

BOLETIN

DE LA

Sociedad Nacional de Minería

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente
Cárls Besa

Vice-Presidente
Cesáreo Aguirre

Directores

Aldunate Solar, Cárls
Avalos, Cárls G.
Chiapponi, Marco
Dorion, Fernando
Elguin, Lorenzo

Gallardo González, Manuel
Gandarillas, Javier
Harnecker, Otto
Lecaros, José Luis
Lira, Alejandro

Maier, Ernesto
Malsch, Cárls
Pinto, Joaquín N.
Vattier Cárls
Yunge, Guillermo

Secretario

ORLANDO GHIGLIOTTO SALAS

Informe sobre el reconocimiento jeológico de los alrededores de Punta Arenas i de la parte noroeste de la Tierra del Fuego, con el objeto de encontrar posibles yacimientos de petróleo.

(Conclusion)

3.º—ARENISCAS SUPERIORES DE GRANO GRUESO

En esta zona de areniscas de grano grueso, en parte en forma de conglomerados, se encuentran intercalados tres mantos carboníferos acompañados de sedimentos arcillosos, i tres bancos de conchas. En la base de esta zona se encuentra el banco inferior de conchas, banco en el cual existen en gran cantidad conchas de Vénus i Ostrea. Sobre el banco inferior de conchas siguen capas areniscas de grano fino i capas de arcilla con los mantos carboníferos inferiores, de los cuales el de mas abajo tiene un espesor de 1,50 m. Es este el manto que se explota en la mina Loreto en el valle del rio de las Minas. Este horizonte carbonífero se encuentra separado del manto carbonífero mas reciente por bancos de conglomerados i por el segundo banco de conchas. El conglomerado inferior se encuentra depositado con pequeña discordancia, sobre las capas mas antiguas. A unos cuantos cientos de metros de distancia de las minas Loreto en el valle del rio de las Minas, se encuentran estos bancos de conglomerados inmediatamente sobre el manto carbonífero inferior; por consiguiente, se han desmontado aquí varias capas ántes de que se sedimentara el conglomerado. En el conglomerado se encuentran frecuentemente Vénus i Ostrea.

Los dos mantos superiores de conchas están constituidos casi exclusivamente por conchas de *Ostrea*. Miétras que en todos los antiguos horizontes terciarios falta casi por completo la especie *Ostrea*, en el horizonte superior de areniscas constituye verdaderas rocas.

Lista de fósiles del horizonte superior de arenisca:

Turritella exigua Ph.

Natica chiloensis Ph.

Ostrea patagonica D' Orb.

» *Bourgeoisi* Rém.

» *Rémondii* Ph.

» *Torresi* Ph.

Vénus difficilis Ortm.

» *pseudocrassa* Ortm.

La composición petrográfica de las formaciones que participan en la estructura de los alrededores de Punta Arenas i la parte noroeste de la Tierra del Fuego, demuestra que la línea de la costa del mar que en un tiempo cubria esta planicie, ha sido desviada varias veces fuertemente, i que el mar ha sido desalojado a lo ménos una vez por el continente. Es así como las margas apizarradas, los bancos de margas endurecidas por el ácido silícico, los bancos dolomíticos i las areniscas de grano fino de la formación cretácea deben su formación a un mar mas profundo, miétras que las areniscas superiores de grano grueso, que encierran *Lamelibranchios* i *Gastrópodos*, han sido depositadas en un mar bajo cercano a las costas. El período cretáceo ha estado separado del terciario por una época continental, lo que se deduce de la discordancia que separa los sedimentos de ámbos períodos. Un cambio análogo de las condiciones de sedimentación lo encontramos también en el terciario, en cuyas zonas inferiores encontramos formaciones de la zona retirada de la costa, miétras que en los horizontes superiores encontramos sedimentos de la zona costina, con algunas intercalaciones de formaciones continentales.

Tales condiciones de sedimentación son muy favorables para la formación de yacimientos betuminosos, ellas ofrecen todas las condiciones tanto para desarrollo de una extraordinariamente rica fauna i flora, como también para una repetida destrucción de dicha fauna i flora. Como comprobación menciono que los depósitos de petróleo los encontramos casi exclusivamente en las primitivas camas, en sedimentos de la zona costina, p. ej. en el conglomerado basal i en la arenisca del terciario de Perú.

La existencia de areniscas porosas de grano grueso, areniscas que constituyen la mayor parte del subsuelo, es otra condición favorable al amontonamiento de petróleo en esta región.

Siendo las demás condiciones iguales, una roca puede almacenar tanto mas petróleo cuanto mas rica sea en huecos llamados poros en lenguaje técnico. La relación de volumen de estos huecos con respecto a la masa seca de la roca, nos da el volumen de poros de esa roca, resultado que se expresa en % Pero para el rendimiento de un yacimiento petrolífero no hai que tomar solo en cuenta el volumen de los poros, sino también la magnitud de estos. Si los poros son pequeños, la capilaridad obra de tal modo que petróleo no puede escurrirse. Rocas de grano muy fino, como p. ej. la marga, tienen frecuente-

mente un volúmen de poros mayor que la arena suelta, pero a pesar de esto, una marga impregnada de petróleo rendirá mucho ménos que la arena. Por lo tanto, un volúmen de poros será tanto mas favorable cuanto menor sea la capilaridad i mayor sea dicho volúmen. Estas condiciones existen en las areniscas i en los conglomerados.

DESCRIPCION JEOLÓJICA DE LOS ALREDEDORES MAS INMEDIATOS DE LAS FUENTES GASEOSAS

I *La fuente gaseosa en el Estrecho de Magallanes en la desembocadura del rio Quemadas Malas, Latitud 53° 23', longitud 70° 57'.*

En la marea baja, cuando el agua está tranquila, se observa en el Estrecho cerca de la desembocadura del rio Quemadas Malas, numerosas burbujas; el agua parece que estuviera en ebullicion. Los gases que emanan en este punto son incoloros i exhalan un fuerte olor a hidrógeno sulfurado (SH_2). Estos gases son fácilmente inflamables i arden con una llama amarillenta de débil brillo. Una vez inflamados, arden largo tiempo i solo se apagan cuando corre fuerte viento o cuando el oleaje es recio.

Los gases emanan del rodado de la costa que cubre con un espesor mui reducido bancos de margas i bancos de arcilla calcárea de espesor mui variable. Los trozos del rodado de la costa se encuentran todos ellos cubiertos de un delgado precipitado celeste en la vecindad inmediata de las fuentes gaseosas. 150 ms. al sur de la fuente, aflora del rodado de la costa, un banco de arcilla calcárea de color gris claro, superpuesto a una marga oscura. Este banco corre en direccion N. 75° O. i tiene una débil inclinacion hácia el SO. En este banco encontré la parte superior de una concha Turritella. Fué imposible encontrar rocas in situ, aun a grandes distancias de la fuente gaseosa, pues los rios aun no han logrado romper aquí la gruesa cubierta glacial. Para la determinacion de la edad de la roca existente en la vecindad de la fuente gaseosa, solo nos podemos valer de los restos de Gastrópodos i del carácter petrográfico de las rocas. El banco de arcilla calcárea i las margas se asemejan absolutamente a los horizontes terciarios inferiores del curso superior del rio Tres Brazos. Esta edad terciaria la comprueba ademas el resto de la concha de Turritella. Mas o ménos a 6 kms. al norte de esta fuente de gases, existen, aproximadamente a 2 kms. al occidente de la costa junto a Agua Fresca, areniscas verdes de grano regular, con concreciones calcáreas; estas areniscas corren tambien en direccion ONO, pero su inclinacion es hácia el NE. A distancia perpendicular de la estratificacion de las capas, se encuentran los mencionados puntos con a lo sumo 3 kms. de intervalo. Existen aquí una anticlinal o una falla de pequeña altura, que sigue mas o ménos el rumbo de los estratos. Segun esto, los gases emanan de los horizontes de margas del terciario mas profundo, en la vecindad de una falla o de una anticlinal. En la vecindad inmediata de esta fuente gaseosa se practicó un sondaje en 1907 bajo la direccion del señor D. H. Mac Millen, sondaje que no tuvo ni el mas mínimo resultado para la esploracion de esta rejion, pues no se confeccionó ni una lista de

sondaje, ni existe tampoco ninguna anotacion exacta. (Véase a este respecto la crítica del doctor E. Maier) (1).

2 Fuente gaseosa a 5 kms. de la costa, valle adentro en el rio Tres Brazos. Latitud $53^{\circ} 16'$, longitud $70^{\circ} 59''$.

Cinco kms. al occidente de la desembocadura del rio Tres Brazos en el Estrecho, este rio recibe por la izquierda un pequeño afluente, el chorillo Vitrac. A 1000 ms. valle adentro del punto de confluencia, se encuentra en el lecho del rio una fuerte emanacion gaseosa. Los gases esparcen un aromático olor betuminoso, i un débil olor a hidrójeno sulfurado. Los gases son fácilmente inflamables i arden con una llama amarillenta de débil brillo, i emanan de los aluviones del rio, que con un espesor de 0.75 m. cubren las margas del terciario mas profundo. Mas o ménos 8 ms. aguas arriba de la fuente gaseosa se encuentran en el lecho del rio margas que corren en direccion N. 30° O. i cuya inclinacion es hácia el NE. El ángulo de inclinacion no pudo determinarse a causa de que la parte en descubierto era mui pequeña i poco favorable. En estas margas encontré:

Dosinia meridionalis v. Ihr.

Caryophyllia cf. *Sebastiana* Steinm. i Wilck.

Restos vegetales.

En la desembocadura del chorillo Vitrac al rio Tres Brazos, en la orilla derecha de este último, se encuentran margas con concreciones calcáreas, que se alternan con banços de areniscas de grano fino. Estos corren en direccion N. 30° O. i tienen una inclinacion de 21° hácia el NE. En estas capas encontré:

Caryophyllia *Sebastiana* Steinm. i Wilck.

Flabellum striatum Ph.

Pectunculus Ibari Ph.

Son estas las capas límites de los horizontes de margas con los de areniscas del terciario mas reciente. Esta parte en descubierto se encuentra a 1000 ms. al sureste de la fuente gaseosa, es decir, en la direccion de las capas. 2000 ms. aguas arriba en el rio Tres Brazos, se encuentran nuevamente margas con concreciones calcáreas, que contienen:

Caryophyllia *Sebastiana* Steinm. i Wilck.

Martesia patagónica Ph.

En esta parte encontré tambien algunas concreciones calcáreas que contienen gotas de petróleo. Las capas tienen aquí una direccion N. 35° O; pero tienen una débil inclinacion hácia el SO. Por consiguiente, en un punto topográficamente mas alto, encontramos aquí formaciones mas antiguas que las

(1) El petróleo en Magallanes. Informe pasado por el doctor Ernesto Maier al señor Ministro de Industria i Obras Públicas. «Boletín de la Sociedad Nacional de Minería», serie 4.ª, núm. 170, abril 1911, páj. 159, 160.

existentes en la fuente gaseosa i en la desembocadura del chorillo Vitrac en el rio Tres Brazos, formaciones que ademas tienen casi la misma direccion, pero una inclinacion opuesta. Por lo tanto, nos encontramos aquí en presedencia una bóveda con una fuerte caída de la parte noreste, o mejor dicho, aquí existe una monoclinas o flexura. Aguas abajo de la desembocadura del chorillo Vitrac se encuentran todavía dos fallas mas en el valle del rio Tres Brazos, por las cuales las partes al occidente de estas fallas fueron lanzadas a la profundida. La falla situada mas al occidente pudo determinarse solo aproximadamente, i es por esto que en la carta anexa se indica con una línea puntuada roja. La falla mas oriental se encuentra 3 km. al occidente de la desembocadura del rio Tres Brazos. La direccion de las capas al E. de la dislocacion es de N. 10° O. i la inclinacion es de 15° hácia el E. Al occidente de la falla encontramos las capas inferiores del horizonte de areniscas con una direccion de N. 35° O. i una inclinacion de 10° hácia el NE. En estas areniscas se encuentra con cierta frecuencia los llamados «Harnische», que son las paredes de grietas en la roca, pulidas por el movimiento de la falla. A 1000 ms. al oriente de la falla, las capas tienen nuevamente la direccion regular de N. 38° O. i una inclinacion de 6° hácia el NE.

De la desviacion en la direccion de las capas en la vecindad de la falla, se puede deducir que la falla corre de N. a S., es decir, paralelamente a la costa del Estrecho de Magallanes.

La fuente gaseosa en el chorillo Vitrac se encuentra en una monoclinas, en cuya vecindad se encuentran dos fallas.

3.—*Las emanaciones gaseosas en la hoya hidrográfica del rio de las Minas.*

Desde hace varios años se conocen emanaciones de gases inflamables, casi inodoros, en el muelle de pasajeros i en el de carga del puerto de Punta Arenas. Estas emanaciones gaseosas son insignificantes i solo se pueden observar cuando el agua está tranquila. Los gases emanan de los sedimentos de la zona de las mareas. Las rocas *in situ* mas cercanas se encuentran mas o ménos a 800 ms. al sur, junto al astillero de Punta Arenas. Aquí afloran a la superficie las capas inferiores del horizonte de areniscas del terciario.

En el curso inferior del rio La Mano, poco ántes de su desembocadura en el Estrecho, se encuentran estas mismas capas con direccion N 60° O i una inclinacion de 11° hácia el NE. En la parte baja de la ciudad de Punta Arenas, la cubierta de aluviones es mui delgada; al hacer las escavaciones para cimientos de casas, frecuentemente se llega hasta la roca terciaria. De estos hechos se deduce que el foco de los gases se encuentra a lo ménos en el terciario aun a mayor profundidad.

100 ms. al Oriente del depósito filtrador del agua potable de Punta Arenas, la Compañía de Sondajes petrolíferos en Punta Arenas, ha practicado un sondaje para encontrar petróleo, que ha llegado hasta 175 ms. de profundidad, pero sin que se diera con depósitos petrolíferos dignos de mencionarse. La persona encargada por la Compañía para ejecutar el sondaje, no ha confeccionado lista alguna, a pesar de que se le ha pedido esto en repetidas ocasiones. Como por otra parte ha coleccionado solo de una manera mui deficiente el material estrai-

do por la sonda, es del todo imposible deducir del sondaje conclusiones de importancia para la estratigrafía de la región.

Sin embargo, logré determinar en los alrededores del sondaje, el horizonte en el cual se ha practicado, de modo que puedo determinar con cierta seguridad la capa alcanzada por el sondaje a los 175 ms. de profundidad.

En la ladera occidental de la elevación, en cuya cumbre se encuentran los depósitos de filtración del agua potable de Punta Arenas, i a 250 al occidente del sondaje encontré las siguientes capas en una grieta labrada por el agua:

1.—0,75 m. conglomerado. Rodados bien redondeados de cuarzo de veta, pizarra silíceas, rocas eruptivas andesíticas escasas se encuentran en una masa arenosa verde de grano grueso. Los rodados tienen mas o ménos la dimensión de una nuez grande.

Mas abajo sigue:

2.—1 m. de banco de arcilla compacta con manchas de carbon.

Sobre el monton del material estraido al hacer los depósitos de filtración del agua potable, el señor doctor E. Maier i el que suscribe encontraron casi esclusivamente bloques de areniscas verdes en forma de conglomerados que encierran los siguientes fósiles:

Ostrea Bourgeoisii Rém.

