

BOLETIN DE LA SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MENSUAL

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

Mineralojía Americana

POR LORENZO SUNDT

LA «COBA»

«Coba» se llama la capa de tierra, que en las salitreras se encuentra inmediatamente debajo del caliche. (1)

Interesante para la ciencia seria saber:

1.º ¿Tiene esta capa en todas las calicheras los mismos caracteres químicos, físicos i petrolójicos? En este caso tendria el nombre de la coba un verdadero significado científico, i no indicaria solamente cualquiera tierra, por distinta que fuese, que se encuentra debajo del caliche.

Una vez contestada esta pregunta afirmativamente, cabria preguntar:

2.º ¿Hai caliche sin coba?

3.º ¿Hai coba sin caliche?

4.º ¿Depende la distribucion del caliche de la presencia o ausencia de la coba?

Para contestar estas preguntas se necesitarian muchas observaciones de todas las calicheras desde Taltal a Tarapacá.

Sin embargo creo poder anticipar, que la contestacion a la primera pregunta, será afirmativa. Para creer esto me fundo en lo siguiente:

a). Como administrador de la oficina salitrera «Sacramento» de La Noria, he encontrado la coba en toda la estension de las calicheras, mas o menos del mismo aspecto, es decir, una tierra o «maizillo» mui blanda, de mui poca consistencia, de descomposicion arcillosa i arenosa al mismo tiempo, casi sin piedra i con un poco de humedad. Especialmente la humedad me llamó desde el primer día la atencion, haciéndome la impresion de que el caliche debia ser una eflorescencia de la coba.

b). Una circunstancia que indica que a lo ménos la blandura i la poca cohesion debe ser un carácter

comun de la coba en todas las calicheras, es que el sistema de explotacion o arranque del caliche está basado exactamente en la blandura de la coba. Como es sabido, se atraviesa primero la costra i el caliche hasta la coba, a fuerza de barreta, con un pozo estrecho solamente del ancho necesario para que pueda bajar un niño. Este niño saca con la mayor facilidad, aprovechándose de una cuchara de fierro, la coba por debajo del caliche, formando una escavacion ancha, pero baja, que se rellena con algunos quintales de pólvora, la que al hacer esplosion levanta i quebranta el caliche.

c). Otro motivo para creer que la coba a lo ménos en muchas partes debe tener caracteres análogos, es que en la reciente Esposicion de Minería i Metalurjia habia dos frascos de coba de Tarapacá mandados por la Delegacion Fiscal de Salitreras, del mismo aspecto mencionado, i hai que suponer que estas muestras han sido enviadas como características.

d). De estas muestras conseguí una pequeña porcion que llevé al señor Dr. R. Pöhlmann, pidiéndole su opinion sobre si era de orjén marino o nó. Dicho señor opina que la muestra proviene de la descomposicion subaérea de las rocas porfíricas, i que cuando mas ha sido espuesta a la accion del viento i de la lluvia, pero nó a la del mar ni a la del agua corriente. Despues de deslamar la muestra, separando la parte arcillosa, descubrió el Dr. Pöhlmann bajo el lente numerosos cristales pequeños de thenardita, cristales que se encuentran bastante grandes en las calicheras de Antofagasta. Esta circunstancia indica analogia entre las cobas de Tarapacá i las de Antofagasta.

El Dr. Pöhlmann encontró tambien, que mas de la mitad de la coba se componia de sustancias solubles en el agua. Seria de desear que el Dr. Pöhlmann publicara los resultados detallados de su exámen.

De la circunstancia de no ser la coba de orjén marino sino subaéreo, se puede sacar algunas conclusiones respecto al orjén del caliche.

Puesto que la coba no ha estado cubierta por el mar, no pueden haberse encontrado sobre ella las algas, a las que algunos atribuyen el orjén del azoe, del caliche. Tampoco puede el caliche ser el depósito inmediato de las aguas concentradas del mar o de lagos, hipótesis que, ademas, se hace imposible por el hecho de encontrarse el caliche sobre un terreno ondulado,

(1) «Caliche» se llama en las pampas salitreras la capa de cloruros i sulfatos de soda, cal i magnesia que contiene el nitrato de soda.

sobre lomas i faldas de suave inclinacion, pero hasta bastante altura sobre el fondo de las hoyadas, donde las sales concentradas debian haberse depositado i donde actualmente se encuentra con preferencia cloruro i otras sales, pero poco o nada de salitre, (los llamados salares.)

Pero se me dirá, que podria ser que el salitre i los demas componentes del caliche hayan sido llevados por el viento en forma de polvo fino de los salares a los lugares que actualmente ocupan.

A esta teoria se opone primero el hecho de que los vientos reinantes no vienen de los salares, que jeneralmente están al naciente de las calicheras, sino del mar, es decir, del poniente. Ademas, se opone tambien el otro hecho de que en las calicheras la parte mas rica en salitre es la parte inferior, siendo la parte superior mas rica en cloruro i sulfato. Admitiendo que la distribucion de estas distintas sales debiera haber sido la misma en los salares, resulta que exactamente la parte mas rica en salitre debia haber quedado, mientras que al contrario, como ya he dicho, los salares son mui pobres en salitre.

Todavía queda la posibilidad de que desde los salares los componentes del caliche en disolucion, debido a la capilaridad de la coba, se hayan ido esparciendo por ella; ya he mencionado que en efecto contiene la coba un poco de humedad; ésta obraria en este caso a la manera de un papel secante, que con solamente una punta en solucion acaba por saturarse todo entero. Ignoro si las calidades físicas de la coba, especialmente su capilaridad, permitirian una absorcion hasta mas de un kilómetro de distancia.

El oríjen subaéreo de la coba favorece mas bien la teoria del señor Pissis, de que el azoe del caliche proviene de la atmósfera; i en efecto, nada mas natural que ocurrir directamente a esta fuente inagotable de azoe, i no indirectamente, suponiendo que el azoe proviene de algas, huano u otras sustancias orgánicas, que al fin todas deben su azoe a la atmósfera; ni tampoco a vertientes termales, cuya existencia no se ha probado. Es reconocido por la ciencia, que así como la atmósfera con su ácido carbónico es la fuente de todo el carbon esparcido en los reinos animal, vegetal i mineral, del mismo modo es tambien sabido que su azoe es la fuente de todas las combinaciones químicas, conteniendo azoe esparcidos en los mismos reinos. La atmósfera contiene (segun *Die Natur* octubre 1894,) en 1.000,000 partes 0.1—0.3 de amoniaco, la lluvia 0.6—3.3 i el rocío 1.6—6.2, en el peso, nó en el volumen. Por poco que esto sea, hai que recordarse que la atmósfera se haya en continuo movimiento, así que los puntos donde se absorbe el amoniaco o el azoe siempre se proveen de aire fresco i la naturaleza para formar las calicheras probablemente ha empleado un largo espacio de tiempo.

La naturaleza tiene tambien varios modos para trasformar el amoniaco en nitratos, i no solamente el amoniaco sino tambien, segun los últimos descubrimientos, el azoe mismo, hasta ahora considerado tan rehacio e indiferente para entrar en combinaciones químicas.

Siendo esto así, es mui natural, i entiendo que es jeneralmente reconocido por la ciencia, que la atmósfera dará lugar a la formacion de salitre donde existen ciertas condiciones climatológicas favorables, i quizas podamos añadir *una coba favorable*, es decir,

una tierra que contenga bastante arcilla para que en tiempo de humedad las soluciones salitrosas no pasen a mayor hondura, i bastante capilaridad para que en tiempo seco suban formando efflorescencias. Pudiera ser tambien, que la coba posea la facultad que se atribuye a ciertas tierras porosas de oxidar el amoniaco i quizas el azoe mismo.

Pero si admitimos que el azoe contenido en los nitratos del caliche proviene de la atmósfera, parece mayor la dificultad de esplicar la procedencia de las otras sustancias que componen el caliche. El señor Pissis cree que la soda, la magnesia, la cal i el ácido sulfúrico tienen su oríjen en la descomposicion de los pórfidos; aun suponiendo que éstos hayan contenido todo el ácido sulfúrico del caliche, lo que talvez pudiera ser dudoso, i toda la soda, cal i magnesia, lo que parece ménos difícil. ¿De dónde proviene el cloro, el bromo i el yodo? Ignoro cómo el señor Pissis esplica la procedencia de estos elementos, pero del pórfido no ha de ser.

I sin embargo, desaparece toda dificultad admitiendo que todos los componentes del caliche tienen el mismo oríjen del azoe, es decir, la atmósfera. Quizas parecerá absurda esta idea en el primer momento, pero se verá luego, que léjos de ser absurda es una idea mui natural. Es sabido que la atmósfera en todas partes contiene innumerables partículas microscópicas de polvo, en cada centímetro cúbico rara vez bajan de algunos miles; i tan es así que se ha probado que este polvo microscópico es una condicion necesaria para la formacion de las lluvias: cada gota de lluvia se forma al rededor de una de estas partículas microscópicas, i si no existiera el polvo en la atmósfera no tendríamos lluvia; el resultado seria que la humedad aumentaria en la atmósfera hasta quedar ésta sobresaturada i hasta que alguna causa física insignificante destruyese el equilibrio inestable, dejando caer de un golpe, como una catarata de desastrosas consecuencias, toda el agua que ahora, gracias al polvo, cae como una benéfica lluvia.

Se ve, pues, desde luego, que no hai ninguna dificultad para que la atmósfera pueda tener en suspension partículas microscópicas de cloruros, bromuros i yoduros de soda, como tambien de todas las demas sales contenidas en el caliche.

Pero ¿de dónde provendrian estas partículas?

Naturalmente de la mar.

Las rompientes de la playa i cada una de las espumosas olas del océano lanzan al aire innumerables partículas de espuma, que son llevadas por el viento. Especialmente en el temperamento seco i cálido del Norte de Chile evaporan estas partículas casi en el acto, dejando en estado sólido las sales que contienen, i en partículas mucho mas diminutas i livianas. Parece, pues, indudable que en los distritos calicheros los vientos que casi todo el año soplan del mar, deben contener en suspension i en estado sólido todas las sales contenidas en el mar. Estas sales se encuentran, especialmente en los meses del invierno, con otro factor mui importante para la formacion del caliche: la camanchaca, es decir, la espesa neblina que en ciertos meses, i con preferencia de noche, reina en quella costa, i que a menudo se transforma en garúa tupida que moja el suelo. Esta garúa disuelve de nuevo las

partículas de sales contenidas en la atmósfera i las precipita juntamente con el amoniaco, el azoe i demas componentes del aire sobre el suelo. Aqui penetran no solamente la costra, es decir, el cascajo mezclado de sales que cubre el caliche, sino debido a la afinidad del salitre i de la sal comun al agua, el caliche mismo hasta la coba.

Como resultado final, tendríamos entónces como principales factores para la formacion del caliche, los siguientes:

I. La atmósfera, que proporciona todos los elementos que contiene el caliche.

II. La «camanchaca», que los precipita al suelo. (1)

III. La coba que en tiempo húmedo retiene las soluciones de estos elementos, i en tiempo seco los hace eflorescer.

IV. La falta o escasez de lluvia, que impide que el caliche sea disuelto i destruido.

A esto es probable que podria agregarse ciertas condiciones favorables a la nitrificacion, es decir, a la oxidacion del amoniaco i del azoe, por ejemplo, condiciones climatológicas o quizás propiedades físicas de la coba; pero no me atrevo a decir nada a éste respecto.

