
BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

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

Abonos azoados

ARTIFICIALES I SEMI ARTIFICIALES, COMPETIDORES DEL SALITRE CHILENO, I LA CRISIS SALITRERA ACTUAL

Sirvan de introduccion las palabras de la circular de la Asociacion Salitrera de Propaganda correspondiente al primer cuatrimestre del año corriente:

«Excesivas existencias en los mercados europeos, la constante disminucion del consumo que no logra amortizar lo exajerado de las provisiones visibles i, como consecuencia, los precios deprimidos al estremo, no permiten en casos dados compensacion alguna.

«Las entregas para el consumo del mundo en el cuatrimestre son inferiores en 751,863 quintales españoles.

«La produccion de las oficinas en enero, febrero i marzo, segun avisos de las oficinas, es de 3.855,316 quintales.

«El consumo del sulfato de amoniaco en los últimos seis años ha aumentado en 147,000 toneladas.

«El aumento de consumo de salitre en el mismo tiempo fué de 200,000 toneladas.

«El sulfato puede elaborarse en mayores cantidades.

«En los momentos actuales no es dado esperar efectos inmediatos de ninguna medida para mejorar la situacion. Sin embargo, se espera conocer el consumo del presente mes para dejar resuelta la reduccion a las tres cuartas partes de la espor-tacion fijada para el año corriente hasta abril de 1898.

«En una oficina del Toco se hacen estudios sobre concentracion del perclorato en el salitre, a fin de poder evitarlo absolutamente a dosis fuera de lo normal».

La misma situacion aflictiva del mercado salitrero ha ocupado en las últimas semanas a la prensa entera del pais. El Gobierno ha reunido en el Ministerio de Hacienda un número de personas influyentes para oír la opinion de ellas acerca de las medidas que deben adoptarse para mitigar el estado de la industria salitrera, evitando, al mismo tiempo, la disminucion de las rentas fiscales por los derechos de exportacion de salitre i yodo.

Merece seguramente el asunto del salitre chileno un exámen prolijo bajo varias fases: *el uso del salitre; los competidores conocidos mas importantes*: en primer lugar, el sulfato de amoniaco; en segundo, la fijacion del azoe hasta ahora perdido en los guanos animales; en tercero, el cultivo de los microbios nitrificadores; *la posible cantidad en que puede aumentarse la produccion del sulfato de amoniaco; el modo cómo podrá modificarse talvez con provecho la propaganda del uso del salitre chileno; i los paises adonde debe dirigirse esta propaganda*. Aunque todavía los guanos depositados en islas i costas, orijinarios de escrementos de aves i los guanos en cuevas debidos a las focas i animales similares, entran al consumo, no las tomaré en consideracion por la lei jeneralmente baja de azoe que contienen; tampoco tomaré en especial consideracion el guano fabricado de pescado podrido, aunque es uno de los fertilizantes mas poderosos, tanto por su lei de azoe como por la de ácido fosfórico.

USO DEL SALITRE CHIENO

El año de mayor consumo ha sido el de 1896. La circular de la Asociacion de Propaganda da la cifra de 24.603,584 quintales ingleses de 112 libras, igual a 1.114,150 toneladas métricas, de las que han sido consumidas solo 111,826 por los Estados Unidos.

Toda esta cantidad se ha empleado:

- 1.º Como abono azoado para el cultivo de las tierras;
- 2.º En parte para diferentes procedimientos en las fábricas de productos químicos.

El empleo como abono azoado no significa que el salitre sea abono completo para todas las plantas. Hai plantas que no lo exigen: las leguminosas tienen la propiedad de atraer el azoe de la atmósfera, i es tal la intensidad de esta atraccion, que se ha hecho en muchos distritos de Europa costumbre de sembrar leguminosas temprano, arar despues el terreno sin cosecharlas i sembrar en este terreno granos que necesitan abono de azoe, que ahora encuentran en los restos de la vejatacion leguminosa.

Solamente en terrenos que contengan ácido fosfórico combinado con cal en abundancia i ademas potasa, puede servir el salitre chileno como abono esclusivo; pero estos terrenos constituyen una verdadera escepcion. Casi la totalidad carece de fosfatos de cal i de potasa, así es que el agricultor está obligado a emplear lo que se llama el *abono completo*, compuesto de fosfatos de cal, sales potásicas i nitrato de soda, sea que el abono de fosfatos se introduzca en forma de huesos molidos, de rocas fosfatadas molidas sin preparacion, de rocas fosfatadas tratadas préviamente con ácido sulfúrico, que da el *superfosfato* o de escorias fosfatadas molidas que se pro-

ducen en la siderúrjia moderna, en los convertidores Tomas Gilchrist, durante el tratamiento de minerales de fierro con lei de fósforo.

Hacer propaganda para el empleo de abonos fosfatados significa, pues, hacer al mismo tiempo propaganda para el complemento del abono azoado, es decir, el salitre chileno.

Debe, por consiguiente, llamar la atencion que los Estados Unidos compren tan corta cantidad de salitre chileno, cuando sabemos que ya emplean millones de toneladas de fosfatos i superfosfatos en su agricultura.

El uso del salitre chileno en las fábricas de productos químicos es bastante considerable i variado; se emplea en los establecimientos que fabrican ácido sulfúrico para la oxidacion del ácido sulfuroso a ácido sulfúrico, mediante los vapores nitrosos del ácido nítrico aislado del salitre chileno; se usa el nitrato de soda del salitre directamente para la fabricacion de la pólvora floja de soda; se convierte el salitre chileno por descomposicion mediante el cloruro de potasio en nitrato de potasa, que en gran cantidad sirve otra vez para obtener la pólvora mas fuerte de potasa; se usa el salitre para la fabricacion del ácido nítrico, que a su vez es la base de la fabricacion de la dinamita i de los esplosivos fuertes similares, de la pólvora de algodón i de todas las pólvoras modernas sin humo. Otros usos mas pequeños son para conservacion de carnes, para descolorar el vidrio, en preparaciones medicinales, en mezclas refrigerantes, en los laboratorios químicos i en las casas de moneda.

Es de sumo interes saber qué cantidad de salitre chileno se consume ahora anualmente en productos químicos; pero es difícil hacerlo aun con aproximacion, porque no existen sino estadísticas parciales. Este debe ser uno de los temas que ocupe a la Delegacion de la Asociacion de Propaganda. Haré por mi parte un esfuerzo para determinarlo.

Conozco las cifras de la produccion anual de ácido sulfúrico en Alemania, Inglaterra i Estados Unidos i otros paises, de modo que computo la actual produccion del mundo en tres millones de toneladas de ácido sulfúrico de 50° Baumé. Cada tonelada exige, con trabajo perfecto, 18 kilos de nitrato de soda, i, por consiguiente, hai un consumo anual de 54,000 toneladas de salitre chileno en la fabricacion de ácido sulfúrico.

Mucho mas difícil es la determinacion de la cantidad que entra en la fabricacion de pólvora i esplosivos fuertes de todas clases. Para llegar a la verdad debiéramos tener a la vista la produccion anual de todas las fábricas que se ocupan en esta elaboracion.

En jeneral, se sabe que en la pólvora de soda i de potasa entran, mas o ménos, 75% de nitrato de soda, porque el nitrato de potasa ha sido formado por la conversion del salitre chileno en salitre potásico; se sabe que una tonelada de dinamita, de pólvora sin humo u otros esplosivos fuertes consume indirectamente dos toneladas de salitre chileno, tomando en consideracion las pérdidas i desperdicios sufridos de ácido nítrico.

El mayor consumidor de pólvoras comunes i de esplosivos fuertes es la minería.

Formémonos una idea de lo que es la *minería del mundo*, descartando la explotacion de las salitreras chilenas, que elaboran la pólvora para su propio consumo.

La minería del mundo ha producido en 1895 i 1896:

	Toneladas métricas
1895 Carbon.....	587.209,367
1896 Fierro en lingotes 31 millon de toneladas, que han necesitado 56 millones de toneladas de mineral i 11 millones de toneladas de flujos.....	67.000,000
1896 Cobre 375 mil toneladas, que con lei media de produccion de 5 por ciento, corresponden a mineral.....	7.560,450
1895 Zinc 383,225 toneladas, que con lei media de produccion de 20 por ciento, corresponden a mineral.....	1.916,125
1895 Plomo 617 mil toneladas, que con lei media de produccion de 60 por ciento.....	1.028,250
1895 Oro 9.842,386 onzas, de las que proceden de placeres 4.342,386 i 5 millones 500 mil de minas, que con un producto medio de media onza por tonelada, corresponden en mineral a.....	11.000.000
1895 Manganeso.....	500.000
" Plata 5.651,962 kilos, cuya lei de mineral talvez no sea mas que 10 d. m., así es que la cantidad total producida corresponde en mineral a.....	5.651,962
Otros minerales: azogue, antimónio, cobalto, níquel, cromo, sulfato de barita, etc.....	1.000,000
Suma de carbon i minerales metálicos.....	682.866,154

Debemos calcular que para ganar estos minerales ha sido necesario extraer de la tierra, tanto en los trabajos estériles de piques, socavones i frontones, como junto con los minerales en los laboreos, 50 por ciento mas, es decir, en todo 1,023 millones de toneladas.

Tambien exigen explotacion, mediante esplosivos, todas las canteras de mármol, de cal, de pizarra, de piedras de construccion, etc., cuya cantidad es enorme i no bajará de 300 millones de toneladas.

Nadie se ha ocupado de hacer el cálculo del nitrato de soda que se consume en estas industrias, pero no creemos exajerado estimarlo en 106 mil toneladas al año, incluyendo el consumo de injeniería, de pólvora de caza, de guerra i marina, las que sumadas con las 54 mil toneladas necesarias para la fabricacion del ácido sulfúrico, dan un total anual de 160 mil toneladas.

Este consumo fabril del nitrato de soda crece necesariamente cada año en los antiguos países europeos, americanos, africanos i australianos, i principia en los países llamados del lejano oriente, es decir, Japon, China, etc. La reciente esportacion de un cargamento de 1,600 toneladas de salitre al Japon, será probablemente para consumo fabril. Japon es un país que ha producido en 1895 la cantidad de 24 mil toneladas de azufre; en 1896, 21 mil toneladas de cobre de minerales, que seguramente son aptos para la fabricacion de ácido sulfúrico, i como el Japon está entrando con una lijereza vertijinosa en todas las industrias europeas, hará lo mismo en la fabricacion del ácido sulfúrico, de la pólvora i de los esplosivos fuertes. ¡Feliz este país lejano que goza de un Gobierno intelijente i de una poblacion industriosa!

Es del todo probable que por muchos años el nitrato de soda quedará sin competidor en la industria fabril. Es cierto que desde hace muchos años se busca otro medio de oxidacion del ácido sulfuroso a sulfúrico que los vapores nitrosos; tambien se han ocupado los químicos en esperimentos de hacer ácido nítrico sin necesidad de salitre; pero hasta ahora estos esperimentos han fracasado.

Sin embargo, en nuestro siglo no se puede negar la posibilidad que venga el dia de que estos esperimentos sean coronados por el éxito, aunque yo no lo prevea principalmente por el costo mayor resultante. Nunca se puede vivir en descuido de los progresos de la ciencia, que no solamente aplastan las supersticiones, sino que destruyen muchas veces las esperanzas mas fundadas sobre la duracion de la prosperidad de ciertas industrias.

Hemos arribado, pues, a la conclusion de que el uso del salitre en 1896 se ha repartido del modo siguiente:

Como abono azoado.....	954,150 toneladas métricas
Para uso fabril.....	160,000 " "

Es decir, en la industria química se ha consumido 14 por ciento de la produccion del salitre.

LOS COMPETIDORES MAS IMPORTANTES DEL NITRATO DE SODA O SALITRE

A.—*El sulfato de amoniaco*

Visto el desarrollo que la fabricacion de este abono azoado artificial tomaba, ha publicado la Asociacion de Propaganda en su reciente circular la estadística siguiente de su produccion, adoptando las cifras contenidas en un artículo del diario frances *L'Engrais*, escrito por M. Maizieres:

1896	
Inglaterra.....	190,000 toneladas
Francia.....	45,000 "
Bélgica i Países Bajos.....	35,000 "
Alemania, Austria, Polonia.....	75,000 "
Otros países.....	20,000 "
Total.....	365,000

Esta produccion se refiere solamente a Europa, i no como se dice en la página 18 de la misma circular que tambien a los Estados Unidos; estos seguramente producen, a lo ménos, 15,000 toneladas.

Mr. Maizieres dice con referencia a Inglaterra, que su produccion ha alcanzado en 1896:

En Inglaterra.....	136,000 toneladas
En Escocia.....	70,000 "
En Irlanda.....	3,000 "
Total.....	209,000 toneladas

Por consiguiente, resulta que la producción en el mundo es de 400,000 toneladas, en vez de 365,000.

Necesita explicación el hecho de que el continente europeo produzca menos que Inglaterra. Este último país que ha principiado la industria del sulfato de amoníaco, ayudado por el mayor contenido de sus carbones en azoe i por el mucho mayor consumo de gas de alumbrado, debido a sus condiciones climatéricas, encabeza la estadística del sulfato.

En el continente europeo la lei aprovechable de los carbones en azoe es hasta mas de $\frac{2}{10}$ inferior i además es mayor la industria de la fabricación del amoníaco, del carbonato i del cloruro de amonio i de otras sales que tienen la misma base. Muchísimas fábricas de gas: en Alemania las mas importantes de Berlin, Múnich, Magdeburgo, Breslau, etc., venden sus aguas a las fábricas de productos amoniacaes; entre estos descuella el amoníaco líquido, cuyo uso para la fabricación del carbonato de soda, segun el método Solvay, es estenso en el mundo. Se fabrican ahora 720,000 toneladas al año; la pérdida de amoníaco, gracias a los aparatos perfeccionados, es pequeña, solamente $\frac{1}{2}$ por ciento; es decir, en todo, 3,600 toneladas al año, las que corresponden al contenido de 18,000 toneladas de sulfato. Para sufragar el azoe necesario para las máquinas de hielo por amoníaco i las sales amoniacaes calculamos que corresponden a 22,000 toneladas de sulfato, es decir, en todo se consume azoe igual al contenido de 40,000 toneladas, que, por consiguiente, no hacen competencia al salitre chileno.

Si la lei de azoe en el nitrato de soda de venta es 15.4 por ciento i la del sulfato 20 por ciento, resulta que el contenido de azoe en el salitre de abono es:

$$954,154 \text{ por } 15.4 \text{ por ciento} = 146,940 \text{ toneladas}$$

$$\text{i en el sulfato } 400,000 \text{ por } 20 \text{ por ciento} = 80,000 \text{ toneladas}$$

Es decir, el contenido de azoe en el sulfato alcanza ya a 54.444 por ciento del azoe en el salitre. En la práctica se estima que un quintal de sulfato no tenga mas efecto que un quintal de salitre, no obstante su mayor contenido de azoe. En esta proporción representarían las 400,000 toneladas de sulfato solamente 41.92 por ciento del salitre chileno usado para abono.

El sulfato de amoníaco es un producto adicional de toda destilación de carbon betuminoso o de esquitos betuminosos, sea que se haga en retortas, como en todas las fábricas de gas, sea que se haga en hornos de ladrillo, como sucede en el tratamiento de esquitos betuminosos i en la fabricación de coque, o sea que la destilación se verifique en hornos altos, que benefician minerales de fierro mediante el uso de carbon betuminoso. Los productos de la destilación son gases impuros que contienen amoníaco NH_3 , formado por la combinación de una parte del azoe contenido en las materias betuminosas con una parte del hidrógeno contenido en las mismas. En el procedimiento de la purificación i del lavado de estos gases se obtiene el agua amoniacal de las aguas de gas, de los esquitos, de los hornos altos i de los hornos de coque. Estas aguas se elaboran con adición de ácido sulfúrico i se evapora el líquido, cuyo residuo es el sulfato de amoníaco; una parte mas pequeña de estas aguas se destila para obtener el amoníaco líquido, naturalmente sin adición de ácido sulfúrico.

Es interesante imponerse de qué provienen las 400,000 toneladas de sulfato de amoníaco. Aproximadamente calculamos que provienen:

25,000	toneladas de esquitos betuminosos,
8,000	" de hornos altos de fierro
50,000	" de hornos de coke,
317,000	" de las fábricas de gas.

Es poco probable el aumento de las dos primeras fuentes: *destilacion de esquitos i fundicion de fierro con carbon crudo*. Las fábricas de gas aun deben dar aumento, porque no solamente existen muchas en localidades que hoi tienen en alto precio el reactivo «ácido sulfúrico» i mañana ya no sufrirán de este defecto, sino hai un aumento de fabricacion lento de gas en todos los paises, no obstante la introduccion de la luz eléctrica, tanto para el alumbrado como para otros usos domésticos i fabriles, estufas, cocinas i motores de gas.

La fuente ménos explotada hasta hoi son los hornos de coke, que calculo solamente dotados en una décima parte con la construccion moderna i los aparatos para la fabricacion de sulfato de amoníaco. Para conocer en toda su estension el poder productivo de los hornos de coke reformados describiremos la industria del coke i determinaremos la cantidad de este producto que hoi se consume en el mundo.

La única estadística de la fabricacion de coke en un pais grande es la de los Estados Unidos de 1895 de Mr. P. R. Rothwell.

En este año se fabricaron 9.006,090 toneladas métricas de coke.

De éstas, se emplearon en la produccion de 9.597,449 toneladas métricas de fierro, además de 1.270,899 toneladas de antracita i 225,341 toneladas métricas de carbon de leña, 7.950,068.

Quedando para fundiciones de otros metales i usos varios 1.056,022 toneladas.

Para determinar la actual produccion de coke en Europa tenemos varios datos.

En 1896 ha alcanzado en todo el mundo la produccion de fierro 31.000,000 de toneladas métricas, dejando la produccion europea despues de deducir la de Estados Unidos en 21.500,000 toneladas, de las cuales fueron, mas o ménos, 600,000 producidas con carbon crudo i 1.250,000 con carbon de madera, representadas por la produccion de Suecia, parte de la de Austria-Hungría i de Rusia, quedando 19.650,000 toneladas de fierro hechas mediante coke.

En jeneral, se puede estimar que una tonelada de coke produce una tonelada de fierro, de modo que Europa consume anualmente en las fundiciones de fierro la cantidad de 19.650,000 toneladas de coke; en otros ramos de la metalurjia, en varias industrias i para esportacion a lo ménos se usan 3.350,000 toneladas, lo que hace subir la produccion europea de coke a la suma de 23.000,000 de toneladas.

Para la fabricacion de coke se destina el carbon betuminoso que dé la mayor proporcion de coke; en los hornos modernos se recupera 75% de coke, cuando del mismo carbon en los hornos antiguos se logran solamente 68 a 70%. En hornos nuevos con condensacion de alquitran i sulfato se necesitarian en Europa áhora 30.666,666 toneladas de este carbon para 23.000,000 de toneladas de coke.

Una tonelada de carbon bueno betuminoso da 10 a 12 kilos de sulfato de amo-

niaco, en término medio 11 kilos, así es que la industria europea de coke es capaz de producir 337,333 toneladas de sulfato.

I la misma de los Estados Unidos 99,076 toneladas de sulfato; i en conjunto 436,409 toneladas.

La fabricacion es de 50,000 toneladas.

Posible aumento: 386,409 toneladas de sulfato.

Ademas progresa rápidamente la fabricacion de fierro en el mundo: en 1888 fué de 23,850,000 toneladas; i en 1896 alcanza a 31,000,000, es decir, en nueve años ha habido un aumento de 7,150,000 toneladas, o sean 80,000 toneladas por año. Cada año se han necesitado 80,000 toneladas mas de coke, producto de 106,666 toneladas de carbon capaces de producir un aumento de fabricacion de ~~117,333~~ 1173 toneladas de sulfato de amoniaco.

Para dilucidar esta cuestion importante bajo todas fases, creo indispensable dar cuenta de los distintos hornos de coke en uso, su costo de construccion i de refacciones i de la cantidad i precio de sus productos. No podemos ocuparnos de todas las variedades i nos limitaremos a las mismas nueve clases que describe W. H. Blauvelt en el Anuario del señor Rothwell.

Dos son los tipos antiguos sin recobrar los productos adicionales i en que la fabricacion del coke se hace a costa de la combustion de una parte del carbono contenido en el carbon bituminoso. Son: los hornos antiguos ingleses, denominados por su forma de colmena, i los belgas antiguos.

Los hornos de Coppée i Bernard no recobran tampoco los productos adicionales, pero efectuan la transformacion del carbon betuminoso en coke por el calor de la combustion de los gases espeditos por el carbon; producen, pues, mas peso de coke i posible el empleo de los gases solamente en partes quemadas para levantar vapor en las calderas, es decir, para crear fuérza motriz gratuita.

Los cinco restantes de Otto-Hoffmann, Simon-Carvés, Huessner, Festner-Hoffmann i Siebel recobran los productos adicionales i usan de los gases enfriados i purificados del alquitran i del amoniaco para convertir el carbon betuminoso en coke; en algunos de ellos se eleva la temperatura de la combustion de los gases por el empleo de cámaras acumuladoras de calor (rejeneradoras de Siemens).

Copiamos la interesantísima tabla comparativa de los hornos de coke formada por W. H. Blauvelt.

Tabla comparativa de los hornos de coke, formada por W. F. Blauvelt

I T E M S	CLASE DE HORNO									
	SIN RECOBRAR PRODUCTOS ADICIONALES					RECOBRANDO PRODUCTOS ADICIONALES				
	Colmena	Be'gas	Bernard	Coppée	Otto Hoffmann	Simon Carvès	Huessner	Festner Hoffmann	Stebel	Semet Solvay
Costo del horno, pesos americanos.....	\$ 300	\$ 900	\$ 1,000	\$ 1,000	\$ 4,160	\$ 2,400	\$ 2,750	\$ 3,000	\$ 2,500	\$ 3,000
Producto diario de coke, toneladas métricas.....	1.75	2.40	2.25	2.00	3.34	2.2	2.9	2.94	3.10	4.00
Coke producido en tanto por ciento de carbon.....	65	68	75	72	75	75	75	75	75	75
Número de hornos para producir 100 tonels. coke al día.	58	42	44	46	30	46	35	34	33	25
Refacciones i deterioros por tonelada de coke.....	\$ 0.047	\$ 0.102	\$ 0.119	\$ 0.124	\$ 0.337	\$ 0.298	\$ 0.264	\$ 0.275	\$ 0.223	\$ 0.203
Sueldos para hacer una tonelada de coke i los productos adicionales.....	" 0.32	" 0.27	" 0.25	" 0.27	" 0.39	" 0.39	" 0.39	" 0.39	" 0.39	" 0.39
Costo total por tonelada de coke.....	" 0.367	" 0.372	" 0.369	" 0.394	" 0.727	" 0.688	" 0.654	" 0.665	" 0.613	" 0.593
Valor de los productos adicionales por tonelada de coke...	"	"	"	"	" 0.53	" 0.53	" 0.53	" 0.53	" 0.53	" 0.53
Costo neto de una tonelada de coke.....	" 0.367	" 0.372	" 0.369	" 0.394	" 0.197	" 0.124	" 0.124	" 0.135	" 0.083	" 0.063
Costo de planta para 100 toneladas diarias de coke.....	\$ 17,400	" 37,800	" 44,000	" 46,000	" 124,800	" 110,400	" 96,250	" 102,000	" 82,500	" 75,000

Hasta aquí seguimos a W. H. Blauvelt. Las observaciones i conclusiones siguientes son nuestras.