» *Rémondii* Ph.

» *Torresi* Ph.

Panopaea oblonga Ph.

Venus difficilis Ortm.

Turritella sp.

Este banco fosilífero de arenisca descansa directamente sobre el conglomerado mas arriba mencionado. El señor Fortunato Ciscutti, Director de Obras Municipales de Magallanes, me comunicó que esta capa es la que constituye el fondo de los depósitos de filtración. Al señor F. Ciscutti le debo, además, otras comunicaciones no ménos importantes sobre los alrededores de Punta Arenas, i a su buena voluntad debo agradecer el que haya podido llegar a numerosos puntos de emanaciones, facilitándome así grandemente mis trabajos.

Como se puede ver en el orden de sucesión de las capas, las capas encontradas aquí se encuentran en una formación completamente igual en las areniscas carboníferas superiores del horizonte de areniscas superiores. 200 ms. aguas arriba de la mina Loreto, en el valle del río de las Minas encontramos estos horizontes a una altura de 210 ms.

Los depósitos de filtración están situados exactamente al S. 61° E. de la mina Loreto, es decir, exactamente en la dirección de las capas. En consecuencia, i como los depósitos de filtración se encuentran solo a 93 ms. de altura, se deberían encontrar aquí capas considerablemente mas antiguas. El hecho de que aquí se encuentren los mismos horizontes, se explica por fallas cuya altura total es de 117 ms. Logré determinar dos fallas entre estos dos puntos. La primera está situada aproximadamente 600 ms. al occidente del sondaje, i se hace notar especialmente por una inclinación mas pronunciada hácia el E. en el valle del río de las Minas; su altura es probablemente de 60 ms. La segunda falla se en-

cuentra casi en la desembocadura del chorillo Lynch en el rio de las Minas; se puede comprobar fácilmente con auxilio de los bancos de Ostrea en la ladera norte del rio de las Minas. Aun no se ha comprobado si estas fallas están en relacion con las del valle del rio Tres Puentes, descritas mas abajo.

Como el sondaje se ha practicado directamente debajo del banco de Ostrea i su conglomerado basal, a una profundidad de 175 ms. habrá cruzado las areniscas de grano fino que contienen restos vegetales, del horizonte terciario superior i se encuentra en las capas superiores del horizonte de margas. Esta determinacion se comprueba ademas por el hecho de que entre todas las muestras de sondaje coleccionadas se encontraban esclusivamente areniscas de grano fino con restos vegetales. Segun las declaraciones de la persona encargada del sondaje, comenzaban a una profundidad de 93 ms., i despues de haber atravesado un banco de arcilla de 1,20 ms. de espesor, a emanar gases fácilmente inflamables. Estos gases tienen un olor betuminoso aromático, i un débil olor a hidrógeno sulfurado. Como la perforacion no se ha revestido de tubos, se puede comprobar si los gases emanan solo de una capa o tambien de todas las situadas mas abajo. El agua estraída a bomba de la perforacion, contiene una débil cantidad de petróleo. Si el agua se recoje en un tonel, la membrana de petróleo aumenta con cada nuevo movimiento de la bomba. Las membranas de petróleo no pueden provenir de los cables engrasados de la sonda. Varias veces hice estraer toda el agua del taladro i lavar éste con agua fresca, i aun se trabajó con cables no engrasados. Las membranas de petróleo se presentan siempre de nuevo; en ciertos dias eran bastante gruesas. Con esto queda demostrado que los gases existen junto con rocas petrolíferas. Ademas hai que mencionar que este punto está situado tambien en la vecindad de líneas de dislocaciones.

Hace algunos años se practicó un sondaje a 400 ms. al oriente de la afluencia del chorillo Lynch en el rio de las Minas en el valle de este último rio, sondaje que solo se llevó adelante hasta los 70 ms., pues el taladro se rompió impidiendo la continuacion del trabajo. Tambien de esta perforacion emanaban gases inflamables.

4.—*La existencia del petróleo i de gases en el valle del rio Tres Puentes.*

Mas o ménos a 8 km. al occidente de su desembocadura en el Estrecho de Magallanes, el rio Tres Puentes forma una cascada de 2 escalones con una altura total de 10,50 ms. En la superficie se encuentra el banco de Ostrea, siguiendo mas abajo areniscas verdes de grano grueso o arenisca en forma de conglomerados. El primer escalon está situado a 5,80 ms. mas abajo que el banco de Ostrea; en este escalon, la caída del agua ha socavado un hoyo de 1,90 ms. de hondura i 2 ms. de diámetro. Desviando lateralmente el rio i estrayendo el agua de dicho hoyo, se observa que en la pared norte de éste salen de los poros del banco inferior de areniscas, en una zona de 0,50 m. de espesor, gotas de petróleo poco consistente, de color amarillo de oro hasta amarillo café. El petróleo tiene un fuerte olor betuminoso, que se asemeja del todo al olor de los gases que emanan en Quemadas Malas, rio Tres Brazos, rio de las Minas i Cabo Boqueron. El petróleo emana sin interrupcion de la arenisca, pero en cantidad mui insignificante. Esta cantidad es tan reducida, que el petróleo no se puede observar so-

bre las rápidas aguas del río Tres Puentes. Las areniscas verdes de grano grueso, impregnadas con petróleo, pierden el petróleo por evaporación en pocas horas cuando se las deja espuestas al aire. Una vez evaporado el petróleo, las areniscas toman un color más claro de gris-sucio. En algunos puntos se forman manchas de color café-oscuro de petróleo endurecido por resinas.

400 ms. al oriente de la cascada, i en dirección aguas abajo, existe en la orilla izquierda del río Tres Puentes una pequeña vertiente cuyas aguas dejan un residuo blanco-azulejo sobre las rocas, tal como en las fuentes gaseosas de Quemadas Malas i Cabo Boqueron. Esta vertiente esparce un fuerte olor a hidrógeno sulfurado; junto con el agua emanan aquí en pequeñas cantidades gases inflamables que son los que esparcen ese olor a hidrógeno sulfurado. Esta vertiente se encuentra en la vecindad inmediata de una línea de dislocaciones. Como ya se ha dicho, existe en la cascada el banco de Ostrea con una dirección N. 60° O. i una inclinación de 20° hacia el SO. A 2,000 ms. al sureste de la cascada se encuentra nuevamente el banco de Ostrea en la ladera izquierda del valle del río Tres Puentes; el banco tiene aquí una dirección N. 62° O. i una inclinación de 10° hacia el NE. La inclinación es, pues, directamente opuesta a la que existe junto a la cascada. Los dos puntos están situados en el rumbo de las capas, el primero a 220 ms., i el último a 145 ms. sobre el nivel del mar. Por consiguiente, por entre estos dos puntos pasa una línea de dislocación, cuya altura es aproximadamente de 75 ms.

También aguas arriba de la cascada a una distancia de 400 ms. del punto en el cual existe petróleo, se encuentra una falla que se puede evidenciar fácilmente por la repetición de los bancos de Ostrea i mantos de carbón en un nivel más alto.

El petróleo i los gases se presentan aquí también en la vecindad inmediata de dislocaciones.

El señor don F. Ciscutti me comunicó que al escavarse una noria en la grasería junto a la desembocadura del río Tres Puentes, se produjeron emanaciones gaseosas. La noria se desmoronó, de modo que no se pudo averiguar nada con respecto a las capas de las cuales emanaban estos gases. En los alrededores más inmediatos de este punto no pude encontrar rocas *in situ*.

5. La fuente gaseosa en la estancia de Pecket Harbour, Latitud 52° 52', longitud 71° 1'.

En la estancia Pecket Harbour, en el camino desde Laguna Cabo Negro hacia el Seno Otway, se escavó un pique de 29 ms. de hondura, poniéndose en descubierto las siguientes capas:

Glacial

23 m.

Moraina. Arcilla con rodados rallados.

Terciario 1,25 m. Arcilla con manchas de carbon

- » 3 » Conglomerado. Rodados de cuarzo de veta, pizarra silíceas, porfiritas en tamaño de una nuez grande, se encuentran en una arenisca calcárea verde. *Fuente gaseosa.*
- » 0,30 » Arcilla con numerosas manchas de carbon.
- » 0,45 » Arenisca de grano mui fino.
- » 0,15 » Arcilla con numerosas manchas de carbon.
- » 0,45 » Arenisca arcillosa de grano mui fino.
- » 0,15 » Arcilla con numerosas manchas de carbon.
- » 0,25 » Arenisca.

En el conglomerado encontré una concha quebrada de *Vénus difficilis* Ortm. i una *Ostrea Bourgeoisí Rémm.*, como tambien restos de madera. Por los fósiles encontrados se deduce que estas capas son de edad terciaria. Del conglomerado emanan en gran cantidad gases completamente inodoros fácilmente inflamables; las capas a mayor hondura no contienen gases. En el valle del rio de las Minas, junto a la mina Loreto, encontramos un conglomerado análogo a 11,30 ms. sobre el manto carbonífero allí beneficiado. El conglomerado se encuentra aquí separado del carbon por arcillas i areniscas de grano fino. Se comprueba así, que los gases inodoros de Pecket Harbour emanan de una capa mas reciente que el carbon de Punta Arenas. Por consiguiente, es posible que estos gases sean metano, orijinarios de un sedimento carbonífero situado a mayor profundidad. Por otra parte, es mui poco probable que sedimentos carboníferos tan recientes suministren cantidades tan considerables de metano. Segun mi conocimiento, hasta la fecha no se conocen considerables emanaciones gaseosas en sedimentos carboníferos terciarios.

Entre el material estraido encontré varios bloques del conglomerado, bloques que tenian un hermoso espejo—Harnische.—Es posible que estos Harnische tengan su causa en una dislocacion que se ha atravesado aquí en el pique. La presencia de una dislocacion la comprueba tambien el hecho de que en el costado occidental del pique falta la capa de arcilla sobre el conglomerado; pero este último existe en el costado oriente. Como en todas mis visitas, el pique contenia mucha agua, i me fué imposible determinar exactamente las condiciones estratigráficas.

6. *La fuente gaseosa en la orilla oriental del Seno Otway entre las desembocaduras del rio Los Patos i el rio Mina Rica, Latitud 52° 59', longitud 71° 13'.*

A 50 ms. de la costa emanan del agua gases fácilmente inflamables. Mas o ménos a 1000 ms. al norte de este sitio se encuentra una antigua mina de carbon. A 500 ms. al sur de esta mina existen en la costa bancos de areniscas verdes, bancos de areniscas en forma de conglomerados i el banco de Vénus. Las capas tienen direccion N. 37° O. i una inclinacion de 23° hácia el NE. Son estas areniscas fosilíferas inferiores al carbon de Punta Arenas, tal cual existen mas abajo de la mina Loreto en el valle del rio de las Minas.

Hácia el sur siguen ahora 200 ms. de arena acarreada por el agua. En seguida se presentan areniscas calcáreas de grano fino con restos vegetales; estas capas tienen un rumbo N. 80° E. i una inclinacion de 14° hácia el SE. Estos horizontes pertenecen a las capas limítrofes entre el horizonte de margas i los de areniscas del terciario. El repentino i considerable cambio en el rumbo e inclinacion de las capas, ha sido provocado por una falla. En este punto emanan los gases tambien en el Seno Otway.

7. *La fuente gaseosa junto al Cabo Boqueron en la Tierra del Fuego. Latitud 53° 8', longitud 70° 12'.*

A 20 ms. de distancia de la costa de la bahía Inútil emanan grandes cantidades de gases fácilmente inflamables en una pendiente pantanosa. Los gases tienen un pronunciado olor aromático-betuminoso, unido a un débil olor a hidrójeno sulfurado. Al inflamar los gases, se nota un débil olor a bencina. El cieno junto a la fuente gaseosa está cubierto de una débil capa de un residuo blanco azulejo. A 200 ms. mas al oeste de dicha fuente existen en la costa bancos de margas con concreciones calcáreas i areniscas de grano fino, en los cuales encontré los siguientes fósiles:

Aturia cf. Ziczac Mc. Coy.

» » Caroli Ameghinoi v. Ihr.

Pinna tumida Ph.

Venus promaucana Ph.

» » Navidadis Ph.

Pecten sp.

Martesia patagónica Ph.

Lithomyces costellatus Ph.

» » aequalis Ph.

Flabellum striatum Ph.

Restos de madera.

Son estas las capas superiores del horizonte de margas en el terciario mas

profundo. En los bancos de margas fuertemente calcáreas encontré con frecuencia gotas de petróleo de color amarillo claro.

Las capas corren aquí en dirección N. 47° O. i tienen una inclinación de 12° hacia el NE. Al oriente de la fuente gaseosa, el rumbo está desviado hacia el norte; aquí se encuentran areniscas verdes de grano grueso. Probablemente existe aquí una dislocación; pero su existencia no la pude comprobar con seguridad.

8. *La fuente gaseosa en el canal Whiteside, a 6 km. al norte del Cabo Yatau, en la costa occidental de Tierra del Fuego. Latitud 53° 52', longitud 70° 10.*

A 300 ms. de distancia de la tierra emanan aquí gases inflamables. En la costa se encuentran las verdes areniscas de grano fino del cretáceo superior. Las capas tienen aquí una dirección N. 66° O. i una inclinación hacia el SO; algo más al norte, esta inclinación se transforma en una hacia el NE. La fuente gaseosa se encuentra en un sitio donde las capas de subsuelo forman una anticlinal. Pero como los gases emanan en el mar, no es posible comprobar si son originarios de las capas cretáceas existentes también en el continente.

9. *Los trozos de asfalto arrojados por el mar en el Estrecho de Magallanes (en Puerto Hambre i en la bahía Lomas de la isla Dawson).*

En la costa de los alrededores de la desembocadura del río San Juan, en Puerto Hambre, i en la bahía Lomas de la isla Dawson, el mar arroja frecuentemente a la playa trozos de un betúmen parecido a asfalto. Es una masa de color negro de brea, de fractura concoidea, brillo graso i olor betuminoso, especialmente al frotarla. Esta masa se inflama fácilmente, i sigue ardiendo lentamente desarrollando un fuerte olor betuminoso. La dureza es 2 a 3. Estas propiedades físicas caracterizan este betúmen como asfalto.

Las costas a las cuales son arrojados estos betúmenes, están constituidas por margas apizarradas i areniscas calcáreas verdes del cretáceo superior.

Como hasta la fecha aun no se ha observado que el mar arroje betúmenes semejantes a asfalto en rejiones cuyo subsuelo está constituido por capas terciarias, mui bien se puede suponer que el depósito de esas sustancias se encuentre en el cretáceo o aun a profundidades mayores.

Como puede verse en la introducción del presente informe, suben a la superficie capas siempre más antiguas mientras más nos acercamos a la Cordillera principal. Por lo tanto, el yacimiento primitivo del petróleo debe encontrarse en esta rejion a menor profundidad que en las partes terciarias más alejadas. Pero espuestas al aire, o en su proximidad, los petróleos sufren una alteración que consiste, por una parte, en una pérdida de los hidrocarburos fácilmente evaporables, i por otra parte, en una transformación química causada siempre en parte por la oxidación i en parte por la polimerización. Es mui probable que éstos procesos se aceleren por la exposición directa a la luz. De esta manera, el

petróleo cercano a la superficie terrestre se transforma en betúmenes semisólidos o sólidos, i éstos, progresando los procesos de trasformacion ya nombrados, se convierten en asfalto, que a su vez se transforma en asfaltita. Una comprobación de la efectividad de estos procesos, la ofrece la existencia de asfalto i petróleo en la Virginia del Oeste. El asfalto se encuentra allí en una veta, i a una profundidad de 450 a 500 ms. se encontraron capas petrolíferas.