En cuanto a la pregunta 2.^a, página 1, de si hai caliche sin coba, puedo decir, que en la oficina «Julia» de Taltal he visto el caliche descansando inmediatamente encima de la peña, una traquita, i penetrando en ella en venas delgadas, de un centímetro mas o ménos de grueso; tambien he visto el caliche en venas, mas o ménos del mismo grueso, atravesando los afloramientos de vetas de cobre i de galena platosa; es sabido tambien que salitre se encuentra en las vetas platosas de Huantajaya i Santa Rosa; en éste último mineral en la mina «Paniso» en hojeadas a la hondura de 140 metros; pero no he visto nunca caliche o salitre descansando sobre coba o tierra suelta con otros caracteres que los ya mencionados como característicos para la coba, que proviene de la descomposicion de las rocas, i por consiguiente nunca sobre tierras que han sido arrastradas por agua corriente.

En cuanto a las preguntas 3.^a i 4.^a, si hai coba sin caliche i si la distribucion de las calicheras depende de la presencia o ausencia de la coba, lo ignoro completamente.

El objeto de estas líneas no ha sido presentar una teoria perfecta e irrefutable sobre el orijen de las calicheras, sino las pocas observaciones que he podido hacer i las ideas que me han sugerido, para que sirvan de «working hypothesis», como dicen los ingleses, para provocar nuevos estudios, los que, ya sean en favor de mi hipotesis, ya sean en contra,

(1) Me han asegurado que la camanchaca no alcanza hasta las calicheras mas altas del interior de Antofagasta; pero esto no quiere decir que no ha alcanzado cuando se formaron aquellas calicheras; pues es sabido que la costa, en una época mui reciente, jeolójicamente hablando, ha sido levantada.

Para saber si verdaderamente la camanchaca contiene todos o algunos de los componentes del caliche, se podria someterla a un verdadero análisis químico. Seria fácil recojer algunos litros de las gotas que caen de los techos; pero como éstos siempre tienen polvo acarreado de los terrenos vecinos por el viento, seria necesario usar de planchas de zinc bien limpias, para recojer el agua que se condensa sobre ellas. Recomendando mucho a los químicos de las oficinas salitreras algunos análisis de esta clase.

siempre tendrán su valor propio, i contribuirán a acercarnos mas a la verdadera solucion del problema.

Se halla esparcido en las oficinas salitreras un gran número de personas instruidas e inteligentes, que en sus diarios quehaceres tienen buena oportunidad para hacer observaciones i en sus laboratorios químicos facilidad para hacer estudios sobre la composicion química i petrológica i sobre las propiedades físicas de la coba. (2)

Si en cada oficina salitrera, o siquiera en las principales, el administrador o químico hiciera estudios de esta clase, tendríamos un precioso material, de lo que sin duda se podria sacar resultados interesantes. Estos estudios podrian, junto con muestras de la coba, de unos 200 gramos de peso, remitirse a la Sociedad Nacional de Minería, la que no dudo con gusto publicaria los primeros i recibiría los segundos para hacer el estudio comparativo entre ellos.

Las personas que tendrian la mejor oportunidad para hacer el estudio comparativo entre las cobas de las distintas pampas salitreras en el campo mismo, i para hacer observaciones que sirvieran de contestacion a las cuatro preguntas de página 1.^a, serian, sin duda, los distinguidos ingenieros de la Delegacion Fiscal de Salitreras.

Noticias Zientíficas

POR DON QÁRLOS NEWMAN

- I. Una anfíbola de soda.—II. El meteorito de Plymouth.—III. Los grafitos del hierro.—IV. Los sulfuros de níquel i cobalto.—V. Un ortoazoto plúmbico.—VI. El qarbono de fierro fundido desalojado por el boro i el silicio.—VII. Resistencia a la qorrosion de algunas aleaciones libianas de aluminio.—VIII. Las aleaciones de aluminio.

I. Palache a desqrito una rroqa, formada por granos finos de albita, en quya masa se enquentran ingrutados pequeños qristales aziqulares de anfíbola. Las relaciones óptiqas, determinadas en un qorte mui delgado, son las siguientes: $b = b$, $c:a = 11^\circ - 13^\circ$ en el frente; fuerte pleoqroismo: $a =$ azul ziolo a azul osquro, $b =$ bioleta, $c =$ amarillo osquro a amarillo berdoso. Absorzion $a > b > c$.

El análisis qímico dió el siguiente rresultado:

Si O ³	55.02
Al ² O ³	4.75
Fe ² O ³	10.91
Fe O.....	9.46
Mn O.....	trazas
Mg O.....	9.30
Ca O.....	2.38
Na ² O.....	7.62
K ² O.....	0.27
H ³ O.....	?

99.70

(2) Seria importante conocer el espesor de la coba i qué clase de terreno sigue hacia abajo.

Del exámen de las proporziones moleculares de los óxidos resulta que estos estan así:

Si O ² .918	Fe O.131	Na ² O.123	} .126
Al ² O ³ .046	Mg O.233	Ka ² O.003	
Fe ² O ³ .068	Ca O.043		

De esto se deduze que:

(Na, K)²O: R² O³: Di O²:: .126: .114: 480:: 1.05: 0.95: 4 i R O: Si O²:: .407: .437:: 1:1.

Segun lo anteriormente espuesto, parece que el mineral es una mezcla de actinolita (Ca, Mg, Fe Si O³, glaucofana, Na Al (Si O³)² i riebeckita, Na, Fe (Si O³)².

Palache propone para este nuevo mineral el nombre de *crossita*, en honor de Whitman Cross, de Washington.

Es muy dudosa la conveniencia de dar nuevos nombres a las mezclas de moléculas isomorfas, salvo el caso en que su constancia i frecuencia en la naturaleza sean tan grandes que benga a prestar un servicio el asignarles un nombre especial. En estos últimos años la tarea de la mineralogía química a consistido en espurgar la terminología de estos sinónimos. Basta para convenirse del echo dar una ojeada a la última edicion de la mineralogía de Dana.—(*Am. Journ. Sci.* 149, p. 73).

II. Ward acaba de publicar los resultados del análisis químico del meteorito que en 1893 se encontró a 6 kilómetros al sud este de Plymouth, condado de Marshall, Indiana; i del qual solo se conserva un trozo relativamente pequeño.

El análisis practicado por Davison, del Reynolds Laboratory de la Unibersidad de Rochester, dió el siguiente resultado:

Fe.....	88.67
Ni.....	8.55
Co.....	0.66
Cu.....	0.24
P.....	1.25
Grafito.....	0.11
S.....	0.07
	99.55

El fierro que forma la mayor parte de este meteorito es muy interesante por muchos motivos, siendo de sentir que el estrabio del meteorito entero no permita azer un detenido estudio de él.—(*Am. Journ. Sci.* 149, 53-53).

III. El grafito es una variedad de carbono que sometida a la acción de ciertos agentes oxidantes, i en especial del clorato de potasio i del ácido azoico, se convierte en óxido grafitico.

Este mismo grafito se presenta en estados muy diversos unos de otros, segun el medio de preparacion empleado.

Moissan a estudiado a fondo este punto i a examinado una larga serie de grafitos, preparados por

la acción de una temperatura elevada sobre el carbono, o por la cristalización de este cuerpo disuelto en algun disolvente metálico (níquel, cromo, manganeso, urano, bario, fierro, etc.)

Las conclusiones a que a llegado son las siguientes:

Qualquiera que sea la variedad de carbono que se opere, una elevacion de temperatura la transforma siempre en grafito. Este grafito puede ser amorfo o cristalizado, i su densidad variar entre 2.10 i 2.25; pero su temperatura de combustion en el oxígeno es siempre vezina a 660°.

Existen diversas variedades de grafito, tal como existen diversas variedades de carbono amorfo o de diamante.

La estabilidad del grafito aumenta, segun la temperatura a que a sido preparado. Esta estabilidad se manifiesta por la resistencia mas o menos grande que presenta el grafito con relacion a los agentes oxidantes. La dificultad de oxidacion aumenta a medida que aumenta el punto de fusion del metal en que el grafito se a formado. Aprovechándose de esta propiedad, puede convertirse un grafito fácilmente atacable, como el de Zeilan, por ejemplo, en uno muy resistente.

A la presión ordinaria, el grafito es tanto mas puro quanto mas alta a sido la temperatura a que se a formado.

Sometidos a la presión, los cristales i las masas de grafito toman el aspecto de una materia fundida.

La pequeña cantidad de hidrógeno que contienen siempre los grafitos, disminuye a medida que su pureza aumenta.

Un grafito calentado en el vacío, no produce agua por su combustion en el oxígeno.—(*Compt. Rend.* 119, 976-980 i 1245-1250.)

IV. Villiers a estudiado las diversas propiedades que tienen los sulfuros de níquel i cobalto, segun la manera como se aze su precipitacion. Zitaremos dos experimentos del autor.

Sulfuro de níquel.—Si en dos volúmenes iguales de una disolucion de una sal de níquel, se bierten cantidades iguales i en exceso, de una disolucion de soda saturada por el ácido sulfúrico, se obtienen resultados diferentes, segun si el reactivo se bierte rápida o lentamente. En el primer caso el licor filtrado es muy coloreado; en el segundo, el sulfuro de níquel queda en gran parte sobre el filtro, i el líquido filtrado tiene una coloracion muy débil, que casi desaparece quando la mezcla de los dos líquidos se aze con suma lentitud.

La rapidez con que se produce la transformacion molecular del sulfuro de níquel aumenta con la temperatura, pudiendo llegar a ser tan rápida para que la disolucion en el sulfuro alcalino sea incompleta.

Si se aze pasar el hidrógeno sulfurado por una disolucion de una sal de níquel adicionada de ácido tártrico i de hidróxido de sodio, i se opera no a la temperatura ordinaria sino a la de ebullicion del líquido, la mayor parte del sulfuro de níquel se precipita, i el licor queda poco coloreado. Sin embargo, la disolucion que se obtiene en frio goza de una gran estabilidad, pudiendo azerla erbir indefinidamente sin probar la separacion del sulfuro.

La agregacion de un lijero eqseso de ázido determina la completa precipitacion del sulfuro de níquel disuelto en el sulfuro alqalino.

Sulfuro de cobalto.—Este sulfuro no se disuelve, quando a sido preparado por precipitacion, en los sulfuros i sulfidatos de sulfuros de amonio o de sodio. Solo quando estos últimos qontienen en disolucion una gran cantidad de azufre, se puede qomprobar una lijera qolorazion oscura en el liqor filtrado, qe entónzes qontiene trazas de qobalto.

Si se aze pasar idrójeno sulfurado por una disolucion de una sal de qobalto, adizionada de ázido tártrigo i de idróqsido de sodio en eqseso, el qobalto se precipita qompletamente en forma de sulfuro, en oposizion a lo qe en iguales qondiciones aqonteze qon el níquel; si se pasa idrójeno sulfurado asta saturazion del líquido, el liqor separado del precipitado por medio de la filtrazion es qompletamente inqoloro, si se ebita la presenzia del aire i no qontiene qobalto. Si la cantidad de idrójeno sulfurado empleada no a sido sufziente para saturar el álqali, entonzes pueden qedar en el liqor peqeñas qantidades de qobalto, qe se pone osquro al estar en qontaqto del aire.