La mayor produccion de coke en los hornos modernos tiene una gran importancia para la economía nacional porque ahorra al año una cantidad considerable de carbon. Los hornos antiguos de colmena se usan casi del todo aun en Inglaterra i Estados Unidos, en parte en el continente europeo; los belgas antiguos en parte aun en la Bélgica i en otros países europeos. El término medio de la produccion del coke será 66 por ciento. Sabemos que cada carbon betuminoso contiene materias terrosas i no será demasiado aventurado aceptar un término medio de 4 por ciento; en este caso tendrá el coke de los hornos antiguos ingleses i belgas una lei de 6 por ciento de cenizas i de 60 por ciento de carbono. Los hornos modernos rinden 75 por ciento de coke con la lei respectiva de 5.33 de cenizas i de 69.67 por ciento de carbono.

Hemos visto mas arriba que la produccion de coke en el mundo es ahora:

En los Estados Unidos.....	9.006,090 toneladas
En Europa.....	23.000,000 "
Suma total.....	32.006,090 toneladas

que en hornos de coke antiguos exigen 48.500,000 toneladas de carbon i en hornos nuevos 42.680,000 toneladas de carbon.

Ahorro anual de carbon 5.820,000 toneladas, que, a un precio medio de 5 chelines por tonelada, valen £ 1.455,000 igual a 29.100,000 marcos igual a 36.375,000 francos; suma importante que aprovecha la economía nacional del mundo.

La calidad del coke de los hornos modernos es buena i mejor que la de los hornos antiguos, porque los últimos tienen 6 por ciento de cenizas i los nuevos solamente 5.33 por ciento. Al principio han pretendido los fabricantes de coke en los antiguos hornos reclamar superioridad del coke suyo sobre el coke nuevo, por su mayor consistencia i por su lustre metálico; pero la práctica de la fundicion en los hornos altos de fierro ha refutado esta pretension.

Ocupémonos ahora de los hornos nuevos de Bernard i Copée, que tienen el mismo rendimiento de coke sin recuperar los productos adicionales de alquitran i amoniaco.

Estos con precios moderados de construccion producen casi la misma proporción de coke al carbon empleado i permiten utilizar una gran parte de las calorías de los gases para levantar vapor, que sirva como fuerza motriz.

Estos son los hornos de coke, que deben emplearse en el caso que se realizara el establecimiento siderúrgico proyectado en Chile. En vez de importar coke europeo, se importaria carbon betuminoso para fabricar el coke en Chile i usar el calor sobrante para fuerza motriz de las máquinas elaboradoras de fierro.

En las minas de carbon de Carmaux, en Francia, existen 84 hornos Copée i los gases sirven para combustible en las calderas, que orijinan la fuerza motriz para las minas i fábricas anexas. Esperimentos delicados han probado que con presión de vapor en las calderas, de 9 a 15 quilógramos, un quilógramo de carbon betuminoso empleado en los hornos de coke puede trasformar en vapor $1\frac{8}{10}$ quilógramos de agua.

Respecto a los hornos de coke, que recuperan al mismo tiempo los productos adicionales, alquitran i amoniaco, examinaremos los hornos mas perfectos, pero mas costosos, los de Otto Hoffmann, segun los datos suministrados por anuarios de los progresos de la tecnología química (Jahesberichte der Leistungen der chemischen Technologie).

El costo de un horno Otto Hoffmann con aparato condensador alcanza a 12.000 marcos; su producto anual es, a lo ménos, de 800 toneladas de coke, 41 toneladas de alquitran i 12 toneladas de sulfato de amoniaco. Con su produccion de 75 por ciento de coke de 100 de carbon, supera a los hornos antiguos ingleses i belgas en 9 por ciento, es decir, da una cantidad mayor anual de 95 toneladas de coke, que, al precio de venta actual, de 13 marcos la tonelada, valen..... 1,235 marcos;
 Las 41 toneladas de alquitran al precio ínfimo de 30 marcos 1,230 "
 Las 12 toneladas de sulfato de amoniaco, rebajando considerablemente por varios gastos, realizan 140 marcos por 1,000 kilos, en todo..... 1,680 "
 Resultando el valor total de sobrante de coke, alquitran i sulfato..... 4,145 "
 Debemos deducir el costo de fabricacion de 12 toneladas de sulfato. 840 "
 I mayor costo de refacciones i deterioros, 1 marco por tonelada de coke producido..... 800 1,640 "
 Quedando como ganancia libre de cada horno Otto-Hoffmann en el año..... 2,505 marcos,
 o sea $20\frac{87}{100}\%$ sobre su valor de 12,000 marcos.

Mucho mayor es esta ganancia con carbones mas ricos en alquitran i en amoniaco que el término medio de los carbones alemanes.

Si las calorías sobrantes de los gases se emplean en levantar vapor para fuerza motriz, se asegura que se ganan las calorías de 410 toneladas de carbon por cada horno, ahorro que equivale al año, al precio de 5 marcos por tonelada, a 2,050 marcos.

Mayor aun es la ganancia cuando se combina la fabricacion del «Benzol». El inventor del método en uso en algunos puntos, Fr. Branck, Dortmund, no ha divulgado su procedimiento, de modo que es imposible dar datos sobre el provecho que se obtiene.

Con lo espuesto basta para formarse la conviccion de que es únicamente cuestion de tiempo i de capital para que se jeneralice el empleo universal de los hornos de coke con recuperacion de los productos adicionales i, por supuesto, del sulfato de amoniaco, lo que a Chile interesa. Que el capital sea enorme, se prueba haciendo la cuenta de que seria preciso construir en el mundo 30,000 hornos Otto-Hoffmann, que a 12,000 marcos cada uno importarian 360 millones de marcos o 18 millones de libras esterlinas.

Amoniaco proviniente de las fábricas de azúcar de betarraga

Hasta ahora no se produce ningun sulfato de amoniaco de esta fuente; sin embargo, será de interes comunicar lo que sabemos al respecto.

Hace ya mas de cinco años que en una reunion de fabricantes e ingenieros de azúcar de betarraga, en Alemania, se discutió la conveniencia de aprovechar el amoniaco contenido en los jugos i melazas. Segun análisis i esperimentos hechos, se puede obtener en la saturacion de los jugos 0.15 por ciento del peso de las betarragas; de los vapores que espiden los aparatos de vacío, durante los cocimientos 0.10 por ciento i de las melazas 0.001 por ciento; en conjunto 0.251 por ciento.

En Europa se elaboran anualmente, a lo ménos, 33 millones de toneladas de betarraga. Esta fuente podrá dar una produccion máxima de 82,830 toneladas de amoniaco, que corresponden, mas o ménos, a 390,000 toneladas de sulfato de amoniaco puro.

Hasta hoi dia no se ha puesto en práctica la fabricacion del sulfato de amoniaco en los establecimientos de azúcar de betarraga; no hai duda que tropieza con dificultades, pero siempre queda la amenaza latente de un nuevo competidor del salitre chileno.

Microbios nitrificadores

La ventaja del salitre chileno sobre el sulfato de amoniaco como abono azoado, consiste en que el azoe del ácido nítrico es directamente asimilable a las plantas, miéntras que el amoniaco del sulfato debe ser convertido primero en ácido nítrico, trabajo que efectúan en la tierra de labor los microbios nitrificadores siempre presentes. Este trabajo exige tiempo i no se efectúa sin pérdida de azoe, así es que 100 kilos de sulfato mezclados en la siembra con la tierra de labor no alcanzan a dar igual efecto que 100 kilos de salitre, no obstante el mayor contenido de sulfato en azoe. Por la misma causa no se usa el sulfato como abono superficial en la primavera, sino esclusivamente el salitre.

Los químicos agrónomos han logrado aprisionar estos microbios i hacer de ellos cultivos limpios, i se ha establecido en Alemania una fábrica de estos microbios, con el fin de venderlos a los agricultores, lo mismo que existen con éxito fábricas de los fermentos puros para vinos, para alcoholés i para cerveza.

Queda reservado a los tiempos futuros el problema de si el salitre chileno deberá competir tambien con el trabajo imperceptible i silencioso, pero constante, de estos seres casi invisibles. A los mismos microbios se atribuye tambien la nitrificacion i, por consiguiente, la fertilizacion de las tierras dejadas en *barbecho* de un año a otro, mas que a la mayor superficie espuesta por los terrones sueltos a la influencia de la atmósfera, tan rica en azoe.

Costo de produccion de 100 quilógramos de sulfato de amoniaco

En una Memoria sobre «los abonos de azoe artificiales, hoi dia en uso para la agricultura, i el nitrato de soda i el sulfato de amoniaco», que en 1891 puse en manos de S. E. el Presidente de la República; en el folleto sobre «la condicion actual de la propiedad salitrera en Chile», escrita por el ex-Delegado Fiscal de salitreras, don Alejandro Bertrand, en 1892, i en varias circulares posteriores de la Asociacion Salitrera de Propaganda, se ha dicho que el precio de costo de 100 kilos de sulfato se estima en 8 marcos, en $7\frac{2}{10}$ chelines i en 7 a 8 chelines. Se ve que se aproximan los tres datos.

Siendo el origen del sulfato las aguas de las fábricas de gas, o la destilacion de los esquitos betuminosos, o los hornos altos de fierro alimentados por carbon betuminoso crudo, o los hornos de coque, o las aguas amoniacales de la fabricacion de azúcar de betarraga, siempre será él mismo su costo por la identidad de los aparatos empleados.

Hai muchas Memorias publicadas por diferentes fábricas de gas, i de entre ellas escojemos la de la fábrica de gas de Colmar, en Alsacia, del año 1891.

El costo de 100 kilos de sulfato se detalla como sigue:

82 kilos de ácido sulfúrico de 66° B°.....	4.10	marcos
100 kilos de combustible, coque menudo.....	1.00	"
1 operario $\frac{1}{2}$ dia.....	0.80	"
Importe de la cal necesaria.....	0.50	"
Refacciones i amortizaciones.....	0.60	"
<hr/>		
Total.....	7.00	marcos

Consideramos típico este ejemplo, porque la mayor parte de los productores de sulfato emplean el ácido sulfúrico concentrado de 66°. Este ácido es el único apto para ser acarreado a grandes distancias por los ferrocarriles, porque no ataca los calderos grandes cilindricos de fierro colado, lo que haria el ácido mas débil; para trasportar éste se exijiria vasija de vidrio o de loza, quebradiza i mas dispendiosa.

Habrá algunos productores de sulfato, pero pocos, que fabrican a mayor costo, por ser mas grande la distancia de las fábricas de ácido sulfúrico i, por consiguiente, mas alto el flete de este ácido. Al contrario, hai muchas localidades donde el fabricante de sulfato se encuentra al lado del fabricante de ácido sulfúrico, o a corta distancia, lo que le permite usar el ácido de cámara de 50° Baumé, efectuándose un abono considerable de 1 a 1 $\frac{1}{2}$ marcos, resultando un costo total de 5.50 a 6 marcos por los 100 kilos de sulfato.

En el detalle de los gastos figura por refacciones o amortizacion 0.60 márcos. Ninguna fábrica existente necesita amortizacion, porque ya varias veces se han ganado el capital invertido e intereses; pero dejamos existente este ítem, porque no se ha tomado en cuenta el valor del saco, que valdrá lo mismo que se estima para amortizacion.

El precio de venta de 112 libras inglesas de salitre en Europa, ha bajado hasta 7 márcos, lo que corresponde al precio de 13.78 márcos por los 100 kilos; por consiguiente existe un márcen favorable de 6.78 márcos para 100 kilos de sulfato.

Pocas son las oficinas salitreras que hoi dia pueden ganar alguna fraccion del peso chileno de 18 peniques con precio de venta de 7 márcos en Europa; aun si el Gobierno chileno tratara de abolir el derecho íntegro de esportacion, que es 61 peniques, o sea 5.08 márcos por cada 100 kilos, resultaria para el fabricante del sulfato un márcen de 1.90 márcos por cada 100 kilos de sulfato.

ABONO AZOADO SEMI-ARTIFICIAL

Desde mucho tiempo se sabia que el estiércol animal empleado como abono de los campos perdía gran cantidad de azoe i de su materia orgánica durante su almacenaje, que jeneralmente es de seis meses. Se han probado muchos remedios para impedirlo, entre ellos el yeso molido empleado en los establos o en el estiércol amontonado, el desperdicio de la fabricacion de superfosfato de cal, que se llama yeso fosfotado, el ácido sulfúrico i el superfosfato de cal acidulado. He comprendido estas diferentes preparaciones del estiércol bajo la denominacion de «abono azoado semi-artificial».

Aunque los mas perfectos estudios modernos, es decir los análisis del estiércol, los medios para mantenerlo con sus propiedades completas i los ensayos de cultivo, se han practicado por los afamados químicos modernos, doctor Stutzer de Bonn, el doctor Maercker de Halle i las primeras publicaciones sobre estas materias se han hecho en diarios alemanes, prefiero comunicar en extracto varios artículos que abarcan toda esta cuestion, escritos por el eximio agrónomo frances, L. Grandeau de Versailles, en el diario frances *Le Temps*, que concluyen con fecha 17 de marzo de 1897.

La pérdida de la mayor parte del azoe contenido en el estiércol recojido en los establos, es debida al trabajo destructor de bacterios, que fueron descubiertos por P. Wagner i denominados *bacterios desnitrificadores*. M. Stutzer indicó en 1896 el empleo de una solucion débil de ácido sulfúrico para matarlos; pero existiendo en el estiércol tambien numerosas esporas de los mismos, se encontró que éstas resistian a la accion destructora del ácido.

M. Märcker de la estacion agrónoma de Halle, analizó el estiércol de los establos de Benkendorf, donde se engordan animales vacunos grandes. Este estiércol contenia por consecuencia de la alimentacion en establo, una considerable riqueza de azoe, 0.79 por ciento; recién depositado por los animales; abandonado a sí mismo habia perdido despues de dos meses 18 por ciento i despues de cinco meses 55 por ciento de su azoe. En Benkendorf existen 63 cabezas de ganado grande, del peso vivo de 500 kilos cada una; la cantidad de estiércol producida anualmente por cada animal de esta clase es 160 quintales métricos, con un contenido de $126\frac{4}{10}$ kilos de azoe al tiempo de su caída; despues de cinco meses ha perdido $69\frac{1}{2}$ kilos; ademas ha desaparecido 33 por ciento de la materia orgánica, trasformada por la descomposicion en ácido carbónico, hidrójeno carburado, etc. Como el estiércol fresco habia tenido 20 por ciento de materia orgánica, ascendia, pues, la pérdida de esta sustancia a 1,000 kilos por cabeza de ganado. Sin empleo de medios preventivos se elevaba, por consiguiente, la pérdida de azoe al año, en los establos de Benkendorf, a $69.5 \times 63 = 4,378$ kilos, que a los precios sumamente bajos del azoe en el nitrato de soda, de 1.20 márcos por kilo, valen 5,254 márcos. Como la finca de Benkendorf comprende 125 hectáreas, cada hectárea perderia en abono de azoe 42 márcos, a mas del enorme déficit de materia orgánica, si no se empleasen medidas para conservar la eficacia del estiércol.

M. Märcker ha hecho sus esperimentos segun la indicacion de Stutzer con ácido sulfúrico diluido, usando como vehículo turba pulverizada o cantidades diferentes de superfosfatos de cal solo o superfosfato de cal acidulado con ácido sulfúrico.

Después ha seguido con los experimentos de cultivo, empleando como abono estas tres distintas clases de abono animal preparado en diferentes pedazos de la misma tierra i ha determinado según el peso i la riqueza en azoe de cada una de las cosechas obtenidas el coeficiente de utilización del azoe en el abono animal de cada uno de los distintos métodos de conservación.

En el mes de agosto de 1896 ha consignado Märcker, en una conferencia del Instituto Agronómico de Halle, en estos términos los resultados de sus experiencias:

«Es urgente el tratamiento del abono animal, que hasta hoy no ha llenado plenamente su rol de procurar el azoe a las cosechas. La acción del ácido sulfúrico libre es doblemente eficaz: se opone al desperdicio de azoe i hace pasar este cuerpo a un estado favorable para su asimilación por las plantas. El abono animal conservado por el tratamiento sulfúrico ha procurado a la vegetación 94 por ciento de su azoe; el mezclado simplemente con turba no ha conservado sino 43 por ciento i los excrementos animales sin tratamiento no dan más que 19 por ciento de azoe. Además llama la atención que después de un año el abono animal tratado por el ácido sulfúrico ha conservado íntegramente su azoe i que además sus otros componentes activos, el ácido fosfórico i la potasa se han hecho mucho más asimilables; por consiguiente, en los ensayos de cultivo han sido aprovechados 94 por ciento del azoe, 90 por ciento del ácido fosfórico i 95 por ciento de la potasa.» Concluye Märcker: «el abono animal así tratado es un *abono ideal*, en el más lato significado de la palabra».

Hoppensted en Benkendorf ha comprobado estas aseveraciones por sus cultivos de cebada, centeno, betarraga i papas. Estos ensayos hechos varios años con estiércol, tratado con ácido sulfúrico en escala bastante grande, 2 a 3 hectáreas para cada prueba, han rendido un aumento de a lo menos 70 por ciento sobre lo que se consigue con el abono sin tratamiento de los establos.

Un punto capital resta a la discusión: *cómo debe aplicarse al estiércol el tratamiento sulfúrico*. No se puede recomendar el empleo de ácido sulfúrico líquido en los establos, por el peligro que presenta el manejo de esta sustancia corrosiva para los empleados; pero este inconveniente puede ser fácilmente subsanado por el uso de una materia en que esté incorporada la cantidad necesaria de ácido sulfúrico. Se puede usar según Märcker la turba como vehículo de este ácido, pero le parece preferible el empleo de superfosfato de cal adicionado con un exceso de ácido sulfúrico.

Todos, o casi todos, los terrenos de cultivo piden abonos fosfatados, de modo que el empleo metódico de superfosfato sulfúrico en el establo tiene la doble ventaja de evitar la pérdida de azoe i de enriquecer el estiércol en ácido fosfórico en la proporción necesaria.

El resultado de todas las experiencias es que conviene que la materia usada para conservar el azoe encierre 10 por ciento de ácido sulfúrico puro. Un kilo de esta mezcla repartido debajo de cada cabeza de ganado grande en el establo, por la mañana, a medio día i al anochecer, parece suficiente para la conservación del azoe de los excrementos. La orina diluirá el ácido sulfúrico i le hará penetrar a todas partes. Una buena precaución sería estender en el piso del establo una capita de superfosfato sulfúrico cada vez que se desocupe del abono animal.

No infiere ningún daño este procedimiento a la salud del ganado: al contrario, lo

preserva de muchas enfermedades, porque purifica el aire del establo que ya no será contaminado por las emanaciones de amoniaco.

Supongamos que el agricultor emplee superfosfato de una lei de 10 por ciento de ácido fosfórico, adicionado por el fabricante con 10 por ciento de ácido sulfúrico puro i distribuya al año sobre las 16 toneladas de escrementos producidos por cada cabeza de ganado grande, es decir, en número redondos 400 kilos de superfosfato o 40 kilos de ácido fosfórico, entónces habrá doblado la riqueza del abono en ácido fosfórico. Admitamos, que, sin obtener la conservacion total del azoe—imposible en un establo—el agricultor logre reducir la pérdida en 70 por ciento. Los escrementos frescos contienen mas o ménos 6 kilos de azoe por tonelada i por 16 toneladas 96 kilos. Sin tratamiento se perderia a lo ménos 25 por ciento, lo que significa 25 kilos por año; el tratamiento por ácido sulfúrico reduce esta pérdida en 70 por ciento i no es mas que $7\frac{1}{2}$ kilo i los $17\frac{1}{2}$ kilos de azoe aprovechable valen, mas o ménos, 22.40 marcos. Si el superfosfato cuesta 5.60 marcos, el costo de 400 kilos será cubierto exactamente por la ganancia en azoe; por consiguiente los 40 kilos de ácido fosfórico no han costado nada. El aumento considerable de las cosechas será consecuencia inmediata i el tratamiento nuevo del abono animal gratuito.

Conviene que hagamos una esposicion de los cultivos efectuados en la finca Real Sajona de Zschadrass, cerca de la ciudad de Colditz, en la Sajonia Real, anteriores a los ensayos i experimentos de Stutzer i Märker, desde el año 1882 hasta 1897. Una contabilidad esmerada impone fé absoluta en los resultados obtenidos. En los años 1882 hasta 1889 han sido empleados en Zschadrass el yeso comun i el yeso fosfatado; desde 1890 hasta 1893 se ha llevado el estiércol a los campos de cultivo i se ha empleado con el abono completo comercial, es decir, superfosfato de cal i salitre chileno.

El yeso comun molido es muy conocido i antiguo su uso en los establos, pero de poco efecto; no así el uso del yeso fosfatado. Este es el residuo de la fabricacion de los superfosfatos de alta lei en ácido fosfórico (40 a 45 por ciento), conocidos en Alemania e Inglaterra bajo la denominacion de «superfosfatos dobles». Este residuo consiste principalmente de sulfato de cal en un estado de division extrema i encierra de 4 a 12 i medio por ciento de ácido fosfórico libre, es decir, sin combinacion con la cal.

Este yeso fosfatado es tan eficaz como el superfosfato acidulado para fijar el azoe del estiércol, porque el ácido fosfórico libre reemplaza al ácido sulfúrico en sus funciones de matar los microbios desnitrificadores i para formar con el azoe fosfato de amoniaco.

