía, a poder del Fisco.

Ventajas que traeria al pais esta industria

- 1.º Aprovechamiento de los bosques del sur, al mismo tiempo que impulsa a la agricultura, abriendo nuevos campos de cultivo. Esta ventaja se estenderia aun a las islas i costas del archipiélago de Chiloé, pues sus habitantes traerian a Corral el carbon de sus bosques;
- 2.º Aprovechamiento de los minerales de fierro, tan abundantes en las provincias del norte;
- 3.º Aumento del intercambio de productos entre las provincias del sur i del norte i aumento al mismo tiempo de los elementos de transporte;
- 4.º Ocupacion de mas de 3,000 brazos en las rejiones del sur i del norte;
- 5.º Mejora de los principales puertos del sur i del norte del pais; i
- 6.º Instalacion de la primera industria fabril destinada a abastecer el pais del primer producto, base de las industrias, produciendo un material de mejor calidad que el importado i a un precio considerablemente mas bajo.



Sesiones del Directorio

SESION EN 20 DE ABRIL DE 1904.

Presidida por don Cesáreo Aguirre, con asistencia de los señores Carlos Gregorio Avalos, Lorenzo Elguin, José Bruno González Julio, Márcos Chiapponi, Alejandro Lira, Adrian Mandiola, Joaquin N. Pinto i el secretario.

Leida i aprobada el acta de la sesion anterior, se dió cuenta:

1.º De 11 oficios de la Superintendencia de Aduanas, con los cuales remite los cuadros que demuestran el movimiento de minerales habido en los dos últimos meses en diversos puertos de la República.

Pasaron a la seccion de Estadística.

2.º De un decreto del Ministerio de Industria i Obras Públicas, que autoriza al Presidente de la Sociedad para tomar posesion de dos departamentos que ocupaba la estinguida Sociedad Nacional de Viticultores.

Hizo presente el secretario que, por su parte, habia jestionado la entrega de los muebles que habia en esos departamentos, los cuales habia obtenido, en union de la Sociedad de Fomento Fabril, mediante el pago de ciertas cuentas pendientes.

3.º De dos decretos del mismo Ministerio: el primero manda entregar a la Sociedad, por doceavas partes i por meses vencidos, los fondos que consulta la lei de presupuestos como subvencion a la Sociedad i para Estadística Minera i Metalúrgica; i el segundo, en igual forma, al director del Museo Mineralógico, los fondos para gastos de laboratorio i para instalacion electrolítica.

Pasaron al archivo.

El señor González Julio, observó que la medida adoptada este año por el Ministerio, de entregar los fondos por doceavas partes, tenia inconvenientes que estimaba necesario hacer desaparecer poniéndolos en conocimiento del señor Ministro.

Dijo que las partidas que consultaba el presupuesto eran exiguas, i entregadas en esa forma hacian imposible atender con eficacia i oportunidad los servicios a que estaban destinadas; pues los gastos del laboratorio se recargaban haciendo adquisiciones de reactivos por pequeñas partidas; i que los referentes a instalaciones, que era menester efectuar de una sola vez, se tenian que postergar hasta fines de año.

Se acordó hacer presente estas observaciones al Ministerio, a fin de que ordene la entrega de la totalidad de los fondos señalados por el señor González Julio.

4.º De la trascripcion de un oficio del Ministro de Chile en los Estados Unidos, hecha por el Ministerio de Relaciones Exteriores, en que se reitera un pedido de datos sobre la minería i metalurjia chilenas, para llevar a cabo una publicacion en ingles sobre los diversos ramos de la produccion nacional.

Dijo el secretario que se habia contestado al Ministerio de Relaciones, transcribiendo los oficios del directorio, enviados al Ministro de Chile en Washington, con todos los datos cuyo pedido se reitera, i se habia repetido esta vez la remision de ellos por conducto del propio Ministerio, a fin de evitar extravío.