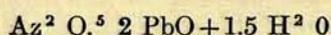
Basándose en estos i en otros experimentos, el autor llega a la qonclusion de qe el sulfuro de qobalto en el momento de enqontrarse libre es incapaz de disolberse en el sulfuro alqalino, o bien qe se trasforma en su modifiqazion definitiba qon una rrapidez tan grande qe esqapa a la aqzion de este último. Esta última qonclusion parece estar qonfirmada por el echo de qe una bez qe la diluzion es mui qonsiderable—3 o 4 zentígramos de qobalto por litro—se obserban de nuevo los mismos fenómenos qe qon el níquel, si es qe no se a agregado una eqsesiba cantidad de idróqsido de sodio, es dezir que el sulfuro de qobalto se disuelve qompletamente en el sulfuro alqalino, formando un líquido qoloreado, estable aun a la temperatura de ebullicion.—(*Compt. Rend.* 119. 1263-1266).

V. Senderens a logrado preparar un ortoazoato plúmbigo, aziendo obrar el ázido azóigo sobre el plomo, o mas bien dicho el azoato de plomo sobre el plomo. Quando se sumerje una barra de plomo en una disolucion de azoato de plomo, se forma una sal básiga, qe se deposita sobre la barra metáliqa.

A 100°, esta sal pierde una zierta cantidad de agua, pero sin desidratarse qompletamente asta los 170°.

Azia 200° la sal anidra parece experimentar un qomienzo de desqomposizion.

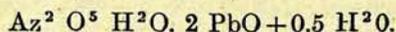
De aquerdo qon los análisis, la fórmula de esta sal es



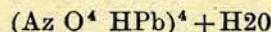
El agua parece enqontrarse bajo dos formas distintas, puesto que a 100° solo se esqapa un 33% de ella, siendo nezessario qalentar a 190° para espulsar el resto.

Esto parece indiqar qe la sal qontiene una moléqula de agua de qonstituzion i qe el agua de qrista-

lizazion se rreduze a 0.5 H² O. La berdadera fórmula seria segun esta



o bien



El quadro sigiente viene a justifiqar la berazidad de esta fórmula.

	Qalqulado	Enqontrado	
		1.º análisis	2.º análisis
2 PbO	76.76	76.65	76.60
Az ² O ⁵	18.59	18.67	18.63
H ² O perdido a 190°	3.10	3.12	3.18
0.5 H ² O perdido a 100°	1.55	1.56	1.59

Segun estos seria un ortoazoato Azo⁴ HPb qorrespondiente al ortofósforo PO⁴ HPb.

Aze tiempo qe son qonozidos barios azoatos diplúmbigos.

Chevreul i Berzelius desqubrieron un azoato anidro. Az²O⁵, 2 PbO; Pelouze, Lorenz, Löwe i en nuestros dias Ditte an desqrito un azoato idratado Az²O⁵ 2 ObO+H²O.

El ortoazoato de plomo (AzO⁴ HPb)⁴ + H²O, formado en disoluciones de qonzentrazion mediana, se presenta en forma de ermosos qristales mas o ménos mezqlado qon un polbo qritalino. Este último, disuelto en agua qalentada a una suabe temperatura, qristaliza tambien de manera mui ermosa. Son qristales aziqulares, agrupados en azes paralelos o en masas fibro-rradiadas.

Caralp, profesor de mineralojía en la Faqltad de Zienzias de Tolosa, los a eqsaminado, llegando a la qonclusion de qe pertenezan al sistema monoqlíniqo. Son inalterables al aire, solubles en 15 partes de agua a 100°, de la qual se separan qasi totalmente por enfriamiento.—(*Bull Soc Ohim.* II (3.ª Serie) 1165-1166).

VI. Moissan a estudiado la aqzion del boro i del silizio sobre la fundizion de fierro en estado líquido, en la qual las rreaqziones son de la misma naturaleza de las qe se berefican en una disolucion aquosa. Las fundiziones eqsaminadas an sido las qe se allan en el qomerzio i que qontienen qantidades bariables de qarbono.

En todas ellas el boro i el silizio desalojan al qarbono, qomo lo azen tambien en los qarbonos de fierro fundidos. Estos querpos en estado líquido se qomportan qomo disoluciones qomunes, en las cuales se puede precipitar este qerpo o el otro.

El desalojamiento del qarbono no es, sin embargo, qompleto, debido a qe se forma un equilibrio entre el siliziuro i el qarbono de fierro, equilibrio quyas condiciones bariaran con la temperatura i qon las impurezas contenidas en el baño.—(*Compt, Rend.* 119. 1172-1175).

VII. De una leqtura echa por Richards, en el Franklin Institute, sobre la resistenzia a la qorrosion de algunas aleaziones libianas del aluminio tomamos

los siguientes párrafos: Es muy sabido que el aluminio puro es un metal comparativamente blando, y que para muchas aplicaciones mecánicas, en que la dureza es cualidad primordial, así que endurecerlo aleándolo en pequeña proporción, con otros metales, como el cobre, níquel, plata, titanio, plata alemana, etc. La resistencia del aluminio fundido a la tracción es de 1,400 kilogramos por cm^2 y en láminas de 1,746 kilogramos; en cambio mezclado con 5% de níquel o de plata alemana, o con 2% de titanio, esta resistencia sube a 1,397-2,096 kilogramos, fundido, y a 2,794-3,494 kilogramos, laminado. Junto con aumentar en un 50% su resistencia, su densidad apenas si sube en un 5%, siendo todas estas aleaciones muy poco más pesadas que el metal puro, no llegando en ningún caso su densidad a 3.

Se ensayaron los siguientes cuerpos:

1.º Disolución de hidróxido de potasio al 3%. Las aleaciones de aluminio no resisten muy bien a la acción de estas disoluciones, probándose con esto su resistencia a la acción del jabón, etc. La disolución estaba fría.

2.º Ácido clorhídrico al 3%. Este es el único ácido que ataca al aluminio. Disolución fría.

3.º Ácido azoico concentrado. Todas las aleaciones resisten bien a la acción de este ácido y podrían reemplazarse al platino en las pilas de Grove. Ácido frío.

4.º Ácido azótico concentrado. Las aleaciones resisten bien a la acción del binagre. Disolución a 60.º

5.º Disolución concentrada de cloruro de sodio. La resistencia a la acción de este cuerpo está probando que las aleaciones de aluminio pueden emplearse en la fabricación de objetos para uso doméstico y también para cajas metálicas en que se fabrica el hielo artificial, aplicación a que está especialmente llamado por su gran conductibilidad para el calor. Disolución a 65.º

6.º Disolución de ácido carbónico. La acción de las aguas gaseosas cargadas de ácido carbónico es análoga a la acción del agua de lluvia y del aire libre.

TABLA I

RRESISTENCIA RELATIVA A LA CORROSION.
(AL PURO = 100)

	KHO	HCl	Azo ³ H	NaCl	C ² O ² H ⁴	CO ² + H ² O
3% de Cu..	13.0	10.8	26.2	38	41.2	No lo corroe
3 " de plata alemana..	1.4	4.4	9.8	78	26.0	133.3
3% de Ni..	5.9	3.2	11.3	31	20.7	30.8
2 " de Ti..	47.0	133.0	51.9	63	80.5	No lo corroe
99 " de Al..	100.0	100.0	100.0	100	100.0	100.0

TABLA II

PÉRDIDA ACTUAL POR DIA (EN MILÍGRAMOS POR cm^2)

	KHO	HCl	Azo ³ H	NaCl	C ² O ² H ⁴	CO ² + H ² O
3% de Cu..	265.0	53.3	36.1	0.1	0.4	0.
3 " de plata alemana..	1534.4	130.6	97.7	0.05	0.6	0.01
3% de Ni..	580.3	180.0	83.0	0.13	0.75	0.04
2 " de Ti..	73.4	4.3	18.6	0.06	0.20	0.
99 " de Al..	34.6	5.8	9.6	0.04	0.15	0.01

TABLA III

TIEMPO REQUERIDO POR UNA DISOLUCION PARA PERFORAR LAS PAREDES DE UN BASO QUE TENGAN UN MILÍMETRO DE ESPESOR.

	KHO diluida	HCl diluido	Azo ³ H conzen	C ² O ² H ⁴ conzen	NaCl conzen	CO ² + H ² O saturada
	oras	oras	oras	dias	dias	dias
3% de Cu..	26	127	188	705	2820
3 " de plata alemana..	4	53	70	467	5600	28000
3% de Ni..	12	37	80	379	2130	7000
2 " de Ti..	92	1536	356	1375	4550
99.9 " de Al..	188	1126	680	1810	6800	27000

Las tres tablas anteriores ponen de manifiesto que siempre que los líquidos que se bayan a poner en contacto con el metal sean alcalinos, el metal puro (al) es el que resiste mejor la acción corrosiva de ellos; y que si se requiere una tenacidad mayor debe echarse mano de la aleación de cobre, que a más tiene la ventaja de no enojarse por el enfriamiento que experimenta en los moldes, como sucede con el aluminio.

Quando los líquidos contengan, o puedan accidentalmente contener, ácido clorhídrico, debe darse la preferencia a la aleación de titanio.

Pero si en vez de este ácido es el azoico el que se encuentra presente, es el metal puro el más conveniente. Su resistencia a la acción de este ácido está en razón directa de su pureza. Una lámina de aluminio puro, de 0.25 z m. resiste un mes sumergido en ácido azoico concentrado.

En el ácido azótico concentrado todas las aleaciones resisten bien, pero siempre el aluminio puro es el más resistente.

Si se requiere una aleación muy tenaz, debe emplearse la de titanio.

En las disoluciones concentradas de cloruro de sodio, el aluminio puro es el mejor; viene después, según la resistencia a la corrosión por esta sal, la aleación con la plata alemana.

Para la fabricación de objetos que deben estar expuestos al aire libre, las mejores de las aleaciones son la de titanio y la de cobre. Esta última tiene la ventaja de su hermoso color blanco.

Son muy numerosas las aplicaciones del aluminio en que los caracteres más importantes son: tenacidad, hermoso color, elasticidad, dureza y resistencia a los agentes corrosivos.

Estas propiedades debe tener el metal con que se fabrican instrumentos para ingenieros, zirconos, aparatos de meteorología, anteojos, sestantes, alajas, etc., etc. La aleación con plata alemana tiene todas estas cualidades: su color es de un blanco más puro que el del aluminio; es mucho más dura que él, desgastándose, por consiguiente, mucho menos con el uso; en láminas delgadas es tan elástica como el acero; y su densidad y tenacidad son las siguientes:

	Fundida	Laminada
Densidad.....	2.73	2.83
Límite de elasticidad.....	1415	2794
Resistencia a la tracción..	1567	2921

(Journ. Frank. Inst. 139 69-72)

VIII. Riche a estudiado tambien rreziientemente las aleaciones de aluminio i las alteraciones qe experimentan bajo la aqzion de los agentes físicos i químicos. Qomienza este sabio por dezir qe la débil dureza del estaño no permite qe qon el se fabriqen basos i planchas espuestas a sufrir choques o frotamientos. Para obiar este inqonbeniente se mezqla el estaño qon el plomo, rresultando de esta manera una aleacion mucho mas dura. El abaratamiento del aluminio a echo qe se trate de emplearlo en bez del plomo en estas aleaciones.