Muy ilustrativo es el cuadro de las cosechas obtenidas en Zschadrass en los distintos períodos por hectárea:

CLASE DE COSECHA	1 ^{er} PERÍODO	2. ^o PERÍODO	3 ^{er} PERÍODO
	1882 a 1884	1885 a 1889	1891 a 1893
	Estiércol tratado con yeso i sin adición complementaria de abonos comerciales.	Estiércol tratado con yeso fosfatado i con superfosfato ácido.	Estiércol con abonos comerciales de superfosfato i salitre.
Trigo.....	2,095 kilos	2,922 kilos	2,976 kilos
Centeno de invierno.....	2,386 "	2,802 "	2,404 "
Centeno de verano.....	1,629 "	1,822 "	no se sembró
Cebada.....	2,321 "	3,141 "	2,466 kilos
Avena.....	2,623 "	2,947 "	2,091 "
Papas.....	16,942 "	21,414 "	17,868 "
Mezcla de arvejas, cebada i avena.....	2,169 "	2,809½ "	no se sembró
Betarragas forrajeras.....	70,015 "	65,746 "	41,407 kilos

Este cuadro hace resaltar la excelencia del tratamiento del estiércol por el yeso fosfatado i el superfosfato acidulado. La cosecha algo inferior de betarragas forrajeras se esplica por el rendimiento mui feble jeneral de betarragas en 1887; el exceso de 54 kilos de la cosecha del trigo con empleo de fuertes cantidades de superfosfato i de salitre se debe a la cosecha jeneral escepcionalmente elevada de 1892 a 1893.

El rendimiento en dinero es tambien mui favorable para los años en que se usó el yeso fosfatado. Ha producido la finca sobre el capital invertido:

En 1883.....	4.96 por ciento	producto en dinero	14,600 marcos
En 1884.....	4.96 "	"	14,600 "
En 1885.....	6.62 "	"	19,940 "
En 1886.....	6.62 "	"	19,940 "
En 1887.....	7.27 "	"	24,780 "

La finca de Zschadrass tiene solamente noventa i dos hectáreas cultivadas; por consiguiente, cada hectárea en 1887 ha dado 270 marcos, o sea 405 chelines, o sea 280 pesos chilenos de 18 peniques, por cuadra, incluyendo ganancias sobre cosechas, lechería i ganado vendido.

Tambien ha resultado de las siembras de Zschadrass, que con el yeso fosfatado o el superfosfato ácido, se conserva por cabeza de ganado i por año, 25 kilos de azoe i en materias orgánicas otros 25 kilos.

Que las esperiencias se refieren a grandes cantidades de estiércol, se prueba por el peso de ellas durante 13 años, desde 1882 hasta 1893. Este peso ha sido de 3.295,000 quilos.

Las esperiencias de Zschadrass son concluyentes para evidenciar que *el tratamiento del estiércol por yeso fosfatado o por superfosfato ácido, es eficaz para la conservacion del azoe i de la materia orgánica i que las cosechas obtenidas con el estiércol así tratado igualan a las cosechas obtenidas por estiércol sin trator, pero con fuertes cantidades de superfosfato i salitre chileno. En resumen, se puede dispensar del todo el salitre chileno.*

Pero debemos hacer las consoladoras observaciones siguientes.

Hasta hoi se usa en Alemania solamente 30,000 toneladas de yeso fosfatado para este fin. Si la cantidad diaria para cabeza de ganado grande es de 1,900 gramos o al año 693½ kilos, las 30,000 toneladas solamente pueden conservar el azoe del estiércol de 43,259 animales. En todo caso es enteramente insuficiente la cantidad del yeso fosfatado, que es un corto residuo de la fabricacion del superfosfato, i el agricultor que adopte el método de fijacion del azoe en los establos, tendrá que recurrir al superfosfato acidulado o al ácido sulfúrico con turba como vehículo.

Para seguro efecto se necesitarán para el estiércol de cada cabeza de ganado grande 400 kilos de superfosfato ácido al año.

Hagamos un cálculo aproximado, del superfosfato ácido que necesitaria Alemania para fijar el azoe en el estiércol de los establos al año.

Alemania segun el censo de 1893 poseia:

Ganado vacuno.....	17.555,694
Ganado ovejuno (cada diez ovejas valen un animal vacuno).....	13.589,612
Ganado porcino.....	12.174,287
Caballos.....	3.836,256
Cabras.....	3.091,287
Burros.....	6,320
Mulas.....	383

Si calculamos solamente que en conjunto los animales mantenidos en establos, alcancen a una cantidad igual a 12.000,000 de cabezas de ganado vacuno grande, se necesitarán para salvar 25 kilos de azoe, por cabeza i por año, 4.800,000 toneladas de superfosfato ácido, es decir, 4.320,000 toneladas de superfosfato i 480,000 toneladas de ácido sulfúrico. Si estendemos este cálculo a la Europa entera, no erraremos mucho si multiplicamos el resultado de Alemania por 5, es decir, Europa necesitaria al año 21.600,000 toneladas de superfosfato i 2.400,000 toneladas de ácido sulfúrico.

El superfosfato exige casi la mitad de ácido sulfúrico para su fabricacion; tendríamos por consiguiente en Europa un consumo annal de 13.200,000 toneladas de ácido sulfúrico para la conservacion del azoe en el estiércol. Estas 13 200,000 toneladas de ácido sulfúrico exigirian 237,200 toneladas de salitre chileno.

Se vé, pues, cuán remota es la época en que sea universal el procedimiento de conservacion del azoe en el estiércol. Sin embargo, la propaganda que se hace para jene-

ralizarlo es mui activa i seguramente causará poco a poco una disminucion del empleo del salitre chileno en las siembras de granos.

No debe temerse la misma disminucion de su empleo en los cultivos intensivos de la betarraga de azúcar, porque los costos del acarreo del estiércol mejorado serian excesivos i, por consiguiente, mas barato el empleo del abono concentrado azoado del salitre.

DERECHOS DE IMPORTACION EN EUROPA SOBRE EL SALITRE CHILENO

El señor Enrique Stuver ha hecho mencion, en un artículo publicado en la *Lei*, del movimiento que se nota en Alemania para pedir imposicion de derechos sobre la importacion del salitre chileno. No me son desconocidas algunas publicaciones tendentes al mismo fin en diarios alemanes; pero confío en la sabiduría del Gobierno Imperial i en la ilustracion del parlamento aleman, que examinando esta peticion seguramente la rechazarán.

Imponiendo derecho de importacion tendrian lugar las consecuencias siguientes:

1.º Encarecer el precio del salitre consumido en considerables cantidades en la fabricacion de 700,000 toneladas de ácido sulfúrico i de las pólvoras i explosivos, a mas de otros productos químicos;

2.º Encarecer para toda la agricultura alemana el hasta ahora irremplazable empleo del salitre como abono superficial de las siembras recién salidas;

3.º Mantener altos los precios del sulfato de amoniaco, otro perjuicio para el agricultor;

4.º Levantar el precio del salitre para los cultivos intensivos, no produciendo Alemania suficiente cantidad de sulfato de amoniaco.

La única industria gananciosa seria la fabricacion del sulfato de amoniaco i hemos visto arriba, que ésta, léjos de necesitar produccion, es de las que mas grandes i mas fáciles ganancias recoje.

Hai un solo caso en que habria probabilidad que se impusiesen derechos sobre el salitre, i este es si Chile hiciera una mui considerable reduccion de los derechos de esportacion sobre el salitre o los aboliese del todo. Entónces seria en algo justificada la proposicion de derechos de su importacion.

Habria consecuencias indirectas perjudiciales resultantes de la imposicion de derecho sobre la importacion del nitrato de soda; dañaria a los navieros de los estados europeos i en jeneral al comercio de importacion de manufacturas a Chile.

Si hemos pasado revista a los abonos competidores artificiales i semi-artificiales del salitre chileno; si preferentemente hemos analizado la importancia del sulfato de amoniaco, su actual produccion, su posible aumento futuro de las cuatro fuentes conocidas i su costo ínfimo de fabricacion; si hemos indicado una quinta fuente de su produccion, aun no explotada, pero de considerable capacidad, i si hemos hablado largamente sobre la fijacion artificial del azoe i de una gran parte de la materia orgánica en el estiércol de los establos, no ha sido con el objeto de aumentar las aprehensiones del público i del Gobierno, sino con el propósito de poder discutir con pleno

conocimiento los remedios aplicables a la presente aflictiva condicion del mercado de salitre.

Varios han sido los remedios indicados por publicaciones de la prensa diaria. Don Augusto Orrego Cortés, por ejemplo, recomienda:

- 1.º Estudio de una produccion mas barata en las salitreras;
- 2.º Reduccion del flete por los ferrocarriles salitreros;
- 3.º Reduccion del derecho de esportacion sobre el salitre, en el caso que su produccion supere cierta cantidad.

Tocaremos estos mismos puntos mas adelante.

Personas de alta posicion ven la causa de la presente crisis en la Combinacion Salitrera i creen que desapareceria la crisis por sí sola, si cada una de las oficinas salitreras produjese i esportara la cantidad que quisiera.

Ha habido tres distintas combinaciones salitreras: la *primera* en 1884 hasta 1887; la *segunda* en 1891 i la *tercera* constituida bajo la denominacion de «Asociacion Salitrera» en 1894, que dura hasta la fecha. Si se hiciese a la primera combinacion de 1884 el reproche de haber sido instituida principalmente para alzar el precio del salitre en el mercado del mundo para provecho esclusivo de los fabricantes de esta sal, no se andaria mui errado; pero no puede hacerse la misma crítica a la Combinacion posterior, ni a la presente Asociacion Salitrera.

En todas partes del mundo se repiten ahora los casos de que haya produccion demasiado abundante de ciertas materias, que se acumulen las existencias i que no quede otro remedio, sino restringir la produccion por medio de sindicatos, asociaciones o combinaciones, hasta que se halle equilibrada la produccion con el consumo. Hoi dia se encuentra en este dilema la fabricacion de azúcar de betarraga en Europa; la de azúcar de caña en la República Argentina; la de café en el Brasil; la de los vinos en la República Argentina i en Chile, aunque en este último caso no se ha ensayado todavía el remedio de bajar los precios de venta demasiado subidos.

En el mismo caso se encuentra la industria del salitre chileno. En existencias visibles en Europa sin venta, en cargamentos flotantes i en la costa se ha acumulado una cantidad igual al consumo mas grande de un año; la venta en Europa ha disminuido en lugar de aumentar i los precios han bajado. Por demas, pues, está justificada la existencia de la actual Asociacion Salitrera.

Examinémos uno por uno los medios posibles para salir de la situacion aflictiva del mercado salitrero: unos están en manos del *Supremo Gobierno* i otros competen a la accion individual de los *dueños de oficinas i de la Asociacion Salitrera*.

El Supremo Gobierno determina:

- 1.º Los derechos de esportacion sobre el salitre i el yodo;
- 2.º Puede secundar eficazmente los esfuerzos, hasta ahora mui bien dirigidos de la propaganda del uso del salitre, con los escasos medios a disposicion de la Asociacion Salitrera;
- 3.º Puede ofrecer primas por el descubrimiento de nuevas i *grandes* aplicaciones del salitre i yodo en las industrias;
- 4.º Puede influir con sus buenos oficios en los fletes de los ferrocarriles salitreros;

en lo relativo a baja de fletes o, a lo ménos, en suavizar los contratos que algunas oficinas han hecho para el acarreo de cantidades fijas de salitre con rebaja de fletes i multas crecidas, a falta de cumplimiento.

La Asociacion Salitrera tiene por objeto:

- 1.º La propaganda del uso del salitre;
- 2.º La restriccion de la elaboracion del salitre;
- 3.º Velar que el nitrato de soda sea ofrecido a los compradores en estado de la mayor pureza posible.

Las oficinas por su parte deben empeñarse en:

- 1.º Hacer mas económica la explotacion i elaboracion del salitre;
- 2.º Estudiar la conveniencia i la manera de producir un producto combinado de nitrato de soda i nitrato de potasa.

I.—DERECHOS DE ESPORTACION DE SALITRE I YODO

Conocida es la importancia del salitre i el yodo en la economía nacional, tanto para saldar con su valor el valor de las importaciones, como por la gran cantidad de los derechos de esportacion; que forman el grueso de las entradas de los presupuestos de la nacion.

En pocas cifras puede determinarse la importancia en las dos relaciones; pero es preciso partir de las cifras oficiales de la importacion i esportacion, que están lejos de la verdad absoluta. En las importaciones aparecen muchos artículos con un avalúo absurdamente alto, otros pecan por lo contrario. Por supuesto el grueso importe del contrabando no puede tomarse en consideracion.

Del importe de las esportaciones debiera deducirse la ganancia de las salitreras poseidas por extranjeros; la ganancia de los ferrocarriles extranjeros, tanto salitros como del carbon, etc., el producto neto de las minas de plata, oro i cobre i de sus beneficios, cuyos dueños son compañías extranjeras; lo mismo el de las minas de carbon de propiedad extranjera, las ganancias de las sociedades extranjeras contra incendio i sobre la vida i, por último, el gasto de los viajeros chilenos fuera del país; pero como no estamos en el caso de poder rectificar los cuadros estadísticos oficiales, debemos contentarnos en aceptarlos como aproximados.

El promedio de todas las importaciones de los dos años 1893 i 1894 alcanza a 61.359,745 pesos de 38 peniques, i el promedio del salitre i yodo esportados en los mismos años, a 46.612,813 pesos de 38 peniques. Resulta que el salitre i el yodo han pagado: 75.966 por ciento de la importacion, formando, sin embargo, solo 64.612 por ciento de toda la esportacion.

Para formarnos una idea exacta de qué parte de las entradas de los presupuestos nacionales cubren los derechos de esportacion de salitre i yodo en años normales, sin existencia de crisis salitrera, escojemos los presupuestos para el año 1896.

Las entradas fiscales en este año se calcularon, en pesos de 18 peniques:

1. Los derechos de internacion incluso el recargo, almacenaje, papel sellado i estampillas.....	\$ 21.516,000
2. Derechos de esportacion de salitre i yodo.....	41.098,000
3. Ferrocarriles, correos i telégrafos.....	15.000,000
4. Ventas de terrenos fiscales, redencion de censos, arriendos, etc.....	2.886,000
Suma.....	\$ 80.500,000
Rebajamos ferrocarriles, correos i telégrafos, porque con la entrada de estos no se alcanza a cubrir su administracion. \$	15.000,000
Entradas de 1896.....	65,500,000

Por consiguiente, los derechos sobre salitre i yodo forman 62.745 por ciento de todas las entradas del presupuesto nacional.

Es obvio que una disminucion fuerte de estos derechos debe llevar al tesoro nacional apuros apremiantes, miéntras no se reforme el sistema rentístico del pais. Del cual lo que precede se evidencia que lo que paga cada habitante de Chile en contribuciones directas e indirectas, no alcanza a mas de 7 pesos de 18 peniques i que, en resumidas cuentas, no existirá pais en el mundo, donde las contribuciones sean tan exiguas como en Chile i donde el Estado dé, ademas, instruccion superior i universitaria gratuita a los hijos de los ricos i de la jente acomodada.

El interes, pues, del Fisco es mantener los derechos del salitre i yodo.

Hai, sin embargo, otras consideraciones que aconsejan lo mismo.

Si se proyectase una rebaja-cualquiera en los derechos, resultaria como consecuencia directa la depreciacion del precio del salitre en el mercado del mundo. Los cables submarinos nos han puesto como moradores a pared medianera con todas las naciones del mundo; lo que hoy se proyecta o se hace en Chile, se sabe el mismo o el siguiente dia en Europa i Estados Unidos. La sola recomendacion de algunos articulistas chilenos de reducir los derechos del salitre, sin duda ha dañado la venta de este artículo en el mercado jeneral.

Ademas, una reduccion de los derechos seria una manifiesta injusticia para los tenedores de salitre en Europa, para los cargamentos en camino i para las existencias en la costa, que en muchos casos seria ruinoso para los que han confiado en la estabilidad de las leyes chilenas.

Volvemos a la observacion que hasta la total abolicion de los derechos sobre el salitre, que son 28 peniques por quintal español, no sería capaz de matar la industria competidora del sulfato de amoniaco. Este último se pro luce por los 100 kilos al precio de 7 chelines; por consiguiente, por quintal español a 3 chelines 3 peniques; cualquiera persona vé, que, aun sin derechos, ningun salitrero puede poner un quintal español a este precio en los mercados del mundo.

Esta sencillísima cuenta prueba la utopia del proyecto, renovado por algunos articulistas en largos editoriales, de la oportunidad de la nacionalizacion del salitre, porque descansa en la opinion errónea de que el salitre chileno sea capaz de competir en precio con los abonos artificiales.

Como conclusion resulta que de todos modos se aconseja la mantencion de los derechos actuales sobre el salitre.

2.—SUBVENCION A LA PROPAGANDA DE LA ASOCIACION SALITRERA

El proyecto de lei, de 1.º de junio corriente, presentado por el Supremo Gobierno para subvencionar con una suma, hasta de 14,000 libras esterlinas, a la Asociacion Salitrera de Propaganda, tomada del importe retenido del uno por ciento de los derechos cobrados sobre la esportacion de salitre i yodo, i para la inversion del sobrante de este uno por ciento en ayuda de la propaganda por medio de los ajentes diplomáticos i consulares de la República, hasta la suma de 8,000 libras esterlinas, en destinar hasta 4,000 libras en propaganda del empleo del salitre en el pais i en premios a los descubridores de nuevas aplicaciones industriales en grande escala del salitre i del yodo merece universal i sincero aplauso, que asegura su aceptacion por el poder lejislativo. El *pronto* despacho de esta lei por el Senado i la Cámara de Diputados se impone por la apremiante situacion del mercado salitrero.

Quien da pronto, da dos veces!.....

El motivo del proyecto de lei es claro i convincente.

Conseguido el aumento de 14,000 libras contará la Asociacion Salitrera de Propaganda con una suma de 28,000 libras anuales, i, sin duda, perseguirá con su acostumbrado teson, enerjía e intelijencia probadas en el ensanchamiento de su accion.

La inversion hasta de 4,000 libras esterlinas en la propaganda del uso del salitre en el mismo Chile puede contribuir poderosamente a levantar la agricultura postrada, digámoslo con franqueza, en gran parte por su propia culpa. No existe talvez ningun otro pais agricultor, que haya mirado con mayor indiferencia i desprecio los abonos que devuelven su fuerza productiva al suelo exhausto; el abono animal es o enteramente desperdiciado o solamente aprovechado en estado deteriorado por los chacareros. La única esplicacion de esta desidia consiste en que las provincias agrícolas mas antiguas, del centro de Chile, cuentan con el riego de rios que conducen i depositan en los campos de labor el limo fertilizante, pero hasta estas comarcas necesitan abonos adecuados; cuanto mas las provincias al sur del Maule, cuyos rios arrastran aguas claras i sin limo i cuyos campos carecen casi en absoluto de los componentes calcáreos tan necesarios para la vejetacion.

3.—PREMIOS PARA DESCUBRIDORES DE NUEVOS EMPLEOS DE SALITRE I YODO

Premios solamente merecerán los descubrimientos de nuevos empleos del salitre i del yodo, que conduzcan con seguridad al consumo de cantidades *crecidas*. Por consiguiente, deben ser calificados por comisiones de peritos entendidos en las industrias.

En la circular núm. 10 de la Asociacion Salitrera de Propaganda, de 19 de enero del año actual, se da cuenta de un nuevo procedimiento para la transformacion del hierro en acero, en que se emplearia el salitre como fuente de oxígeno. El procedimiento consiste en tratar el hierro con las siguientes sustancias o ingredientes en cada tonelada.

200	libras inglesas	de nitrato de soda,
84	"	de arena de hierro magnético,
3 $\frac{3}{4}$	"	de oxido de hierro de magnesio (manganeso),
3 $\frac{3}{4}$	"	de cal i
2 $\frac{3}{4}$	"	de sal comun.

A primera vista se ve que este descubrimiento carece de valor. Las materias empleadas causan un gasto de a lo ménos 16 chelines por tonelada, que aumentan el costo de cada tonelada de acero. El último precio de la tonelada de acero sin labrar es 17 dollars, igual a 69.87 chelines. Este precio aumentaria a 85.87 chelines, cuando ahora el precio de la tonelada de rieles de acero labrado es a lo sumo de 78 $\frac{1}{8}$ chelines.

Debe, pues, investigarse con particular cuidado cada descubrimiento.

La Asociacion Salitrera de Propaganda, que al mismo tiempo representa la Combinacion Salitrera, se ocupa:

1.º *En la propaganda del uso del salitre.*

En la circular del 8 de mayo último publica sus presupuestos de gastos de propaganda para el año corriente:

Para los trabajos en Gran Bretaña i Colonias.....	£	3,000
" " en Alemania, Austria, etc.....		3,000
" " en Francia, Algeria, etc.....		2,400
" " en España.....		700
" " en Rusia.....		500
" " en Italia.....		300
" " en Béljica, Esposicion de Bruselas inclusive...		700
" " en los Estados Unidos de Norte América.....		500
En cablegramas i gastos jenerales.....		1,500
	£	12,650
Concedida la subvencion fiscal, dispondrá de un aumento de....	£	12,650
Es decir un total.....	£	25,300

Esta suma permitirá una propaganda doblemente mas activa i mas estensa, que abarque nuevos mercados del consumo.

La propaganda se ha hecho hábilmente, empleando a distinguidos químicos para esponer las cualidades del salitre como abono azoado tanto por escrito como por conferencias, haciendo cultivos comparativos en todas partes, dando ^{premios} ~~premios~~ a agricultores, concurriendo a las esposiciones jenerales i agrícolas, se ausilia a escuelas rurales para que sus maestros empleen salitre i den conferencias, se publican folletos-cartillas en mas de 10 léguas, hai avisos constantes en los diarios, se distribuyen hermosos porta-folios con fotografías comparativas del cultivo sin salitre i con salitre, se busca la ayuda de los fabricantes del abono complementario, es decir, de los fosfatos i superfosfatos.

La circular del 8 de mayo dice al terminar:

Se combate en lo posible la propaganda en contra del salitre hecha por los fabricantes de abonos similares.

Seamos francos i confesemos, que la necesidad de este combate ha sido creada por el espíritu enteramente hostil i antagonístico demostrado por la propaganda de salitre al uso del sulfato de amoniaco; realizando la superioridad del abono azoado en forma de nitrato sobre el azoado en forma de sales de amoniaco. Es innegable la mas lijera asimilacion del azoe en los nitratos con las plantas, la preferencia del salitre para vigorizar las siembras verdes en la primavera por esparcimiento superficial, i para las siembras de primavera, pero para las siembras de invierno el sulfato de amoniaco ha demostrado su gran eficacia, porque los precios bajos del sulfato, no obstante de su mayor contenido de azoe, permiten establecer que un quintal de sulfato haga mas o ménos igual efecto que un quintal de salitre.