No es del todo improbable que los betúmenes semejantes a asfalto de Puerto Hambre i bahía Lomas—*isla Dawson*—no sean otra cosa que petróleos que se han transformado en la cercanía de la superficie terrestre. Si esto fuera el caso, habria que buscar el yacimiento primitivo del petróleo probablemente tambien en estos horizontes.

RESÚMEN

Los gases inflamables emanan:

en Quemas Malas,	}	de capas de margas del terciario
Río Tres Brazos		
Río de las Minas		
Cabo Boqueron		
i en Río Tres Puentes	}	de capas del horizonte de areniscas del terciario.
Pecket Harbour		
Seno Otway		

Estas capas son de diferentes edades. Con escepcion de las en el pozo de Pecket Harbour, están todas ellas situadas debajo de los sedimentos carboníferos del terciario. Por este motivo, los gases no pueden tener su orijen en el carbon.

En el valle del río Tres Puentes, en el del río Tres Brazos i en el Cabo Boqueron, se presentan gases en union con rocas petrolíferas.

En la vecindad inmediata de las fuentes gaseosas:

del Río Tres Brazos
Río de las Minas
Río Tres Puentes
Seno Otway

se han comprobado *dislocaciones*.

Junto al Cabo Boqueron
Pecket Harbour

existen probablemente *dislocaciones*.

En Quemas Malas

al norte del Cabo Yartau en el canal Whiteside existen *anticlinales*.

Como los gases i el petróleo se presentan en rocas de edades mui diferentes, pero siempre en la vecindad de dislocaciones, i como por otra parte los productos de trasformacion del petróleo arrojados por el mar se han comprobado únicamente en rejiones de la formacion cretácea, el yacimientos orijinario del

petróleo deberá buscarse probablemente en la formación cretácea misma o en horizontes aun mas antiguos.

Queda, pues, comprobada la existencia de petróleo en los alrededores de Punta Arenas i en la rejion noroeste de la Tierra del Fuego.

Tambien la frecuencia de emanaciones de gases subterráneos hace presumir la existencia de grandes yacimientos petrolíferos.

De las esposiciones anteriores se deduce que aun no se puede emitir juicio alguno con respecto a la importancia técnica de los yacimientos petrolíferos; tampoco se sabe todavía cuál es la rejion mas propicia para los sondajes petrolíferos. Dedúcese de todo esto, que en todos los sondajes verificados hasta la fecha se trata nada mas que de un labor basado en la buena suerte, siendo mui grande el peligro de hacerse sondajes inútiles, puesto que la esploracion científica aun no ha llegado a su término. Sin embargo, es mui comprensible que empresas particulares, que tratan de obtener una rápida utilidad, se espongan al riesgo de hacer sondajes inútiles, ya que no tienen completa libertad para la eleccion de los puntos de sondaje, puesto que cada una de ellas está sujeta a la pertenencia que se le ha concedido. Por todas estas razones, i con la autorizacion del Ministerio de Industria i Obras Públicas, he indicado a la Compañía de Sondajes Petrolíferos, los puntos de las pertenencias que segun el estado actual de las incompletas esploraciones parecen ser los mas apropiados para practicar sondajes.

El Estado, por su parte, solo tendrá interés en entregar a la explotacion las riquezas naturales del pais haciendo ejecutar previamente esploraciones científicas sistemáticas, i evitando así que sus súbditos pierdan sus capitales en esploraciones arriesgadas. En interes de toda la República se hace estrictamente necesario finiquitar la esploracion jeológica de toda esa rejion. Si avanzando las esploraciones jeológicas se llegara al resultado de que en algunos puntos se pudieran encontrar yacimientos petrolíferos explotables, solo entonces habria llegado para el Estado el momento oportuno para hacer ejecutar sondajes por su cuenta.

Será mision de los estudios jeológicos que en adelante se hagan:

1. Explorar mas detalladamente las rejiones de la formacion cretácea junto a Tres Morros, Puerto Hambre en la isla Dawson, i en la costa de la Tierra del Fuego en el canal Whiteside, para encontrar, si fuera posible, los yacimientos primitivos del petróleo i del betúmen semejante a asfalto.
2. Determinar los rasgos fundamentales de la tectónica de toda la rejion.
3. Determinar exactamente la tectónica en la vecindad de aquellos puntos en los cuales haya indicios ciertos de que existan depósitos subterráneos de petróleo.
4. Para los trabajos jeológicos mencionados en el N.º 3, se hace necesario un exacto levantamiento topográfico del terreno a la escala de 1 : 50,000.

DOCTOR JOHANNES FELSCH
Jeólogo del Ministerio de Industria
i Obras Públicas.

Noviembre de 1912.



ANEXO

ORDEN DE SUCESION DE LAS CAPAS DEL TERCIARIO

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Formación
HORIZONTE DE ARENISCAS ARENISCAS SUPERIORES	?	Areniscas verdes con poco contenido de cal.	Lamelibranquios Gastrópodos, restos vegetales.	Rio de las Minas Rio Tres Puentes, Seno Otway.	
	8 m.	Banco de Ostrea. Este banco se compone casi exclusivamente de las conchas de Ostrea i Vénus, incluidos en una arenisca verde de grano grueso.	Turritella exígua Ph. Natica chilensis Ph. Ostrea patagónica D'Orb. Ostrea Bourgeoisii Rem.	Rio de las Minas	
	3,5 m.	Arenisca verde de grano fino.	Ostrea Rémondi Ph. Venus difficilis Ort.		
	5 m.	Banco de Ostrea. Conchas de Ostrea Philippii i Vénus se encuentran en areniscas verdes.	Venus pseudo-crassa Ortm.	Rio de las Minas i Rio Tres Puentes.	
	4 m.	Arenisca verde con algunas manchas de carbon.		»	
	2 m.	Arenisca arcillosa de capas delgadas, con inclusiones calcáreas			
	4 m.	Arenisca de grano regular con numerosas manchas de carbon.			
	0,5 m.	Capas de carbon hebrasas encierran trozos de arenisca.			
	0,5 m.	Carbon.			»
	1,20 m.	Arcilla con numerosos restos vegetales raíces carbonizadas.			»

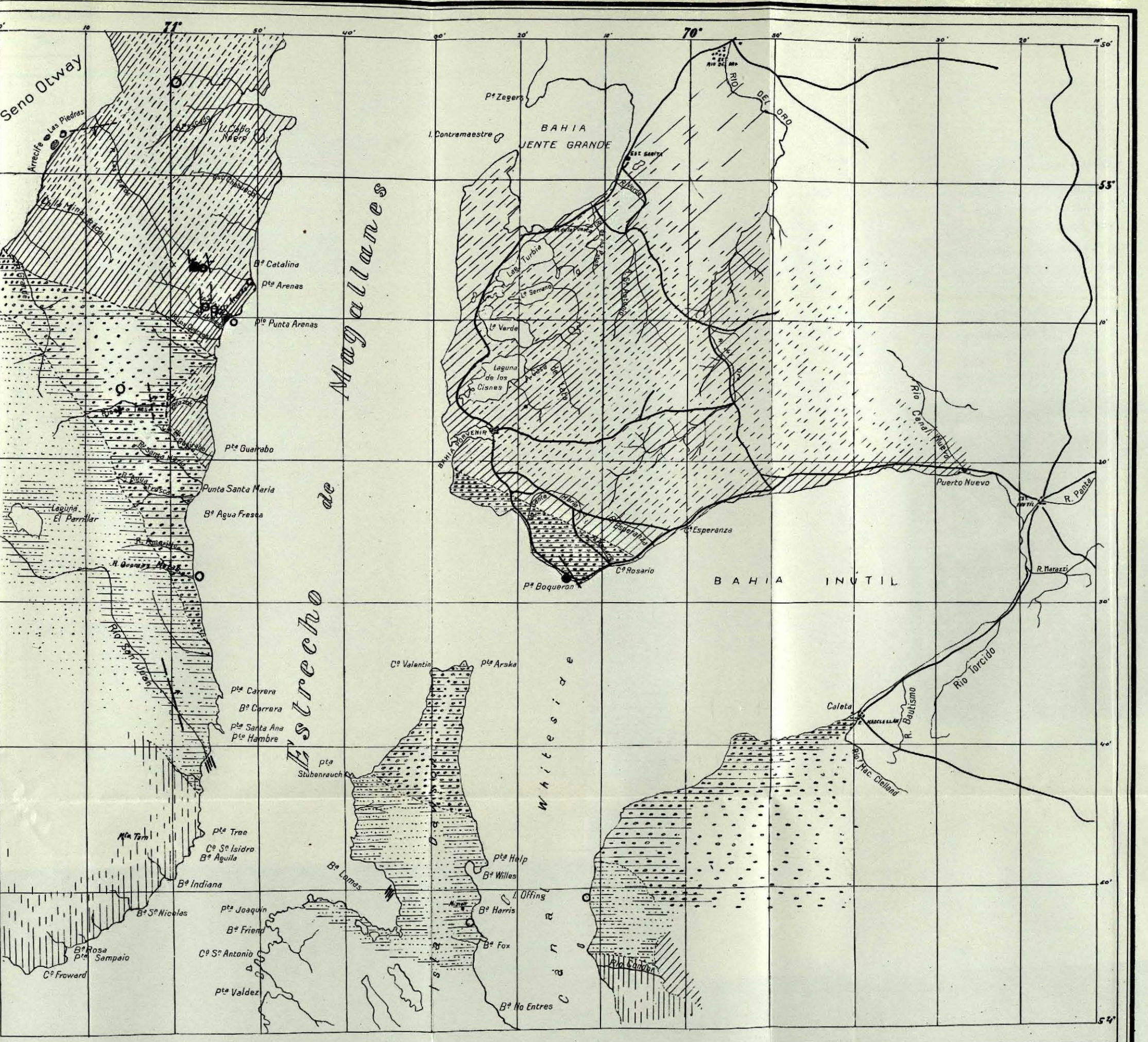
Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Forma- cion
HORIZONTE DE ARENISCAS ARENISCAS SUPERIORES	1,8 m.	Arenisca de grano grueso con manchas de carbon. En la capa inferior tiene forma de conglomerado.		Rio de las Minas i Rio Tres Puentes.	
	1 m.	Conglomerado. Los rodados son pocas veces mas grandes que una nuez, i se componen jeneralmente de cuarzo de veta i algunas rocas eruptivas, porfirita i andesita. El cemento es una arenisca verde.		»	
	8 m.	Arenisca verde oscura de grano regular con mucha mica.		»	
	2,5 m.	Areniscas conglomeráticas.		»	
	6 m.	Arenisca verde de grano regular con aisladas inclusiones calcáreas.		»	
	12 m.	Arenisca con numerosas concreciones calcáreas.		»	
	6 m.	Banco de Ostrea. El banco se compone casi esclusivamente de las conchas de Ostrea Torresi Philippi i Ostrea Bourgeoisii Rem., algunas conchas de Venus i Turritella. Las conchas están encerradas en una arenisca de grano grueso.		»	

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Formación
	0,50	Arenisca verde en forma de conglomerado, con conchas de Vénus.	Venus difficillis Ort. Venus pseudo-crassa Ortm.	Rio de las Minas i Rio Tres Puentes.	
	0,5 m.	Conglomerado.			
	.....	<i>Débil discordancia.</i>	.....	.....	.....
	0,8 m.	Arenisca rica en arcilla, de grano mui fino.		Rio Tres Puentes	
	0,5 m.	Capas hebrasas de carbon con trozos de arenisca. En algunas partes se reunen estas capas formando un manto carbonifero de 0,20 m. de espesor.		Rio de las Minas, Seno Otway.	
	10 m.	Arcilla con muchos restos vegetales.		»	
	1,5 m.	Carbon.		»	
	14 m.	Arenisca de grano mui fino.		»	
	2 m.	Arenisca verde de grano mui grueso, con frecuentes conchas de Ostrea i Vénus.	Turritella exigua Ph. Natica chilensis Ph. Ostrea Bourgeoisii Rem.	»	
	8 m.	Arenisca verde con pequeñas concreciones de arenisca calcárea, en cuyo centro se encuentra casi siempre una concha de Vénus o una Natica.	Ostrea Remondi Ph. Ostrea Torresi Ph. Venus difficilis Ortm. Venus pseudo-crassa Ortm.	»	
	4 m.	Arenisca verde de grano grueso; en las capas superiores algunas conchas de Ostrea Torresi Ph.	Panopaea bagualesia v. Ihr. Panopea Ibari Ph.	»	

HORIZONTE DE ARENISCAS
 ARENISCAS SUPERIORES

HORIZONTE DE ARENISCAS
 ARENISCAS SUPERIORES

Geología de los alrededores de Punta Arenas i de la parte noroeste de la Tierra del Fuego



REFERENCIAS

- /// Trozos de Asfalto
- + Petróleo
- Fuente de gas con petróleo
- Fuente de gas
- Talla con su inclinación
- ▨ Ceaomín
- ▤ Senón
- ▥ Horizonte de Mergas
- ▧ Horizonte de Areniscas
- ▩ id. cubierta por depósitos glaciales
- id. cubierta por depósitos glaciales
- id. cubierta por depósitos glaciales

DR. JOHANNES FELSCH

NOV. 1912

Escala: 1:500,000

Cretáceo

Terciario

HORIZONTE DE ARENISCAS
ARENISCAS CENTRALES DE GRANO FINO

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Formación
	6 m.	Arenisca verde de grano grueso con cemento calcáreo. Casi la mitad de esta formada por Lamelibranquios i Gastrópodos.	Panopaea panis v. Ihr. Panopaea oblonga Ph. Cardita elegantoides Ort. Venus difficilis Ort.	Rio de las Minas Rio Tres Puentes. Seno Otway.	
	5 m.	Arenisca verde de grano grueso, con muchos Gastrópodos i menor cantidad de conchas de Venus.	Venus pseudo-crassa Ortm. Venus cf. mactraeformis Ph. Venus promaucana Ph. Venus Navidadis Ph.	»	
	8 m.	Arenisca verde en bancos gruesos con Gastrópodos. Los Lamelibranquios faltan casi por completo.	Dosinia meridionalis v. Ihr. Lutraria undata Ph. Mactra patagónica Ph. Mactra nítida Ph.	»	
	2 m.	Arenisca bien estratificada de color verde, con concreciones de arena calcárea.	Lucinia promaucana Ph. Sigapatella americana Ortm.	»	
	6 m.	Arenisca no estratificada con conchas de Gastrópodos.	Calliostoma Philippii Ortm. Natica chilensis Ph. Natica obtecta Ph.	»	
	0,5 m.	Arcilla de color gris oscuro con manchas de carbon.	Turritella exigua Ph. Fusus regularis Sow.	»	
	3,8 m.	Areniscas arcillosas de color gris oscuro i estratificadas horizontalmente. Numerosas concreciones de arenisca calcárea con muchos restos vegetales.		»	
	0,2 m	Conglomerado. Rodados de cuarzo de veta de tamaño de una nuez grande.		»	