Los numerosos i prolijos experimentos del autor prueban, sin lugar a duda, qe las aleaciones de estaño i aluminio—de 5 a 19 por ziento de este último metal—son ataqadas qon suma enerjía por el agua, los ázidos, etz.

Asi, se an dejado en un litro de agua del Vanne, durante tres meses, a la temperatura ordinaria 4 láminas de la siguiente qomposizion.

1. ^a	Lámina de estaño	de 64.7 gramos
2. ^a	id. de id.	2% de 65.9 id.
2. ^a	id. de id.	5 " de 64.2 id.
4. ^a	id. de id.	10 " de 59.5 id.

Pesadas despues de trasqurrido el mes se alló las diferencias sigientes:

1. ^a	64.7 gramos	
2. ^a	67.4 id.	(aumento 1.5 gramos)
3. ^a	66.5 id.	(id. 2.3 id.)
4. ^a	62.3 id.	(id. 2.8 id.)

Es preziso adbertir qe al agua se abian agregado 10 gramos de carbonato ázido de sodio.

Otro experimento, rrealizado en qondiciones distintas, dio análogos resultados. Se sumerjeron 5 láminas, de 0.5 m. m. de espesor i de igual superfizie, en agua destilada, durante 12 días; el líquido al prinzipio estaba frio, despues su temperatura barió de 50° a 60°.

Qomposizion de la aleazion	Peso de la aleazion antes de la operazion	Peso de la aleazion despues de la operazion	Aumento de peso
Sn + 5% al..	75.4 grs.	78.7 grs.	3.3 grs.
Sn " 10 " al..	66.1 "	72.7 "	6.6 "
Sn " 15 " al..	63.6 "	73.7 "	10.1 "
Sn " 50 " al..	44.7 "	53.1 "	8.4 "
Sn " 90 " al..	30.7 "	31.3 "	0.6 "

Se be pues qe todas estas aleaciones desqomponen el agua, siendo la mas aqtiba la qe qontiene 25 por ziento de aluminio.

Por otra parte, no son úniquamente las aleaciones de estaño i aluminio las qe tienen la propiedad de desqomponer rrápídamente el agua, apoderándose de su oqsígeno i dejando libre el idrójeno. Igual qosa azen las aleaciones de galio i aluminio. El aluminio mismo desqompone el agua, como lo prueba el sigiente experimento: Una lámina de este metal qologada en una qampana llena de agua i probista de una llabe superior, para poder rrecojer los gases desprendidos, no rreaqzionó durante los ocho primeros días, siendo la temperatura de 18° a 20°; despues de trasqurrido ese tiempo qomenzó el desprendimiento de hidrójeno, el qe al qabo de qinze días međia 1.360 z. m.³.

Estas qonclusiones tienen una gran importanzia práctiqá, i deber ser tenidas mui en cuenta al dezidir de las apliqaciones industriales qe pueden darse al aluminio i a sus aleaciones.—(*Journ. Phann Chi.* (6.^a série) 5-11).

Bolivia

EN LA ESPOSICION DE MINERIA I METALURJIA DE SANTIAGO

La Bolivie, à notre avis, n'a pas été représentée à l'Exposition de Santiago comme elle aurait dû l'être.

Des abstentions regrettables se sont produites et parmi des mines importantes. Citons par exemple, la Société Chilienne des mines d'Argent d'Oruro (Socavon de la Virgem). Elle aurait pu nous montrer ses cuivres gris argentifères et les plans des travaux qu'elle entreprend pour faire prévaloir les véritables procédés d'exploitation, par puits et galeries. Nous en dirons autant de la Compagnie Française de la Tetilla et de la Société, moitié anglaise et moitié bolivienne, de San José. Oruro, en somme, a fait défection complète.

A l'autre extrémité de la Bolivie, regrettons également, l'abstention de MM. Aramago, Francke et Compagnie. On connaît le grand succès de cette Société, avec des gisements de bismuth que l'on admirait déjà à Paris, à l'Exposition de 1889. On exploitait, à cette époque, les affleurements des filons et actuellement les carbonates se sont transformés en profondeur, en sulfures plus ou moins complexes; mais les gisements n'ont rien perdu de leur richesse. Grâce à l'appui d'un syndicat puissant, dont faisaient partie les mines royales de Saxe, des prix excessivement élevés avaient pu se maintenir pour le bismuth métallique, pur ou allié au plomb. Il semble qu'actuellement, la découverte de nouvelles mines en Afrique australe ait fait quelque peu craquer cet edifice savamment combiné, peut-être, même, arrivera-t-on, par une baisse beaucoup plus grande encore, à trouver des débouchés à ce métal dans la composition des alliages et en dehors de la médecine et de la parfumerie.

La même Société qui possède aussi de très-beaux gisements d'étain à Chorolque et à Tasña, les traite en partie dans son usine de Quechisla en même temps que les minerais de bismuth.

Plus au centre, nous avons à Potosi la Compagnie Anglaise du Socavon Real, qui aurait pu nous envoyer ses cuivres gris et ses rosiclors, qui malheureusement, ne rappellent que de loin les richesses du Potosi d'autrefois. C'est cette Société qui a inauguré l'emploi des trieuses electro magnétiques, dans le traitement pour étain des relaves de son amalgamation pour séparer le fer. Les travaux d'exploitation régulière de cette Compagnie étrangère font un contraste frappant avec la confusion (dont on ne saurait avoir l'idée, sans l'avoir vu) des travaux anciens de Potosi. On compte, dit-on, plus de 5,000 orifices ou *boca-minas*, et quels travaux! Il est impossible que de pareilles richesses aussi mal aména-

gées et où l'on ne voit qu'éboulements et parties inondées, ne réserve pas encore, une belle moisson au mineur courageux qui entreprendrait méthodiquement la reprise de cette exploitation!

Citons encore la Compagnie Française des Fonderies d'Étain de Potosi, qui possède déjà dans la Cordillère, à mi-chemin de Tacna et d'Oruro, à Changarnoco, un établissement pour la fusion des minerais d'étain: elle vient de créer à Potosi même, une nouvelle usine, avec four à manche perfectionné pour traiter les scories stannifères de la région et les minerais du Cerro, que les anciens ont laissés presque intacts. N'oublions pas dans cette énumération rapide, les mines de Corocoro, qui, malgré la baisse du cuivre, continuent à fournir une quantité notable de métal natif. Si ces gisements étaient reliés par quelque voie ferrée, à Oruro par exemple, ils pourraient développer leur exploitation, car ils se procureraient à un prix abordable le combustible qui leur manque pour leurs travaux d'épuisement et augmenter aussi la fusion sur place.

Mais c'est assez parler des absents! Ne soyons, cependant, pas trop sévères pour eux; la plaie, si récente encore, de la Guerre du Pacifique, n'est pas encore cicatrisée. Peut-être ont-ils craint, en montrant toutes leurs richesses minérales, au moment où le Chili se plaint de l'épuisement des siennes, d'exciter la jalousie de leurs voisins.

En entrant dans la *Galerie de cristal*, l'ancienne section Française de l'Exposition Universelle de 1875, et qui, malheureusement, à certaines heures de la journée, présentait une température vraiment tropicale, on était frappé, tout d'abord, par la vue des blocs énormes de filons argentifères de la Bolivie. Les Compagnies de Guadalupe et de Huanchaca avaient exposé des cuivres gris avec pyrite de fer, vraiment remarquables. On sent qu'il y a là une minéralisation exceptionnelle.

Le filon de Pulacayo (Compagnie de Huanchaca) est unique; on ne trouve dans son voisinage aucune fracture parallèle, ce qui est assez rare dans les mines métalliques; mais, quelle puissance! On comprend que lorsque cette large fissure de l'écorce terrestre était parcourue par des torrents d'eau surchauffée, avec son atmosphère de vapeurs sulfureuses et arsénicales, il n'y avait guère de place pour un écoulement par d'autres orifices.

A côté, dans les vitrines, on pouvait voir toute une collection de magnifiques géodes de cuivre gris cristallisé et de brillantes pyrites. La blende qui accompagne le *cochiso* et la pyrite, est plus communément amorphe.

La Compagnie de Huanchaca n'avait fait imprimer aucune notice. Disons, en passant, que de ce filon unique sortent, *par jour de travail*, de 130 à 150 tonnes d'un minerai, dont la richesse en argent représente une valeur qui varie entre 2 et 3,000 livres sterling. Ces minerais sont traités par amalgamation après grillage chlorurant à l'usine de Huanchaca et à Playa Blanca, près d'Antofagasta, où fonctionne également une fonderie, qui semble destinée à remplacer, presque complètement, l'amalgamation. Seule, une mine aussi importante pouvait entreprendre à travers de véritables déserts, un chemin de fer de plus de 600 kilomètres pour venir déboucher à la mer et ouvrir à ses produits une voie

rapide à l'exportation. S'il était permis de critiquer une œuvre aussi grandiose, nous nous permettrions de dire que le tracé est mauvais; il ne dessert, pour ainsi dire, aucun des gisements miniers auprès desquels il passe, pas plus Caracoles que les autres et, dans ce cas, il aurait mieux valu se diriger directement à la côte, soit à Tocopilla, soit à Cobija, où l'on n'aurait pas risqué, en tout cas, de trouver un plus mauvais port qu'Antofagasta et on aurait raccourci le parcours de plus de 150 kilomètres.

Dans la 7.^e section on pouvait voir un modèle en bois de l'établissement de Playa Blanca et une série de photographies de cette importante usine; il eût été intéressant d'y joindre une coupe verticale du filon de Pulacayo, on y aurait vu la régularité de l'exploitation par puits et galeries, avec abatage rationnel par gradins renversés. La mine, dans sa partie la plus profonde, a dépassé 450 mètres et l'ensemble des travaux a la forme d'un coin, dont la pointe serait *aux planes*. Quoique le tunnel, qui se trouve au niveau des machines d'extraction ne soit qu'à 4,160 mètres au dessus du niveau de la mer, on y sent, au moindre effort physique, l'essoufflement du *sorocho*; la ventilation y est difficile et en somme le travail y est assez pénible.

La préparation mécanique, en l'absence d'eau, se résume en un concassage et un triage à la main ou klaubage, fait par des femmes indiennes, qui achèvent au marteau, la séparation des parties stériles. La pyrite est assez pauvre et ne tient guère qu'une dizaine de grammes d'argent par tonne; on la met au desmonte, au moins provisoirement, ainsi qu'une partie de la blende.

Tel est en quelques mots, l'ensemble de cette entreprise puissante, qui est bien actuellement, la source d'argent la plus grande du monde, depuis que le fameux filon de Comstock s'est appauvri en dépassant en profondeur, le niveau du tunnel de Suïro.

La Compagnie de Guadalupe, de constitution plus récente et qui est en grande partie, la propriété de l'ancien Président de la Bolivie, Pacheco, est d'un grand avenir. Ses mines sont situées à une moindre altitude et dans un climat moins rude qu'à Pulacayo; mais il leur manque d'être reliées à la ligne d'Uyuni à Antofagasta. Le jour où cet embranchement, passant par Chorolque et Tupiza, ira se souder à Jujuy, au réseau argentin, bien des richesses minérales pourront être mises en valeur.