5.º De dos oficios de los Ministros de Chile en Inglaterra i Estados Unidos i de dos de los cónsules de Chile en Centro-América i en el Japon, en que acusan recibo a la circular del directorio sobre la minería i sus servicios en esos paises i anuncian el envío de publicaciones que contienen los datos solicitados.

Pasaron al archivo.

6.º De dos notas: una del delegado fiscal de salitreras, con la cual envía la memoria de la delegacion, correspondiente a 1903; i la otra de la Direccion del Territorio Marítimo, que anuncia la remision del *Anuario Meteorológico* correspondiente a 1902.

Se dejó constancia de haberse acusado recibo a dichas publicaciones.

7.º De un informe de la comision redactora del proyecto de Código de Minería, en que da cuenta de las enmiendas hechas al proyecto primitivo, en vista de las observaciones formuladas por abogados i mineros, que fueron publicadas en el *BOLETIN*, i de las modificaciones introducidas por algunos de sus miembros.

Hizo presente el secretario que este informe habia sido trascrito a cada uno de los señores directores, a fines de enero último, acompañado de una copia del proyecto de Código de Minería con las modificaciones introducidas por la comision.

8.º Del programa i formularios acordados en el receso del directorio, por la comision respectiva para llevar a cabo los trabajos de Estadística Minera i Metalúrgica, correspondiente a 1903.

Dijo el señor vice-presidente que habia disponible para estos trabajos la suma de \$ 7,200, de los cuales la comision habia destinado \$ 4,000 a la recoleccion de datos i redaccion de la obra correspondiente; i los \$ 3,200 restantes para pago de impresiones i publicacion de la estadística.

Los acuerdos de la comision fueron aprobados por unanimidad, haciendo presente los señores Avalos, Elguin i González Julio que consideraban estos trabajos de la mayor importancia, dada la forma en que se pensaba llevarlos a cabo, conforme al programa i formularios presentados.

Se acordó dejar constancia por duplicado del convenio celebrado entre la comision i el comisionado para formar la estadística, que debia recorrer los centros mineros en solicitud de las informaciones necesarias.

El señor González Julio manifestó, a propósito del viaje del encargado de la estadística, que deseaba traducir en hechos prácticos la aprobacion que mereció al directorio el estudio publicado por él el año último en el *BOLETIN* de la Sociedad sobre la lei de oro i plata contenidos en los ejes i barras de cobre de Chile, e hizo indicacion, que fué aprobada:

1.º Para que se diera a conocer ese trabajo a los productores de ejes i barras de cobre; i

2.º Se solicitara de ellos muestras de sus productos, a fin de hacer las investigaciones del caso en los laboratorios de la Sociedad.

Terminada la cuenta, el señor vice-presidente llamó la atencion del directorio:

a) A que conforme a la práctica establecida, correspondia en esta primera sesion, despues del feriado de vacaciones, fijar los dias i horas en que debia sesionar el directorio durante el año; i a la vez fijar cuáles serian las sesiones extraordinarias, acordadas en enero último, para discutir el proyecto de Código de Minería.

Se acordó celebrar las sesiones ordinarias los miércoles a las 4½ P. M., i

tener otra extraordinaria los viernes a la misma hora, hasta despachar el proyecto de Código, con declaracion de que la discusion de este proyecto ocuparia el primer lugar de la tabla en las sesiones ordinarias.

b) El señor vice-presidente dió a conocer en seguida las jestioniones hechas por la mesa, durante el feriado, para dar cumplimiento al acuerdo tomado por el directorio con respecto a los estudios de la rejion carbonífera.

Dijo que el Ministerio habia comisionado al ingeniero señor Guillermo Yunge para que se trasladara al sur i jestionara los siguientes trabajos: escribiera una monografía de la industria carbonífera, desde las primeras explotaciones hasta la fecha; formara la estadística de la produccion en igual período; e hiciera un estudio crítico de las condiciones industriales i económicas de ellas, indicando las medidas que propenderian a su fomento, en vista de su estado actual.

c) A indicacion del señor vice-presidente se acordó dar al señor Yunge instrucciones por escrito, a fin de dar cumplimiento a ciertos acuerdos tomados con anterioridad por el directorio i que se refieren: 1.º A la recoleccion de productos destinados a formar en el Museo Mineralójico una seccion metalúrgica con muestras de la materia prima i de las sustancias que se obtienen en los diversos establecimientos de beneficio; i 2.º A la formacion de juntas mineras en los departamentos o centros mineros de importancia, que estén relacionados con el directorio de la Sociedad.