El hecho que ya hoi en Europa los agricultores compren 400,000 toneladas de sulfato de amoniaco, la seguridad que el aumento necesario de la fabricacion del sulfato sin duda será igualmente comprado para los fines de la agricultura, prueban que en este combate no ha podido ser vencido el sulfato por el salitre.

Creemos que ya es tiempo de que *la propaganda del salitre modifique su plan de campaña; que se reconcilie con su enemigo de ayer, construyéndole una puente de plata para pasarse al campo enemigo; que el sulfato de amoniaco i el salitre se unan con los fosfatos i superfosfatos, para hacer propaganda unida del abono completo, porque éste es el que necesita la agricultura.*

Hai muchísimo campo para el empleo, tanto del salitre como del sulfato en el mundo.

La union indicada aumentará el empleo de las tres sustancias: salitre, sulfato i fosfatos, que se beneficiarán mutuamente i el mas beneficiado será el salitre, porque el crecimiento de la fabricacion del sulfato será necesariamente lento, debido a las grandes sumas que exige la construccion de los hornos nuevos de coke i de los condensadores anexos para aprovechar los productos adicionales. Cualquier aumento en la fabricacion del sulfato i del superfosfato implica un aumento de uso del salitre en la fabricacion del ácido sulfúrico indispensable para hacer sulfato i superfosfato.

Tampoco es conveniente hacer guerra a la fijacion del azoe en el estiércol, por medios químicos. Hemos visto mas arriba que la fabricacion de estos últimos exigiria una inmensa cantidad de yeso fosfatado, superfosfato ácido o ácido sulfúrico, que otra vez consumiria en su elaboracion centenares de miles de toneladas de salitre. Como esta elaboracion en las cantidades necesarias es casi imposible, tendrá el cultivador, que no puede fijar el azoe por falta de medios químicos, que recurrir al salitre o al sulfato para suplir el azoe perdido.

4.—FLETES POR LOS FERROCARRILES SALITREROS

Los ferrocarriles que trasportan el salitre a la costa, son todos de propiedad particular i extranjera, a escepcion del ferrocarril que conduce a Caleta Buena. Es evidente que el Supremo Gobierno no puede intervenir directamente en la baja de las tarifas siempre mui subidas, aunque el antiguo ferrocarril ingles a Iquique i

Pisagua las haya bajado desde el 1.º de enero del año corriente en 2 peniques por quintal español, lo que importa para las oficinas mas retiradas una rebaja de 25 por ciento; pero podrá, sin duda, conseguir por sus buenos oficios otra modificacion en ciertos contratos aislados, que algunas oficinas tienen con algunos de los ferrocarriles salitreros. Estos contratos estipulan las tarifas de flete con la condicion de que las oficinas hagan remesas mensuales de cantidades determinadas de salitre; i si no cumplen las oficinas, es decir, si entregan menor cantidad de la convenida, se ven obligadas a pagar una fuerte multa.

Serian estos contratos de interes puramente individual i no valdria la pena de ocuparse de ellos, si no dificultasen de una manera mui odiosa los arreglos de la Combinacion Salitrera tocante a las medidas a veces necesarias de la restriccion de la produccion jeneral i si no sirvieran de pretesto a las oficinas, que se encuentran ligadas por ellos, para exigir mayor cuota de produccion de la que les corresponde. Tal caso ha sucedido últimamente con una oficina de Taltal.

No cabe duda que se puede esperar de los buenos oficios del Supremo Gobierno consigan con las respectivas empresas ferrocarrileras la suspension de la cobranza de las multas, cuando la restriccion de la produccion de salitre esté dictada por el estado del mercado salitrero i por el interes de la industria salitrera en jeneral, es decir, del pais entero.

PAISES ADONDE DEBE DIRIJIRSE LA PROPAGANDA

Es natural que la propaganda se siga con la misma i aun con mayor actividad en los paises europeos para conservar el terreno conquistado.

Asombra la cantidad exigua de 500 libras esterlinas destinadas a la propaganda en los Estados Unidos de Norte América, pero esto se explica fácilmente por la carencia de los recursos anteriores.

Hemos visto mas arriba que en el año de mayor consumo del salitre, —el de 1896— los Estados Unidos con una poblacion de 70.000,000, con una agricultura de granos de las mas considerables en el norte, con las cosechas mayores de algodon en el sur, no han consumido mas que 111,926 toneladas métricas de salitre. Si reflexionamos que la fabricacion de 600,000 toneladas de ácido sulfúrico en el mismo pais exige 11,000 toneladas de salitre i si calculamos que, siendo al mismo tiempo, el pais mas minero en el mundo, debe consumir para esta industria i otros productos químicos 21,926 toneladas de salitre; queda para el uso como abono nada mas que la exigua cantidad de 80,000 toneladas, tanto mas exigua cuanto que la produccion de sulfato de amoniaco no es abundante.

Al mismo tiempo son los Estados Unidos grandes consumidores de fosfatos i superfosfatos de cal como abonos, en cantidades que serán mucho mayor de 1.000,000 de toneladas anuales. Sus mismos terrenos les ofrecen inmensos depósitos de fosfatos en la Florida i la Carolina del Sur i en los recién descubiertos yacimientos de Tennessee. No se puede negar que los abonos fosfatados constituyen la primera necesidad del suelo, pero no cumplen con la exigencia de un abono completo, que produzca las cosechas mayores posibles; deben ser mezclados en la proporcion justa con los abonos azoados i, en algunos casos, con los abonos potásicos. Si un terreno carece de abonos

azoe los, sin duda absorberá del inagotable depósito del azoe atmosférico una parte del azoe necesario, pero nunca en la proporción correspondiente a los otros abonos usados. Así lo han probado hasta la evidencia los ensayos de cultivos en millares de esperiencias.

El comercio de los abonos artificiales compuestos se encuentra en los Estados Unidos en manos de varias casas grandes. Me parece que el primer trabajo del agente de la propaganda de salitre allá debe consistir en imponerse de la estadística de producción de estas casas, analizar los abonos compuestos para determinar su contenido de cal, de ácido fosfórico asimilables, de ácido sulfúrico, de potasa i de azoe. Si resultase, lo que es probable, que su lei de azoe sea demasiado baja en proporción a los otros componentes, es decir, si necesitan salitre para hacer los verdaderos abonos completos, será lo mas espedito acercarse a una o mas de las casas que fabrican i espenden los abonos compuestos para inducirlos a enriquecer sus abonos con salitre. Pruebas de cultivo con este abono completo, es de esperar, le darán la preferencia en el mercado. Con esto se hallaria iniciada la corriente del aumento en el empleo del salitre para la fertilización de las siembras de granos en el norte.

Las plantaciones de algodón en el sur deben llamar tambien desde luego la atención de la propaganda. Se ha dicho que el abono de las plantas de algodón con salitre ha sido acompañado de resulta los lisonjeros. Seria fácil que el agente se pusiera en relación con uno de los plantadores de algodón para hacer esperimentos en mayor escala bien dirigidos, proporcionando gratuitamente el salitre para los ensayos. Resultados favorables abririan un consumo vasto al salitre.

En circunstancias análogas a los Estados Unidos, respecto al cultivo de los granos se encuentra el estado vecino, la colonia inglesa del *Canadá*. Seguramente recibe fosfatos i superfosfatos de su vecino en el caso que su propio suelo no le suministre, así es que hai probabilidades de pronto éxito en la propaganda.

Ignoro si las colonias *Australianas* inglesas poseen yacimientos de fosfatos, pero de todos modos poseen en los huesos de su gran ganadería ovejuna un abono fosfático que exige mezcla con salitre para hacerlo completo.

La República *Argentina*, se ha hecho vasto productor de cereales, pero aun no consume salitre como abono. En este pais debiera principiarse la propaganda para el abono completo de fosfatos i superfosfatos con salitre; tambien la ganadería inmensa bovina i ovejuna brindan en el material de los huesos una cantidad considerable de fosfatos. Repito siempre que una propaganda para salitre solo no puede ser provechosa en ninguna parte del mundo, i con raras escepciones, en terrenos ricos en ácido fosfórico i cal o para ciertas plantas.

Mui pocas esperanzas abrigo de una propaganda feliz en el *Japon* i en la *China*, i mis razones son las siguientes: no existen en el mundo otros países que sean mas prolijos en aprovecharse de las cualidades fertilizantes del estiércol animal i humano; no se desperdicia de estos tesoros ninguna partícula; ademas el Japon por ser pais insular i la China en sus costas aprovecha el pescado sobrante del mar para fabricar excelentes guanos de pescado, que por su alta lei de ácido fosfórico i de azoe se deben clasificar como los abonos mas excelentes.

Existe un testimonio intachable de la verdad de lo dicho arriba en una obra escrita, ya hace años, en lengua china e inglesa: es una obra crítica sobre las in-

dustrias i la agricultura europeas, escrita por el célebre hijo del Imperio Celeste, el marques Tseng, que representó por muchos años a ese Imperio ante las cortes principales de Europa. Admira el adelanto de las industrias europeas, pero respecto a la agricultura ensalza la gran superioridad de la China por el casi total aprovechamiento del estiércol animal i humano, miéntras que en Europa se desperdicia la mayor parte de estos tesoros naturales. ¡Qué habria dicho el marqués Tseng, si hubiera conocido la agricultura chilena!

Es de suponer que el inteligentísimo pueblo i Gobierno del Japon, ántes de emplear salitre como abono, pondrá en planta la fijacion del azoe perdido del estiércol animal i humano en mas vasta escala i mas lijero que la misma Europa. El japonés es mas abierto a todo lo nuevo que los campesinos del viejo continente.

En las industrias químicas sí se abre un horizonte nuevo para el empleo del salitre, primero en el Japon i despues en la China.

Hai otra expectativa para el uso del salitre potásico que pueden producir las oficinas salitreras, i del que me ocuparé mas tarde, para abono de las plantaciones de tabaco en la Habana, en el cultivo del mismo, del oblon, de la betarraga de azúcar i de la vid en Chile.

Trataré aquí tambien de la propaganda del uso del salitre en los campos de Chile, a la que destina el proyecto de lei una subvencion anual de hasta £ 4,000.

Siempre esta propaganda debe basarse sobre el abono completo de fosfatos i superfosfatos con el salitre. Repito hasta el cansancio que el salitre solo no beneficia las siembras; al contrario, las perjudica, porque protege el follaje a espensas del grano. Hace años que, escribiendo sobre abonos, observé la necesidad de que el gobierno de Chile retuviese sin esportacion i venta todos los depósitos de guano en el norte i que explorase los territorios magallánicos en cuanto a sus guanos de focas, para el beneficio de los terrenos de siembra, exhaustos en ácido fosfórico. No es bastante la corta explotacion de guano en las islas de Pájaros, es preciso impulsarla en otras partes del norte de Chile i ofrecer hasta premios, tanto por los descubrimientos de nuevos depósitos de guano cuanto de rocas fosfatadas, que pueden existir i existen, segun datos que tengo de la formacion jurásica del norte, aunque la lei de lo descubierto sea baja en ácido fosfórico. Esto no quita la posibilidad que el cateador encuentre depósitos de roca fosfotada de mejor lei.

2.º *Restriccion de la elaboracion de salitre.*

Cuando un producto se fabrica en una proporcion desequilibrada mayor que su consumo, se impone el remedio de la restriccion de la produccion. Es lo que sucede hoi con el salitre; pero existe diverjencia mui notable sobre el modo cómo debe efectuarse la restriccion en el seno de la Asociacion Salitrera i por los dueños de las oficinas salitreras.

Unos opinan que se debe restringir la produccion acordada para este año en un diez i hasta en un veinte por ciento; otros, que seria suficiente retener un 25 por ciento de la produccion acordada sin embarcar hasta principio del año entrante. Esta última opinion cuenta con el apoyo de la mayor parte de los dueños de las salitreras, pero, segun creo, es un error.

La retencion en la costa, tan luego como sea resuelta, será conocida en Europa por los consumidores i la considerarán como embarcada, porque con las existencias actuales en los puertos de Europa i con los cargamentos de salitre en camino, no puede tener efecto para mejorar la demanda ni la cotizacion de precio. Para los mismos salitreros será oríjen de gastos inútiles por de pronto, de elaboracion i de pérdida de intereses. Tampoco puede admitirse el argumento, de que talvez podria perderse la oportunidad de una venta favorable en el caso poco probable de una subida repentina del artículo. La fuerza productora colectiva despues de la inauguracion de los trabajos en la gran oficina de la Alianza, de los señores Gibbs, anunciada para el mes de agosto del presente año, alcanzará a mas de sesenta millones de quintales españoles al año, es decir, casi tres veces mas que la cantidad acordada para el año en curso, de modo que cualquiera demanda inesperada podrá satisfacerse sin pérdida de tiempo.

Seria, pues, mas acertado resolver desde luego la restriccion de la produccion acordada en un 20 por ciento, con la intencion de seguir con la misma restriccion, si fuese necesario, en 1898. Esta resolucion haria efecto inmediato en Europa; causaria disminucion de las existencias i alzaria la cotizacion. La oposicion de las oficinas, que tienen obligaciones de pago con el fisco i con particulares, no tiene fundamento, porque obstinadas en la produccion acordada i teniendo 25 por ciento de ella almacenado en la costa, no podrian disponer de mayores recursos para dar cumplimiento a sus compromisos. Al contrario, se crearán una situacion mas aflictiva.

La Asociacion Salitrera debe velar:

3.º *Sobre la pureza del nitrato de soda.*

En la circular de 19 de enero de 1897, dió cuenta esta institucion de un incidente ocurrido en Flandes Occidental, Béljica, i en menor escala en otras partes, con ocasion del esparcimiento superficial de salitre sobre las siembras brotadas en la primavera de 1896, operacion que tiende a vigorizar las plantas, pero que fué acompañada de efectos perniciosos. En la página 14 de los anexos a la misma circular, se inserta un estenso i luminoso informe del doctor Crispo, Director del Laboratorio Químico del estado de Amberes, que despues de haber analizado nueve muestras del salitre, recorre todas las sales adicionales contenidas en él, es decir, el nitrito de soda, el cloruro de magnesia, los yoduros i yodatos alcalinos i el cloruro de sodio, en cuanto a los efectos tóxicos que puedan tener sobre la vejetacion i llega a la conclusion, que en este caso, no pueden haber sido la causa de los perjuicios i atribuye éstos a las circunstancias climatéricas que con primavera seca i cálida, hayan producido la solucion del nitrato en forma concentrada i que esta concentracion sea dañina para las plantas.

Mas tarde se descubrió que las muestras tenian lei de otra sustancia, que habia escapado al análisis practicado por Crispo, es decir, perclorato alcalino en cantidades mui diversas, desde 0.08 hasta 6.79 por ciento. Una carta circular de 15 de marzo de 1897, de la Asociacion Salitrera a los fabricantes de salitre, comunica la traduccion de un artículo del periódico aleman «Chemiker Zeitung», sobre este asunto.

Ensayos de cultivo de plantas (en este caso cebada), llevaron a los químicos, que

en ellos se ocuparon, a la conclusion que el perclorato en cierta concentracion, perjudicaba a las plantas, hasta matar una parte de las raices.

Por la circular posterior, de 8 de mayo, se vé que otro químico, B. Sjollema de Groningen, ha constatado las mismas influencias del perclorato, segun ensayos de cultivo con soluciones de esta sal.

En la página 63 de los anexos a esta circular se registra un corto informe de C. Duserre, jefe del laboratorio del Instituto Agrícola de Lausanne, Suiza.

C. Duserre ha hecho con plantas de centeno ensayos de cultivo en cubos, regando uno con agua pura; otro con una solucion, que contenia un gramo de salitre puro por litro; otro con una solucion de $1 \frac{1}{1000}$ de salitre, mezclado al 2 por ciento con perclorato de potasa. Afirma que despues de tres semanas, las plantas de centeno en el segundo i tercer cubo habian salido con mas fuerza que en el regado con agua pura.

Estos resultados contradicen directamente a los de los otros químicos.

Ademas, añade C. Duserre, que hace algunos años se han practicado ensayos comparativos sobre el cloruro de potasio i del clorato de potasa, como abono, i que se ha visto que las plantas, que habian recibido clorato, se habian desarrollado mas lijero i en mayores proporciones que las abonadas con cloruro. Se vé, pues, que el clorato de potasa no es un veneno para las plantas, sino al contrario, i no hai razon alguna para admitir que el perclorato lo sea.

Esta opinion del señor Duserre ha sido mui celebrada i en la Sociedad Nacional de Viticultores de Santiago se ha declarado que el temor, por el contenido de percloratos alcalinos en el salitre, es del todo infundado.

No comparto esta opinion i esto i obligado a dar mis razones.

Considero los ensayos de C. Duserre enteramente sin valor. Segun su comunicacion, la solucion con perclorato empleada por él ha sido 1 de salitre al 2% de perclorato en 1,000 de agua pura, es decir, esta solucion contenia $1/50,000$ de perclorato —dosis homeopática— que no podia causar efectos perniciosos.

Los otros químicos habian operado con una solucion que contenia $1/1,000$ de perclorato i aun esta cantidad 50 veces mayor no es paralela, a la que debe haberse producido en los campos de la Bélgica en la primavera descrita por el señor Crispo. Lo cálido de la temperatura, la sequedad i la sola caida del rocío puede haber originado una solucion totalmente concentrada del perclorato de potasa. Esta sal necesita en una temperatura de 15 grados, 65 partes de agua para disolverse i forma entonces una solucion que es 16 veces mas fuerte que la de las primeras esperiencias i 800 veces mas fuerte que la del señor Duserre.

Creo que de lo espuesto resulta que es mui prematuro atribuir importancia a los esperimentos de C. Duserre.

Tampoco puedo conceder que los cloratos alcalinos deban tener las mismas cualidades para abonos que los percloratos, miéntras que no haya testimonio de ensayos de cultivos bien hechos.

Celebro que, segun la última circular de la Asociacion, se practiquen actualmente ensayos en una oficina del Toco, de donde probablemente ha salido el salitre con lei mas abundanté de perclorato.

De paso observo que el «Boletin de la Sociedad Nacional de Minería», corres-

pondiente al mes pasado, contiene un artículo del que esto escribe, sobre los percloratos alcalinos en el salitre.

Llego a la conclusion, que es mui razonable, que la Asociacion Salitrera procure que el salitre chileno se entregue al consumidor en el estado de la mayor pureza posible, para que desaparezcan los temores de su aplicacion por esparcimiento superficial en las siembras de primavera, uso privilegiado hasta ahora del salitre chileno.

Los propietarios de las salitreras pueden, por su parte, mejorar la situacion introduciendo *economías i mejoras en la explotacion i elaboracion*.

Durante el estado floresciente de la industria salitrera ha sucedido lo mismo que se ve en otras bajo igual condicion: precios remunerativos del producto parecian hacer insignificantes las economías i mejoras; en las administraciones se gastaban sumas mui considerables; en la explotacion de las calicheras se atropellaba el caliche a fuerza de crecido costo en sueldos i pólvora, enterrando una parte del caliche en puentes sin explotar; i en el acarreo no se estudiaban ahorros posibles. Hoi dia se ha subsanado la parte mas manifiesta de estos derroches, la que siempre se subsana inmediatamente: se han disminuido los gastos de administracion i de casa, se han bajado los sueldos de los operarios, pero poco se ha hecho en la verdadera economía técnica de la explotacion de las calicheras—salvo escepciones—i en el abaratamiento del acarreo del caliche explotado a las máquinas elaboradoras i el beneficio segun el sistema Shank no ha recibido mejoras.

Entremos en algunos detalles.

En un reciente Memorandum de la Delegacion Salitrera, se dan los siguientes gastos de produccion de tres oficinas:

	SAN JORJE	PUNTUNCHARA	SAN PABLO
	cents.	cents.	cents.
Estraccion del caliche.....	27.68	32.47	59.40
Carretonaje del caliche.....	12.90	23.46	21.26
Costo de elaboracion.....	32.08	37.62	48.89
Gastos jenerales.....	7.22	9.01	12.87
Varios.....	0.17	1.32
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	\$ 0.80.05	\$ 1.03.88	\$ 1.42.42

Salta a la vista que las tres oficinas trabajan bajo condiciones diferentes; cuanto mas rico i abundante es el caliche tanto mas barata será su estraccion, bajo igual grueso de la capa de costra que le cubre. El carretonaje será mas barato si recorre menores distancias.

Los gastos de elaboracion son necesariamente mas bajos con alta lei de caliches; los gastos jenerales aumentan con la menor produccion de salitre. Parece que en los gastos de las tres oficinas no está incluida la amortizacion de terrenos.

Tenemos a la vista datos un poco mas amplios de otra oficina. Con una produccion de 50 mil quintales españoles de salitre al mes:

Estraccion de caliche.....	\$ 0.4363
Acarreo de caliche.....	0.1149
Elaboracion.....	0.2758
Provision de agua.....	0.0139
Gastos de casa.....	0.0154
Gastos jenerales.....	0.0045
Administracion.....	0.0237
Amortizacion de terrenos.....	0.0500
Total.....	\$ 0.9345
Ménos ganancia de pulperia.....	0.0608
Gasto neto.....	\$ 0.8737

Si admitimos como ganancia de pulperia una rebaja de cuatro centavos en estraccion, un centavo en acarreo, 1.08 centavos en elaboracion, sumamos provision de agua i elaboracion i consideramos juntos gastos de casa, jenerales i de administracion, i omitimos amortizacion de terrenos, resulta:

Estraccion de caliche.....	\$ 0.3963
Acarreo de caliche.....	0.1049
Elaboracion.....	0.2789
Gastos de casa, jenerales i administracion.....	0.0436
Total.....	\$ 0.8237

La lei del salitre elaborado fué 38.675 por ciento; la lei de los ripios botados 6.07 por ciento; que tomado en consideracion el peso menor de los ripios en comparacion con el caliche, acusa una pérdida efectiva del salitre contenido en el caliche de $4\frac{1}{2}$ por ciento.

¿Cuáles son las economías que pueden conseguirse en la estraccion del caliche?

Para demostrarlas es preciso advertir que en la provincia de Tarapacá, en las oficinas de Taltal i talvez en el Toco, aun es jeneral el trabajo antiguo: se profundiza un pequeño pique de 50 centímetros en cuadro en la costra i en el manto de caliche i se forma debajo de este último una taza mas ancha de 25 centímetros de profundidad i de un diámetro de 90 centímetro mas o menos; se carga esta taza con la pólvora fabricada en las oficinas en cantidad de 3, 4 i mas quintales españoles; se llena el pique con material de arena i costra chica bien apretada i se hace saltar esta mina, que remueve el terreno en 20 i 30 metros al rededor del taladro. Despues se prosigue la estraccion del caliche de este terreno removido.