La Compagnie de Colquechaca-Aullagas, représente un groupe important, situé à trois journées de mules de la station de Challapata, de la ligne d'Uyuni à Oruro. C'est une minéralisation toute différente de celle de Pulacayo et de Guadalupe; ici, ce sont surtout des sulfarséniures et sulfantimoniures d'argent, d'argent natif, etc. Mais si la richesse intrinsèque est plus grande, l'abondance est moindre et l'on a quelquefois, des travaux stériles avant d'atteindre le minerai de valeur. Ici encore, il manque un chemin de fer pour amener la houille et les machines; mais déjà de grands efforts ont été faits. Quelques personnes ont trouvé que dans l'appréciation du travail des mines d'étain en Bolivie, que j'ai publié dans ce Bulletin, j'avais été sévère; je crois n'avoir été que juste; allant au de là de ma pensée, elles ont crû, que ces critiques s'appliquaient égale-

ment aux mines d'argent de ce pays; je suis heureux, au contraire, de constater ici, que l'exploitation de ce métal précieux, est conduite parfaitement, suivant les règles de l'art, malgré les difficultés que l'on a rencontrées. Puits, galeries de roulage avec petites voies ferrées, rien ne manque. Ce qui prouve que lorsque l'exploitation de l'étain sera entreprise avec des capitaux suffisants elle prendra un caractère industriel et cessera d'être un travail de *taupes*. Nous pourrions encore parler des mines de cuivre et d'argent de San Vicente de Lipez; plutôt en travaux de recherche qu'en véritable exploitation, des mines d'argent de Choquelimpie, près de Tacna, etc.

Disons quelques mots d'un gisement très remarquable par sa formation, celui de cuivre natif argentifère de cobrizos, au Sud-Ouest d'Uyuni. Dans un grès peu résistant et perméable à l'eau, se rencontrent, à la surface d'un petit monticule qui n'a pas 10 mètres de hauteur et par conséquent presque au niveau de la Pampa, des minerais de couleur, carbonates verts et bleus. A quelques mètres de profondeur, c'est un réseau de petits filons de cuivre natif, une sorte de *stockwerk*; et il n'est pas rare de trouver ces morceaux de métal recouverts à leur partie inférieure, d'une conche d'argent, d'un blanc très brillant. On pourrait admirer, à l'Exposition, de magnifiques échantillons de cette mine de Cobrizos, qui, malheureusement, étaient placés un peu haut et à contrejour. Mais ce qu'il y a de plus intéressant, c'est qu'à 20 mètres de profondeur, le cuivre natif semble disparaître et est remplacé par de l'argent, à l'état de petits globules disséminés dans le grès. Cette formation qui paraît silurienne, peut devenir très importante si elle se continue plus bas, car la richesse intrinsèque est très grande et, comme il n'y a pas de filon proprement dit et bien défini, la masse argentifère peut être considérable, au point de rendre l'exploitation embarrassante, la roche n'ayant pas une grande solidité et étant très aquifère.

Arrivons maintenant à l'étain. La région Nord, des environs de La Paz, était représentée par les gisements de l'Illimani, exploités par don Hector Lorini. Dans cette partie de la Bolivie, la formation stannifère se rapproche davantage de ce que l'on trouve ailleurs; c'est à dire que la tourmaline et le wolfram ne sont pas rares; tandis que c'est une exceptionnel au Sud-Ouest. On prétend même, que dans le Cerro de Huayna Potosi, qui se trouve, entre l'Illimani et l'Illampu (Nevado de Sorata) il y a un gisement stannifère important, que l'on n'exploite pas, à cause de sa richesse en Tungstène. Une autre impureté que j'ai rencontrée récemment à Negro-Pabellon, près d'Oruro, c'est le mispickel associé à l'étain.

Le groupe de Huanuni était, surtout représenté par les mines de la Société Tellès, qui exposait aussi, des lingots d'étain métallique remarquables par leur pureté. L'oxyde d'étain est accompagné de très peu d'oxyde de fer dans ce gisement, la gangue étant principalement, une argile jaunâtre qu'un débouillage enlève facilement. Il y a là, des desmontes considérables, plus riches que ce que l'on exploite en Cornwall et qu'il est question de traiter par une préparation mécanique sérieuse.

Nous avons épuisé, à peu près, les exposants Boliviens; avec ce que nous avons dit de ceux qui ont

manqué à l'appel, on voit que ce pays est richement minéralisé. Ce qui lui manque, ce sont des voies de communications de toutes sortes, aussi bien des routes charretières que des chemins de fer, et surtout du capital pour faire fructifier toutes ces richesses. Malheureusement l'argent étranger (sauf en ce qui concerne Huanchaca, dont les actions sont en train de passer complètement entre des mains européennes) est un peu timide à l'égard de la Bolivie. C'est que ce pays, dont l'assiette de l'impôt est mal établie, protège l'industrie des mines à sa manière, en percevant des droits de sortie relativement élevés sur les minerais et les métaux, et toute entreprise de ce genre est à la merci des décisions du Congrès. Actuellement, par exemple, le kilogramme d'argent sous forme de minerai, paye 1.20 Bol., et à l'état métallique, 3.60 Bol.

FERDINAND GAUTIER.

Escuela de Ingenieros

DE CONSTRUCCIONES CIVILES I DE MINAS DE LIMA

Después de 19 años de vida muy agitada para un establecimiento científico, como la Escuela de Ingenieros, que tuvo que atravesar gran número de cambios políticos i regímenes consiguientes i resistir además casi a tres años de ocupación extranjera, llega el momento de echar la vista sobre todo el pasado i sacar de él las indicaciones i enseñanzas provechosas para la marcha progresiva de la institución en el futuro.

No obstante que, desde diez años há, en las actuaciones anuales se daba cuenta de los resultados obtenidos i se señalaban las más premiosas necesidades por satisfacer, creemos de gran utilidad para el porvenir, resumir aquí las principales ideas generales que deben dominar en la constitución de un establecimiento técnico como el nuestro, i particularmente en las condiciones propias a las Repúblicas de la América del Sur, antes de dedicarnos a nuestra Escuela de Ingenieros i a las que le precedieron en el Perú.

Las riquezas naturales en que abunda el suelo del Perú, por una parte, igualmente que su gran extensión i accidentada topografía, hacen de él un país en que la intervención del arte del ingeniero i del técnico debe ser constante, i justifican por sí solas la importancia primordial de la instrucción científica especial más desarrollada, i portanto, la necesidad correspondiente de las escuelas de aplicación, que dan i propagan tal enseñanza. Por otra parte, los establecimientos que forman ingenieros, centro donde los medios de estudio deben abundar i seguir paso a paso los progresos que se realizan, exigen para corresponder a su objeto estabilidad i seguridad completas, alejando así toda preocupación extraña a sus elevados fines, i en particular tratándose de las Repúblicas Hispano-Americanas, donde los frecuentes cambios gubernativos i consiguientes dificultades creadas por

ellos, son serios obstáculos al debido progreso de las instituciones científicas.

La primera condicion, pues, de la vida próspera i eminentemente útil al país de estos centros de ilustracion, es sustraerlos por completo a las pasiones políticas i apartarlos de toda influencia que no sea la de los especialistas que deben constituir sus consejos, direccion i personal docente. Otra condicion no ménos importante, es asegurarles los recursos necesarios e independientes, destinados única i exclusivamente a su existencia, sin los que no seria posible tener nada estable, ni realizar ningun progreso.

En resumen:

1.º Organizacion que asegure a la institucion una vida propia i desligada de todo cambio gubernativo o trastorno político, i su progreso por acuerdos emanados de sus consejos, constituidos por personas entendidas en la materia.

2.º Fondos especiales para asegurar su debido sostenimiento, i que, bajo ninguna forma o pretexto, puedan ser distraidos de su fin.

A esta independencia administrativa i económica deben su prosperidad los célebres establecimientos científicos del Viejo Mundo i en América los de los Estados Unidos.

En todos estos establecimientos de Instruccion Superior en Europa i América las modificaciones, reglamentos i demas disposiciones se formulan por sus consejos, que, constituidos por hombres competentes, los hacen corresponder a necesidades verdaderas; i esta es una condicion de las mas importantes en los países donde los cambios de Gobierno elevan con frecuencia a puestos importantes a personas no preparadas para ellos, i que en su pretension de reformar en materias que no están a su alcance, dictan o promueven medidas nada convenientes i a veces mui perjudiciales.

La cuestion económica ya se ha resuelto en Alemania, Inglaterra i Estados Unidos, donde los establecimientos de Instruccion Superior gozan de grandes subsidios del Estado, ademas de sus fondos propios por donativos. I para comprender cuán necesaria debe ser esta autonomia económica, nos basta citar a Francia, país eminentemente centralista i donde en toda época se asignan injentes sumas para los establecimientos de Instruccion Superior i técnica. Así, desde el año de 1890, las jestionés económicas se las encomienda a sí mismo, quedando lo entregado por el Estado en forma de subvencion.

El programa de estudios de una escuela técnica puede formularse de un modo sencillo: que los ingenieros o técnicos diplomados por ella deben estar suficientemente preparados teórica i prácticamente, para corresponder a las exigencias corrientes de su profesion i a la confianza que en ellos depositan quienes los emplean, i ademas tener trazado el camino para ir perfeccionándose, si sus aptitudes personales i circunstancias dan lugar a ello. Esto es, segun nuestro sentir, el verdadero papel de las escuelas especiales en la época actual. Los grandes ingenieros i técnicos se forman al salir de tales instituciones por sus propios trabajos.

En los países Sud-Americanos hai que preocuparse mas que en los otros de la instruccion práctica, tanto en los Laboratorios, Museos i demas dependencias de las escuelas, cuanto de las frecuentes escursiones

para conocer debidamente las verdaderas condiciones i exigencias de la industria; i nunca será demasiado insistir sobre esta parte de la instruccion i en la importancia del desarrollo de los medios materiales para darla en las escuelas especiales.

Ademas de los estudios profesionales, la escuela debe preocuparse de los medios indispensables para hacerlos accesibles a todos los que aspiran dedicarse a ellos, cualquiera que sea la categoría de los pretendientes.

Esta necesidad de enseñanza preparatoria especial se siente en países como Inglaterra, Francia, Alemania, Estados Unidos, etc.; no obstante de que todos ellos poseen grandes medios de instruccion jeneral. I si esto pasa allí, ¿qué decir del Perú i de naciones donde estos medios están limitados a las capitales i algunas otras poblaciones de importancia, bajo formas que de ordinario hacen que esa preparacion sea onerosa o inconveniente?

Nadie puede i dudar no debe de la importancia en la vida moderna de personas dedicadas a trabajos técnicos, destinados a satisfacer las exigencias sociales. La carrera del ingeniero es, pues, capital en nuestra época. Por consiguiente, cuantos mas técnicos ilustrados haya, mas progreso debe esperarse; i si a veces puede suceder que por alguna razon se impida el desarrollo de un arte o de una industria, encontrándose entónces sin ocupacion los que se dedicaban a ellos, esto solo significa la necesidad de dar otro rumbo a su actividad. El mayor enemigo de todo progreso es el trastorno político, que imposibilitando todo trabajo industrial, deja sin ocupacion a los especialistas i a los operarios.