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Forma- cion
	1 m.	Arenisca de grano fino estratificada horizontalmente, con concreciones calcáreas que encierran muchos restos vegetales.			
<i>Débil discordancia de erosion</i>					
	6 m.	Areniscas verde-oscuras con grandes concreciones de areniscas calcáreas.	VenusNavidadis Ph. Dosinia meridionalis. v. Ihr. Natica chilensis Ph.	Rio de las Minas	
	8 m.	Areniscas verdes de grano regular.	Struthiolarella Ameghinoi v. Ihr. Nothofagus sp.	Rio de la Mano.	
	?	Areniscas de color verde-oscuro en forma de conglomerado, con rodados poco redondeados de tamaño de una mano empuñada, de rocas calcáreas arenoso-arcillosas con numerosos restos vegetales		Rio de los Cierros.	
	10 ?	Areniscas arcillosas de grano muy fino, que se separan en forma de hojas, con numerosas restos vegetales. Restos de hojas de Nothofagus.			
	6 m.	Capas de arcilla de estratificación horizontal se alternan con delgadas capas de areniscas.			
	?	Areniscas de grano regular de color gris con grandes concreciones calcáreas.	Restos vegetales		

HORIZONTE DE ARENISCAS

ARENISCAS CENTRALES DE GRANO FINO

BOLETIN DE LA SOCIEDAD

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Formación
	?	Areniscas glauconíticas con cimientocalcáreo.		Rio de los Ciervos	
	8 m.	Areniscas verde-oscuras ricas en mica, con muchas concreciones calcáreas, que encierran frecuentemente restos de madera transformados en cal, con numerosos taladros de <i>Martesia patagónica</i> Ph.	<i>Panopaea bagualesia</i> v. Ihr. <i>Panopaea panis</i> v. Ihr. <i>Panopaea nucleus</i> v. Ihr. <i>Panopaea Ibari</i> Ph. <i>Nucula</i> sp. <i>Nucula</i> cf. <i>Volkmanni</i> Ph. <i>Nucula</i> cf. <i>semiornata</i> Ort.	»	
	0,3 m.	Banco de cal arcillosa color gris.	<i>Pectunculus magellanicus</i> Ph.	»	
	2 m.	Areniscas de color gris café, con rodados de margas de color gris.	<i>Pectunculus Ibari</i> Ph. <i>Pectunculus araucanus</i> Ph.	»	
	8 m.	Arenisca de grano fino, color gris claro, de estratos mui delgados.	<i>Venus Navidadis</i> Ph. <i>Dosinia meridionalis</i> v. Ihr. <i>Cardium multisulcatum</i> Ph.	»	
	0,1 m.	Carbon.	<i>Cardita inaequalis</i> v. Ihr.	»	
	4 m.	Bancos de areniscas calcáreas alternándose con bancos calcáreos arcillosos de color gris.	<i>Mytilus</i> cf. <i>Vidadi</i> Ph. <i>Pinna tumida</i> Ph.	Rio de los Ciervos	
			<i>Martesia patagónica</i> Ph.	Rio Tres Brazos	
	?	Areniscas arcillosas de grano fino con concreciones calcáreas, que encierran muchos restos vegetales.	<i>Turritella</i> sp.	Rio Grande	
	20 m.	Bancos de areniscas color gris i grano grueso, de 1 m. hasta 1,5 m. de espesor, con cimientocalcáreo i con concreciones de cal.		Seno Otway	

HORIZONTE DE ARENISCAS
ARENISCAS INFERIORES

Piso	Espesor	Rocas	Fósiles	Localidad	Forma- cion
HORIZONTE DE MARGAS	8 m.	Bancos de margas de color gris, con restos vegetales.	Panopaea Ibari Ph. Venus promau- cana Ph.	Rio de los Cier- vos Rio Tres Brazos Rio Grande	
	6 m.	Areniscas calcáreas de grano fino con intercalaciones irregulares de arcilla.	Venus sp. Nucula sp. Nucula cf. Errazurici Ph. Lima sp. Pecten sp.	Seno Otway Boqueron en la Tierra del Fue- go.	
	El espe- sor pue- de apre- ciarse en 150 a 200 m.	Margas en las cuales se encuentra frecuen- tamente trozos de yeso. Margas con grandes concreciones calcáreas.	Pinna tumida Ph. <i>Martesia patago- nica</i> Ph. Turritella sp. Hemichenopus cf. araucanus Steinm. i Wilck Struthio larella Ameghinoi v. Ihr. Cominella obesa Ph. Fusus cf. Steinmanni Mör. Chorus Nordenskjöldi Steinm. i Wilck. Caryophyllia Sebastianiana Steinm. i Wilck. <i>Flabellum striatum</i> Ph. <i>Lithomyces costellatus</i> Ph. Lithomyces aequalis Ph. Aturia Ziczac Mc. Coy. Aturia cf. Caroli Ameghinoi v. Ihr.	Rio de los Cier- vos Rio Leña dura Rio Tres Brazos Rio Grande Seno Otway Boqueron en la Tierra del Fue- go	

Antecedentes sobre los remates de terrenos salitrales en Tarapacá

(Conclusion)

Las modificaciones del avalúo presentado al Ministerio el 10 de diciembre del año pasado i las razones que las aconsejan son las siguientes:

1.^a La cubicacion de salitre explotable de los tres lotes, que ántes era poco superior a treinta i un millones de quintales españoles, sube ahora a mas de treinta i cinco millones: porque se han tomado en consideracion ochenta i seis tiros de trece i catorce por ciento, que en la tasacion anterior se habian despreciado.

Se despreciaron esos tiros en obediencia a las INSTRUCCIONES JENERALES que tenia impartidas la Delegacion para la cubicacion de lotes destinados a la venta; i en ellas estaba consignado ese minimum para conformarse a la práctica constante de los industriales salitreros. Entre los compradores de terreno salitral ha sido regla jeneral, sancionada por la costumbre i por lo aceptacion de los vendedores, la de despreciar en las cubicaciones todo tiro cuya lei no alcance a catorce por ciento, salvo escepciones que no es del caso detallar. Esta regla se ha establecido, en primer lugar, porque la formacion un tanto caprichosa de los mantos de caliche en los departamentos de Antofagasta i Taltal, i los fracasos comerciales provenientes de ese factor, han obligado a los compradores a tomar un exceso de precauciones para precaverse de un error de cálculo o de una falla imprevista del manto calichoso; i ademas, porque en esos contratos el vendedor impone jeneralmente su voluntad. Ninguna de estas dos causas puede hacerse estensiva a los lotes para remate: por una parte, el Fisco no se encuentra en la situacion de los particulares vendedores de terrenos; i por otra, las mantos de caliche en Tarapacá son mas constantes, mas uniformes i parejos que en el Sur; de manera que, despues de un cateo tan prolijo i costoso como el realizado por la Delegacion, podemos estar seguros de que no ha escapado al estudio ningun detalle que pueda desmentir mas tarde el cálculo de los ingenieros. En ninguna oficina de elaboracion se desprecian, como regla jeneral, los caliches de trece por ciento; de ordinario se llevan a la máquina hasta los de doce por ciento, i aun los de menor lei, en circunstancias especiales; tampoco los ha despreciado la Delegacion en las tasaciones posteriores, porque despues del avalúo de Peña Grande la Oficina ha reformado su criterio i sus INSTRUCCIONES JENERALES en ese sentido.

Creo, en consecuencia, que conviene introducir esa modificacion en el avalúo de Peña Grande, porque se conforma con la realidad de los hechos, porque así todas las tasaciones obedecerán a una misma norma i a un mismo criterio, i porque de esta manera el cálculo que hoi hace la Delegacion del salitre existente en Peña Grande se acercará mas al resultado final que arroje mas tarde la explotacion del terreno.

2.^a Variando el número de tiros tomados en cuenta, han variado proporcionalmente la estension de la superficie calichosa, el espesor del manto, la lei media del caliche, i el castigo por pérdidas en la estraccion, acarreo i beneficio.

3.^a El precio señalado a los tres lotes fué en la tasacion del año pasado poco superior a nueve i medio millones de pesos; ahora sube de diez i medio millones.

Segun lo espresé en mi nota 506 de 10 de diciembre del año pasado, la pauta adoptada por la oficina para las tasaciones, es la de determinar qué ganancia se puede obtener en la elaboracion de un quintal de salitre en cada caso, i dado el precio corriente de la venta, i asignarle como precio de tasacion una parte alícuota de la ganancia bruta.

En el avalúo anterior se calculó el costo de estraccion i elaboracion hasta poner en cancha, en un peso cinco i medio centavos por quintal español; habiendo bajado ahora la lei media del caliche, es lójico aumentar proporcionalmente el costo de elaboracion.

Se estimó tambien entónces como precio de venta el de siete chelines dos i medio peniques; aunque segun las Instrucciones Jenerales debió haberse tomado el tipo de seis chelines diez peniques (término medio del precio de venta en la costa durante el año anterior a la tasacion), se creyó prudente, a fines del año pasado, fijar un tipo algo mas alto, en vista de que el precio corriente de venta en la costa iba subiendo i manifestaba tendencias claras a una alza mayor. Efectivamente el alza continuó durante el año actual, i por esto el precio corriente para las tasaciones de Santa Laura, Nueva Soledad i Barrenechea se fijó en siete chelines cuatro peniques.

No hai razon entónces para suponer respecto a Peña Grande un precio corriente de venta distinto e inférior al que se tomó como base para las tasaciones siguientes.

LOTE N.º 4.—NUEVA SOLEDAD. Cubicacion con los tiros de trece por ciento o mas.

Superficie calichosa.....	2.285,700	
Superficie estéril	1.946,184	
Superficie total		3,231,884
Salitre explotable Qtles. Esp.	8.526,864	
Precio por quintal.....	0.2222	
Valor del Lote, oro de 18 d.....		1.894,670

LOTE N.º 5.—SANTA CLARA. Cubicacion con los tiros de trece por ciento o mas.

Superficie calichosa.....	1.274,130	
Superficie estéril.....	2.118,333	
Superficie total.....		3.392,463
Salitre explotable en los mantos, Qtls. Esp.....	8.270,502	

Salitre explotable en los ripios....	528,475	
Suma.....		8.798,977
		<hr/>
Precio por quintal	0.25	
Valor del lote, oro de 18 d.....		2.199.744

LOTE N.º 6.—BARRENECHEA. Cubicacion con los tiros de trece por ciento o mas

Superficie calichosa.....	1.585,199	
Superficie estéril.....	4.912,160	
Superficie total.....		6.497.359
		<hr/>
Salitre explotable Qtls. Esp.....	10.316,180	
Precio por quintal.....	0.2222	
Valor del lote, oro de 18 d.....		2.292.255

La alteracion introducida en el avalúo de estos terrenos, consiste en haberlos dividido en tres lotes en lugar de dos. La division en los lotes de trece i medio millones de quintales cada uno, como lo recomienda el telegrama de US. de 3 del presente, presenta un inconveniente grave en la orografía del terreno: la parte de Barrenechea que se agregaría a Nueva Soledad (para igualar ambos lotes) sería mui difícilmente explotable para Nueva Soledad; consultando la disposicion del suelo, habria que dar a Nueva Soledad diez i siete a diez i ocho millones de quintales, i ocho o diez millones a Barrenechea, lo cual se aparta mucho del espíritu i letra del proyecto de lei. Haciendo tres lotes desaparece ese inconveniente, i los tres se aproximan bastante a los términos fijados en el proyecto; convendria entónces presentar en un mismo remate los lotes 4 i 5 que pueden juntarse en una sola oficina; así el interesado que no se conforme con nueve o diez millones de quintales, tendría el recurso de rematar ambos lotes.

La otra alteracion ha consistido en avaluar por separado el pozo de Santa Clara, en lugar de recargar el precio de cada quintal de salitre del lote en que está ubicado dicho pozo. El valor total de los lotes sufre mui pocas variaciones.

Terminado lo anterior, he leído en los diarios que el Honorable Senado ha introducido modificaciones sustanciales en el Proyecto de Lei, sobre todo en la cabida que debe darse a los lotes de remate.

A ser esto efectivo habia que proceder a un nuevo estudio sobre el terreno i a una nueva ordenacion de los registros de cateo i de los planos.

Espero para ello instrucciones de U. S.—Mientras tanto i para tener algo avanzado, podria el Departamento resolver i comunicarme lo que estima conveniente sobre las alteraciones que dejo indicadas en el avalúo de Peña Grande.

En el nuevo trabajo, que habrá que efectuar con arreglo al proyecto de lei una vez aprobado, se tomará como tipo para el avalúo la unidad de cien kilos.

Dios guarde a U. S.

FRANCISCO J. CASTILLO G.

CUBICACIONES, TASACIONES, REJISTROS DE CATEO APROBADOS POR EL SUPREMO GOBIERNO

DECRETO QUE FIJA LA FECHA DEL OCTAVO REMATE (PRIMERO DE ESTA SERIE) I APRUEBA LAS TASACIONES

REPÚBLICA DE CHILE
MINISTERIO DE HACIENDA

Santiago, 24 abril de 1912.

S. E. decretó hoi lo que sigue:

N.º 1,130.—En uso de las facultades que me confiere la lei N.º 2,642 de 12 de febrero último,

HE ACORDADO I DECRETO:

1.º Apruébanse las adjuntas tasaciones practicadas por la Delegacion Fiscal de Salitreras, de los terrenos salitrales de Peña Grande, Santa Laura de Wendell, Nueva Soledad i Barrenechea.

2.º El dia 15 de octubre del presente año i demas hábiles siguientes, a las 2 P. M., se pondrán en subasta pública en Santiago, ante la Junta de Almoneda, los lotes norte i sur de Peña Grande, ubicados en el departamento de Tarapacá, los cuales se rematarán por separado, en conformidad a la ubicacion i deslindes que se indican en el plano levantado por la Delegacion Fiscal de Salitreras.

3.º El precio mínimo para la subasta de ambos lotes será el de la tasacion, o sea de sesenta i seis centavos oro de 18 peniques, por cada quintal métrico de salitre industrialmente aprovechable.

4.º Para ser admitido a licitacion será menester presentar una boleta de depósito a la órden del Director del Tesoro, que calificará la garantía, por una cantidad equivalente al 10% del mínimo fijado. A los postores que no hicieren subasta alguna se les cancelará la garantía dentro de los cinco dias siguientes a los del remate.

5.º Los lotes que se venderán en virtud de este decreto, quedan sujetos a la servidumbre de tránsito o de acueducto, el uno en favor del otro, i ambos en beneficio de cualquier terreno salitral que se venda en adelante i que necesite hacer uso de ese derecho para comunicarse con la vía férrea o para tender cañerías de agua destinadas al trabajo i menesteres de la oficina.

6.º El Director del Tesoro firmará las escrituras de remate, en las cuales se insertarán la lei N.º 2,642 i este decreto.

sup. Tómese razon, comuníquese i publíquese en la forma i plazos ordenados en la citada lei, la cual se entenderá íntegramente incorporada en el presente decreto.—BARROS LUCO.—*Pedro N. Montenegro.*

NOTA DE LA DELEGACION FISCAL DE SALITRRAS

Antofagasta, marzo 19 de 1912.