Este modo de explotacion tiene los graves inconvenientes del gran gasto de pólvora, pérdida de muchas partículas del caliche, entierra muchos cogotes o puentes entre diferentes pozos de taladro i dificulta fijar el precio para el pago de cada ca-

retada de caliche estraído; siempre los operarios pedirán i recibirán un precio demasiado subido. Este trabajo se puede comparar al de pirquin en las minas con atierro de puentes i caminos.

Las calicheras de la Compañía de Salitres de Antofagasta dan el ejemplo de cómo deben trabajarse las calicheras: se trabajan a tajo abierto, siguiendo de frente al manto de caliche; a cada cuadrilla de peones se asigna un trozo de 10 a 12 metros, que explotan amontonando atrás en el espacio ya libre la tierra i costra i estrayendo ordenadamente el manto de caliche sin dejar atrás ningun puente o cogote. Este modo de explotación es mas económico en pólvora i en sueldos, porque el mayordomo puede dar contratas justas segun el grueso de la costra, la dureza de ella i segun el grueso del manto de caliche. Al mismo tiempo prepara un acarreo del caliche ordenado i por esta razon tambien mas económico.

No he podido averiguar, cuánto sea el gasto de la pólvora, en término medio, sobre el quintal de salitre elaborado; me han asegurado que es el 2 por ciento. Dificil ha sido para mí admitir un consumo tan enorme, aunque es preciso tomar en consideracion la poca fuerza de la pólvora elaborada en las oficinas, que se confecciona con el nitrato de soda de la misma oficina, con azufre de Arica o de otras solfataras i carbon de leña del país i cuyo precio no subirá de dos pesos por quintal.

Hoi que no hai apuro en la fabricacion de salitre es el momento propicio para introducir el sistema de Antofagasta en todas las oficinas; puede ser que las manchas aisladas de caliche se sigan explotando segun el método antiguo.

Jeneralizado el empleo del sistema de Antofagasta ya no sucederá, que despues de explotada una salitrera se vuelva a trabajarla de nuevo con éxito para explotar los cogotes del manto de caliche aterrados.

Acarreo del caliche

Se hace—con pocas escepciones—por carretones tirados por mulas, en malos caminos, cuyo último pedazo es de una subida violenta por haberse buscado siempre apoyar la oficina de elaboracion en una prominencia o colina, a fin de aprovechar esta altura en establecer las gradas necesarias de la posicion de las chancadoras en nivel mas alto que los estanques de disolucion, éstas encima de los niveles de las bateas i estas últimas encima del nivel del camino para botar los ripios.

La posicion adecuada para una oficina es mas bien a nivel mas bajo que las calicheras, para que el acarreo se efectúe con bajada hasta las chancadoras i que desde las chancadoras se levante por elevadores mecánicos el caliche chancado a los estanques de disolucion. De esta manera racional se han construido algunas oficinas nuevas. Siempre podrán modificarse las antiguas, bajando las chancadoras i estableciendo elevadores; resultará que los carretones podrán hacer mas viajes abaratando el acarreo.

Introducido el modo de explotación de Antofagasta en las calicheras a tajo abierto será fácil reemplazar los carretones por ferrocarril Decauville, lo que será otro ahorro considerable.

Elaboracion del salitre

Hasta hoy se ha considerado el método jeneralizado de Shank, como última expresión de perfección, pero no se puede dejar de conocer, que los rípios resultantes retienen aun cantidades considerables de salitre, como prueba el ejemplo arriba citado, de rípios de 6.07 por ciento. Fatales en esta pérdida habrán resultado las pruebas de fuerza productora de cada oficina durante tres meses para determinar la cuota correspondiente; un trabajo apurado nunca puede hacerse con resultados perfectos i es tiempo que cambie este modo para determinar la fuerza productora de cada oficina.

He recibido últimamente una comunicacion de Iquique, que califica el nuevo método de elaboracion del señor don M. A. Prieto, en la oficina «Kyrema» de superior al sistema Shank i con poco costo adoptable a las oficinas presentes.

¡Ojalá que así sea!

Parece que ha llegado la oportunidad de poner en ejecucion una proposicion mia de fraccionar la cristalización en las bateas, aprovechando el nitrato de potasa contenido en las soluciones del caliche cristalizado, cuando ya se ha precipitado casi todo el nitrato de soda, es decir, fabricar

Un producto combinado de nitrato de soda i nitrato de potasa

En el «Boletín de la Sociedad Nacional de Minería», de 30 de junio de 1893, escribí un artículo sobre el mismo tema: «la lei en potasa del salitre chileno.» Este artículo mereció la atencion del doctor Gilbert, químico consultado por la Delegacion Salitrera, quien por muchos años fué químico de las oficinas de Gildemeister en Tarapacá i a la fecha residente en Hamburgo. Sin refutar las indicaciones mias sobre el método de fabricacion, se contentó con condenarla «por creerla perniciosa para el mercado europeo a consecuencia de la oposicion manifestada por las instituciones agrícolas, que en el salitre chileno buscan la mayor lei de azoe i no lei de potasa, que en algo disminuye la lei de azoe.»

Como yo habia propuesto la fabricacion del salitre potásico, principalmente para el uso de la agricultura chilena, añade el señor Gilbert «que la cantidad de potasa reclamada por los campos chilenos se satisfará de una manera mas cómoda i a la vez mas económica por la importacion de sales de potasa de Stassfurt».

Fué mi deber refutar enteramente estas erradas apreciaciones, i lo hice en otro número del citado Boletín, el de 30 de abril de 1894.

Para conseguir una prueba de mi método, me diriji a uno de los consejeros de la Compañía de Salitres de Antofagasta, que me contestó ser inútil una prueba en

Antofagasta por carencia de potasa en los caliches de esta localidad; le rogué me entregara un paquete de varias muestras de cargamentos de salitre embarcado por la Compañía i conseguí mui fácilmente mi pedido. Analizada esta muestra por el hábil químico de la Sociedad Nacional de Minería, doctor J. Moser, dió una lei de nitrato de potasa de $2\frac{1}{2}$ por ciento, resultado que autoriza para creer que la lei media de los salitres chilenos sea mucho mayor, i mas aun, porque casos aislados de ensayos de cargamentos de salitre chileno en Europa han dado leyes mui superiores de nitrato de potasa. (Véase mi primer artículo).

Creo haya llegado el momento de implantar la fabricacion de salitre potásico en las oficinas con una lei, mas a ménos, de 50 por ciento de nitrato de potasa. Para la operacion se necesitaria una série de tres bateas: *la primera* para cristalizar la mayor parte del nitrato de soda; *la segunda*, para cristalizar el salitre potásico; i *la tercera*, para purificar las aguas viejas del perclorato de potasa. Como hoy dia la fuerza productora de salitre en las oficinas es tres veces mayor que la venta actual, no se necesitaria la compra de nuevas bateas i bastaria el acomodo i colocacion de las existentes. En ninguna salitrera hai ahora, por desgracia, apuro de trabajo, así es que sobra el tiempo para la instalacion del nuevo método.

Conozco que se complica en algo el manejo fabril de las oficinas i mas el comercial, porque siendo una parte pequeña de la produccion este salitre potásico, habria probablemente necesidad de reunir cantidades de varias oficinas para esportacion i bajo garantia de sus leyes de potasa. Cuando una industria florece con la fabricacion de un solo producto, se comprende que sus fabricantes rutineros desechen la complicacion de la industria, por insignificante que sea; pero en la situacion actual decaida del salitre no debe menospreciarse la ocasion de fabricar una gran cantidad de salitre potásico, cuya compra seria solicitada a precios mayores del salitre comun i para fines distintos; de modo que no le haria a éste competencia.

¿Cuánta puede ser la produccion del salitre potásico en las oficinas?

Para determinarla es indispensable analizar los salitres de todas las oficinas. No cabe duda que estos establecimientos conservan las muestras de todos los cargamentos que han embarcado en los dos últimos años; analícese el comun de las muestras de cada oficina. No es obra de mucho tiempo para un hábil analítico. Segun entiendo existen poco mas de 80 oficinas, de modo que el número de análisis será el doble, si se quiere constatar la exactitud de la operacion. Conociéndose el peso de los cargamentos embarcados se llegará al término medio de la lei de potasa del salitre chileno.

Una segunda experiencia práctica, pero vijilada por químico esperto, es decir, la cristalicacion fraccionada, probará la parte de potasa contenida que se puede salvar en la fabricacion.

Todo esto es la operacion preliminar obligada. Sin embargo, será de interes si entramos en el terreno de las suposiciones. Supóngase que se pueda concentrar cuatro por ciento de nitrato de potasa en el producto combinado; que otra vez consista de 50 partes de nitrato de soda i de 50 partes de nitrato de potasa; es decir, el total de la produccion del salitre potásico alcanzaria al 8 por ciento del salitre esportado.

En 1896 se ha esportado de Chile, en números redondos, 24 millones de quintales españoles; es decir, pudiera haber alcanzado la esportacion de salitre potásico a 1.920,000 quintales españoles con lei de 50 por ciento de nitrato de potasa. Cantidad

harto considerable! Este salitre potásico contiene $19\frac{31}{100}$ por ciento de potasio; por consiguiente los 1.920,000 quintales contendrán 370,752 quintales españoles de potasio.

¿Encontraría compradores esta cantidad?

En 1890 produjeron las salinas de Stassfurt 3.050,152 quintales métricos de Kalinita, con lei de 14 por ciento de potasio, conteniendo potasio.....	427,021
I en Carnelita 257,465 quintales métricos con 10 por ciento de potasio..	25,746
Las fábricas químicas de Stassfurt fabricaron 1.265.526 quintales métricos de cloruro de potasio, lei 37.8 por ciento.....	478,369
246,846 quintales métricos de sulfato de potasio, lei 36.36.....	89,703
18,331 quintales métricos de sales de potasio, lei 20 por ciento.....	3,662
Total de quintales métricos de potasio.....	1.024,501

Esta cifra en quintales métricos es igual a 2.183,500 quintales españoles.

Se ve, pues, que no hai temor alguno que 370,752 quintales españoles de potasio contenidos en el salitre potásico chileno, pudieran dejar de encontrar compradores; esta cantidad no es la sexta parte de la produccion de Stassfurt en 1890.

Los compradores del salitre potásico serian:

- 1.º La agricultura chilena;
- 2.º Las plantaciones de tabaco en la Habana, las de igual planta, de oblon, de vid i betarraga en Estados Unidos;
- 3.º Las fábricas de conversion del nitrato de soda en nitrato de potasa en el mismo Stassfurt; i,
- 4.º Todos los demas paises del mundo que necesitan abonos potásicos.

Como abono potásico seria el abono ideal, porque su ácido nítrico sería al mismo tiempo el abono azoado, ámbos en forma lijeramente asimilable a las plantas.

¿Cuál será el precio del salitre potásico de 50 por ciento?

Es evidente que no se puede fijar con precision, pero pueden hacerse los cálculos siguientes:

Si se tratase de la venta a las fábricas de conversion del nitrato de soda en nitrato de potasa en el mismo Stassfurt, tendríamos que poner el precio del quilógramo de potasio en el cloruro de potasio de la misma localidad como aumento del valor sobre salitre comun i deducir la disminucion causada por el menor contenido de azoe. En 100 quilos de este salitre potásico están contenidos 19.31 quilos de potasio; 100 quilos de cloruro de potasio valen en Stassfurt $15\frac{2}{10}$ marcos, i por consiguiente, con una lei de $37\frac{8}{10}$ por ciento de potasio, resulta valer el quilo de potasio 0.40^2 marco. Los 19.31 quilos de potasio en 100 quilos de salitre potásico importan, pues, 7.76 marcos. De esta cantidad debe rebajarse el importe de 1 quilo de azoe, que ahora vale, mas o menos, 1.00 marco; quedaria como valor intrínseco mayor del salitre potásico por 100 quilos 6.76 marcos, comparado con el valor de 100 quilógramos de salitre comun o por quintal español 3.11 marcos = \$ 2.10 de 18 peniques.

Es evidente que en otras localidades, que no sean las situadas en Alemania, debiera ser mayor el precio del salitre potásico, porque el comprador debia tomar en consideracion los gastos de importacion de Alemania de los abonos potásicos. No andaremos errados, pues, si aplicamos el resultado de Stassfurt, en jeneral, a la cantidad de

1.920,000 quintales españoles de salitre potásico, los que entónces darian una ganancia anual de 4.032,000 pesos.

Estas cifras son decidoras i no necesitan mas recomendacion. Si yo no estuviese equivocado, creo que habria hecho el mayor beneficio a la industria salitrera.

Los análisis de los salitres arriba mencionados darán a conocer cuáles son las salitreras con mayor lei de potasa i éstas son las llamadas a poner en planta el procedimiento que he indicado.

CONCLUSIONES JENERALES

La crisis actual salitrera tiene su oríjen:

- 1.º En las grandes existencias de salitre sin vender;
- 2.º En el descrédito que sufrió en la primavera de 1896, el empleo superficial del salitre, incidente atribuido a la lei de perclorato;
- 3.º En el malestar de la industria de azúcar de betarraga en todo el continente europeo, aumentado por las amenazas de la nueva tarifa aduanera propuesta al Congreso Norte-Americano;
- 4.º En la competencia del sulfato de amoniaco;
- 5.º En los escasos recursos con que hasta hoi ha contado la Asociacion Salitrera de Propaganda; i,
- 6.º En ser la propaganda hecha hasta hoi, del todo hostil al sulfato de amoniaco, cuando es mas conveniente hacerla en union con los fabricantes del sulfato i con los de fosfatos i superfosfatos, para que en todos los ramos de la agricultura se acepte la necesidad del *abono completo*.

Sin embargo, no puede ser sino pasajera esta crisis, porque el empleo necesario del salitre en la industria química, ya hoi mas del 14 por ciento de la venta total de salitre, tiene forzosamente que aumentar en el continente Europeo, en los Estados Unidos i cimentarse en todas las demas partes del mundo.

El uso del salitre para vigorizar las siembras brotadas en primavera, por esparcimiento superficial, es del todo preferible al del sulfato i lo seguirá siendo, cuando una esmerada fabricacion del salitre borre las impresiones desfavorables causadas por el referido incidente de 1896.

En todos los cultivos intensivos, en el importantísimo de la betarraga de azúcar, por ejemplo, se ha reconocido la superioridad del salitre chileno.

Déjese al sulfato su lugar en las siembras de otoño para granos, para aumentar el azoe en el estiércol animal, etc.

Mientras mas se jeneralice la aceptacion de la necesidad del *abono completo*, mayor cantidad de salitre se consumirá directa e indirectamente.

El aumento de los recursos de dinero para la Asociacion de Propaganda mediante la bien entendida jenerosidad del Gobierno Chileno, la ayuda a la propaganda por los Ministros i agentes consulares en el exterior, la propaganda interior del uso del salitre en Chile, ayudada con el dinero del Estado i los premios ofrecidos a descu-

bridores de nuevas aplicaciones del salitre i del yodo, se traducirán lójicamente en un aumento jeneral del uso del salitre.

Vemos que la situacion del mercado salitrero, si hoy es afflictiva, tendrá que mejorarse.

Cada año, la poblacion del mundo aumenta en uno por ciento; este aumento de poblacion exigirá mayor cantidad de alimentos, que es facil procurar por la jeneralizacion del *abono completo*. Gracias a los progresos de la ciencia de los abonos estamos cada dia mas léjos de la verificacion de la prediccion pesimista de Malthus, que tendria que venir el dia luctuoso, cuando como consecuencia del exceso de poblacion los hombres recaerian en las costumbres feroces de comerse los unos a los otros.

Sin embargo, es preciso confesar que los efectos de la propaganda mas activa i los aumentos necesarios en sí del consumo de salitre, tanto en la industria química como en la agricultura, no pueden ser instantáneos, sino lentos; por consiguiente, debe estar preparada la industria chilena del salitre para soportar una serie de a lo ménos dos años flacos; el Gobierno de la República buscará los medios cómo llenar los vacíos de las entradas fiscales.

Seria poco a propósito querer indicar medidas al Gobierno de la nacion, porque no poseo títulos para tanta osadía; pero talvez no sea hiriente para la susceptibilidad de persona alguna si me permito concluir el presente artículo, trascribiendo algunos párrafos del folleto sobre el Comercio Exterior de Chile, que escribí hace ya cinco años.

En aquella época decía lo siguiente:

El salitre i el yodo han cubierto en los mismos años $59 \frac{208}{1000}$ por ciento de la importacion, porque la mayor parte de esta suma ha alimentado la vida de Tarapacá, Tocopilla, Antofagasta i Taltal, i ha dado al Gobierno, en derechos de aduanas, la suma de 15.767,830 pesos, al cambio de 38 peniques, suma que se ha consumido en el presupuesto de la nacion; por consiguiente, se ha repartido entre los empleados i en la adquisicion de artículos estranjeros, es decir, ha ayudado a saldar el importe de las importaciones.

No se puede sostener que un país que salda casi dos terceras partes de su importacion con un producto de la calidad del salitre i que solamente paga $38 \frac{0.63}{1000}$ por ciento de la misma, con los otros artículos de esportacion, haya fundado la base de su existencia en sólido terreno. La industria salitrera debe temer:

1.º La competencia de los abonos azoados artificiales, cuya fabricacion aumenta rápidamente año por año;

2.º El descubrimiento de yacimientos de salitre en otras partes del mundo;

3.º La competencia de guanos ricos en azoe, ácido fosfórico i potasa, como los recién descubiertos en la isla Corcovado, del Perú; i,

4.º, Una paralización de esportacion por causa de guerras europeas o disturbios socialistas en los países del antiguo mundo.

Ni los presupuestos nacionales deben descansar en las entradas provinientes de derechos sobre el salitre i yodo, ni debe aletargarse la enerjia productiva del país, confiando en que una riqueza eventual del suelo pague dos terceras partes de la importacion.

El ideal para el Fisco de Chile debiera ser que las otras entradas fiscales, es decir, el rendimiento de derechos de importacion, el derecho territorial, las ganancias de sus ferrocarriles; los impuestos directos, como ser el impuesto mobiliario, los sobres alcoholes, de papel sellado i estampillas, i las entradas de correos i telégrafos, etc., cubriesen los presupuestos i poder dedicar las entradas del salitre i yodo para extinguir paulatinamente sus deudas interiores i exteriores i para fomentar empresas reproductivas en lugar de proteger obras ornamentales i de puro lujo.

Para los intercambios internacionales de la nacion, el ideal debe ser que produzca el país en artículos de esportacion procedentes de la Minería, de la Agricultura i de la Industria Fabril, lo bastante para pagar las importaciones, disminuidas éstas por la elaboracion interna de muchísimos objetos que hoi dia nos vienen de afuera.

Afirmo que es posible alcanzar este último ideal i entro al exámen detallado de qué modo se puede conseguir un resultado tan bello; aunque necesariamente el camino es largo i la obra lenta.

Mientras se alcance la meta deseada, es preciso emplear como único paliativo, nó como remedio, la economía pública del Fisco i la economía personal.

ALBERTO HERRMANN.

Sobre la existencia de la Turmalina

EN LOS CRIADEROS MINERALES DE COBRE EN CHILE, POR A. W. STELZNER

(Conclusion)

CHILE (PROVINCIA DE ATACAMA)

Sobre la constitucion jeológica de la ladera escarpada, que vamos a pasar en revista luego, con que la meseta de Atacama se eleva desde el océano Pacífico hasta mas de 2,000 metros, merecen las noticias que debemos a Philippi i Forbes, algunas palabras. Segun esas noticias, la roca predominante en toda la costa entre El Cobre (24° 15' latitud sur) i Chañaral (26° 26' latitud sur), es el pórfido arcilloso libre de cuarzo que, de cuando en cuando, se convierte en roca almendrilla, i a veces acompañados de tufos, se encuentran hácia el interior en conexion con sedimentos jurásicos i por eso son consideradas por Forbes, i en parte tambien por Philippi, como rocas eruptivas contemporáneas a los citados sedimentos. La gran uniformidad de la costa es interrumpida cerca de Chañaral por un pequeño dique de esquitas arcillosas i en otros puntos por masas insulares de granito i syenita, siendo digno de notarse en esto

que segun Philippi, el cuarzo en Paposo i la syenita en El Cobre, forman vetas dentro del pórfido. Ademas se encuentra aun con frecuencia diabasas que ya son semejantes a los pórfidos, i entónces probablemente alternan con los pórfidos arcillosos, ya tienen estructura granuda o compacta entónces vetas en el granito, syenita i pórfido. Forbes clasifica la diabasa que aparece en forma de vetas i stockwerks como una diorita (dioritic roks) i estima que deben haber hecho erupcion solo en el período jurásico i ántes o durante el período cretáceo. Un largo traso de esta diorita se dice que puede reconocerse en forma de vetas i cúpulas desde la costa peruana por Cobija hasta el distrito minero de El Cobre i hasta Paposo (24° 40' latitud sur).

Rocas eruptivas mas modernas no aparecen en la costa. Así mismo no han sido encontradas por Forbes ni tampoco por Philippi rocas sedimentarias fosilíferas. Estas solo se vienen a encontrár a 20-30 leguas (90-135 kilómetros) tierra adentro en la meseta de Atacama, en forma de una ancha cinta que corre de norte a sur. Por último, ámbos autores hacen notar que la rejion de esta costa, cuya jeolojía hemos dado a grandes rasgos, es rica en minerales de cobre. Desde Cobija hasta Caldera está lleno de minas de cobre, como se espresa Philippi, con la adiccion de que las principales minas de cobre abren o se encuentran en el pórfido. Segun Forbes, por el contrario, la presencia de los minerales de cobre estaria en relacion con las dioritas postjurásicas. En partes, como El Cobre, estas dioritas contienen ellas mismas metal, estando en parte fuertemente impregnadas de sulfuros de cobre i de fierro (Philippi, que tambien cita las rocas impregnadas de El Cobre, las denomina en parte pórfidos i en parte syenitas), o habiéndose formado de sus hendiduras i rasgaduras venas metalíferas.