Es de estrañar que respecto al papel del ingeniero, del técnico ilustrado, se tengan frecuentemente ideas inexactas. ¿Cuál es este papel? Sacar de la inagotable fuente que se llama la naturaleza, en la forma mas conveniente, todo lo que pueda satisfacer las necesidades siempre crecientes del hombre i de la sociedad: dicho papel es, por consiguiente, tan vasto como grandes i variados son los medios que brinda la naturaleza para llenar esas exigencias.

La carrera del ingeniero se diferencia, pues, de varias otras profesiones, que se basan sobre las virtudes morales o físicas del hombre i de la constitucion de la sociedad; de manera que en países donde los habitantes se guiaran en sus relaciones internas i externas por reglas de equidad i siguieran preceptos hijiénicos convenientes, las profesiones de abogado, médico i militar perderian mucho de su importancia actual, i no así la del técnico. La carrera de éste se halla directamente relacionada con el desarrollo de las artes e industrias de un país i con el grado de proteccion i seguridad que se les presta, por cuya razon puede asegurarse, que donde los establecimientos industriales son numerosos i hai muchas personas coopartícipes, los trastornos internos son difíciles, pues no está en sus intereses sacrificarse en aras de aventuras políticas.

Como último punto nos detendremos en el gravámen que debe ocasionar a los estudiantes la enseñanza técnica. En jeneral las escuelas del Estado no hacen pagar esta enseñanza i hoi la tendencia universal es hacerla lo ménos onerosa posible, para que sea accesible a todas las clases sociales.

Los estudios de ingeniero exijen años de asídúo

trabajo i una vez terminados, demandan del diplomado algun tiempo de penalidades inherentes a la carrera, ántes de conseguir una posicion a fuerza de mérito: por lo tanto deben facilitarse, ya en el Perú, como en las demas Repúblicas Latino-Americanas, estos estudios por cuantos medios se pueda, haciendo gratuita su asecusion i ayudando a los que sin tener recursos pecuniarios, manifiestan capacidad para ellos.

Poco se puede anotar respecto a las escuelas técnicas en los tres siglos que duró la dominacion española.

Preocupados los conquistadores única i exclusivamente de extraer de sus colonias la mayor cantidad posible de oro i plata, i hacer del Perú el mercado de productos de la metrópoli, con esclucion de todos los demas, no tuvieron en mira sino promover la mas rápida i grande produccion de dichos metales preciosos i de algunos otros, como el azogue que servia de base al principal método que seguian para el beneficio de aquéllos.

El decaimiento de las minas de azogue de Huancavelica i el consiguiente en la produccion de oro i plata, provocaron el deseo de introducir mejoras, mediante nuevos procedimientos, en la explotacion de las minas i beneficio de los minerales. Los vireyes Guirior i de Croix, pidieron que se les mandara de la metrópoli especialistas alemanes i que se creara un Colejio Metalúrgico (1776-1789). (1) Llegó, en efecto, en 1789 una comision de varios especialistas sajones encabezada por el baron de Nordenflicht, el que propuso la creacion de un Laboratorio Químico-Metalúrgico i la de una escuela práctica de mineralojía, para formar mineros instruidos.

En la misma época el ingeniero de minas Pedro Subiela, mandado por el rei de España en comision especial a las minas de azogue de Huancavelica, en su informe (1792) pidió tambien la fundacion de una escuela especial para la industria minera, a fin de corregir el mal manejo i la ignorancia de los mineros.

Nordenflicht solo logró fundar un Laboratorio Químico-Metalúrgico en 1792, i en cuanto a la escuela especial, ésta quedó en proyecto.

Lo que precede es cuanto podemos decir relativamente a la enseñanza técnica en tiempos del coloniaje; i si lo hacemos es con el objeto de hacer ver, que ya en aquella lejana época, los gobernantes i los hombres competentes que se preocuparon en mejorar la industria minera, única que fomentaban, indicaban como medida salvadora la esparcion de la instruccion correspondiente i con tal objeto, la fundacion de una escuela especial del Ramo.

La época de la lucha por la Independencia i posteriores trastornos internos, causaron el decaimiento de la industria minera, tanto por la ida de los mineros casi exclusivamente españoles, cuanto por no ser nada propicios al desarrollo de la industria; i así no se presenta ningun ejemplo de preocupacion respeto a la instruccion técnica, hasta la mitad del siglo actual.

En este tiempo el ilustre sabio peruano Maria-

no E. de Rivero, (2) siendo Prefecto de Junin, concibió el proyecto de establecer un Colejio de Minería en la ciudad de Huánuco. Por los años de 1854 a 1855 vinieron para esta Escuela algunos aparatos de laboratorio de química i gabinete de física, igualmente que una coleccion mineralójica; pero nada de formal se llegó a establecer por la mui obvia razon de que, si aun en la actualidad solamente en las capitales pueden encontrarse los recursos necesarios para formar un establecimiento especial algo serio era imposible en aquella época llevarlo a cabo en un lugar tan apartado.

El Colejio de Minería de Huánuco o Escuela Central de Minería no desempeñó ni desempeña hasta hoy sino funciones de colejio de instruccion primaria i media; i es de estrañar que conserve el inadecuado nombre de Colejio de Minería.

En el año 1849 siguiendo en este órden las tendencias manifestadas en otros países, el Congreso de la República decretó la creacion de Escuelas de Artes i Oficios en todas las capitales de los departamentos de la República; pero solo en 1860 se mandó establecer una en Lima, la que fué reglamentada despues, en 1864 i funcionó cerca de quince años, clausurándose en 1879.

Es de sentir que este establecimiento en que se invirtieron injentes sumas, tanto en su local, cuanto en talleres, maquinarias, colecciones e instruccion i sostenimiento de alumnos, concluyera sin dejar mas que un remoto recuerdo de su vida. Ocupada la capital por las fuerzas chilenas, el edificio sufrió graves daños, i las maquinarias i existencias fueron dispersadas o llevadas a Chile.

Con estos últimos sucesos se relaciona la pérdida de los aparatos i biblioteca destinados al Observatorio Astronómico, depositados en la Escuela de Artes i oficios. Encomendada su adquisicion en 1866 al señor don Pedro M. Cabello, se reunió todo definitivamente hácia 1870, i desde esa época se guardaron como doce años, en sus respectivos cajones, hasta que fueron llevados a Chile, donde sirven, en todo o parte, en el Observatorio de Santiago.

La falta de constancia en seguir un plan determinado, esplica lo que ha sucedido.

Despues de lo anteriormente dicho respecto a los establecimientos de enseñanza técnica que precedieron en el Perú a la Escuela de Construcciones Civiles i de Minas de Lima, llegamos a élla.

En 1875 (marzo 18) el Congreso de la República facultó al Ejecutivo para dictar un reglamento jeneral de instruccion pública; i el Supremo Gobierno en virtud de esta autorizacion decretó en marzo 18 de 1876 la creacion de la Escuela Especial de Construcciones Civiles i de Minas, dictando al mismo tiempo su Reglamento Orgánico. (3)

La Escuela se inauguró solemnemente en julio 23 del mismo año de 1876.

(2) Recordaremos aquí, que el señor Rivero asociado a otro sabio peruano, don Nicolas de Piórola, fueron los iniciadores de la publicidad técnica, con su Memorial de Ciencias Naturales i de Industrias, aparecido por primera vez en 1828.

(3). Este Reglamento, salvo ligeras modificaciones, fué el formulado por una comision especial del seno de la Junta Consultiva de Instruccion Pública, compuesta por los señores ingenieros Habich, Folkierski i Granda.

(1) Véase *Boletín de Minas, Industria i Construcciones de Lima* T. III. 1887, páj, 34.

Conforme a su Reglamento la Escuela abarcaba dos especialidades, la de construcciones civiles i la de minas, permitiendo los conocimientos adquiridos en la primera, dedicarse a toda clase de obras, como caminos, ferrocarriles, puentes, trabajos hidráulicos, marítimos, fluviales, canales, obras urbanas, etc., i los relativos a la segunda, contraerse a lo que interesa a la industria minera. Además la instrucción adquirida, permitía consagrarse a cualquiera otra industria importante para el país, como la agrícola.

En la organización científica adoptada fué fácil, coordinando convenientemente los cursos existentes i agregando algunos nuevos, crear otras especialidades de la enseñanza técnica. Actualmente, como creación oportuna, se podría formar una nueva sección de ingenieros industriales en jeneral ensanchando la enseñanza de tecnología química i física, de máquina i de su construcción, i estableciendo un curso de electricidad con sus aplicaciones, en relación a los adelantos del presente.

Del mismo modo, a medida que fuera necesario se podrían agregar otras especialidades, facilitando su creación, los recursos disponibles, como en varias ocasiones hemos tenido oportunidad de llamar la atención del Gobierno.

La sección preparatoria no se incluyó en el Reglamento Orgánico, creyéndose contra la opinión de la comisión especial, que su existencia podría entorpecer la instrucción universitaria análoga; pero desde la apertura de la Escuela la práctica demostró, como era de esperar, la necesidad de una preparación rápida introductiva a los cursos especiales, i para personas que venían de todas partes i de toda clase social, así, desde julio 23 de 1876, parte por parte, se formó la sección preparatoria i en febrero 8 de 1878, el Supremo Gobierno aprobó definitivamente su Reglamento.

Sin volver a insistir en la necesidad absoluta de tal instrucción citaremos en su apoyo el hecho de que, de los 76 ingenieros i peritos de minas diplomados por la Escuela hasta 1894, tan solo dos ingenieros que vinieron con grado universitario i tres peritos que se instruyeron en el extranjero, son los únicos que no han pasado por la sección preparatoria de la Escuela.

De los 600 alumnos que hasta la fecha ha tenido esta sección, i de los que no todos terminaron por completo sus estudios o no han obtenido título, muchos ocupan, sin embargo, puestos muy ventajosos en el servicio público, en industrias i comercio de la República.

En 1878 (julio 4) a iniciativa de la Escuela, se decretó la creación de la sección de agrimensores i peritos de minas, confiándose su calificación a la Escuela de ingenieros. La enseñanza preparatoria i parte de la especial dan a los candidatos a estos empleos toda facilidad para adquirir los conocimientos exigidos. (4)

En 1879 (diciembre 5) el Ejecutivo, puso el cúmplase a la ley, que sancionando el Reglamento de 1876 lo completó en cuanto a ciertas atribuciones de los

Consejos de la institución e indicó en su art. 1.º que el objeto de la Escuela especial de construcciones civiles i de minas, es formar ingenieros de construcciones civiles i de minas, arquitectos, peritos, agrimensores i directores de industrias del país.

Tales fueron las leyes i reglamentos que rijieron la Escuela hasta la ocupación de Lima en 1881 por las fuerzas chilenas.

No obstante que en 1876, época de la inauguración de la Escuela, faltaban tanto los medios materiales de enseñanza especial, cuanto el número necesario de profesores especialistas, gracias a la organización dada a la Escuela, se pudo superar estos inconvenientes, tomando disposiciones adecuadas, indicadas por la experiencia.