N.º 169

En confirmacion de mi telegrama del 16, remito a S. S. el nuevo avalúo de los terrenos salitrales de Tarapacá que deben rematarse en conformidad a la lei N.º 2,642 de 12 de febrero del año en curso.

El veinte del mes pasado se recibió en esta oficina la trascripcion de esa lei; las modificaciones hechas por el Congreso en el proyecto primitivo, hicieron necesario un nuevo reconocimiento sobre el terreno para trazar las líneas divisorias de los lotes conformándolos en lo posible con las disposiciones de la lei; i esta nueva division impuso a su vez la necesidad de rehacer los registros de cateo. Hé aquí por qué la operacion solo ha terminado ayer, aunque se ha trabajado en ella aun en los dias festivos i fuera de las horas de oficina.

Los lotes quedan en esta forma:

1.—Peña Grande Norte = 8.266,827 quintales métricos a 0.66 cada uno = 5.456,105.65 pesos oro de 18 peniques.

2.—Peña Grande Sur = 8.203,185 quintales métricos a 0.66 cada uno = 5.414,102.56 pesos oro de 18 peniques.

3.—Santa Laura Norte = 8.264,936 quintales métricos a 0.51 cada uno = 4.215,117.42 pesos oro de 18 peniques.

4.—Santa Laura Sur = 7.406,493 quintales métricos a 0.51 cada uno = 3.777,311.46 pesos oro de 18 peniques.

5.—Nueva Soledad = 7.894,302 quintales métricos a 0.51 cada uno = 4.025,094.02 pesos oro de 18 peniques.

6.—Barrenechea = 4.745,470 quintales métricos a 0.48 cada uno = 2.277,825.81 pesos de 18 peniques.

En la formacion, cubicacion i avalúo de estos lotes se han tomado en cuenta, en primer lugar, las disposiciones de la lei del remate; i en seguida, las consideraciones contenidas en mi nota 834 de 18 de diciembre del año pasado.

Barrenechea no puede alcanzar a los siete millones porque no hai terreno para darle mayor cabida.

Creo necesario para el interes fiscal que se rematen estos lotes dos a dos, sin alterar el órden en que quedan señalados; esta circunstancia procurará mayor número de interesados.

Las líneas divisorias de los lotes están solo indicadas en los planos que acompaño: se trazarán sobre el terreno tan pronto como U. S. me comunique su aprobacion.

El mismo requisito espero para mandar las pruebas a la imprenta de Iquique, con la cual he tratado la impresion del trabajo con planos, en número de quinientos ejemplares.

La monografía que debe acompañar a cada lote es, naturalmente, la que presenté con la primera tasación.

Dios guarde a U. S.

FRANCISCO J. CASTILLO G.

Al señor Ministro de Hacienda.—Santiago.

DECRETO POSTERGANDO LA FECHA DEL OCTAVO REMATE

«Santiago, 20 de mayo de 1912.—S. E. decretó hoy lo que sigue:—N.º 1,393.—He acordado i decreto:

Postérgase para el 2 de diciembre del presente año la subasta de los lotes de los terrenos salitrales de que trata el decreto N.º 1,130 de 14 de abril último.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—BARROS LUCO.—Pedro N. Montenegro.—Lo que trascibo a Ud. para su conocimiento.—Dios guarde a Ud.—Alvaro Parga.—Al Delegado Fiscal de Salitreras».

CUBICACION I TASACION DEL LOTE NORTE DE PEÑA GRANDE
UBICADO EN LA ZONA DE TARAPACA

Cubicacion:

Superficie calichosa.....	3.018.249 M ²	
» estéril.....	1.663.893 »	
» total.....		4.682,142 M ²
Tiros con caliche apreciable.....	311	
» » despreciable.....	88	
Total de tiros de cateos.....		399
Espesor medio del caliche.....	0.701 M.	
» » » terreno estéril.....	0.423 »	
Hondura total.....		1,124 M.
Lei media del caliche.....	24,441 %	
» » de los cloruros.....	15.9 »	
» » » yodo.....	0.0638 »	
» » » los sulfatos.....	16.68 »	
Volúmen del caliche teórico.....	2.115,792 M ³	
Densidad.....	2,07 equivale a 20.7 Q. M. por M ³	
Peso del caliche.....	43.796,894 » »	
Castigo 23 %.....	9.973,285 » »	
Peso del caliche explotable.....	33.823,608 » »	
Peso del salitre industrialmente aprovechable.....	8.266,827 » »	

Tasacion.—El costo de elaboracion se ha calculado por quintal métrico.

Estraccion, acarreo, elaboracion, hasta poner en cancha..... \$ 2.4154

Ensayadura, carguío, lanchaje, comisiones, etc.....	\$	0.8152	
Flete a Iquique.....		0.6641	
Impuesto Fiscal.....		3.3815	
Costo al costado del buque.....			7.2762
Precio actual de venta por quintal español 7 s. 4. d. o sea por quintal métrico.....		10.6278	
Costo de elaboración por Qtl. Mto.....		7.2762	
Ganancia bruta por quintal métrico....			3.3516
Se asigna como precio a cada quintal métrico la quinta parte de la ganancia bruta.....		0.66	
Lo que da para todo el lote en oro de 18 d.....			\$ 5.456,105.95

Antofagasta, marzo de 1912.

EFREN ENCALADA R.,
Ingeniero Jefe.

V.º B.º

FRANCISCO J. CASTILLO G.

CUBICACION I TASACION DEL LOTE NORTE DE SANTA LAURA DE WENDELL UBICADO EN LA ZONA DE TARAPACA

Cubicacion:

Superficie del terreno calichoso.....	2.047,582	M ²	
» » estéril.....	102,915	»	
» » total.....			2.150,497 M ²
Tiros con caliche apreciable.....	221		
» » » despreciable.....	10		
Total de tiros de cateo.....			231
Espesor medio del caliche.....	1.2001	M.	
» » » terreno estéril.....	0.597	»	
Hondura total.....			1.7971 M.
Lei media del caliche.....	19,579	%	
» » de los cloruros.....	20,000	»	
» » del yodo.....	0.0665	»	
» » de los sulfatos.....	736	»	
Volúmen del caliche teórico.....	2.457,303	M ³	
Densidad.....	2,231	equivale a 22.31 Q. M. por M ³	
Peso del caliche.....	54.822,429	» »	
Castigo 23 %.....	12.609,158	Q. M.	
Peso del caliche explotable.....	42.213,271	» »	
Peso del salitre industrialmente aprovechable.....	8.264,936.	»	

Tasacion: El costo de la elaboracion se ha calculado por quintales métricos:

Estraccion, acarreo, elaboracion, hasta poner en cancha.....	\$	2.7173	
Ensacadura, saco, carguío, lanchaje, comision, etc.....		0.7850	
Flete a Iquique.....		0.6641	
Impuesto Fiscal.....		3.3815	
Costo al costado del buque.....	\$		7.5479
Precio actual de venta por quintal español 7 s. 4. d., o sea por quintal métrico.....		10.6278	
Costo de elaboracion por quintal Mtc.		7.5479	
Ganancia bruta por quintal métrico..			3.0799
Asigno como precio a cada quintal métrico de salitre la sesta parte de la ganancia bruta.....		0.51	
Lo que da para el lote, en oro de 18 d.	\$		<u>4.215,117.42</u>

Antofagasta, marzo de 1912.

EFREN ENCALADA R.,
Ingeniero Jefe.

V.º V.º

FRANCISCO CASTILLO G.

CUBICACION I TASACION DEL LOTE SUR DE SANTA LAURA DE WENDELL, UBICADO EN LA ZONA DE TARAPACA

Cubicacion:

Superficie calichosa.....	2.817,163	M ²	
» estéril.....	4.925,679	»	
» total.....			7.742,842 M ²
Tiros con caliche apreciable.....	394		
» » » despreciable.....	395		
Total de tiros de cateo.....			789
Espesor medio del caliche.....	0.940	M	
» » » terreno estéril.....	0.824	»	
Hondura total.....			1,764 M.
Lei media del caliche.....	16,281	%	
» » de cloruros.....	18.38	»	
» » del yodo.....	0.0728	»	
» » de los sulfatos.....	14.10	»	
Volúmen del caliche teórico.....	2.648,142	M ³	
Densidad.....	2,231	equivale a 22.31 Q. M. por M.	
Peso del caliche.....	59.080,048	» »	
Castigo 23%.....	13.588,411	Q. M.	
Peso del caliche explotable.....	45.491,636	» »	
Peso del salitre industrialmente aprovechable.....	7.406,493	» »	

Tasacion: El costo de la elaboracion se ha calculado por quintal métrico

Estraccion, acarreo, elaboracion, hasta poner en cancha.....	\$ 2.7173	
Ensayadura, saco, carguío, lanchaje, comision, etc.....	0.7850	
Flete a Iquique	0.6641	
Impuesto Fiscal.....	3.3815	
Costo al costado del buque.....		\$ 7.5479
Precio actual de venta por quintal español 7 s. 4 d., o sea por quintal métrico	10.6278	
Costo de elaboracion por quintal métrico	7.5479	
Ganancia bruta por quintal métrico....		3.0799
Asigno como precio a cada quintal métrico de salitre la sesta parte de la ganancia bruta	0.51	
Lo que da para el lote, en oro de 18 d.		\$ 3,777,311.64

Antofagasta, marzo de 1912.

EFREN ENCALADA R.
Ingeniero Jefe.

CUBICACION I TASACION DEL LOTE NUEVA SOLEDAD UBICADO EN LA ZONA DE TARAPACA

Cubicacion:

Superficie calichosa	2.559,830 M ²	
» estéril.....	4.064,517 »	
» total		6.624,347 M ²
Tiros con caliche apreciable.....	284	
» » » despreciable	126	
Total de tiros de cateo.....		410
Espesor medio del caliche	0.633 M.	
» » » terreno estéril.....	3.956	
Hondura total.....		4,589 M,
Lei media del caliche	28,880 %	
» » de los cloruros.....	24,484 »	
» » del yodo.....	0.0846 »	
» » de los sulfatos.....	8.839 »	
Volumen del caliche teórico.....	1.620,372 M ³	
Densidad.....	2.18 equivale a 21.8 Q. M. por M ³	
Peso del caliche.....	35.324,109	» »
Castigo 25%.....	8.831,027 Q. M.	
Peso del caliche explotable.....	26.493,308 » »	
Peso del salitre industrialmente aprovechable	7.651,202 » »	

Cubicacion de los rípios:

Superficie	14,300 M ²
Lei media.....	25 %
Densidad.....	20 Qtles. Mt.
Volúmen.....	57.200 M ³
Peso del rípio	1.144,000 Qtls. Mt.
Castigo 15%.....	171,600 » »
Rípio esplotable.....	972,400 » »
Salitre contenido en el rípio.....	243,100 » »

Resúmen:

Salitre del manto.....	7.651,202 Qtls. Mt.
Salitre de los rípios.....	243,100 » »
Salitre total.....	7.894,302 Q. M.

Tasacion: El costo de elaboracion se ha calculado por quintal métrico.

Estraccion, acarreo, elaboracion, hasta poner en cancha.....	\$ 2.7173	
Ensacadura, saco, carguío, lanchaje, comision, etc.....	0.7850	
Flete a Iquique	0.6441	
Impuesto Fiscal.....	3.3815	
Costo al costado del buque.....		\$ 7.5479
Precio actual de venta por quintal español 7 s. 4 d., o sea por quintal métrico	10.6278	
Costo de elaboracion por quintal métrico	7.5479	
Ganancia bruta por quintal métrico....		3.0799
Se asigna como precio a cada quintal métrico de salitre la sesta parte de la ganancia bruta.....	0.51	
Lo que da para el lote, en oro de 18 d..		\$ 4.025,094.02
Antofagasta, marzo de 1912.		

EPREN ENCALADA R..
Injeniero Jefe

V.º B.º

FRANCISCO J. CASTILLO G.

CUBICACION I TASACION DEL LOTE BARRENECHEA, UBICADO EN LA ZONA DE TARAPACA

Cubicacion:

Superficie calichosa.....	1.585,199 M ²
» estéril.....	4.912,160 »
» total.....	6.497,359 M ²

Tiros con caliche apreciable.....	124	
» » » despreciable...	113	
Total de tiros de cateo.....		237
Espesor medio del caliche.....	0.702 M.	
» » » terreno estéril	2.434 »	
Hondura total.....		3,136 M.
Lei media del caliche.....	26,082 %	
» » de los cloruros.....	17.555 »	
» » del yodo.....	0.05731 »	
» » de los sulfatos.....	15.489 »	
Volúmen del caliche teórico.....	1.112,809 M ³	
Densidad.....	2.18 equivale a 21.8 P. Q. M. por M ³	
Peso del caliche	24.259,236 » »	
Castigo 25 %	6.064,809 Q. M.	
Peso del caliche explotable.....	18.194,809 » »	
Peso del salitre industrialmente aprovechable.....	4.745,470.45 » »	

Tasacion: El costo de elaboracion se ha calculado por quintal métrico.

Estraccion, acarreo, elaboracion, hasta poner en cancha.....	\$ 2.8984
Ensacadura, saco, carguío, lan- chaje, comision, etc.....	» 0.7850
Flete a Iquique.....	» 0.6641
Impuesto Fiscal.....	» 3.3815
Costo al costado del buque.....	\$ 7.7290
Precio actual de venta por quin- tal español 7 s. 4 d., o sea por quintal métrico.....	» 10.6278
Costo de elaboracion por quin- tal Mtc.....	» 7.7290
Ganancia bruta por quintal mé- trico	» 2.8988
Se asigna como precio a cada quintal métrico de salitre la sesta parte de la ganancia bru- ta	» 0.48
Lo que da para el lote, en oro de 18 d	\$ 2.277,825.81

Antofagasta, marzo 12 de 1912

EFREN ENCALADA R.,
Ingeniero Jefe.

V.º B.º

FRANCISCO J. CASTILLO G.

Un plantel para el enriquecimiento de concentrados de piritas blendosas (*)

Este plantel fué erijido recientemente en las minas Pierrefitte, Iltes, en los Pirineos franceses.

Desde hace años se habia instalado un plantel de 180 toneladas de capacidad diaria i un andarivel de siete kilómetros de largo, para esplotar una seccion de las minas de la compañía Pierrefitte, que hasta entónces habian estado intactas. El mineral se compone de galena arjentífera mezclada con blenda en ganja cuarzosa i esquitas.

Cuando se proyectó el nuevo plantel el mineral a la vista era comparativamente limpio de piritas, pero con el tiempo i los nuevos trabajos realizados, se hizo el mineral progresivamente de un carácter cada vez mas piritoso, i las molestias usuales consecuentes de esta clase de minerales se espermentaron en grado cada vez mayor. La lei de los concentrados de blenda, disminuía a medida que aumentaba la proporcion de piritas.

Por algun tiempo fué posible atenuar estos inconvenientes por medio de una seleccion o apartado prolijo en la mina i sobre las mesas de eleccion a mano del plantel; pero ésto, a mas de ser costoso acarrea pérdidas de mineral útil con los desmontes piríticos. existiendo ademas una gran cantidad del mineral estimado en la mina a la vista, que no podia ser beneficiado de ninguna manera.

Fué, pues, necesario adoptar un proceso para separar las piritas de los concentrados de blenda. La eleccion parecia estar entre la separacion magnética—sea por la concentracion con agua o despues de calcinar—i el sistema electro-estático.