El lector debe tener presente que el cuadro jeolóxico que acabamos de presentar está fundado principalmente en combinaciones de observaciones hechas en viajes apurados a caballo por desiertos desprovistos de agua, en caminatas hechas en bote a lo largo de una costa inhospitalaria i en visitas a distritos mineros mui apartados unos de otros i aislados; así mismo no se debe olvidar que los nombres usados por Philippi i Forbes no pueden aplicarse sin mas a aquellas rocas que los actuales petrógrafos designan con ellos; sin embargo, siempre se tendrá una base para la mas fácil i mejor comprension de las anotaciones siguientes sobre la existencia de la turmalina en minerales cupríferos de la costa atacameña.

1. El Cobre a 24° 15' latitud sur, situado cerca de la costa.

Las rocas que de aquí contiene la remesa del señor Stuken, son:

Granito de los planes de la mina Fortuna, de la mina Placeres i de una quebrada cerca de El Cobre, *porfiritas diabásicas* de la mina Placeres i de la misma quebrada ya citada.

Gabro de las minas Placeres i Fortuna.

Una de las porfiritas diabásicas que tengo a la vista está, segun dice Stuken, a veces tan ricamente impregnada con minerales de cobre, que llega a contener hasta 5,7 por ciento i 0,25 por ciento de plata. Philippi que visitó la mina Placeres a 800 pies sobre el nivel del mar, dice: «El mineral es principalmente cobre gris, malaquita i silicato de cobre, poco piritita cobriza i metal aladrillado. En las oquedades se presenta a veces hermoso fierro alijisto. Nada de feldespato. Ví un grano de oro del

tamaño de una arveja encajado en la malaquita, una muestra de lo mas hermoso, pero no pude conseguir nada parecido. No se estrae ningun mineral que no contenga 40 por ciento (?) de cobre. La roca encajante está mui descompuesta, pero se distingue claramente que las vetas de minerales de cobre abren en el pórfido arcilloso.» Esta última observacion está fundada, por lo que respecta a las muestras que yo poseo en parte en mui buen estado de conservacion, en un error.

Los metales de la mina Placeres están representados en la remesa de Stiven solo por tres muestras: por un trozo de atacamita bastante pura, filamentosa, bien cristalizada en las pequeñas jeodas, por un trozo que al ojo desnudo aparece como un tejido de atacamita i yeso, de grano mui pequeño, irregular i color blanco a verde claro hasta negro verduzco i, por fin, por un trozo de crisokoll (yanca) penetrado de partículas de atacamita.—Trozos de las dos primeras se molieron lijeramente i se trataron con ácido clorhídrico; ademas se hicieron cortes microscópicos i de la última muestra se separó con la solución Klein polvo en estado natural.

De aquí se dedujo que existia anatasia i epidota. Esta última descompuesta con ácido clorhídrico, le dió al profesor doctor Kollbeck reaccion de calcio, fierro i aluminio; la anatasia dió reaccion de ácido titánico. Ademas se separaron: clorita, con un peso específico entre 2,78 i 2,69, plajióklas i yeso en cristales.

2. Taltal, a 25° 28' latitud sur.

Segun Philippi, predominan los pórfidos arcillosos. De entre ellos se levanta a semejanza de una isla, el cerro de Hueso Parado, compuesto de syenitas.

El envío hecho por Stiven contiene *syenita*, roca encajante de las vetas de cobre de la mina Descubridora.

Porfirita diabásica, roca encajante en otros puntos de la misma mina i de la mina Vaquilla.

Gabro de la mina Esmeralda.

Afanita que aparece en la costa.

De la mina Esmeralda aparece, ademas, una caliza margosa amarillenta con la impresion de una amonita que no se pudo clasificar mas fijamente (1), de la mina Blanca Torre una caliza silicatada en bandas, de modo que no queda duda de que la formacion jurásica que ántes solo se habia conocido tierra adentro, se estiende por debajo de los pórfidos hasta cerca de la costa. Debajo de la última caliza citada, se ha encontrado en los trabajos mas profundos de la mina..... (2)

Minerales de Taltal no venian en la coleccion enviada por Stiven; por el contrario, tenemos respecto al relleno de las vetas de esas rejiones, importantes comunicaciones de Domeyko, Forbes i Ulex, que puedo completar por observaciones de muestras de Freiberg que anteriormente habian sido enviadas por Stiven.

Segun los datos dados por el apreciadísimo *Néstor* de la mineralojía chilena, el ingeniero Domeyko, se encuentra en las minas de Taltal, con mucha frecuencia, un mineral negro terciopelo de estructura fina o gruesa, del cual se estrae al atacarlo con ácido acético 41.3 a 44.5 por ciento de óxido de cobre. El residuo se compone de

(1) Segun noticias posteriores de Stelzner, una amonita aricifites.

(2) Este vacio del manuscrito parece que debe llenarse, segun datos de las cartas del señor Stiven, con «*syenita*».

una mezcla de silicato de fierro i un silicato negro insoluble aun en los ácidos fuertes i concentrados. Domeyko denominó esta masa *taltalita*, pero dejó abierta la cuestion sobre si se trataba aquí de una especie nueva o una mezcla de diversos minerales. Mas tarde, 1863, describió Forbes la taltalita i la consideró por su estructura cristalina tan homogénea como un compuesto definido (a definite compound).

La verdadera naturaleza la reconoció primero Ulex en 1865. Este encontró entre los minerales chilenos que se habian introducido en Hamburgo, muestras de un color verde negruzco de estructura filitosa, a veces de color pardò, i constató por análisis de la parte soluble en ácido nítrico diluido i de la parte insoluble que estos minerales análogos a la taltalita de Domeyko eran mezclas variables, en cuya masa principal compuesta de atacamita, malaquita, hematita roja i espató calizo, se habian depositado cristales de una turmalina magnesiana. Además se encuentran de cuando en cuando pequeños trozos impregnados de cobre abigarrado i óxido de cobre. Este modo de considerar el mineral fué tambien aceptado por Domeyko, agregando entónces que en la taltalita se encontraban tambien sulfuro de cobre i oxícloruro de cobre. Domeyko no tiene duda de que las muestras ensayadas por Ulex provienen de Taltal.

Debe hacerse notar que la taltalita se encuentra en Taltal en cantidades considerables i que aun, segun Forbes, en la mina del señor Moreno, situada un poco hácia el interior, se encuentra con la atacamita i sulfuro de cobre en inmensas cantidades, formando la parte principal (the bulk) de los minerales de cobre estraidos de la mina.

Yo solo tengo que agregar a estos datos las siguientes observaciones sobre los resultados que obtuve al estudiar dos trozos de taltalita de la coleccion mineralójica de Freiberg.

Ambas muestras tienen la estructura fibrosa radial que hace notar Ulex en forma de fibras, como así mismo color bruno con declarado tinte al negro. Uno de ellos dió como residuo insoluble en ácidos algo de anatasia, rutilo, unos 16 por ciento de turmalina i algo de cuarzo; además se encontraba tambien un mineral micáceo i algo de espató calizo. En el segundo trozo encontré una mica que se descompone con los ácidos i se reconoció, como insoluble: algo de rutilo, unos 12 por ciento de turmalina e indicios de cuarzo.

PROVINCIA DE COQUIMBO

Avancemos mas al sur. Debemos recordar que, segun Philippi i Forbes, aquí ya empieza, juntamente con un cambio en las condiciones jeológicas, una distribucion orográfica nueva a lo largo del país, formada por la cadena de la cordillera de la costa, separada por un valle mas o ménos estrecho de la cordillera principal. Esta division en tres zonas ya parece hacerse sensible al sur del río Copiapó, que desemboca en el océano a una latitud de 27° 20'; pero estas condiciones toman su verdadera i mas acentuada expresion solo entre la cuesta de Chacabuco, al oeste de Valparaiso i con 33° 5' de latitud, i Concepcion (36° 50' latitud sur).

La cordillera de la costa, cuya altura generalmente no pasa de 500 a 600 metros, está compuesta principalmente de esquistas cristalinas antiguas i rocas macizas (gra-

nitos gneis, etc), de cuando en cuando tambien de cuarcitas i esquitas arcillosas sin fósiles, a las cuales los jeólogos chilenos atribuyen una edad paleozoica. A esto se agregan ademas en muchos puntos erupciones en forma de vetas o stockwerks de distintas rocas eruptivas, cuya edad no se puede por las razones ya citadas fijar de un modo preciso, i que solo se puede determinar su edad probable por sus caracteres petrográficos i su semejanza o conexiones con otras rocas macizas que por estar en contacto con sedimentos fosilíferos pueden fijarse de una manera mas exacta. No podremos, pues, admirarnos de que en las diversas observaciones e informes, las opiniones sobre las dioritas, pórfidos, diabasas, hiperstenes, etc., que abundan en esa costa i que con frecuencia están en íntima relacion con los ricos minerales de cobre, estén con frecuencia distantes de ser iguales i aun lleguen a contradecirse.

Por último, algunas depresiones de la cordillera de la costa van ocupadas por sedimentos terciarios i aun mas modernos; pero como estas son siempre mas modernas que los yacimientos minerales de que nos ocuparemos, es inútil entrar en mayores detalles respecto a ellas.

Los sedimentos jurásicos i los pórfidos que caracterizan la meseta de Atacama son rechazados allá donde empieza la cordillera de la costa, hácia el interior, para encontrar su continuacion al sur sobre la cordillera principal. Aquí parece que con toda probabilidad han sido tapadas por capas del período cretáceo, quizás tambien de la época terciaria mas antigua, pero solo quedan para ser observadas—por lo ménos entre los 37 o 38° de latitud sur—en los puntos mas elevados i centrales de la gran cordillera, pues durante la época terciaria han tenido lugar poderosas erupciones de andesitas i traquitas, cuyos tufos hoi dia forman toda la pendiente occidental de la cordillera i así han tapado aquellos sedimentos mezozoicos. Los volcanes existentes, aun hoi dia en actividad, dan una idea de aquellas erupciones de traquita maciza.

En la cordillera de la costa, perteneciente a la provincia de Coquimbo, se encuentran los distritos mineros de La Higuera, Coquimbo o la Serena i Tamaya i Panulcillo.

1). *La Higuera* (29° 21' latitud sur) situado cerca de la costa.

Sobre los criaderos metálicos de esas minas solo dispongo de cortas noticias de Domeyko. Segun él merece la pena mencionarse que aquí existen numerosas vetas cupríferas que abren en dioritas granudas, como tambien en diabasas euritas i pórfidos verdes, i que en el relleno de las vetas arcillosas se encuentra a mas de los minerales de cobre (sulfuro de cobre i sus productos de descomposicion), fierro olijisto, magnetita octaédrica, pirita magnética, hematita parda, cristal de roca, tremolita, asbesto i a veces turmalina.

Ademas se cita en la mineralojía de Domeyko, (tercera edicion, pájs. 728 i 730) que los mas hermosos chorlos (turmalinas) se encuentran en Chile en las cercanías de las minas de cobre de La Higuera i Panulcillo.

2). *Coquimbo* (La Serena) a 29° 54' de latitud sur.

La roca encajante de la mina de cobre «Las Campanillas» cerca de la Serena está representada por seis muestras; cinco de ellas son rocas porfidíticas, la sesta es una afanita. Aquellas muestran dentro de una masa verdosa, gris, negruzca, con mas o ménos abundancia, cristales de plajioklas, blanco jeneralmente de 1-2 milímetros de largo hasta 5 milímetros; ademas de vez en cuando pequeñas nidadas de epidota.

Uno de los trozos es atravesado por una hendidura rellena con sulfuro de cobre i está impregnada en toda su masa por partículas finas de piritas, principalmente pirita de cobre. Por el estudio microscópico no se avanza mucho en el estudio de estas rocas, pues los bisilicatos de todas las muestras de que dispuse se encuentran descompuestas hasta hacerlas inconocibles. Por eso solo se puede decir respecto a estas rocas, que probablemente son las diabasas de Philippi i las dioritas de Forbes, que su aspecto i caracteres hacen recordar los pórfidos mas antiguos del grupo de la diabasa que las andesitas aujíticas mas modernas.

Los metales de la mina «Las Campanillas» están representados por un trozo de pirita cobriza macizo tomado de colores, al parecer bien puros. Este mineral deja al tratarlo con agua réjia un fuerte residuo que bajo el microscopio demuestra, a mas de algunas escamas de un silicato medio atacado por el ácido, fierro olijisto, columnas de turmalina de 0.35 mm. de largo i unos 0.01 mm. de ancho, cristalitas i fragmentos de epidota i trocitos de cuarzo que en parte van penetrados de agujitas mui finas de turmalina.

Del distrito minero de Brilladora situado, mas o ménos, a 15 kilómetros al noreste de la Serena i en cual, segun Domeyko, se encuentra euritas, pórfidos verdes, diabasas i dioritas, aparece en la remesa hecha por Stuyen un trozo macizo de bronce, abigarrado, que contiene en algunas hendiduras un poco de malaquita. Disolviendo el polvo grueso con agua réjia se obtiene un residuo que se compone principalmente de astillas i granitos color verde amarillento i un tanto transparentes. Su peso específico es mayor que 3,281, de modo que tienen que considerarse como epidotas; ademas se encuentran aisladamente cristalitas i fragmentos de cuarzo. Turmalina no se observa.

3). Tamaya a 30° i 30' de latitud sur.

El cerro de Tamaya se levanta 20 kilómetros al norte poniente de Ovalle, rápidamente de la llanura del rio Limarí a 217 metros, hasta tener una altura de 1,278 metros. Segun Domeyko, se encuentra dentro de la formacion granítica de la cordillera de la costa; sin embargo, el granito no apareceria sino en pequeña cantidad i solo al pié del mismo cerro, consistiendo su formacion principal de rocas dioríticas, euritas, de rocas porfídicas cuarzosas provinientes de ellas i pórfidos verdes metalíferos.

Segun las determinaciones de V. Groddeck, con las cuales concuerda el material de que dispongo, el cerro estaria compuesto de gabros, rocas mui ricas en plajioklas con estructura porfídica (porfiritas dioríticas), como así mismo de una roca parecida a los pórfidos cuarzosos.

Los criaderos del cerro de Tamaya pertenecen a los mas ricos de la rejion de la costa chilena; en sus rejiones superiores predominan metales oxidados, despues sigue una zona casi esclusivamente compuesta de cobres abigarrados mientras que a mayores honduras solo aparecen piritas cobrizas i piritas de fierro. Domeyko hace mención de que las vetas son en parte ricas en arcilla i a veces en kaolina. Como compañeros de los metales cita él el fierro olijisto, tremolita blanca i verde i asbesto fibroso. La gran abundancia con que aparece en los minerales la turmalina, como así mismo el cuarzo i la mica i la roca clorítica se le pasó desapercibida. Aquí al referir la existencia de la turmalina en los minerales de Tamaya, llamo la atencion al extracto hecho de las ideas de V. Groddeck al principio de esta publicacion; solo tengo que agregar a ellas que pude constatar su existencia en dos muestras de cobre abiga-

rrado compacto provinientes de la mina «Rosario» del cerro de Tamaya i que envió a la coleccion de Freiberg en 1870 el ingeniero señor Francisco Arnemann. Ambas muestras se distinguen porque se puede distinguir en ellas, aun a la simple vista, algo de oro nativo i ademas pequeños nidos negros i vetillas que se ven penetrar en la masa. Estos últimos resultaron bajo el microscopio ser trozos de la roca negra compuesta de cuarzo i turmalina i descrita por V. Groddeck. Trocitos de cobre abigarrado, tan puros como fué posible obtenerlos, dieron con ácido nítrico un residuo compuesto principalmente de columnitas de turmalina i que tiene ademas granitos i agregado cristalinos color amarillo rojizo por transparencia. Estos últimos son, en vista de su analogía con los de Las Condes i El Cobre, probablemente de anatasia.

4). *Panulcillo*. (Segun Pissis Panurcillo i segun Domeyko Panulcillo) a 30° 28' latitud sur. Domeyko dice que la veta abre en la misma roca en que se encuentran los otros criaderos cupríferos del litoral, pero que se distingue de estos últimos no solo por su forma (se ensancha hasta formar masas irregulares), sino que tambien por su relleno, pues el mineral predominante, la pirita cobriza, va acompañada de grosularia como tambien de espato de cal i hematita parda. Con estas observaciones están de acuerdo dos muestras que poseo de la mina «Panulcillo», pues se componen de granates grandes de color bruno verdoso, en los cuales se entrelazan partículas muy ricas de pirita de cobre i pirita magnética. Turmalina no se observa ni a la vista, ni en cortes microscópicos ni en el residuo dejado por los ácidos. No encontrándose el granate en las verdaderas vetas de otros países i no encontrándose tampoco en las otras vetas de minerales de cobre de Chile que me son conocidas (1) se ve obligado uno a aceptar que el criadero de Panulcillo es realmente distinto de los demas i que sea una formacion de contacto o una verdadera capa entre las esquistas cristalinas. Habria, pues, pasado por alto tambien a Panulcillo, si no fuese citado por Domeyko junto con Tamaya, como uno de los puntos en que se encuentran los mas hermosos cristales de turmalina. Para evitar por eso una mala interpretacion debemos hacer presente que aquí la turmalina no se encuentra en los criaderos sino que en un granito que aparece cerca de la mina.

PROVINCIA DE SANTIAGO

En las latitudes entre Valparaiso, 32° 21' de latitud sur i Santiago, 33° 26' de latitud sur, se encuentran otra vez diversos distritos con criaderos de cobre, de los cuales algunos como Tiltill, Batuco, Lampa, i probablemente tambien Peralillo, se encuentran situados en las faldas orientales de la cordillera de la costa; el otro el de Las Condes en las faldas occidentales de la cordillera principal que viene a caer al valle donde se encuentra Santiago. Los tres primeros distritos ricos en vetas con piritas de cobre i cobres abigarrados de Tiltill, Batuco i Lampa están en relacion por

(1) Una semejanza con él parece constituir un criadero de cobre del cerro de La Campana, cerca de Quillota, 32° 51', en la provincia de Valparaiso, que abre en contacto con gabros i esquistas del grupo diorítico, que segun las muestras que poseo se compone de una mezcla de pirita de cobre, algo de cobre abigarrado, mucho zircon, pirita magnética con cuarzo, epidota i espato de cal i, mas o ménos, granates. Predominando estos últimos se forma roca granítica maciza.

las muestras de la remesa de Stüven, con rocas que por sus caracteres macroscópicos i microscópicos, se pueden clasificar:

1.º Tilttil (33º 8' latitud sur) mina «Pumidos Viejas»: (1) gabro de grano fino. Mina «Abundancia»: porfírita plajiolítica del grupo diabásico.

2.º Batuco (33º 15' latitud sur). Mina «Desengaño»: roca compacta bruno rojiza, segun toda apariencia una roca eruptiva. Mina «Progreso»: afanita del grupo diabásico. Mina «Marzo»: almendrilla del grupo diabásico i una brecha eruptiva que no permite su justa clasificacion. Mina «Esperanza»: porfírita del grupo diabásico que permite distinguir en una masa gris verdosa o bruno violeta con mas o ménos frecuencia, cristaltos de plajiolitas hasta de 5 milímetros de tamaño; en dos casos tambien se notaron pequeños cristaltos de aujita; los feldepatos con frecuencia epidotizados. Ademas aparece una afanita del grupo diabásico.

Por último, hai que citar dos basaltos con plajiolitas que provienen de rocas en que abren las vetas de las minas «Desengaño» i «Desprecio».

3.º Lampa (33º 18' latitud sur). Mina «Caracoles»: afanita del grupo de la diabasa, que en uno de los dos trozos que tengo a mi disposicion contiene olivina.

Si las rocas denominadas aquí porfíridos i afanitas del grupo de la diabasa pueden identificarse con las dioritas de Forbes que las considera como de la época final del mesoceno i que aparecen en Atacama, o si tienen una edad que corresponde a la terciaria no puedo determinarlas; solo puedo decir que las rocas que he observado corresponden por estructura i caracteres jenerales en parte a las de Atacama ya descritas, pero en parte tambien recuerdan las andesitas aujíticas que predominan en la falda occidental de la cordillera de los Andes, entre el valle del rio Putaendo i del rio Aconcagua.

La roca afanítica de Lampa merece una especial mencion, porque está completamente impregnada de partículas de pirita de cobre i cobre abigarrado, con lei en plata. Habiéndose desarrollado, en las dos muestras que presentan este fenómeno, mas o ménos epidota u otros productos de descomposicion, debe quedar por averiguarse si desde el principio han contenido el metal o si han sido impregnadas mas tarde por las grietas i hendiduras pequeñas.

Mientras que a mí me ha sido imposible encontrar en las muestras de minerales de Batuco, Tilttil i Lampa, nada de turmalina, por lo cual no se puede naturalmente asegurar que no la contengan, aparece esta turmalina, segun Domeyko, en las vetas de cobre de la mina «Peralillo» situada a unas 7 leguas o sean 31 kilómetros al poniente de Santiago en la prolongacion de la cuesta de Lo Prado.

La veta de Peralillo con una potencia de 1.50 metros que abre en la diorita del cerro del Cobre contiene en sus afloramientos carbonatos i silicatos de cobre con oxidido de cobre; a la hondura de 6-7 metros predominan por el contrario masas ferrujinosas que son atravesadas por listones de turmalina. En medio de las masas ferrujinosas se encontraron scheelit i cuproscheelit, rodeados de cuando en cuando por turmalina fibrosa. Hacia el lado de la continuacion de la veta que mira al sur oeste,

(1) N. «Pumidos viejos»

la veta, se hace rica en sulfuro de molibdeno, siendo aquí su relleno principalmente compuesto de piritas cobrizas i piritas de fierro.

Como apéndice a esto citaremos que, segun Domeyko, se encuentra sulfuro de molibdeno tambien en la cordillera de Las Condes, en la quebrada de Duarte, i tambien ahí acompañado de turmalina i que ademas se conoce su presencia en la mina de cobre de «Calen», provincia de Santiago, i en la mina de cobre «Santa Rita» en Carrizal (Huasco) a 28° 14' latitud sur. En esta última mina forma el sulfuro de molibdeno delgadas vetillas en la piritas cobrizas o está dentro de ella como impregnacion. Como otro punto donde aparece la cuproscheelit se cita la mina de «Llamuco» en la cerreña del Choapa, Illapel a 31° 40' latitud sur.

Sobre las ricas, i características por su contenido en turmalina, vetas de la cordillera de Las Condes, cerca de Santiago, no tengo que agregar nada mas a lo anteriormente dicho.

G. Y.

Observaciones

EXISTENCIA DE LA TURMALINA EN LOS CRIADEROS MINERALES DE CHILE, POR STELZNER

En el último número del Boletín del año en curso he visto con agrado la traduccion del alemán al español de un artículo que trata sobre algunos criaderos metalíferos de Chile, escrito por mi buen amigo el finado A. Stelzner, segun el variado i gran acopio de material que desde hace años le habia enviado.