Para precisar lo que convendria hacer respecto a este segundo punto, se nombró una comision compuesta de los señores Avalos, Echeverria Blanco i Lecaros.

d) El señor vice-presidente observó que se habia nombrado el año último, a indicacion del directorio, una comision compuesta de delegados de las sociedades de Minería, Fomento Fabril i Agricultura con el objeto de estudiar lo referente a una lejislacion u ordenanza sobre aguas i la reforma de la lei de privilejios exclusivos, i pedia que se agregara a esta comision, por parte de la Sociedad, al director don Alejandro Lira, i así quedó acordado.

e) El señor Avalos llamó la atencion del directorio hácia la necesidad de jestionar la creacion de una Escuela Práctica de Minería en Antofagasta, i con este objeto se comisionó al secretario para que traiga a una de las sesiones venideras los antecedentes que ya existen al respecto.

Se levantó la sesion a las 7 P. M.

O. Ghigliotto Salas,
Secretario.

CESÁREO AGUIRRE,
Vice-presidente.



Informaciones Consulares

CONSULADO DE CHILE

Cardiff, agosto 18 de 1903.

Núm. 220.

Señor Presidente:

Contestando la circular de esa Sociedad, de fecha 1.º de abril del corriente año i que recibí a fines del mes de julio último, tengo el honor de enviar a Ud. las siguientes informaciones que he obtenido con referencia a la administracion de las minas de este distrito i a los otros puntos conexionados con el asunto a que se refiere dicha circular. Seguiré el órden establecido por ésta de la enumeracion de las informaciones requeridas:

1.º Las disposiciones legales vijentes sobre la materia en la Gran Bretaña son tres, a saber:

Lei que regula las minas de carbon (Coal mines regulation act);

Lei que regula las minas metalíferas (Metalliferous mines act); i

Lei sobre canteras (Quarries act).

El territorio de la Gran Bretaña está dividido en doce distritos mineros denominados así:

Este de Escocia, Occidente de Escocia, Newcastle, Durham, York i Lincoln, Manchester e Irlanda, Liverpool i Norte de Gales, Interior, Stafford, Cardiff, Swansea i Sur.

Cada uno de estos distritos está bajo la inmediata vijilancia de un inspector, uno, dos o tres asistentes i un secretario. El inspector suministra anualmente al Ministerio del Interior, de que depende, un informe detallado de sus trabajos, acompañado de los datos estadísticos suministrados por los directores de las minas de su distrito.

Estos directores deben tener certificados de un Consejo de examinadores que nombra el Ministerio mencionado, i están obligados a enviar al mismo los detalles de los minerales estraídos, teniendo que avisar, ademas, los accidentes que ocurran, las minas nuevas que se abran i las que se abandonen, adjuntando los planos correspondientes. Son prohibidas las minas de un solo socavon i se considera como una mina distinta cada division que se trabaje separadamente.

Se establecen condiciones determinadas sobre todo cuanto tiende a la salubridad, seguridad i comodidad de los mineros. Se exige una inspeccion diaria de cada mina por una persona competente i un reglamento para el servicio aprobado por el Ministerio espresado. Las penas impuestas por violaciones de estas leyes, varian desde £ 2 hasta £ 50, i en casos en que por negligencia se causen pérdidas de vida o daños corporales graves, se imponen hasta tres meses de prision i aun trabajos forzados. Cuando un inspector observa alguna infraccion, ordena la correspondiente alteracion señalando un término razonable, i si trascurrido éste no se cumpliere la órden, da parte al Ministerio. Los dueños o los directores de minas pueden objetar la órden, presentando por escrito las razones en que se funden, i en este caso el asunto pasa a la decision de un tribunal de dos árbitros nombrados uno por el inspector i otro por el dueño o director de la mina; pero éstos deben nombrar un tercero en discordia para el caso de que no lleguen a un avenimiento, i si no conviniessen en el nombramiento de un tercero, éste será designado por el presidente de la Corte de Justicia del Condado correspondiente.