El último sistema, sin embargo, luego se dejó de mano por no disponerse entónces de suficientes datos respecto de esa concentracion i debido al tiempo que habria sido necesario gastar para llegar a tener resultados concluyentes, por medio de una esperimentacion en grande escala. Otra consideracion que se tuvo en cuenta en contra del sistema electro-estático, fué el carácter un tanto variable del mineral (no solo en las diversas vetas sino tambien en las diversas zonas de una misma veta), que habria tenido malas consecuencias si no se llega a tener facilidades mui considerables para el ajuste de los aparatos, con el objeto de que cumplan su cometido en las diversas circunstancias.

Debe hacerse mencion aquí de que el mineral segun de donde provenga puede contener muchos o algunos de los siguientes compuestos: mineral de blenda de baja lei con fierro asociado molecularmente, piritas, pirrotitas, magnetitas i sideritas.

La misma objeccion se consideró que podría oponerse al sistema magnético con agua que dificilmente podría esperarse que permitiese un ajuste tan perfecto que pueda cubrir diferencias tan grandes, incluyendo aun las que provienen de la calcinacion. Sin embargo, se mandaron muestras a dos casas vende-

(*) Traducido del Boletín 92 de la Institution of Mining and Metallurgy.

doras de aparatos magnéticos que trabajan con agua, i una tercera se envió para ser separada magnéticamente despues de calcular para hacer que las piritas se hiciesen magnéticas.

Los resultados obtenidos fueron como sigue:

PROCESOS	Mineral molido a mallas	Ensaye de la blenda ántes del tratamiento		Ensaye despues del tratamiento		Rendimiento
		Zn. %	Fe %	Zn. %	Fe %	
Con agua Forma I	12 mallas	32.6	19.5	42.6	11.4	79.3
» » » II	20 »	33.7	....	41.9	....	90.2
» » » II	40 »	33.7	....	40.7	....	93.0
Despues de calcinar	4 mm.	34.5	18.4	46.4	10.0	98.0
» » »	12 mallas	34.5	18.4	45.4	9.7	97.0

La concentracion previa parecia tener sobre los otros sistemas las siguientes ventajas:

- 1) Ninguna necesidad de moler mas fino, pues la proporcion de concentrados (por lavado) solo contenia pequeñas cantidades mayores de 4 m. m.
- 2) Mayor lei en los concentrados.
- 3) Mayor rendimiento.
- 4) Economía en fletes i mayor duracion de los sacos con material seco.

El primer punto no necesita comentarios. Las otras consideraciones son importantes por la razones siguientes:

En primer lugar, el mayor enriquecimiento producido por el sistema con calcina, permite vender mayor cantidad de blenda que contenga sílice, con lo cual se hace innecesario la molienda de esta clase de mineral i se disminuye las pérdidas en los relaves. En segundo lugar, el valor del zinc aumenta por unidad contenida con la mayor lei de la blenda i siendo el producto seco i mas rico, se disminuye perceptiblemente los gastos de sacos, fletes i carguío sobre la unidad de zinc contenida. En este sentido debe hacerse presente que la blenda se remite ensacada hasta Bayonere, i ahí se vacia en la bodega del buque, habiéndose adoptado este sistema por las fuertes pérdida sufridas cuando el producto se mandaba en el ferrocarril a granel.

(Aquí el orijinal trae un gráfico que reemplazamos por los datos contenidos en el cuadro siguiente tomado del gráfico).

VALOR DE VENTA DE LA BLENDA I ZINC CONTENIDO EN ELLA I DE LOS TRANSPORTES, SEGUN LA LEI

Lei en zinc de la blenda	Valor de venta de la blenda en chelines	Valor de venta de la tonelada de zinc contenida	Valor de los transportes por tonelada. Zinc contenido	Valor del zinc contenido deducidos los fletes. Tonelada fina de zinc
30%	30	93.0	....	.....
35 »	53	145.5	27.0	118.5
40 »	76	184.5	22.5	162.0
45 »	99	214.5	19.5	165.0
50 »	122	238.5	18.0	220.5
55 »	145	260.0	18.0	242.0

Un estudio del cuadro muestra en el acto la importancia de obtener un concentrado tan alto en lei como sea compatible con un rendimiento aceptable i de la tabla de las pruebas o esperiencias se desprende que el sistema con calcinacion tiene la ventaja en ambos sentidos. Tómese un caso concreto: bajo las condiciones que reinaban cuando se hacian estos estudios i tomando como base los resultados de los ensayes, el valor del producto del tratamiento de una tonelada de concentrados de blenda piritosa seria como 10 chelines mayor con el procedimiento con calcinacion que con el sistema magnético con agua.

Los resultados obtenidos realmente en la práctica muestran que sobre minerales de la clase sobre que fueron hechas las esperiencias, se obtiene un rendimiento de 94% con un enriquecimiento de 12%, i últimamente blendos con solo 29% se han subido a 42 con un rendimiento de 91 a 92%.

En contra del sistema con calcinacion naturalmente están: el mayor costo de la instalacion i mayores gastos de tratamiento, pero entiendo que algunas casas que venden los separadores hidro-magnéticos cobran una regalía que debiera tomarse en cuenta en las operaciones de comparacion.

Los gastos de operacion en la planta actual son aproximadamente de 3 fs. por tonelada tratada, incluyendo mantencion de los aparatos, pero escluyendo su amortizacion; pero en gran parte este costo depende de la cantidad tratada, puesto que el combustible i los jornales son prácticamente iguales para un tratamiento máximo o mínimo.

El polvo no se ha encontrado que sea un serio inconveniente, pues todas las juntas son hechas a prueba de polvo i el único punto en que se nota un escape apreciable está en los separadores, que demandan mui poca atencion, fuera de las lubricaciones ocasionales.

Algo de polvo se levanta tambien en la máquina ensacadora cuando se manipulea con los sacos, pero es tan poco que los mismos operarios han estado en ese trabajo por meses sin tomarse siquiera la molestia de usar aspiradores.

Tomando todo en conjunto, los resultados prácticos muestran que en este caso la eleccion del sistema con calcinacion era bien justificada, bien que sea mui posible que en otras condiciones éste no fuese el caso.

Debe añadirse que la fuerza eléctrica no cuesta, prácticamente hablando, nada, pues se la obtiene de una planta hidro-eléctrica que ya existía.

La disposición del plantel se vé en el croquis adjunto (no se acompaña a la traducción). Hai dos hornos con un anti-hogar común, un refrigerador para el mineral calcinado, un hornero oscilatorio, dos separadores magnéticos, salvos para los productos i una máquina ensacadora.

Los hornos se componen de cinco planes de calcina sobrepuestos con un eje central hueco que lleva dos rastrillos por plan, estando las rastrillos diametralmente opuestos.

El plan superior i el tercero descargan su mineral por la periferie por huecos que alternan con ladrillos del anillo exterior, miéntras que el segundo i el cuarto plan se descargan por un hueco cerca del centro, estando los dientes de los rastrillos arreglados de modo que acarrear el mineral hácia el centro en los dos últimos casos o hácia la periferie en los dos primeros. El quinto plan también descarga por su contorno por medio de dos cañones, de los cuales uno conduce al enfriador del mineral a el otro al piso de trabajo, pudiendo cerrarse a voluntad cada uno de ellos.

Los gases calientes se producen para ámbos hornos en un hogar común i pueden aduntarse por válvulas al piso inferior (al quinto) o al tercero, segun sea necesario, pasando de piso a piso por los mismos pasados del mineral, bien que naturalmente en sentido contrario, i salen por la parte superior del horno.

Los pisos son contruidos de ladrillos especialmente amoldados con ese objeto en forma de conos mui planos. La fila exterior de los ladrillos va soportada por un reborde hecho en el forro exterior, que es de fierro; la fila interior va soportada por un collar dentro del cual está el eje central.

Hai dos puertas para cada piso i los rastrillos pueden cambiarse por estas puertas (aunque no siempre sin dificultad) desde afuera.

El extremo inferior del eje central descansa en un pivote con bolitas de acero i lleva una rueda de engranaje que conecta con un piñon que jira por medio de un torillo sin fin. La velocidad del eje es de 5 revoluciones por minuto.

El extremo superior del eje penetra en una plataforma hueca formada por dos planchas de fierro con divisiones verticales. El aire que pasa de abajo a arriba por el eje lo refriera del calor así absorbido; se utiliza en la plataforma hueca para secar los concentrados de blenda.

Estos concentrados se colocan a pala desde la plataforma a una pequeña tolva, de la cual un tornillo de Arquímedes los lleva a un corto tubo que penetra en la parte superior del horno. La ventilacion para el horno se provoca por medio de un ventilador de sucesion (750 m. m. de diámetro en la rueda, revoluciones 550 por minuto) que aspira el aire al traves del hogar i del horno a las cámaras de polvo, descargándolo, despues de depositar en estas últimas, a una chimenea de acero de 600 m. m. de diámetro i 20 ms. de altura.

Las cámaras para polvo (no indicadas en la figura) consisten de un receptáculo rectangular de hoja de fierro que lleva un fondo en forma de *v*, dotado de cierres de deslizamiento para sacar el polvo, quedando espacio suficiente para colocar un carro debajo de estas puertas.

La cámara está dividida verticalmente en 3 compartimentos de 450 m. de altura por 2.90 m. de largo i 1.70 m. de ancho. La mitad de la division se

compone de fierro en planchas i la otra mitad se compone de una parrilla de barras planas de fierro por la cual pasan los gases.

La seccion transversal disponible es suficientemente capaz de reducir la velocidad para que, prácticamente hablando, se deposité todo el polvo, i la reja o parrilla de fierro parece que ayuda mui eficazmente en este sentido.

Una cierta cantidad de polvo, impalpable sin embargo, se nota que se adhiere del interior del ventilador de succion i despues de haber paralizado el movimiento las alas frecuentemente se pegan a las orillas, teniendo que abrirse la caja. Esto parece que se debe a la absorcion de humedad provocada por la presencia de sulfatos en el polvo, con lo cual se cementa el polvo.

El descanso que va mas cerca del ventilador va dotado de chaqueta de agua para prevenir el calentamiento excesivo del eje por los gases calientes que pasan al traves del ventilador. La temperatura de la calcina varía de acuerdo con los resultados que se desea obtener. Una temperatura mas alta da mayor lei en los concentrados pero un rendimiento menor. Hablando en jeneral, el piso inferior está a una temperatura de rojo cereza, el cuarto a un rojo oscuro el tercero negro, pero mostrando llamas azuladas de la combustion de las piritas; el segundo piso rara vez demuestra algunas llamas i el mineral del primer piso solamente está caliente i seco, cuando llega al contorno. El carbon mas apropiado para la operacion es el semi-betuminoso de pequeño tamaño i de llama larga.

De los hornos el mineral calcinado va directamente a los enfriadores por medio de tubos de fierro. El enfriador consiste de dieciseis tubos dobles refrigerados con agua, arreglados circularmente alrededor de un eje hueco de fierro fundido que jira por medio de un tornillo. Los tubos interiores son de 3 pulgadas de diámetro i los esteriores de 4 pulgadas, hechos de acero, de manera que el espacio entre ámbos viene constituyendo una chaqueta de agua, miéntras que el mineral pasa por los tubos de 3 pulgadas.

El movimiento rotatorio de los tubos combinado con su inclinacion imparte al mineral un movimiento de avance en forma de espiral, de manera que llega al otro extremo bastante frio.

La capacidad de la máquina varía de 40 i 50 tiros por 24 horas, segun el tamaño de las partículas de mineral, siendo mayor con un material de grano mas grueso. Diez a quince pies cúbicos de agua por minuto se necesitan segun la estacion, temperatura de la caloría o de la alimentacion.

El refrigerador descarga el mineral sobre un harnero oscilatorio que se dispuso al principio para entregar a cada separador magnético un tamaño dado i para que rechazase el tamaño excesivo, que consiste de partículas apelmazadas. De estas últimas solamente aparecen pequeñas cantidades—como 1 por mil del material tratado—i de tiempo en tiempo se saca de la tolva correspondiente i se vuelve al plantel para su molienda.

Uno de los separadores fué hecho por la misma casa que proveyó el resto del plantel i el otro es una máquina antigua (ya descrita, me parece, en las «Transactions of the Institution») que habia permanecido en la armería por años i que se modificó para que cumpliese con las nuevas exigencias.

Varias esperiencias relacionadas con la cantidad i tamaño del mineral por alimentar a cada máquina condujeron todo el mineral, ya que su capacidad

es suficiente i la separacion se hace mejor que cuando trabajan ámbas máquinas.

Ambas máquinas fueron construidas para hacer concentrados relaves i productos mediaros; pero en la práctica solamente se obtienen concentrados i relaves, a no ser que el comprador del producto magnético lo reclamase tan libre de zinc como sea posible obtenerlo. Los términos medios, si se producen, consisten principalmente de blenda ferruginosa refractaria a un tratamiento mas avanzado, aun cuando vuelvan a molerse, pues mucho del fierro sin duda está molecularmente combinado a la blenda.

Debajo de los separadores hai dispuestas tolvas para recibir los productos; la blenda concentrada va a un depósito de mayores dimensiones, de donde se saca por medio de un tornillo i canal a una máquina automática para pesar i ensacar.

La capacidad de los hornos es de 50 tons. por 24 horas; la del refrigerador es de 40 a 50 tons. segun el tamaño del material, i la capacidad del reparador en funcion es de 70 tons. en 24 horas.

Las indicaciones siguientes referentes a las dificultades que se han experimentado pueden ser de interes:

La primera molestia fué causada por las plataformas para secar el material, que en condiciones normales de trabajo resultaron inadecuadas para sacar el concentrado. Seguramente los fabricantes contaron con una temperatura de calcinacion superior a la empleada i que corresponde bien a las necesidades. Por consiguiente, los tornillos que estaban destinados a trabajar con mineral seco fueron incapaces de trasportar todo el mineral; fué necesario hacerlos marchar mas lijero, i hubo necesidad de colocar revolvedores rotatorios en las canales para evitar que el mineral húmedo formase lívida sobre los tornillos. Otra desventaja de alimentar los hornos con mineral húmedo resulta de que los pisos superiores del horno se encurvan hácia arriba, de manera que se puede sospechar una accion química del mineral sobre los ladrillos por la uniformidad del movimiento i por la estension de la deformacion.

Los dientes de los rastrillos cerca del centro se han cortado por el calor i ha habido necesidad de levantar un tanto los rastrillos para evitar que rocen el piso. En uno de los hornos hubo necesidad de sacar una corrida interior de ladrillos. El movimiento de encurvadura de los pisos aun se hace notar actualmente i el piso superior necesitará pronto una renovacion. Se precisa sustituir para experimentar, el material del peso por planchas de fierro reforzadas con hierro arígulo.

Cierta cantidad de mineral tambien se aglomera i las pequeñas aberturas de la periferie de los pisos que dan pasada al mineral se zafaban continuamente. Para remediar esto se abrió un agujero grande en el piso al frente de cada puerta. No se notó diferencia ninguna en el trabajo del horno, ganándose con el hecho de que estos agujeros solo necesitan de cuando en cuando una limpieza con una barra curva que se hace rápidamente o sin molestia desde las puertas mismas.

La secadura preliminar del mineral es sin duda muy de aconsejar, i si se hubiese previsto lo inadecuado de las plataformas de secar se habria fácilmente podido utilizar el calor sobrante de las cámaras de polvo.