La Escuela ha ido organizándose de un modo mas i mas completo: se formaron para la instrucción práctica de los alumnos el Laboratorio Químico (1878), colecciones de instrumentos, aparatos i modelos, biblioteca de mas de 1,200 volúmenes, un Museo Mineralógico, Geológico i Paleontológico de mas de 3,500 muestras. (5)

Se acordaron i verificaron escursiones i estudios prácticos sobre el terreno, de alumnos de ambas secciones, en 1878; i en plena guerra con Chile, en 1880 salieron los cuatro primeros ingenieros diplomados por la escuela, publicándose tambien en dicho año, el primer tomo de las Memorias Científicas de los profesores de la Escuela, bajo el nombre de *Anales de Construcciones Civiles i de Minas del Perú*.

He aquí, en resumen, el estado del establecimiento en la época de la ocupación de Lima por el ejército chileno.

Con esta ocupación vino la del local de la Escuela para cuartel i la destrucción casi completa de todo lo hecho, de todo lo que tan difícil i pacientemente se había reunido. Las colecciones, biblioteca, laboratorios, archivos, etc., fueron arrebatados, destruidos o dispersados por los ocupantes. Sin domicilio, sin medios de enseñanza, ni de vida alguna i rodeada de las graves dificultades que creaba la ocupación enemiga, la Escuela emprendió, sin embargo, su reconstitución; i gracias a la buena voluntad, al patriotismo i a la consagración asidua de algunos de los señores profesores i a los buenos principios que la rejían, con los alumnos presentes de Lima i los nuevos que principió a formar en prevision del porvenir la Escuela consiguió tal éxito, que al evacuar a Lima el enemigo extranjero pudo continuar su vida con satisfactoria regularidad, ocupando su antiguo local, que al fin recuperó en estado de ruina.

No nos detendremos mas sobre esta época cuyos detalles se encuentran en parte consignados en los documentos publicados a fines de 1883, en el folleto *Datos referentes a la Escuela de Ingenieros*. Recordaremos solamente que en esta época se publicó el segundo tomo de los *Anales*, que presentado junto con el primero por el ilustre jeólogo, señor Daubrée

(4). En 1894 se publicó una pequeña recopilación de leyes i reglamentos pertinentes a la escuela especial de ingenieros de construcciones civiles i de minas, que contienen el referente a los peritos agrimensores de minas.

(5). Debemos aquí citar de un modo especial a los señores Pe-lucker i Rico Hos. por las valiosas colecciones mineralógicas obsequiadas a la Escuela, i recordar tambien al señor ingeniero don E. Malinowski, por los numerosos libros científicos, instrumentos i aparatos técnicos, etc., obsequiados por él; para rememorar los mas valiosos donativos de los primeros tiempos i repetidos posteriormente.

al Instituto de Francia, merecieron especial atencion de dicho cuerpo científico; i que en la misma época se formó un ingeniero de minas i cuatro de construcciones civiles, siendo admitidos tres de los futuros en esta última especialidad, en buena posicion en la Empresa del canal de Panamá.

Recuperado el antiguo local, uno de los claustros del Convictorio de San Carlos, todos los esfuerzos de la Direccion de la Escuela se concretaron al restablecimiento de lo perdido, invirtiéndose los módicos fondos disponibles, casi esclusivamente en refacciones i adaptacion conveniente del edificio arruinado, reconstruccion del Laboratorio, colecciones, museos, etc., para poder corresponder, en cuanto fuera posible, a los fines de la institucion.

Volvieron tambien a emprenderse escursiones i expediciones a los asientos minerales, obras públicas, etc., i debemos recordar, que todo esto se hacia, quedando en gran parte insoluto de sus haberes el digno personal científico i administrativo de la Escuela.

En los primeros años se editaron los tomos III i IV de los *Anales*, el III preparado ya en tiempo de la ocupacion chilena; i en marzo de 1885 se inició el *Boletín de Minas, Industria i Construcciones*, que en el año actual ha entrado en la segunda década de su vida, publicacion cuyo objeto es ocuparse de los asuntos de actualidad que corresponden a su programa. (6)

A fines de 1885 principió para la Escuela una época de mas tranquilidad i de regular desarrollo. Todos los estudios teóricos i prácticos, igualmente que las escursiones se efectuaron de un modo mui satisfactorio. Se publicaron los tomos V i VI de los *Anales*, que como los anteriores contienen estensos estudios, debidos en su mayor parte al cuerpo docente de la Institucion i de sumo interes para los industriales, siendo resultado de las escursiones a los asientos minerales i diversos lugares de la República; pero en la realizacion de su programa la Escuela encontró siempre dificultades en su inconveniente local.

El Gobierno de 1876, al decretar la instalacion del establecimiento, le asignó con tal objeto uno de los claustros desocupados del Convictorio de San Carlos (Universidad de San Marcos.) La Escuela hizo allí las reformas mas indispensables para apropiarse el claustro a sus primeras necesidades; mas este local, que por una parte no le pertenecia, carecia por otra de las condiciones debidas para su progreso sucesivo por el mal estado e incómodas disposiciones de sus construcciones, imposibles de corregirse ni aun por reconstruccion i refaccion casi completa, exijia desembolsos en nada conformes con los recursos de la Escuela.

Este fundamental inconveniente lo salvó el Gobierno en 1889 asignando (junio 11) para local de la Escuela de Ingenieros, el de la estinguida Escuela Militar (Espiritu Santo). Sin embargo del pésimo

estado de este antiguo edificio, Hospital de María en tiempo de los españoles, i cuartel desde 1881, se ha hecho en él en 1889 i 1890, las refacciones mas urgentes: se ha instalado el mui importante Laboratorio de Dosimacia, un museo completo de mineralojía, una biblioteca especialmente de obras técnicas, i otras dependencias, dejando para lo sucesivo las instalaciones que faltan, como la del Laboratorio Metalúrgico, colecciones de modelos, de máquinas i demas.

La asignacion de un local independiente para la Escuela, que por muchos años pueda bastar a su desarrollo i la construccion i reinstalacion en él de sus dependencias, constituirian para ella un gran paso en la vía del progreso. Desgraciadamente, desde esta época no se ha seguido en el camino de instalaciones progresivas i tan solo el Congreso de 1893 (octubre 12) autorizó el establecimiento del Laboratorio Metalúrgico por una lei, cuyos dos primeros artículos dicen:

«Art. 1.º Créase en la Escuela Especial de Construcciones Civiles i Minas de Lima, un Laboratorio de procedimientos metalúrgicos i de preparacion mecánica de minerales, en el cual podrá invertirse hasta la suma de cincuenta mil soles.

«Art. 2.º Para los efectos del artículo anterior, vótase, en el presupuesto de la Escuela la suma de veinte mil soles anuales, con los cuales se atenderá a la compra de maquinarias i demas elementos indispensables a la instalacion de la oficina.»

Al principiar el año de 1894 se efectuó la instalacion de depósitos de agua i sus aparatos accesorios i héchose venir de Europa, de los establecimientos Krupp (Grusonwerk) algunos aparatos para molienda i amalgamacion de minerales, particularmente de oro, invirtiéndose en estas obras la suma de 6,800 soles; pero hasta hoi esa maquinaria queda depositada en sus respectivos cajones. El empleo de los fondos asignados para el Laboratorio Metalúrgico en fines distintos de los que determinaban las leyes primitivas, han creado esta situacion. Al hablar del papel de la Escuela respecto de las artes e industrias del Perú, volveremos a ocuparnos de estas instalaciones.

Para concluir esta parte de nuestra esposicion diremos, que el museo mineralójico, jeolójico i paleontolójico cuenta hoi con 6,400 muestras i es la mas importante coleccion de lo que se relaciona con el Perú; que la biblioteca, notablemente aumentada con las adquisiciones hechas desde 1889-1890, posee 5,300 volúmenes i mas de 500 planos diversos; que hai una coleccion competente de materiales de construccion, de instrumentos topográficos i alguna maquinaria para minas, i en fin, que todo el material científico e instalaciones especiales que se han reunido i efectuado poco a poco, presenta un valor científico i pecuniario de lo mas importante, conteniendo hasta objetos de mui difícil, sino de imposible adquisicion.

(Concluirá)

(6). Como anteriores al *Boletín i Anales*, cúmplenos anotar, que despues de los sabios peruanos Mariane E. de Rivero i Nicolas de Piérola, que en los primeros tiempos de la Independencia iniciaron las publicaciones de este jénero, como ántes ya hemos espresado, le ilustrado doctor don Ramon de la Fuente, en los años que precedieron a la guerra con Chile, dió a luz su *Revista Minera*.

Boletín de precios de metales, combustibles i fletes

CHILE E INGLATERRA

(Marzo)

Cobres.—Precios, según los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaíso, en marzo de 1895:

		Chs. pns.			
Marzo	6.....	£ 38.17/6	por tonelada	inglesa	
"	7.....	39. 5/.	"	"	"
"	13.....	39. 5/.	"	"	"
"	20.....	39.13.9	"	"	"
"	27.....	39.10/.	"	"	"

Cantidad esportada de los diferentes puertos de la República, desde marzo 9 hasta marzo 28 inclusive: 13,062 quintales españoles.

El precio de los cobres ha fluctuado de la manera siguiente:

Barras de cobre, de \$ 22.50 a \$ 22.97½ por quintal español, en tierra.

Ejes de 50 por ciento, de \$ 9.37½ a \$ 9.61¼, por quintal español, libre, a bordo.

Minerales de 10 por ciento, de \$ 1.31¼ a \$ 1.35 por quintal español, libre, a bordo.

Plata.—Precios, según los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaíso, en marzo de 1895:

Marzo	6.....	27.11/16	peniques	por onza	troy
"	13.....	27¼	"	"	"
"	20.....	28.15/16	"	"	"
"	27.....	29½	"	"	"

Por los vapores *Iberia*, *Neko*, *Britannia* i *Memphis*, háse esportado en barras de plata, minerales, etc., durante el mes de marzo de 1895, un valor de 1.017,800 pesos.

Precio del marco de plata, libre, a bordo, de \$ 12.89 a \$ 13.87½.

Salitres.—Precios, según los cablegramas de Inglaterra recibidos en la Bolsa de Valparaíso, en marzo de 1895:

Marzo	6.....	8/
"	13.....	8/
"	20.....	8/
"	27.....	8/

Fletes.—Por vapor a Liverpool o al Havre: 26 chelines por tonelada inglesa.

Por buque de vela 22/6 chelines por tonelada inglesa.

Cambio internacional.—16½, 16.15/16, 16.13/16, 16.15/16, 16¼, 16⅓, 16½, 16¾ i 16.11/16.

FRANCIA

(Febrero de 1895)

Los 100 kilógs.

<i>Cobres.</i> —De Chile, en barras, en el Havre.....	Frs. 107.00
Id. de Chile, en barras, marcas ordinarias.....	" 105.00
Id. en lingotes i planchas, en el Havre.....	" 109.00
Id. en minerales de Corocoro, los 100 kilos de cobre contenido, en el Havre.....	" 105.00
<i>Estaño.</i> —Banka, en el Havre o Paris..	" 167.50
Id. Détroits.....	" 158.75
Id. Cornouailles.....	" 165.00
<i>Plomo.</i> —Marcas ordinarias, en el Havre.....	" 24.75
<i>Zinc.</i> —Buenas marcas, en el Havre...	" 38.25
<i>Aluminio.</i> —Puro, 99 por ciento, el kilo.....	" 7.00

Actos oficiales

Núm. 301.—Santiago, 4 de marzo de 1895.—Vista la nota que precede en que el Director Jeneral de Contabilidad espresa que el tipo medio del cambio sobre Lóndres en letras a noventa dias vista ha sido durante el mes de febrero próximo pasado de quince peniques novecientos sesenta i dos milésimas por peso,

Decreto:

Los derechos de esportacion sobre el salitre i el yodo se cobrarán durante el mes actual con un recargo de ciento treinta i ocho pesos siete centavos por cada cien pesos.