Hemos sostenido con mi amigo largas correspondencias relativas a nuestros yacimientos, cuyo fruto veo ahora publicado. Desgraciadamente estos estudios tan útiles han tenido que paralizarse por la muerte de Stelzner i, por suerte para nosotros, el sucesor de mi amigo, el actual profesor de la Academia Real de Freiberg, el señor R. Beck, me ha propuesto seguir los estudios de los minerales de nuestro país en la misma forma que lo hizo Stelzner. Esta proposicion la he aceptado con gusto, i, al efecto, estoi acopiando muestras i datos en mis visitas a las minas para enviárselos.

Aprovecho esta circunstancia para rectificar una apreciacion que me atribuye mi malogrado amigo sobre el criadero metalífero Los Bronces de Las Condes, pues, habiendo sido llevada nuestra correspondencia a veces en español, otras en alemán, bien puede Stelzner haber interpretado mal alguna de mis ideas.

El criadero de Los Bronces, visitado por mi una vez, mui a la lijera, lo he apre- ciado como *rebosadero* o *bolsada*, grandes masas de mineral, por lo jeneral irregulares, rellenos de anchurones o cavernas con masa mineralizada, donde hoi día se muestran grandes cavernas vacias, cuyo contenido ha sido explotado.

Stelzner me atribuye la idea de clasificarlo como un *Stockwerk*, confundiendo esta palabra con la de «Stock», que he citado en mi correspondencia. Mal puedo ha-

ber espresado la primera idea, puesto que define un criadero metalífero en forma de red de venillas en distintas direcciones que cortan la roca encajante, de modo que hacen casi explotable toda la roca misma. El stock, de que he hablado a Stelzner, es lo que llamamos rebosadero, masas irregulares de minerales, formando grandes anchurones, algunos de los cuales tienen cierta dirección e inclinación fija i por lo jeneral son de poca extensión.

Por lo poco que conozco Los Bronces, dudo que este criadero sea un criadero en vetas, pues no se manifiesta ninguna corrida real ni caja o hastiales bien formados, con sus rumbos o inclinaciones de manifiesto, i solo en un punto se observa el afloramiento de la cabeza de ese stock, i los mineros que trabajan hácia las aspás de la mina San Agustín tienen que bajar muchos metros para tomar el criadero atravesando la roca estéril encajante.

Espero que con frecuencia hemos de ver en el Boletín la publicación de interesantes artículos sobre los yacimientos chilenos, artículos que con tan justa razón echaba de ménos Stelzner, diciendo: «Sin embargo, en la literatura europea poco se ha dado relativamente a conocer sobre las condiciones jeológicas de los yacimientos de su país. . . .»

Esto tiene su explicación, que por ahora no me es permitido entrar a considerar

ENRIQUE STUVEN

Ingeniero de minas

Producción de cobre en el mundo durante 1896

	Toneladas métricas
Estados Unidos.....	203,893
España i Portugal.....	53,325
Chile.....	23,500
Japón.....	21,000
Alemania.....	20,065
Méjico.....	11,150
Australia.....	11,000
Africa del Sur.....	7,450
Otros países.....	21,825
Total.....	373,208

Es decir, 38,923 toneladas más que en 1895.

Estas cifras están sacadas de la circular anual de los Srs. Henry R. Morton i C.*

De este cobre han sido manufacturadas en Alemania 85,371 toneladas.

La baja en el precio de este metal no se atribuye tanto al aumento de su producción, sino al efecto inquietante de la cuestión de Oriente entre Grecia i Turquía.

Sobre la formacion jeológica del salitre bajo el punto de vista de la fermentacion química

(Continuacion)

SOBRE LO QUE SE ENTIENDE POR GOZYMOLJÍA I UNA VISTA SOBRE EL CAMPO QUE ABARCA

Como en la introduccion hemos reunido bajo un solo nombre, el de hongos microscópicos, a los hongos de la descomposicion, de la levadura i a los bacterios, tenemos ahora necesidad de reunir tambien con un solo nombre las variadas demostraciones de la vida de células tan diferentes en su composicion i forma. Encontramos este punto de vista universal en la tendencia jeológico-química, comun a todos los hongos microscópicos de transformar las sustancias orgánicas en combinaciones químicas mas sencillas. Por eso no distinguiremos la descomposicion, segun los puntos de vista químicos, como orijinada por los hongos de la descomposicion, los de la levadura o los bacterios; pero tampoco serviríamos a nuestro objeto como es debido si consideramos esclusivamente un órden de cosas biológicas. Por eso, como medida mas consecuente i para poner el inmenso material al alcance de los amigos del estudio, incluimos bajo el solo nombre de *fermentacion* los procesos químicos biológicos en que los microbios orijinan las reducciones i las oxidaciones, aun cuando mui bien sabemos que ese término solo se aplica, por los individuos que en estas cuestiones abren la marcha, a aquellas descomposiciones de materias orgánicas que van acompañadas de desprendimiento de gases. Aquí comprendemos, pues, bajo la denominacion de *fermentacion en jeneral*, los procesos de transformacion fundados en la actividad de organismos inferiores o sea los organismos de la fermentacion, compuestos protoplásmicos libres de clorofilo i capaces de crecer i multiplicarse de una manera rápida. Dividimos las fermentaciones en aquellas típicas con desarrollo de gases, denominándolas fermentacion en sentido restringido, i en aquellas descomposiciones que no van acompañadas del desarrollo típico de gases con el nombre de fermentacion, en el sentido lato de la palabra. Como procesos geozymológicos entendemos ademas las verdaderas fermentaciones: los procesos análogos a ella; i entre ellos tambien todos los procesos de fermentacion fisiológicos i químicos de los cuales puede resultar una accion jeológica. Pero a los bacterios les cabe en las «fuerzas jeológicas» que producen efectos jeológicos por accion de los hongos el primer rango; i de entre el innumerable ejército de bacterios marcamos para que el jeólogo ponga su vista sobre ellos los hongos disociadores zymojénicos sin clorofilo (que se contraponen a los parasíticos que se distinguen por propiedades patójenas i cromójenas) como los autores de «descomposiciones mas o ménos rápidas de varias sustancias orgánicas.»

Volvemos a la nitrificacion. La formacion del salitre que tiene lugar en la superficie del suelo, es debido a una fermentacion propiamente dicha (por la fermentacion

amoniacal reductente, llamada putrefaccion o tambien amoniacion) i por dos fermentaciones en el sentido mas lato (por la fermentacion oxidante que forma nitritos i nitratos denominada nitrosiacion i nitratacion: nitrificacion). Segun esto es evidente que los nitromonades, los bacterios del salitre, no son capaces de atacar inmediatamente para descomponerlas las plantas muertas i las deyecciones animales. Pero tambien se vé claramente que los orijinadores de la descomposicion oxidante por medio de cuya accion los cuerpos orgánicos complicados como los compuestos del carbon, azoe, oxígeno, hidrójeno, azufre i fósforos, etc. se transforman al fin en cuerpos inorgánicos simples, tales como el ácido carbónico, el ácido nítrico, sulfúrico, fosfórico, etc., son los verdaderos *mineralizadores* de los elementos contenidos en forma orgánica en las sustancias animales i vegetales que han perdido la vida. La mayor parte de los bacterios no pueden soportar la ausencia de sustancias orgánicas, capaces de descomponerse, en el suelo de cultivo i en su medio líquido de cultivo; existe en la presencia de estas sustancias por descomponerse, por decirlo así, una condicion *sine qua non*. Pero hai entre los bacterios ciertas especies que, aun relativamente a este importante punto la formacion de nuevo protoplasma de los cuerpos alimenticios asimilados, no se rijen segun esta regla jeneral; i entre estos tenemos que citar como interesante escepcion a los nitrobacterios. Los nitromonades cuyo completo conocimiento le debemos a S. Winogradsky, son realmente capaces de tomar de las sales inorgánicas tanto su alimento de azoe como de carbono i de asimilar (sin contener clofílo) el ácido carbónico, con lo cual se ha encontrado el último miembro que faltaba entre el mundo vegetal i animal.

La actividad de los microorganismos, la intensidad de sus demostraciones vitales, la cantidad de las materias separadas por ellos en combinaciones inorgánicas i orgánicas como gases, ácidos, etc., depende por lo demas de muchas condiciones: así, por ejemplo, depende mucho de la composicion química i de la temperatura de los suelos líquidos o sólidos en que se crian, de la condicion química i mineralógica i de las propiedades físicas de los componentes del suelo i del suelo mismo, bajo el punto de vista de su porosidad, permeabilidad para los gases i el aire o para el agua; por lo demas tambien de si las sustancias mineralógicas i orgánicas que forman su alimento son constantemente reemplazadas por nueva sustancia o si estas condiciones cambian rápida o lentamente, i si en este último caso, por cambiarse las condiciones de vida, se favorece el desarrollo de aquellas especies que ántes vivian en malas condiciones i que desarrollándose ahora pueden tomar preponderancia, obligando a los primeros a desaparecer por completo o cambiar su modo de ser, como, por ejemplo, las fermentaciones que producen bromatos o yodatos por los microbios de la nitrificacion. Si aparecen, pues, modificaciones de las condiciones de vida, que son desfavorables a alguna clase de los microbios, que acarreados por el aire en movimiento, son elevados a todas partes, entónces son perjudicados en su desarrollo o aun pueden, cuando éstas condiciones son mui desfavorables perecer por completo, principalmente si no son capaces de producir esporas capaces de resistir el calor, sequedad, humedad i frio. El poder de acomodacion de los hongos microscópicos dentro de condiciones no bien propias desde el principio para su desarrollo, i la capacidad de tomar parte en fermentaciones distintas de los que por sí solo producirian, permite que varias especies formen colonias en una misma sustancia.

De la mayor importancia es la composición química o mineralógica del suelo de cultivo sobre la distribución de los microorganismos; los verdaderos hongos aparecen solo débilmente representados en suelos alcalinos, mientras que los bacterios predominan, en jeneral, en esos suelos, encontrándose con preponderancia los primeros a su vez en los suelos ácidos, en gran número, donde contribuyen a la mineralización del azoe.

Las citadas condiciones, relaciones, caracteres i el distinto modo de ser de los microorganismos respecto al azoe libre (por lo cual se dividen en aerobas obligados, aerobas facultativos i anaerobas obligados), son las causas de que cada vez que estos organismos toman parte en la descomposición de animales o plantas muertas o sobre deyecciones animales, se desprende a la atmósfera una parte del azoe. Por un lado no podemos pensar que los nitrobacterios vayan a operar sobre toda la cantidad de amoniaco i sus sales que los organismos de la putrefacción ponen a su disposición, i en segundo lugar también una parte del nitrato formado (porque en la naturaleza siempre se trata de una mezcla de microbios) se transforma, por fermentación denitrificante, en nitrito, el ácido nítrico es nuevamente transformado en amoniaco i reducido a azoe libre. Mientras tanto el exceso del azoe en la atmósfera llega (como lo muestra una mirada en la balanza del azoe en la naturaleza) para compensar la pérdida de la tierra en combinaciones azoadas, en dos formas a las plantas verde: parte por el azoe libre fijado por los varios microorganismos en el suelo i por amoniaco que siempre existe en las capas inferiores de la atmósfera (proviniente en gran partes de la descomposición de organismos muertos) o por sus sales que se esparcen en el aire o son exhalados por los volcanes, por otra parte por el nitrato de amonio formado por la electricidad en la atmósfera i que llega a la tierra junto con los demás compuestos azoados, acarreado por las aguas meteorológicas.

De pasada debemos notar que los aerobas en las descomposiciones producen ácido carbónico absorbiendo oxígeno, fenómeno que corresponde a la respiración, los anaerobas, por el contrario, tienden a producir o acarrear el oxígeno porque a ellos les está reservado de poner en contacto con el oxígeno del aire los productos derivados de la acción de sus ayudantes i alimentar los organismos para obtener una completa combustión. Por esto está indicada la distribución de las clases principales de los bacterios, según los suelos: las formas anaerobas prefieren tierras algo más húmedas, mientras que los aerobas se colonizan de preferencia en las capas superiores algo más secas, por ejemplo, los nitrobacterios. Por eso los aerobas o sea vegetaciones de bacterios que asimilan el azoe libre del aire, solo se desarrollan bien en suelos bien aereados cuando aparecen o viven en simbiosis, es decir, en compañía de formas caracterizadas por un fuerte consumo de oxígeno. Cuán extraordinariamente complicados fenómenos — invisibles al ojo — se desarrollan constantemente en los suelos: se desprende del hecho que nosotros solo hemos examinado la suerte de las sustancias orgánicas fácil de descomponerse, es decir, las sustancias muy azoadas del tipo de la albúmina (proteína, albúmina, etc.) sin considerar la descomposición de las sustancias grasas que también se verifica por microbios, i a la cual se tiene que relacionar la formación de diversos compuestos químicos orgánicos que aparecen en el huano, i antes que todo los petróleos, ni la descomposición de la celulosa (fermentación del gas de pantanos, descomposición lenta de las maderas en ciertos casos, procesos de carbonización). Las meno-

res oscilaciones en las condiciones de vida de que dependen los microbios en cada localidad, cambian inmediatamente el cuadro de estos numerosos procesos que se verifican uno en seguida del otro o simultáneamente i que, entrelazándose mas con otros, directa o indirectamente ayudan, retardan o hacen cesar la actividad vital de cada una de las clases de microbios que aparecen juntos.

En lo que se relaciona con la luz puede decirse que ella en jeneral tiene una influencia perturbadora sobre el crecimiento de los bacterios (con pocas escepciones que contienen clorofilo); los bacterios temen la luz i sin embargo, aunque no contienen clorofito, ejercen su syntesis del ácido carbónico del aire, i de las sustancias orgánicas.

Como, segun las consideraciones espuestas, tenemos que aceptar que a los nitro-bacterios jamas la naturaleza les haya ofrecido un *óptimo* continuo de las condiciones de desarrollo, porque mas bien tenemos que sentar el convencimiento de que los procesos de descomposicion no dan en ninguna parte del mundo todo el nitrato que teóricamente podrian producir, tendremos que considerar al esclarecer el problema del salitre chileno, que solo ha existido una tendencia nitrificante que ha predominado sobre las otras en los procesos de separacion de las sustancias orgánicas de los tiempos jeológicos. Tomando en consideracion las relaciones variables entre los hongos de la descomposicion, los de la levadura, los bacterios tanto entre sí como con las algas mas o ménos emparentadas, i especialmente considerando la dependencia mútua entre los distintos grupos de bacterios, cuyas relaciones solo han podido ser exactamente seguidas i determinadas en mui pocos casos por ser sumamente enredadas, sobre todo entre los bacterios de la química micróbica que interesan a los jeólogos, nos parece que en esto mismo han de tener los amigos de estos estudios un freno para no sentar teorías ni analogías en casos especiales, i no dejarse llevar por la facilidad de hacer entrar a estos pequeños organismos como autores de muchos fenómenos a los cuales pudieran aplicarse dada su variedad relativamente al trabajo jeoquímico que ellos ejecutan. Nada de admirable ni incomprensible tiene ya para nosotros el hecho de que el desarrollo del salitre no tenga lugar en *cada caso i siempre* que la sustancia orgánica muerta cae bajo la accion de la putrefaccion puesto que sabemos que la nitrificacion solamente puede aparecer i llevarse a cabo cuando los crijinadores de la fermentacion nitrificante encuentren las condiciones adecuadas a las necesidades de su modo de vivir, que les permitan colonizarse, desarrollarse bien i multiplicarse vivamente.

En lo futuro tendrán ocasion, aquellos que por las exigencias del tiempo presente no han podido familiarizarse con las cuestiones tratadas aquí, de abarcar con vista libre la reunion o el complejo de fenómenos que se han observado en este terreno, aun poco cultivado por los jeólogos. Miétras tanto nos apresuramos a seguir, con una corta esposicion, la inmensidad de la produccion mineral verificada por la actividad tan variadamente entrelazada de los varios microbios que pueden presentarse juntos.

Dr. ALBERTO PLAGEMANN.

(Continuará)



Mineral de Cerro de Pasco

(Informe presentado a la Compañía Nacional Minera de Pasco, por G. R. Rosell)

(Continuacion)

El señor Hodges, miembro de una comision de ingenieros norte americanos que examinó el Cerro en 1886, dice: «Mi conviccion es que el lugar que hoi tiene el Cerro, fué en su orijen ocupado por capas (strata), mas o ménos horizontales de pizarras i arenisca, i hasta cierto punto caliza, en la parte que comprende la formacion arjentífera; que dichas capas han sido repetidas veces levantadas, habiendo surjido i gradualmente las partes del occidente hasta llegar al nivel actual, por cuya razon se encuentran naturalmente mas rotas i dislocadas que las del oriente que en la actualidad ocupan nivel inferior; que se han sucedido varias erupciones de andesitas (traquita de los Andes), cuyas rocas son visibles ahora mismo al Oeste de la formacion arjentífera i en ambos lados de la pampa de San Andrés; que simultáneamente o con posterioridad a estas erupciones, han sido espelidas de la profundidad soluciones silicias i metalíferas, las que han atacado de preferencia las partes mas trastornadas i divididas de las estratas, impregnándolas con sílice, plata i otros metales i alterándolas de diversas maneras, cuya trasformacion o metamorfismo ha sido subsecuentemente acrecentado por la accion atmosférica i por otras erupciones posteriores de andesitas; que las calizas del Este, fueron depositas antes del último levantamiento que las requiebrajó i suspendió llenando de metal las vetas que hoi se advierten en ellas; i que el último período de esta historia jeológica, ha sido la erocion causa la por las aguas i por la influencia atmosférica que han venido en último término a darle al terreno sus actuales contornos i apariencias, formando el conglomerado calizo que se advierte hácia el Sur i el Oeste.

Como se vé las opiniones no concuerdan absolutamente. Por nuestra parte carecemos de luces suficientes, para aventurar pareceres propios en tan delicado asunto. A nuestro objeto, basta dejar constancia, de que todos los que han estudiado el Cerro, incluso el profesor Dr Chatenet, apartando discidencias mas o ménos sustanciales, convienen en que la masa metalífera ha sido traída por las fuerzas plutónicas de la profundidad i que no es por consiguiente, una formacion superficial de orijen neptúnico.

Esto sentado, podemos apartarnos de lo que decíamos al principio, sobre el peligro de incurrir en errores, cuando se adelantan afirmaciones resueltas en asuntos tan oscuros, como son la formacion interior de los filones metálicos i todo lo que se relaciona con la minería en su mas interesantes detalles. El Cerro de Pasco, por ser un yacimiento especialísimo en mas de un concepto, por abarcar una estension visible de estupendas proporciones i por la índole misma de su composicion permite arribar, sin sombra de duda, a la siguientes conclusiones:

1.^a Que los minerales aprovechables todavía, existentes en la parte trabajada, parte visible i de fácil apreciacion, representan una cantidad, cuando ménos igual, a la que ha sido estraida durante los doscientos sesenta años que lleva el asiento de explotacion no interrumpida;

2.^a Que la continuidad del yacimiento en la profundidad, no obstante posibles interrupciones locales, asume la certeza de un hecho de igual certidumbre que la calidad aprovechable de las capas superficiales;

3.^a Que puede afirmarse, con entera conviccion, que el carácter del mineral aun cuando puede asumir diversas combinaciones mantendrá su condicion de mineral de plata hasta una profundidad indefinida;

4.^a Que no faltarán en lo profundo los mismos alcances de riqueza que se han ofrecido en la superficie;

5.^a Que el aumento de volúmen de la masa mineral es mas probable en la profundidad que su disminucion;

6.^a Que hai fundamento para esperar que a medida que descendan los trabajos, una considerable porcion del mineral, mejorará, con relacion a su lei, materialmente la alcanzada hasta el dia;

7.^a Que el mineral rico, aun cuando cambie de sitios a cortas distancias, como ha sucedido en todos los yacimientos, se hara cadá vez mas uniforme en la profundidad;

8.^a Que la presencia de una zona estéril, semejante a la encontrada en la veta madre de Guanajuato, a los trescientos treinta i cuatro metros de profundidad vertical; no es de esperar, porque aquí no se advierte indicio de ningun cambio brusco en las diferentes formaciones, examinando las quebradas que parten del mismo mineral i descenden en rapidísima pendiente;

9.^a Que terminado el socavon de Rumillana, despues de explotar la zona que habilita, se tirarán otros socavones, hasta agotar a tajo abierto toda la masa de las capas superiores, por permitirlo la topografía del terreno i la calidad de los metales, que tienen suficiente lei de plata para costear todos los gastos que demandan esas obras.

V

LABOREO DE MINAS I BENEFICIO DE METALES

La prosperidad de un centro minero, depende tanto de la abundancia de metales como de la perfeccion de los métodos empleados en su labor i beneficio. Para lograr una produccion cuantiosa, no basta la existencia de filones poderosos. Es indispensable que el mecanismo de los procedimientos de estraccion, de acarreo i de reduccion, corresponda a los progresos alcanzados por la industria. Sin tal requisito, los mejores yacimientos malogran sus recursos, encareciendo los rendimientos con prácticas dispendiosas que pueden hasta anular los provechos que deberian ofrecer

En ninguna parte son tan patentes estas verdades como en el Cerro de Pasco. Allí los minerales de fácil estraccion, están todavía en una abundancia prodijiosa, sin

necesidad de descender a las zonas inundadas. Su lei, aun cuando es en verdad regularmente baja, compensa con amplitud; pero costumbres añejas, rutinas perniciosas, dañan sensiblemente al asiento, reduciendo a la vez que las cifras de produccion, los provechos que podrian obtener los industriales.

Ya en 1801, el baron de Humboldt, decia, que entre todas las minas de América, las del Cerro de Pasco, eran las peor beneficiadas. Desde entonces acá, han trascurrido noventa años i las cosas no han cambiado. En el dia, las minas de Pasco, son tambien las que siguen peores métodos.

Con justicia se puede asegurar, que en ninguna parte se observan prácticas mas defectuosas i primitivas, sin ninguna modificacion ni mejora encaminada a hacer el trabajo mas económico i productivo. Ahora mismo, no obstante las brillantes conquistas de la ciencia, los procedimientos de minería i metalurjia en el asiento que nos ocupa, son idénticos a los que se observaban hace doscientos años.

Las labores de mina, se ejecutan a la ventura o segun el capricho de los operarios. El modo ordinario de proceder consiste en la apertura de galerías inclinadas, con una o varias ramificaciones. Cuando la inclinacion es de 35 a 40 %, se dice de *media barreta*, llamándose de *barreta entera* cuando excede de esa gradiente i llega casi a la vertical.