El refrigerador, tal como se colocó al principio, resultó incapaz de pasar el mineral con la velocidad necesaria. La inclinacion i la velocidad de rotacion se aumentaron con resultados satisfactorios, i se piensa adoptar a la boca de entrada de los tubos terminaciones en forma de embudo por la entrada, con lo cual la entrada se facultará. Esta velocidad de entrada es actualmente menor que la velocidad de avance.

Creo que los fabricantes están adoptando este arreglo, que fué indicado por uno de sus ingenieros, en sus últimas máquinas.

Debe admitirse, que a mas de las dificultades ántes indicadas, este refrigerador se ha encontrado que trabaja mui satisfactoriamente en lo relativo a su eficacia por una cantidad dada de agua consumida, por la poca fuerza necesaria para su movimiento i por su simple construccion.

La dificultad de que el ventilador se pega a la caja ya se citó. Se puede prevenir para parrillas de corta duracion, haciendo mover el ventilador a mano. Tal vez un mayor juego en caja remediaría este inconveniente, pero esto no es seguro, pues probablemente el polvo seguirá engrosando.

Antes de pasar es necesario correr el horno hasta que quede libre de mineral, pues de otra manera se aglomera el mineral i se presentan dificultades al poner el horno nuevamente en marcha.

Debe mencionarse que no se ha presentado ninguna dificultad relacionada con quejas que puedan provenir de la accion de los gases de hornos. La chimenea fué levantada tomando en cuenta los vientos reinantes i los hornos son llevados lejos de los vecinos que pudiesen molestar.

Al conducir, debe hacerse presente que el ajuste del plantel solo se vino a tener bien ordenado despues de mucho trabajo i molestias.

El mejor modo de proceder seria de obtener en lo posible una muestra de mineral de un plantel semejante que esté en operacion i ajustar el repasador con esta muestra como primera aproximacion, manteniendo este ajuste hasta obtener resultados bien satisfactorios con los hornos de calcina. El separador puede en seguida ser reajustado manteniendo las condiciones de la calcina constantes i así se puede obtener una segunda aproximacion.

Para el ajuste de la planta presente, mucho debemos al administrador jeneral señor J. H. Huzon.

E. C. HUGON.



Informe del Delegado de Chile al 8.º Congreso de Química Aplicada

Santiago, noviembre 13 de 1912.

SEÑOR MINISTRO:

En cumplimiento de la mision con que el Ministerio de Hacienda i de Instruccion Pública se dignaron honrarme, asistí en calidad de representante oficial del Gobierno de Chile al 8.º Congreso Internacional de Química aplicada,

cuya sesion inaugural tuvo lugar en Washington el 4 de setiembre, i las sesiones de trabajo en Nueva York durante los dias 5 al 13 del mismo mes.

El 8.º Congreso ha sobrepasado a los celebrados hasta la fecha, tanto por el número de adherentes cuanto por la cantidad de memorias i comunicaciones presentadas. Ha tenido un total de 4,500 adherentes repartidos en 30 países; de éstos a pesar de la distancia i de ser el primer Congreso de esta especie que tenia lugar en América, asistieron 2,173 a las fiestas i sesiones de Washington i Nueva York, se hicieron representar oficialmente los Gobiernos de 25 países i el número de delegados oficiales llegó a 85; 332 delegados representaban ademas a 233 instituciones científicas o industriales repartidas en 20 países.

El número de comunicaciones enviadas fué considerable, 1,180 memorias diversas fueron enviadas al Comité organizador; no todas fueron publicadas; un Comité especial revisó los trabajos i los que juzgó dignos de ser impresos, se publicaron en 24 volúmenes, que fueron repartidos ántes de las sesiones del Congreso.

El Presidente efectivo del Congreso, doctor William N. Nicolls, ofreció dos banquetes a los delegados oficiales; i al terminar las sesiones los delegados i adherentes se reunieron en un gran banquete—mas de mil cubiertos— en el Hotel Waldorf-Astoria, esta última manifestacion fué presidida por el Alcalde de Nueva York Mr. Gaynor. En todas estas fiestas el Delegado del Gobierno de Chile fué designado como uno de los delegados que debia responder al discurso del presidente Mr. Nicolls, siendo de advertir, a escepcion del último banquete en que se designaron 20 delegados, que sólo respondian a dicho discurso, el presidente de la Delegacion francesa, por los delegados europeos, el presidente de la Delegacion japonesa, por los delegados asiáticos i el delegado chileno por los demas países.

A pesar de las dificultades que el Comité puso para imprimir i repartir todas las memorias presentadas, de muchas no se imprimió sino las conclusiones; el trabajo sobre «La Industria del nitrato de soda en Chile», fué publicado íntegro. (Vol. II, pájs. 186 a 204 i 10 figuras). Las conclusiones de este estudio son las siguientes:

a) Los depósitos salitreros chilenos son susceptibles de producir ázoe necesario para el consumo del mundo en la proporcion actual durante un siglo a lo ménos;

b) La industria salitrera chilena puede mejorarse económica i técnicamente;

c) El actual precio de costo del ázoe nítrico proveniente del nitrato de sodio es susceptible de una disminucion;

De los demas trabajos presentados, solo citaré aquellos que interesen a nuestra industria salitrera.

Estos son los siguientes:

1) Conferencia del doctor Samuel Eyde sobre «La Industria noruega del ázoe»;

2) Conferencia del profesor Berntsen sobre «La fabricacion sintética del amoníaco por el procedimiento Haber»;

- 3) Conferencia del profesor Duisberg sobre «Los problemas i los progresos de la industria química»;
- 4) Los trabajos presentados por los señores Incker-Yung i Read sobre la fijacion del ázoe por el carburo de estroncio i por el aluminio i el carbon, a fin de formar nitruro de estroncio i nitruro de aluminio;
- 5) Estudio presentado por el señor Walter Allen sobre «El método mas racional para analizar el nitrato de sodio».

Como se sabe, el señor Samuel Eyde, es uno de los inventores del procedimiento Birkeland-Eyde para fabricar ácido nítrico sintético, fundador de la Compañía Noruega del azoe i actual director jeneral de dicha Compañía.

Nada nuevo dió a conocer el conferencista; se limitó solo a dar a conocer, valiéndose de numerosas proyecciones, su obra personal i la de la Compañía Noruega del ázoe. Por medio de gráficos demostró las diversas fases del invento Bikerland—Eyde desde el primer horno construido en 1903 de 25 caballos hasta los actuales de 1,500, las instalaciones de esperimentacion 160 caballos, hasta los actuales de 200,000, i el futuro engrandecimiento 340,000 caballos en 1913; 410,000 para 1914; 490,000 para 1915 i 560,000 para 1916. Valiéndose siempre de las proyecciones demostró la forma en que se efectúa el trabajo i las diferentes partes de cada una de las fábricas; hornos eléctricos, torres de oxidacion i absorcion, evaporadoras, ensacadura, etc. Habló de paso de las relaciones de la Compañía Noruega de azoe con la Badische Anilin i de los ensayos hechos con el horno propiedad de esta Sociedad, horno Schonherr.

No citó una sola frase respecto a la produccion, ni respecto al rendimiento ni al precio de costo.

Al fin de la conferencia llamó la atencion sobre un factor que, a su juicio, se le debe gran parte de su éxito de esta industria; es el empleo que se ha hecho de hombres jóvenes para todos los trabajos i estudios; afirmó que aunque paradójal *que es la falta de experiencia en el personal empleado lo que ha permitido crear esta industria.*

Estendióse tambien el señor Eyde en las obras benéficas que la Compañía Noruega del Azoe, ha efectuado respecto al personal empleado, creacion de poblaciones obreras, círculos, casinos, parques, hospitales, etc., i para hacer mas gráfica esta demostracion proyectó una vista doble, de un lado, dijo: una poblacion obrera de la Compañía Noruega i del otro una de obreros en el pais que es nuestro competidor, Chile. La vista en cuestion creo que se habria escojido especialmente: representaba el mas infecto campamento de indios bolivianos, que existen en algunas oficinas.

Al terminar su conferencia el señor Eyde, protesté de la forma en que se habia hecho la proyeccion en cuestion: la conferencia del señor Eyde, dije, ha sido la mas instructiva posible, pues me ha permitido conocer, algo que hasta hoi no habria encontrado en mi pais; creo ademas, agregué que la palabra competidor estaba demas; me bastaria para probarlo citar las cifras de la produccion chilena de nitrato i la de las fábricas de Noruega.

En vista de estas objeciones, el señor Eyde declaró que no podia certificar la autenticidad de la vista, que la habia tomado de una revista alemana.

Este pequeño cambio de palabras me puso en relación con el señor Eyde, con el cual tuve durante el Congreso varias conferencias, que serán objeto de una nota posterior.

El profesor Berntheen, es uno de los directores jenerales de la «Badische Anilin und Soda Fabrick», jefe del servicio de privilejios exclusivos. Su conferencia versó sobre la implantacion industrial del procedimiento Haber para fabricar amoníaco sintético o sus sales. El procedimiento que la Badische ha puesto en práctica fué descubierto hace tres años mas o menos por el profesor Haber; el año próximo entrará a funcionar la primera fábrica, con una capacidad de 50,000 toneladas anuales de sulfato de amonio, esta fábrica se construye en Oppau, cerca de Ludwigshafen sobre el Rhin.

El procedimiento consiste en utilizar el ázoe del aire, separado previamente del oxígeno, i mezclarlo con una cantidad conveniente de gas pobre (mezcla de hidrógeno i óxido de carbono que se obtiene haciendo pasar vapor de agua sobre carbones al rojo), la mezcla de gas pobre i azoe se hace actuar a la presión 175 atmósferas i a la temperatura de 550° sobre una masa compuesta de uranio metálico; se forma amoníaco i el óxido carbónico queda libre, sirviendo para producir fuerza motriz; el procedimiento es continuo i el amoníaco preparado se puede estraer, ya sea en forma de gas liquidado, de disolucion acuosa o algunas de sus sales.

El procedimiento Haber tiene la ventaja de no necesitar su desarrollo grandes fuerzas hidro-eléctricas, pues la energía mecánica necesaria se produce por medio del carbon. Durante todo el tiempo que duró el Congreso, los miembros de él pudieron ver funcionar dos aparatos, llevados especialmente a Estados Unidos por el profesor Bernthesen.

El delegado oficial de Alemania dijo que la fabricacion por síntesis directa del amoníaco era un triunfo de la ciencia, del esfuerzo i de la industria alemana; que su país estaba decidido a procurarse por sus propios medios todo el ázoe necesario para sus cosechas i para la industria química, a fin de no depender económicamente de Chile. El Emperador aleman, agregó, ha colocado al inventor Profesor Haber en la mas alta situacion que puede aspirar un hombre de ciencia aleman; el Emperador ha fundado una institucion especial— para ser miembro de ella se necesita pagar 100,000 marcos de una vez— a fin de proporcionar al profesor Haber los millones necesarios para que prosiga sus trabajos. Nosotros esperamos que mediante el esfuerzo nuestro, con nuestro dinero i nuestra ciencia, Alemania rompa el monopolio del salitre chileno.

La conferencia del profesor Duicherg versó sobre los problemas de la industria química i los esfuerzos que se hacen para resolverlos. Llamó la atención sobre los diferentes medios para producir compuestos azoados capaces de reemplazar al salitre chileno. Enumeró solamente los procedimientos, haciendo notar el gran desarrollo que estos estudios han tomado en los últimos diez años.

Los trabajos presentados por los señores Incher-Yung i Read sobre la fijacion del ázoe, en forma de nitrato de aluminio i de estroncio son notas técnicas que describen algunos esperimentos efectuados por los nombrados químicos en la Universidad de Columbia.

El jefe de la seccion de análisis de la General Chemical Co., Mr. Walter S. Allen, presentó al Congreso un estudio sobre el «sistema mas racional de análisis para el nitrato de sodio». El autor hace primero un estudio de los diversos métodos de análisis propuestos i se pronuncia en favor del método de Devarda, con algunas pequeñas modificaciones. Como consecuencia de este estudio presentó una serie de análisis de diversos cargamentos de salitre, hechos por el sistema Devarda i por método por diferencia utilizado hoi día en los contratos de compra-venta de salitre; segun ese cuadro habia una pérdida considerable para los compradores, pues adquiririan como salitre muchas sustancias que son las impurezas que éste contiene.

Hoi día se determina la lei del salitre por medio de un análisis indirecto, se determina la humedad, las sustancias insolubles, los cloruros espesados en cloruro de sodio, los sulfatos espesados en sulfato de sodio, i el perclorato de potasio; el resto se considera nitrato de sodio. Si en vez de determinar, no las impurezas, se determina directamente el nitrato de sodio por cualquier procedimiento, se encuentra siempre una diferencia con la determinacion indirecta: el análisis directo da menos salitre o salitre de lei mas baja que el análisis indirecto.

El señor Allen, en vista de estos resultados, propuso como conclusion de su estudio que el Congreso declarase: 1.º el sistema racional de análisis del salitre debia ser el directo, i en especial el método de Devarda; 2.º las ventas debian hacerse segun el nuevo sistema.

La aprobacion de ambas conclusiones podia significar para la industria salitrera chilena la pérdida de algunos millones de pesos anuales, pues muestras de salitre que por análisis indirectos titulaban 95,03%, por el sistema Devarda tenia solo 92,15%. Decidí, pues, combatir las conclusiones del señor Allen; para ello demostré que aun no podian los químicos pronunciarse por un sistema directo de análisis, que fuese rápido i exacto; el trabajo del señor Allen estaba demostrando la serie de precauciones que era necesario tomar para obtener resultados satisfactorios por el método de Devarda, i que lo mismo podia aplicarse a los otros métodos; que las conclusiones salian de la órbita ordinaria de un Congreso de Química, pues se trataba de una cuestion comercial; que si bien el Congreso podia pronunciarse sobre la cuestion científica no podia hacerlo en la parte comercial, en la modificacion de los contratos de compra-venta.

Los químicos de la General Chemical Co. i de la Du Pont-Nemours-Power Co. respondieron que la cuestion, considerada de ese modo, podia ser tratada en el próximo Congreso, donde ellos irian a sostener sus conclusiones, i que durante los tres años que faltan para la celebracion del próximo proseguirian sus estudios a fin de presentar sus conclusiones debidamente comprobadas.

A mi vez, hice notar que los industriales chilenos i el Gobierno chileno tenía especial interes en buscar una solucion a la cuestion, que este punto del análisis directo i del método mas apropiado seria estudiado, presentando las conclusiones al próximo Congreso que se reunirá en San Petersburgo en 1915.

Me atreveria a llamar la atencion del Gobierno i de los industriales sobre la conveniencia de estudiar este punto i resolverlo, pues no solo el poderoso grupo norte-americano de la General Chemical Co. i de la Du Pont-Nemours-Power i Co., sostendrán la necesidad de reforzar el sistema de análisis que figura en los contratos de compra-venta, sino que aun se unirán varias compañías europeas

Fuera de los trabajos ya citados, que se relacionan mas directamente con la industria salitrera, se presentaron una serie de estudios sobre los abonos catalíticos, en especial sobre las sales de manganeso, aluminio, níquel, etc., que en pequeñísimas cantidades actúan como abonos. El profesor Gabriel Bertrand, de la Universidad de Paris, dió una conferencia sobre esta materia, «el papel de los infinitamente pequeños en química», estudio de conjunto de estos nuevos abonos, dejando especial constancia de los esperimentos culturales en mediana i grande escala; aun no se efectuaban, se conocian solo los resultados de los esperimentos de laboratorio.