2.º No hai cuerpos técnicos que tengan mision de velar por los intereses mineros.

3.º En el Colejio Universitario de South Wales i Monmouthshire, subvencionado por el Gobierno Central, hai una Escuela Práctica de Minería i se enseñan las materias siguientes:

Primer año: Matemáticas, Química, Física i dibujo;

Segundo año: Minería. Jeolojía i Mineralojía, Injeniería Mecánica, Injeniería de Laboratorio e Injeniería Eléctrica; i

Tercer año: Minería (segundo curso), Agrimensura, Jeolojía aplicada o Minería, Combustibles, Ensayos, Metalurjía i Conferencia en el campo i en las minas.

En los centros mineros hai un profesor que da conferencias sobre minería, a los empleados de las minas i a los mineros que quieran aprovecharse de la instruccion que se les brinda.

4.º En la Gran Bretaña no existe lei sobre privilejios esclusivos, porque prevalece el principio de accesion en virtud del cual los minerales i todo cuanto contiene la tierra pertenecen a los dueños de la superficie, con escepcion de aquellos raros casos en que un propietario al vender un terreno se reserva los minerales que contenga. Así es que son los propietarios de los terrenos quienes otorgan las concesiones para explotar los minerales que contienen; este es asunto privado que se arregla entre aquellos i las compañías explotadoras. El derecho que éstas pagan a los dueños (Royalty) es jeneralmente de 8 a 9 peniques, pero en algunos casos llega hasta $\frac{1}{6}$, por cada tonelada de mineral estraido; esto se refiere a las concesiones de minas de carbon. El Gobierno no recibe derecho alguno por la explotacion de minas, aunque indirectamente obtiene el aumento sobre la renta de los propietarios (Income Tax), que sube considerablemente con el derecho de concesion o Royalty.

5.º En este lugar no hai Boletines o Revistas técnicas, con las cuales se pudiera establecer un canje para el BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA; pero este Consulado procurará publicar, en los dos diarios que existen, extractos de aquellas informaciones referentes a la minería chilena que se le remitan.

Un Museo de este distrito está formándose i creo conveniente enviarle algunos duplicados chilenos; si esto se verificase, yo pediria en canje los duplicados que tengan. Una exhibicion de minerales ricos, que yo haria conocer estensamente, podria dar resultados fecundos para la industria minera de Chile.

Adjunto a este informe, tengo el honor de remitir a Ud. un cuadro estadístico demostrativo de los distritos o secciones mineras del Reino Unido, de los minerales estraidos, de las minas en explotacion i de los mineros empleados durante 1902, i los totales del año anterior, formando con los detalles publicados en el *Libro Azul* del año en curso, contentivo del informe jeneral sobre minas i canteras de 1902. Segun este cuadro, entre los minerales estraidos en la Gran Bretaña en el año mencionado, se cuentan 227.095,042 toneladas de carbon, 3.122,466 de mineral de hierro, 24,606 de mineral de plomo, 29,953 de mineral de oro, 6,112 de mineral de cobre, 4.395,673 de hierro arsenical, 15.304,136 de arcillas, etc., etc. El total de todos los minerales estraidos alcanzó a 290.468,502. Existen 11,260 minas en explotacion, clasificadas así: 3,349 de carbon, 703 metalíferas i 7,208 canteras. Estuvieron empleados 292,511 mineros, inclusive los que se ocuparon en trabajos de la superficie, entre quienes se cuentan 5,710 mujeres i 17,472 muchachos menores de 16 años.

Saludo a Ud. atentamente.

ABELARDO ALDANA,
Cónsul de Chile.