Para realizar la estraccion de las labores subterráneas, se emplean hombres (*apires*) que sacan pequeños *capachos* sobre la espalda. El sistema de carros por socavon horizontal o de torno por lumbreras verticales, es completamente desconocido.

Una vez el metal en la superficie, es entregado a los *chancadores*, los que lo reducen en pequeños trozos por medio de mazos de mano, para ser luego remitido a las haciendas de beneficio que suelen estar a una, dos o tres leguas de distancia. Por poca prevision de los industriales i por negligencia de la actual Empresa del ferrocarril mineral, este acarreo no se hace de una sola vez en vía directa. Esperimenta tres operaciones de tránsito: primero es llevado en llamas a la Estacion del ferrocarril, allí cargado en carros pasa hasta las inmediaciones de la hacienda i, por último, vuelto a poner en llamas sigue a los ingenios de moler.

El beneficio se lleva a cabo por medio del sistema antiguo de amalgamacion americana, conocido con el nombre de *patio*. En este procedimiento, despues de molido el mineral, la sal clorura la plata que se encuentra en estado metálico i el mercurio que se agrega, obra como reductor descomponiendo el cloruro de plata i combinándose con ella para formar amalgama. Las reacciones se operan simultánea i lentamente durante el curso del beneficio, absorbiendo cosa de cuarenta dias de tiempo. En muchos casos, para neutralizar el efecto de ciertas sustancias, se emplea una corta porcion de *majistral* (sulfato de cobre) o de calcio (óxido de cal).

No creemos necesario puntualizar menudamente los detalles del sistema, porque se halla descripto con minuciosidad en todas las obras de metalurjia. Para nuestro objeto basta dejar constancia de que en el Cerro, se ejercita en el dia tal i como lo introdujo al Perú don Fernando Velazco en 1571, con la única modificacion de haber reemplazado por caballos, los operarios que ajitaban la maza de los circos o patios.

Desde luego, los *cascajos* del Cerro de Pasco, son minerales mui aparentes para la amalgamacion en frio. La mayor parte de la plata que contienen, se encuentra al estado nativo; por cuya razon, aun cuando se pierde mucho azogue, es difícil, dada su

reducida lei, encontrar otro procedimiento que responda mejor al objeto. Los defectos capitales de que adolece, son su morosidad i el desperdicio de una porcion considerable de la riqueza del mineral, que no se amalgama i queda en los relaves.

En varias épocas se han hecho tentativas para modificar i acelerar las operaciones; pero todos esos ensayos han resultado ineficaces. El baron de Nordenflicht, en 1789, hizo muchos esperimentos por cuenta del Estado, para introducir los barriles de la amalgamacion alemana. Sus trabajos tuvieron mui mal éxito. Mas tarde, por los años de 1848 al 50, los señores Davelouis, Charun i Benafon, quisieron reducir las pérdidas de azogue, valiéndose de varios reactivos i economizar los gastos de manipulacion reemplazando el trabajo de los caballos en los circos, con ciertos aparatos compuestos de aspas de madera. Tanto en uno como en otro propósito fracasaron. Posteriormente, el señor Nolf, en 1875, hizo algunos ensayos con un complicado aparato electro-amalgamador, i hasta se formó una sociedad con los señores Meiggs i Lagravere; pero nunca llevaron a la práctica sus planes, sin duda por no haber correspondido los resultados a las esperanzas.

Ademas de los puntualizados, se han hecho aisladamente otros muchos esperimentos. Se ha querido reemplazar las ruedas de granito de los ingenios de moler, por otras de fierro que tendrian mas duracion, ofreceria menor gasto i darian mayor suma de trabajo útil; pero contra toda prevision, resulta que el metal molido con ruedas de fierro no se amalgama, haciendo por lo tanto perniciosísima la sustitucion. Por idéntica causa, una maquinaria sistema de estampas, que introdujo i colocó el señor Tello, ha quedado inútil, porque los metales molidos por ella, no se prestan para las subsiguientes operaciones de beneficio de *patio*.

En vista de tales fracasos, los mineros del asiento rechazan toda innovacion, i siguen sus antiguas prácticas con un servilismo exajerado. Su conducta, hasta cierto punto, es justificada. La prudencia aconseja no cambiar las operaciones de beneficio, mientras no se hagan esperimentos decisivos i concluyentes. Felizmente el método de *patio*, en sí mismo, es mui barato. Haciendo algunas reformas en el mecanismo de los trabajos, para economizar desperdicios de fuerza que representan fuertes desembolsos, puede quedar suficientemente ventajoso.

Hoy por hoy, el precio de estraccion de minerales no se puede reputar caro; pero si se toma en cuenta la facilidad esepcional que ofrece el Cerro, establecido un trabajo regular, lo que hoy se paga resultaria enorme. En un asiento tan estendido i poderoso, las tareas de preparacion son insignificantes. El terreno sin ser bastante duro para poner dificultades, es sin embargo de consistencia suficiente i permite lo mismo la apertura de galerías, como la estraccion a tajo abierto con solo el auxilio de la lampa i la barreta. Si a esto se agrega, que se tiene a las inmediaciones i en la misma ciudad una poblacion numerosa compuesta de mineros acostumbrados; tendremos que el alto costo de los metales, depende de la mala direccion de los trabajos i de la falta completa de aparatos mecánicos, que economicen operarios i esfuerzos que se prodigan en el dia sin necesidad.

Las reformas que pueden establecerse, sin alterar la índole de los procedimientos, son las siguientes:

Hacer la estraccion horizontal por carros i la vertical por torno, suprimiendo los *apives*. Evitar los cambios de transporte, haciendo el acarreo en una sola vía, desde

la mina o el tajo hasta la hacienda. Ahorrar los *chancadores*, con algun procedimiento mecánico, en los ingenios. Aprovechar mejor la fuerza del agua, sustituyendo las ruedas horizontales, por turbinas que aprovechen mejor la fuerza útil. Perseguir la baratura de la sal, rompiendo el monopolio de las salinas de San Blas, habilitando las labores de Patacocha. Vijilar la elaboracion de *majistral*, cuya fabricacion es mui defectuosa. Cubrir los circos, para que las lluvias no perjudiquen los rendimientos de plata.

Con estas innovaciones, los gastos de produccion, sin cambiar de sistema, podrian reducirse casi en dos terceras partes, aumentando al par que los rendimientos en cuanto a lei, la masa de piña i los provechos de la industria.

Por otra parte, en un establecimiento nuevo, podria reemplazarse, con ventaja, la fuerza del vapor a la hidráulica, como sucede en la hacienda «La Esperanza.» Siendo, como es, abundante el carbon, su precio casi representa el flete de acarreo de los minerales para los ingenios distantes, que, por lo jeneral, están obligados a forzosas paralizaciones por falta de agua.

Ademas, en una explotacion en grande, una sociedad que dispusiera de muchas minas de *cascajos*, *bronce* i *pabonado*, minerales todos abundantes en el Cerro, podria hacer mezclas adecuadas i beneficiarlos con mucha facilidad por el sistema de lixiviacion. Para las galenas, que tambien son abundantes, podrian establecerse hornos perfeccionados, aprovechándose así metales que hoi solo explotan en pequenísimas escala algunos indíjenas que usan hornitos primitivos.

La abundancia prodijiosa de minerales, la concurrencia de todos los elementos necesarios para su beneficio i la cantidad de brazos baratos, lo repetimos, hacen del Cerro un centro único, donde solo falta un poco de iniciativa para multiplicar la produccion de plata, aun sin la terminacion de las obras de desagüe, que pueden levantarla a una cifra estupenda.

(Continuará.)

Boletin de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Mayo)

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

	£	Chs.	Pns.	
Abril 28.....	48.	6.3		por tonelada inglesa
Mayo 5.....	47.	15.0		" "
" 12.....	48.	16.3		" "
" 19.....	49.	15.0		" "

Se ha esportado desde el 21 de abril hasta el 22 de mayo por los diversos puertos de la República, la cantidad de 45,685 quintales españoles.

El precio del cobre ha fluctuado del modo siguiente:

Cobre en barras, de \$ 26.65 a \$ 27.85 por quintal español puesto en tierra.

Ejes de 50 por ciento, de \$ 11.45 a \$ 12 por quintal español libre a bordo.

Minerales de 10 por ciento, de \$ 1.50 a \$ 1.57½ por quintal español libre a bordo.

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

Abril 28.....	28¼	chelines por onza troy
Mayo 5.....	27.15/16	" "
" 15.....	27¾	" "
" 19.....	27⅝	" "

El precio del marco de plata, libre a bordo, ha fluctuado entre \$ 12.20 i \$ 12.22½.

Por los vapores *Iberia i Liguria*, se han esportado barras por un valor de 840,700 pesos.

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

Abril 28	7.4½
Mayo 12.....	7.7½
" 19.....	7.4½

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

Por buque de vela: 16/6 chelines por tonelada inglesa.

Carbon.—Inglés: 20 chelines por tonelada inglesa.

Id. —Australia: 20/6 por tonelada inglesa.

FRANCIA

(Abril 10)

francos los 100 ks.

<i>Cobres</i> .—De Chile en barras puesto en el Havre.....	128.75
Id. de Chile en barras, marcas ordinarias.....	127.25
Id. en lingotes i planchas en el Havre.....	134
Id. en minerales de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido en el Havre.....	127
<i>Estaño</i> .—Banka, en el Havre o Paris.....	164.50
Id. Detroits.....	156.25
Id. Cornouailles.....	162.50
<i>Plomo</i> .—Marcas ordinarias en el Havre.....	29.25
<i>Zinc</i> .—Buenas marcas en el Havre.....	46.25
<i>Aluminio</i> .—En planchas.....	8.50
Id. en lingotes.....	7

Actos oficiales

Núm. 1,138.—Santiago, 28 de abril de 1897.—Vista la solicitud que precede, i Considerando:

1.º Que por el artículo 2.º del decreto de transaccion, de 12 de mayo de 1883, se obligó don Eduardo Squire a limitar a cuarenta estacas bolivianas la explotacion de yacimientos salitrales del Toco;

2.º Que por el mismo decreto se reconocia al señor Squire el [derecho de ubicar las cuarenta estacas de entre la compradas por don Juan G. Meiggs a particulares;

3.º Que por sentencia espedida por la Excm. Corte Suprema de Justicia en 5 de abril de 1895, se declaró que el espresado señor Squire tenia derecho a ubicar dichas estacas despues de catear i elejir el terreno en cumplimiento al decreto de 12 de mayo de 1883;

4.º Que haciendo uso de este derecho el interesado radicó sus pertenencias en la forma que creyó por conveniente;

5.º Que con motivo de estos hechos la Delegacion Fiscal de Salitreras levantó un plano en que se indicaba la estension i cabida de aquellas pertenencias, plano que fué aprobado por decreto supremo de 30 de noviembre de 1896;

6.º Que con la aprobacion del plano a que se refiere el número anterior el Gobierno ha quedado exento de toda responsabilidad en cuanto a los derechos sustentados por el señor Squire i a que se refieren las actas arriba mencionadas;

7.º Que con anterioridad a dicha aprobacion, el solicitante señor Squire habia enajenado parte de las cuarenta estacas a los señores H. B. Sloman i C.^a, cuyas pertenencias fueron debidamente mensuradas por la Delegacion Fiscal de Salitreras i entregadas a sus dueños con la formalidades legales;

8.º Que la ubicacion de dichas pertenencias caben dentro del área señalada, a los terrenos del señor Squire, en el plano jeneral del Toco, aprobado por decreto de 30 de noviembre de 1896,

Decreto:

Apruébanse las actas de mensuras practicadas por la Delegacion Fiscal de Salitreras con fecha 24 de setiembre de 1896 i 27 i 28 de noviembre del mismo año por las cuales se fijan los linderos de las pertenencias salitrales vendidas por don Eduardo Squire a los señores H. B. Sloman i C.^a

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

Núm. 1,173.—Santiago, 29 de abril de 1897.—Vista la solicitud que precede, en que a nombre de la compañía anónima establecida en Lóndres bajo el nombre de «Santa Rosa Mining Company Limited» se pide que, con arreglo a lo dispuesto en

el artículo 468 del Código de Comercio, se autorice a dicha Compañía para establecer agentes en el territorio de la República, i

Considerando:

1.º Que en conformidad a lo dispuesto en el artículo 468 citado, puede el Presidente de la República, si lo estimare conveniente a los intereses jenerales, negar, en casos determinados, la autorizacion para que las sociedades anónimas extranjeras establezcan agentes en Chile;

2.º Que aunque estas sociedades no están sujetas en su formacion, ni en el arreglo de sus estatutos a las leyes nacionales, no es conveniente autorizar el establecimiento en Chile de sociedades extranjeras, cuyos estatutos contengan disposiciones abiertamente contrarias a las leyes que rijen la formacion i establecimientos de sociedades anónimas nacionales; i

3.º Que los estatutos de la Compañía mencionada, contienen disposiciones contrarias a las referidas leyes, dejan en completa inseguridad los intereses de los que con ella contrataren en la República.

Con el dictámen del Fiscal de la Exema. Corte Suprema de Justicia,

Decreto:

No ha lugar, por ahora, a la autorizacion que se solicita a nombre de la Sociedad «Santa Rosa Mining Company Limited.»

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

Núm. 1,220.—Santiago, 3 de mayo de 1897.—Vista la nota que precede, en que el Director de Contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letras a noventa dias vista ha sido durante el mes de abril próximo pasado de diezsiete peniques cinco mil novecientas treinta i siete diez milésimas por peso,

Decreto:

Los derechos de esportacion sobre el salitre i el iodo se recaudarán durante el presente mes con un recargo de ciento quince pesos noventa i ocho i medio centavos.

Con igual recargo se cobrará la parte de los derechos de internacion i almacenaje que, con arreglo a lo dispuesto en el artículo 5.º de la lei de 31 de mayo de 1893, debe pagarse en su equivalente en papel moneda.

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

Núm. 424.—Santiago, 30 de abril de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Acéptase la transferencia que don Otto Hermann ha hecho a la «Consolidated Nitrate Company Limited» de las patentes de privilejios esclusivos que ha obtenido por decretos núms. 873 i 1,171, de 8 de julio i de 31 de agosto de 1896, para usar en el pais un procedimiento para la elaboracion del salitre, estrayéndolo de la materia prima llamada caliche i de los residuos de la elaboracion llamados rípios i un aparato

para coser, concentrar i evaporar líquido o masas ralas que reune las ventajas del fuego i del vapor sin los inconvenientes de ámbos.

Rejístrese en la Direccion de Obras Públicas i devuélvanse los documentos acompañados.

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

Núm. 469.—Santiago, 8 de abril de 1897.—Vistos estos antecedentes, i Teniendo en consideracion lo dispuesto en el artículo 7.º del supremo decreto número 2,824, de 4 de diciembre de 1889,

Decreto:

Concédese a la Compañía de Salitres i de Ferrocarriles de Agua Santa el permiso que solicita para construir un ramal de línea férrea a Negreiros en conformidad al plano adjunto.

Este ramal deberá estar concluido en el término de noventa dias contados en la forma que establezca el artículo 7.º del decreto número 2,824, de 4 de diciembre de 1889, que ya se ha hecho referencia.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—ERRAZURIZ.—*Francisco de B. Valdes.*

Núm. 1,365.—Santiago, 14 de mayo de 1897.—En uso de la facultad que me confieren los artículos 1.º 2.º de la lei núm. 909, de 2 de febrero próximo pasado,

Decreto:

1.º El dia 15 de octubre del presente año i siguientes hábiles, a las doce del dia, se procederá a enajenar en subasta pública, en el puerto de Iquique i ante la Junta de Almoneda, integrada con el Delegado Fiscal de Salitreras, los siguientes terrenos salitrales de Tarapacá:

- 1 Terrenos al rededor de Paccha.
- 2 Id. id. id. de Jazpampa.
- 3 Id. id. id. de Compañía.
- 4 Id. id. id. de San Antonio.
- 5 Id. id. id. cerrito de San Antonio.
- 6 Id. id. de Rosario de Asturizaga.
- 7 Id. id. al sur de Matamunqui.
- 8 Id. colindante al cerro de San Francisco, lote 1.
- 9 Id. id. id. id., lote 2.
- 10 Id. id. id. id., lote 3.
- 11 Id. con el cerrito frente a Reducto.
- 12 Id. detrás de Rosario de Huara.
- 13 Id. al este de La Palma.
- 14 Id. atrás de Buen Retiro.
- 15 Id. al este de Buen Retiro.

- 16 Id. cerrito de San Andres, frente a Serena.
- 17 Id. Rosario, frente a San Manuel.
- 18 Id. frente al lote número 2 de la Quebrada de Pasos.
- 19 Id. al sur de Peruana i Sacramento.
- 20 Id. al norte de San Carlos.
- 21 Id. al id. de la Perla.
- 22 Id. entre Santa Luisa i la Perla, situados al poniente de San Juan.
- 23 Id. entre Nueva Soledad i Barrenchea.
- 24 Id. colindantes con Providencia.
- 25 Id. id. con San Pablo.
- 26 Id. al sur de Virginia i San Lorencito.
- 27 Id. al sur de Santa Elena.
- 28 Id. en la Rinconada, entre Santa Elena i San Estéban.
- 29 La Católica.
- 30 San Miguel de Otaiza.
- 31 Santa Laura de Barra i Riesco.
- 32 La China.
- 33 Salar.
- 34 Santa Rosita.
- 35 San José de la Noria.
- 36 Terrenos al este de la oficina La Granja.
- 37 Id. entre Alianza i Buenaventura.
- 38 Id. vecino a Agua Santa.

2.º El precio mínimo para la subasta será el determinado por la comision avaluadora nombrada por decreto de 16 de febrero último.

3.º Los postores deberán constituir previamente una garantía de cincuenta por ciento del valor de tasacion de la oficina o estacamente que se desee subastar.

Esta garantía será calificada por el Intendente de Tarapacá.

4.º Esta garantía será cancelada dentro de los cinco dias siguientes al del remate, a los postores que no hubieren subastado.

5.º Aquellos a quienes se hubiere adjudicado alguna propiedad deberán pagar su precio al contado en moneda corriente o en buena letra sobre Lóndres a noventa dias vista.

Si no se llevare a efecto el contrato por hecho o culpa del subastador quedará *ipso facto* resuelta la venta i pagará éste una multa, a beneficio fiscal, equivalente al cincuenta por ciento del mínimo fijado para la subasta.

6.º El tesorero fiscal de Iquique firmará las escrituras públicas de remate, en las cuales se insertará el presente decreto i los artículos 4.º, 5.º, 6.º i 7.º de la lei número 909, de 7 de febrero último.

Tómese razon, comuníquese i publíquese en la forma i plazos ordenados en el artículo 2.º de la lei ya citada.—ERRÁZURIZ.—*J. Sotomayor G.*

Núm. 476.—Santiago, 15 de mayo de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Luis Lagarrigue privilegio esclusivo por el término de nueve años para usar en el pais «una máquina para beneficiar minerales de oro i arenas auríferas», de que es inventor, tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a don Luis Lagarrigue la patente respectiva de privilegio esclusivo.

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

Núm. 524.—Santiago, 20 de mayo de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a los señor don Otto Haebig i don Braulio Sutil, privilegio esclusivo por el término de nueve años, para usar en el pais un procedimiento de su invencion «para solificar el carbon de piedra molido», tal como se describe en el pliego de esplicaciones depositado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a los señores don Otto Haebig i a don Braulio Sutil la patente respectiva de privilegio esclusivo.

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

Excmo. Señor:

Cárlos Covarrúbias, por el señor Gerhard Ditmar, domiciliado en Viena (Austria), a V. E. respetosamente espongo: que mi representado desea obtener privilegio esclusivo para un *quemador incandescente de petróleo*, del cual es inventor.

Por tantó a V. E. ruego que, préviós los trámites de estilo, se sirva concederme el privilegio que solicito por el mayor término que concede la lei.—*C. Covarrúbias.*

Núm. 868.—Santiago, 22 de mayo de 1897.—Públíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IzQUIERDO.

Núm. 544.—Santiago, 22 de mayo de 1897.—Vistos estos antecedentes,

Decreto:

Concédese a don Edgar Arthur Asheroft privilegio esclusivo por el término de nueve años para usar en el pais ciertas «Mejoras en el tratamiento por la electrolísis de los minerales compuestos que contengan zinc», de que es inventor, tal como se describen en el pliego de esplicaciones de positado en el Museo Nacional.

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

Por tanto, estiéndase a don Edgar Arthur Ashcroft, la patente respectiva de privilejio esclusivo.

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

Excmo. Señor:

J. de D. Quiros W., a V. E. respetuosaments espongo: que soi inventor de un procedimiento nuevo para poder desarrollar dentro de un buque una fuerza motriz sacada del agua. En consecuencia, las máquinas a vapor actuales, con su gran gasto de carbon, pueden ser reemplazadas por máquinas eléctricas, movidas éstas por la fuerza motriz continúa que yo pongo dentro del buque, valiéndome simplemente del agua i sin el menor gasto del carbon.

Me reservo presentar a la comision que V. E. se digne nombrar, los dibujos i esplicaciones que manifiestan las ventajas i veracidad de mi descubrimiento.

Por tanto, i jurando ser mio el invento indicado, a V. E. suplico se sirva concederme la respectiva patente de privilejio esclusivo para usar de él por el máximum de tiempo que permite la lei.—*J. de D. Quiros W.*

Núm. 883.—Santiago, 24 de mayo de 1897.—Publíquese en el *Diario Oficial*.—Anótese.—Por el Ministro, IZQUIERDO.

OPOSICION A PRIVILEJIO

Por providencia número 695, de 27 del presente, del Ministerio de Industria i Obras Públicas, se manda publicar en el *Diario Oficial* la solicitud en que don Alejandro Sepúlveda Rodríguez se opone al privilejio esclusivo pedido por don Edgar Arthur Ashcroft para «un procedimiento perfeccionado para el tratamiento de minerales i productos metalíferos.»

A V I S O

Electrolisis de minerales de oro i plata

Se previene a los mineros que este procedimiento, de invencion de los señores Pelatan i Clerici, quedará establecido en la Escuela Práctica de Minería de esta ciudad en mui poco tiempo mas i que, desde el 1.º del mes de julio próximo, pueden remitir sus muestras (de una o dos toneladas) para ser ensayadas en grande.

Se recomienda que manden metales de difícil beneficio, como ser piritas arsenicales i blendas.

No se cobrará gasto alguno por estos ensayes i se entregará el producido de oro o plata a los dueños respectivos.