Con el fin de ampliar mi comision dando a conocer técnica i económicamente la industria salitrera chilena, no me limité a la sola comunicacion que he señalado mas arriba, hecha al 8.º Congreso de Química Aplicada (Vol. II de las Comunicaciones orijinales, pájs. 186 204), sino que durante mi estada en el extranjero hice algunas conferencias i otras publicaciones.

Las conferencias hechas sobre la industria salitrera chilena, acompañadas de numerosas proyecciones, tuvieron lugar:

En la Cátedra de Química Inorgánica del Colejio de Francia, Paris, el 15 de abril.

En la Sociedad Industrial del Norte de Francia, Lille, el 24 de abril.

En el Instituto Químico de Nancy i Sociedad Industrial del Este, Nancy, 9 de junio.

Estas conferencias han sido publicadas o reproducidas por las siguientes revistas:

«Revue generale des Sciences pures et appliquées» N.º 10, 30 de mayo, Paris.

«Bulletin de l'Union des physiciens», N.º 54, 1.º de junio, Paris.

«Bulletin de la Société Industrielle du Nord de la France», N.º 181, 1.º de junio, Lille.

«Bulletin de la Société d'encouragement pour l'industrie Nationale», N.º 6, junio, Paris.

«Les Mercuriales Agricoles», N.º 17-18, junio, Amberes.

«La Informacion Agrícola», N.º 31-32, julio, Madrid.

«Le Phosphate revue Internationale des Engrais», N.º 1061-1063, julio-agosto, Paris.

«L'Engrais», N.º 33, agosto, Lille.

«Scientific American», agosto 10, Nueva York.

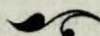
«Le Temps», Paris, 14 de agosto (diario).

En todas estas conferencias i publicaciones me he esforzado en demostrar que nuestros depósitos salitralos pueden proporcionar durante muchos años el azoe, el ázoe nítrico que nuestro pais aporta al consumo del mundo, que la industria que le explota esos depósitos puede mejorar sus procedimientos técnicos usados, lo que se traduciria en una disminucion del precio de costo.

He creido que estas publicaciones i conferencias sobre la industria salitre-
ra son la mejor respuesta que pueda darse a los propagandistas de la industria de los cuerpos azoados artificiales, que durante mucho tiempo han llenado las revistas técnicas de publicaciones que le son favorables, a fin de obtener mas fácilmente la suscripcion del dinero necesario para construir nuevas i poderosas fábricas.

Dios guarde a US.

BELISARIO DIAZ OSSA.



Octavo Congreso Internacional para la Química Aplicada

LA PRODUCCION DEL FRIO

En la tarde del 9 de setiembre, Geheimrat doctor Carl Duisberg dió la conferencia pública en el Colejio de la Ciudad de Nueva York como representante de Alemania. Fué una conferencia comprensiva e interesante.

Las observaciones siguientes concernientes a la produccion del frio eran particularmente interesantes: «Se espera que en el futuro se producirá máquinas refrijerantes, las cuales por el uso del hidro-carbuos adecuados suministrarán una temperatura de minus 80° C. Las plantas para la liquefaccion del aire que producen tan bajas temperaturas como minus 190° C. resultan mas i mas jenerales, i son especialmente provechosas, donde mezclas de gases, ricas en oxígeno, o donde nitrógeno puro, producido simultáneamente, pueden utilizarse.

La Badische Anilin & Sodafabrik en Ludwigshafen sobre el Rhin intenta fabricar el hidrójeno del gas pobre de una manera semejante, i utilizar el monóxido de carbon, que se obtiene simultáneamente, como una fuente de fuerza. En una gran planta que va a instalarse; la firma producirá el amoniaco sintéticamente combinando conforme a la invencion de Haber, el nitrógeno puro, obtenido por la liquefaccion i rectificacion del aire, con el hidrójeno fabricado como se cita mas arriba.

En cuanto a las dimensiones de los aparatos químicos, el doctor Duisberg

dijo, que «influenciados por el procedimiento Solvay para la fabricacion de la sosa i por sus provechos pecuniarios, los aparatos usados en la industria química han aumentado enormemente sus dimensiones. A este respecto Estados Unidos va a la cabeza de todos los otros paises, sin duda debido al ejemplo dado por la industria del hierro con sus hornos de fundicion de una capacidad diaria de 500 toneladas, sus conductores gigantescos (vagonos de 50 toneladas) i sus enormes grúas. Sin embargo, calculaciones cuidadosas han probado que hai un límite en este sentido,

Es jeneralmente conocido el fracaso debido a las dimensiones del horno de sulfato de Mactear con un rendimiento diario de 25 toneladas, miéntras que el horno mecánico para sulfatos del Verein (Deutscher) Chemischer Fabriken in Mannheim, el cual solo produce 7 toneladas al dia, es un éxito completo. No es improbable que el subido costo de la construccion i la gran pérdida que causa una paralización accidental ha de necesitar una reduccion en el tamaño del maravilloso horno de Wedge, creacion de los Estados Unidos, el cual tuesta 30 toneladas de piritas de hierro por dia.»

Al discutir el material para aparatos químicos, el doctor Duisberg se refirió a los vasos de cuarzo, acero purificado, aceros ligados como acero de níquel, de cromo, de tungsteno i de molibdena, de vanadio i manganesia, a acero con silicio, acero eléctrico i hierro electrolítico.

NITRÓGENO I CARBUROS

La accion del nitrógeno sobre el carburo de estroncio está discutida en un memorial de S. A. Tucker i Y. T. Yang, de la Universidad de Columbia.

La accion del nitrógeno sobre el carburo de calcio es bien conocida por el procedimiento de la cianávida comercial. La accion del nitrógeno sobre el carburo de litio ya ha sido investigada, i el trabajo actual con el carburo de estroncio se inició de la misma manera, e incluyó lo siguiente:

- 1) Preparacion del carburo de estroncio i análisis del producto.
- 2) Absorcion del nitrógeno por el carburo, de la influencia del tiempo, de la temperatura i de la presion.
- 3) Análisis del producto i conclusiones.

Los resultados demuestran que el nitrógeno no se absorbe por el carburo sino a temperaturas bastante altas. La presion no presenta ningun provecho respecto a la absorcion del nitrógeno por este carburo. Algo del nitrógeno se fija por este carburo como cianido, que es enteramente diferente del producto obtenido por la absorcion del nitrógeno por los carburos de calcio i de litio, en cuyo caso el producto principal es la cianávida con solamente vestijios de cianido.

Sumando los resultados, el carburo de estroncio absorbe el nitrógeno bajo la presion de la atmósfera a una temperatura de 1000° a 1200° C., i el producto formado así contiene una proporcion apreciable de cianido.

FERTILIZANTES CATALÍTICOS

Era una característica de la magnitud internacional del Congreso que hombres preeminentes en la profesion de química aplicada habian sido invitados

para dar las importantes conferencias jenerales que seguian las conferencias de secciones de cada dia. Para estas posiciones de honra se habia elegido un representante de cada una de las naciones representadas en los cuatro idiomas oficiales del Congreso, a saber: frances, aleman, italiano e ingles. Se habia provisto una hermosa sala de sesion para estas funciones especiales dándolas en la Gran Sala del Colejio de la Ciudad de Nueva York, donde una asamblea brillante de miembros e invitados del Congreso atendieron a las últimas obras de la ciencia química.

La primera de estas conferencias se dió en la tarde del viérnes, el 6 de setiembre, por el señor Gabriel Bertrand, profesor de química biológica en la Sorbonne i en el Instituto de Pasteur, Paris, Francia. El profesor dió su conferencia en frances, i tomó por su sujeto: «El Rol Representado por Cantidades Infinitamente Pequeñas de Productos Químicos en la Química Biológica». Sus observaciones tenian una referencia especial a los alimentos químicos de las plantas, i tendian directamente al mejoramiento de la gran industria de agricultura.

Hemos estado acostumbrados a pensar de la química de las plantas, que comprende los compuestos de carbon, oxígeno, hidrógeno i nitrógeno, i hemos considerado las combinaciones de nitrógeno, potasio i fósforo como los únicos alimentos esenciales para plantas. Estudios i esperimentos durante años, sin embargo, han demostrado al profesor Bertrand que la composicion de las plantas es mui compleja, i que a lo ménos treinta de nuestros ochenta o mas elementos químicos entran en la vida de la planta.

Entre estos cuerpos constitutivos se han encontrado algunos en proporciones sumamente pequeñas, inferiores en ciertos casos a 1/100,000 del peso de la planta viva. Es de interes, no sólo bajo el punto de vista de la teoría, sino tambien de la práctica, saber si estos productos químicos infinitamente pequeños representan un rol útil en la vida de la planta.

Suponiendo que una planta es achaparrada, si falta uno de sus alimentos químicos, el profesor Bertrand condujo investigaciones para establecer las necesidades actuales respecto a estos productos químicos infinitamente pequeños. Particularmente en el caso de la manganesia encontró efectos remarcables resultantes de que se retenia o agregaba este elemento al alimento de la planta.

Las plantas contienen una sustancia llamada «Laccase» (por ser ella estraida primeramente de los árboles de laca) que produce, a lo ménos en parte, la fijación del oxígeno de la atmósfera. Este elemento (oxígeno), que es necesario para la vida de la planta, debe su existencia a la combinacion de una cantidad pequeñísima de manganesia con aquella sustancia orgánica (Laccase) que representa el rol de un ácido débil. Esta es la razon por que la manganesia es verdaderamente un elemento fisiológico i ha de introducirse en el suelo con el abono en todos los casos que hace falta.

Esperimentos culturales han probado que una proporcion minuciosa de manganesia puede aumentar las cosechas en gran escala, i que un gasto pequeño al respecto en ciertos casos dará garantías de beneficio equivalentes.

Jeneralizando este método se ha demostrado que varios otros cuerpos químicos, de los cuales las plantas contienen proporciones minuciosas, pueden suministrar una nueva lista de abonos, llamados «Abonos Catalíticos», i éstos

son capaces de modificar en provecho la fertilidad de los suelos i de aumentar, por consiguiente, la riqueza de las naciones.

En consecuencia de la conferencia, el doctor William H. Nicholls, presidente del Congreso, rogó a Sir William Ramsay que diese las gracias oficialmente al profesor Bertrand por haber venido a este país i dado tan interesante conferencia. Al hacerlo, Sir William Ramsay recordó al auditorio, de una manera chistosa, que mientras von Liebig era el que descubrió el pan i alimento de la planta, restó al profesor Bertrand hallar la salsa picante que agregó el gusto al alimento sustancial. Sir William Ramsay después dió un voto de agradecimientos, el que fué secundado por el doctor Charles A. Doremus.

Estas palabras de agradecimiento se esplicaron al profesor Bertrand por Leclerc de Puligny, representante personal del Embajador francés en el Congreso, i también representante del Ministro francés de Obras Públicas.



Octavo Congreso para la Química Aplicada

(Traducido del «Metallurgical and Chemical Engineering», de Nueva York, del 12 de setiembre de 1912).

OXIDACION DEL NITROJENO DE LA ATMOSFERA I DESARROLLO DE LAS INDUSTRIAS RESULTANTES EN NORUEGA.—MEMORIAL PUBLICO DEL REPRESENTANTE DE NORUEGA.

LA CONQUISTA DEL AIRE POR EL QUÍMICO

No hai duda que una de las mas interesantes características de todo el Congreso era el memorial del Dr. Samuel Eyde, quien no solo es uno de los dos inventores del procedimiento Birkeland-Eyde, sino también ha sido capaz de desarrollar la industria de la fijación del nitrógeno del aire dentro de diez años, de tal modo que ahora es la mas importante i maravillosa industria de Noruega. Después de haber explicado que la atmósfera que nos rodea se compone de oxígeno i nitrógeno, i que la tarea de la nueva industria consiste en crear por la unión de los gases de oxígeno i nitrógeno nuevas combinaciones químicas que pueden utilizarse para satisfacer las necesidades del mundo, se refirió a la labor de exploración de Priestley i Cavendish, de Sir William Crookes i Lord Rayleigh, i de Bradley i Lovejoy en Niágara Falls.

La diferencia entre estos métodos anteriores i aquel del procedimiento Birkeland-Eyde consiste en que estos últimos emplean grandes cantidades de energía eléctrica para el arco eléctrico, i fueron los primeros que han descubierto el mejor método de hacer esto, mientras que anteriormente se creía que pequeñas cantidades de energía daban los mejores resultados.

El Dr. Eyde describió el principio del procedimiento de Birkeland-Eyde, que ha sido enteramente discutido en nuestros Tom. II pág. 399; Tom. IV, págs. 120, 295, 360; Tomo VII, pág. 304. (Véanse también Tom. IX, págs. 536, 485,

545). El principio del sistema Birkeland-Eyde consiste en soplar el aire a través de un disco de llama producido por las desviaciones electro-magnéticas de un arco eléctrico.

Mediante el horno comercial que han desarrollado han sido capaces de reducir la completa operacion a una práctica tan rutinaria, que el horno queda durante semanas sin que se haga ningun arreglo que valga la pena mencionarse. La mantencion del horno i sus composturas son sencillas, pues las partes mas espuestas, los electrodos, han de cambiarse solamente cada tercera o cuarta semana, i entónces solo una pequeña parte de ellos, i la albañilería contra fuego cada cuarto o sexto mes.

Detalles sobre el horno comercial.—La temperatura de las llamas excede de 2500° a 3000° C. La temperatura de los gases que se escapan puede variar entre 800° i 1000° durante el trabajo ordinario. Los hornos están hechos de acero fundido i hierro, el centro del horno está construido como cámara de llamas en forma de círculo. Los electrodos están colocados radialmente en esta cámara de llamas. El aire se sopla por medio de ventiladores centrífugos en cada horno, por la base.

La labor esperimental de Birkeland i Eyde se inició con un horno que era tan pequeño que podía tenerse en la mano, i ahora han logrado construir hornos que consumen mas de 500 HP, i tambien de un aparato de absorcion en la escala de laboratorio; con una capacidad de unos pocos litros han pasado ahora a una torre de absorcion de granito con una capacidad de 600 metros cúbicos, o sea 600,000 litros para cada una.

El Dr. Eyde entónces discutió el horno de Schoenherr que se ha descrito detalladamente, por ejemplo en nuestro Tom. VII, páj. 245. En el horno de Schoenherr el aire pasa por arriba alrededor de un arco mui estendido en forma de espiral, siendo el horno de la forma de un tubo largo. El Dr. Eyde observó que la reaccion en el horno de Schoenherr es idéntica a la obtenida en el horno de Birkeland-Eyde, i que conforme a los resultados obtenidos hasta la fecha el rendimiento es prácticamente el mismo.

El Dr. Eyde estableció que tenian en Notodden solamente hornos del sistema Birkeland Eyde, desde 1000 kw. hasta 3000 kw. En Rjukan, sin embargo, hai hornos del sistema Birkeland-Eyde de 3000 kw. tanto como hornos del sistema Schoenherr, todos estos de 1000 kw.

(Continuará)