Con igual recargo se cobrará la parte de los derechos de internacion i almacenaje que, según lo dispuesto en el número 5 de la lei de 31 de mayo de 1893, deben pagarse en su equivalente en papel moneda.

Tómese razon, comuníquese i publíquese.—MONTT.—M. S. Fernández.

Excmo. Señor:

Luis D. Cuisinier, ingeniero, a V. E. con todo respeto espongo:

En el *Diario Oficial* del dia 30 de enero próximo pasado se publicó una solicitud firmada por Daniel Batory pidiendo privilejio esclusivo de invento de una rueda automática, etc. Motivos serios que espondré con oportunidad a los peritos del caso, me obligan a oponerme a la concesion de este privilejio, a fin de constar la aplicacion del artículo 11 de la lei del 9 de setiembre de 1840, e impedir cualquier entorpecimiento en los efectos de la solicitud que elevé a V. E. el dia 25 del mismo mes, pidiendo privilejio esclusivo para un aparato con lo cual, etc.

En esta virtud, a V. E. respetuosamente suplico se digné tenerme por opuesto a dicha solicitud por

lo tanto que el susodicho invento contenga algo de semejanza con el aparato que es objeto de la referida solicitud mia.

Es justicia, Excmo. Señor.—*L. D. Cuisinier.*

Excmo. Señor:

Santiago Crichton, vecino de Quilpué, ante V. E. con debido respeto digo: que soi inventor de un nuevo método para estraer el oro i la plata de los minerales que los contengan, mediante una solucion de cianuro de potasio oxijenado, i que tiene las grandes ventajas sobre los sistemas que se emplean en la actualidad, de ser mucho mas activo i de acortar en un treinta por ciento el tiempo necesario para el beneficio.

Este procedimiento, Excmo. señor, está basado sobre verdaderas reacciones químicas, formando un notable contraste con el método, casi empírico, que se emplea, usando una simple solucion de cianuro de potasio.

La precipitacion del oro i la plata de la solucion prefiero hacerlo por medio de la electricidad; por lo cual no pretendo a un privilejio por ser de uso comun; pero sí a la forma especial del aparato en que se efectúe.

En debido tiempo protesto dar a los peritos que se nombren para el desempeño de su cometido, una esplicacion detallada de mi sistema.

Por tanto a V. E. suplico que, en vista del mérito de mi invento, se sirva darme un privilejio para el uso esclusivo de él, por el mayor término de años que conceda la lei.

Es gracia, Excmo. Señor.—*Santiago Crichton.*

Núm. 192.—Santiago, 21 de febrero de 1895.—Vista la nota que precede i en conformidad a lo preceptuado en el artículo 5.º del decreto supremo número 1,338, de 14 de setiembre de 1893.

He acordado i decreto:

Art. 1.º La Comision Directiva de la Esposicion de Minería i Metalurjia concederá a los esponentes los pasajes de regreso para los obreros i operarios que hayan venido a Santiago con el objeto de instalar i dirigir el funcionamiento de las máquinas i aparatos que se han presentado a la Esposicion, i los fletes por mar i tierra de los objetos que se han exhibido.

Art. 2.º Tendrán derecho a estas franquicias los esponentes que las reclamen ántes del 15 de marzo próximo, fecha en que deberá hacerse la liquidacion jeneral de la Esposicion.

Art. 3.º Se autoriza a la Comision Directiva para que enajene, en la forma que estime mas conveniente, los objetos muebles adquiridos con fondos de la Esposicion.

Art. 4.º Comisionáse al injeniero don Carlos Dominguez para que, en union de los señores miembros de la Comision Ejecutiva de la Esposicion, fije los valores mínimos de los mencionados objetos i concurra a determinar la forma en que deben enajenarse.

Con las sumas que se obtengan de la venta, se procederá a la liquidacion de las cuentas pendientes. Tómesese razon, comuníquese i publíquese.—*MONTT. —Eliás Fernández A.*

Excmo Señor:

He leído en los distintos diarios de la capital i de este puerto que don Santiago Crichton, residente en Quilpué, ha solicitado se le conceda privilejio esclusivo para estraccion de oro i plata por medio de una solucion de cianuro de potasio oxijenado i por medio de la electricidad.

Creo de mi deber, Excmo. señor, comunicarle que en la «Revista de Industrias e Invenciones Nuevas», que se edita en Valparaiso i en el número que se distribuirá a principios del mes de abril entrante, se publicará una relacion de un procedimiento idéntico inventado por los señores Siemens & Halske, i que ha sido publicado en varias publicaciones metalúrgicas de Europa i Estados Unidos.

Las esplicaciones dadas por esos órganos de publicidad son por demas bastante claras, en la esplicacion del procedimiento i aparatos que bastará para que los señores peritos puedan determinar si en las bases principales difiere del procedimiento Siemens & Halske, pues si en el fondo resultase ser el mismo al conceder el privilejio solicitado por los señores Santiago Crichton, seria privar a los numerosos mineros que tienen yacimientos auríferos de baja lei de poder explotarlas sin pagar un tributo o premio al señor Crichton.

Por lo tanto, ruego a US. tenga por presentada mi indicacion, i tan pronto como esté impresa la Revista de mi referencia, lo pondré en conocimiento de V. E. mandándole un ejemplar.

Es justicia.—*L. Kuffre.*

Núm. 394.—Santiago, 19 de marzo de 1895.—Publíquese en el *Diario Oficial* i pase a la Direccion de Obras Públicas para los fines consiguientes.—Anótese.—Por el Ministro, CARLOS RIOS GONZÁLEZ.

Correspondencia del Directorio

Santiago, 13 de marzo de 1895.

Núm. 65.

En contestacion a su oficio del 31 de enero último, a continuacion trascribo a Ud. el informe sobre él evacuado por la Direccion de Contabilidad:

«Señor Director:—Informando sobre el reclamo de 237 pesos 8 centavos que hace la Comision Directiva de la Esposicion de Minería i Metalurjia, digo a Ud. lo siguiente:

En el extracto de caja que acompaña dicha Comision faltan que anotar los siguientes decretos mandados pagar por el Ministerio de Industria i Obras Públicas

Decreto N.º 423 de 21 de marzo de 1894, por	\$ 214.40
Id. 454 de 28 de marzo de 1894, por	108.00
Id. 688 de 12 de mayo de 1894, por	178.69
Id. 725 de 19 de mayo de 1894, por	2.75
Id. 893 de 19 de junio de 1894, por	18.00
Id. 1314 de 29 de agosto de 1894, por	16.00

Suma..... \$ 537.84

Cantidad que cobra la Comision de la Esposicion \$ 237.08
Saldo que se ha pagado demas..... 300.76

Este exceso de 300 pesos 76 centavos en la refrendacion sobre lo acordado por la lei, proviene de la diferencia de cambio entre el dia de la refrendacion i el dia del pago, a saber:

Menor refrendacion del decreto núm. 572 de 19 de abril de 1894.....	\$ 427.11
Mayor refrendacion del decreto núm. 923 de 20 de junio de 1894.....	126.35

Suma..... \$ 300.76

En consecuencia, no solo no hai nada que pagar, sino que la Comision de Esposicion debe reintegrar en arcas fiscales la suma de 300 pesos 76 centavos que es la diferencia entre la suma que cobra i los 537 pesos 84 centavos que no ha tomado en consideracion, probablemente por no haber tenido conocimiento de dichos pagos.

Seccion de Contabilidad, Santiago, 21 de febrero de 1895.—(Firmado).—*Manuel Luis Olivos*, Contador segundo.

Señor Ministro: el infrascrito nada tiene que agregar a lo espuesto en el informe que precede por el Jefe de la Seccion de Contabilidad acerca de lo que solicita de U.S. el Presidente de la Sociedad Nacional de Minería en nota de fecha 31 de enero último.

Direccion Jeneral de Contabilidad, Santiago, 21 de febrero de 1895.—(Firmado).—*A. DELGADO.*»

Dios guarde a Ud.

ELÍAS FERNÁNDEZ A.

Al Presidente de la Comision Directiva de la Esposicion de Minería i Metalurjia.

Ministerio de Industria i Obras Públicas.

Santiago, 6 de abril de 1895.

Núm. 125.—S. E. decretó hoy lo que sigue:

«Núm. 453.—Vista la nota que precede,

Decreto:

Dedúzcase del ítem único, partida 29 del presupuesto del Ministerio de Industria i Obras Públicas el sueldo de tres mil pesos anuales que le corresponde a don Julio Moser, Director del Museo Mineralójico, dependiente de la Sociedad Nacional de Minería.

Refréndese, tómesese razon, rejístrese i comuníquese.—*MONTT.*—*Elías Fernández.*»

Lo trascibo a Ud. en contestacion a su nota del 30 de marzo último.

Dios guarde a Ud.

A. FIERRO CARRERA.

Señor Presidente de la Sociedad Nacional de Minería.

Santiago, 21 de marzo de 1895.

Señores:

He tenido el honor de recibir la atenta nota de fecha 19 del presente, con que Uds. se sirven, a nombre de la Compañía Lautaro Nitrato de Taltal, hacer obsequio a la Sociedad Nacional de Minería i al Museo de Valparaiso de las muestras de caliches, salitre i azufre espuestas en la Esposicion de Minería i Metalurjia.

Al acusar a Uds. recibo, cúmpleme manifestar a Uds. los agradecimientos de la Comision Directiva por tan importante obsequio.

Mui obsecuente servidor de Uds.

JOSÉ DE RESPALDIZA,
Presidente.

Luis L. Zegers,
Secretario.

Señores representantes de la Compañía Lautaro Nitrato de Taltal.

Santiago, 21 de marzo de 1895.

Señor Sub-secretario:

A nombre de la Comision Ejecutiva de la Esposicion de Minería i Metalurjia, me cabe la honra de ofrecer a Ud. una medalla conmemorativa del Certámen Minero, en recuerdo de la eficaz ayuda que Ud. se dignó prestarle en los momentos mas laboriosos de la obra que se ha llevado a efecto.

Con sentimientos de distinguida consideracion soi de Ud. mui obsecuente servidor.

JOSÉ DE RESPALDIZA,
Presidente.

Luis L. Zegers,
Secretario.

Señor don Roberto Huneus, Sub-secretario del Ministerio de Guerra.

Santiago, 21 de marzo de 1895.

Señor Ministro:

La Comision Ejecutiva de la Esposicion de Minería i Metalurjia me ha dado la grata comision de poner a la disposicion de Ud. cuarenta medallas conmemorativas de nuestro Certámen Minero, con el propósito de que Ud. se sirva hacerlas distribuir entre las numerosas i caracterizadas personas de esa República que tan eficazmente han contribuido al éxito de nuestros trabajos.

Por el mismo correo, me es satisfactorio poner a disposicion de esa Legacion cuatro ejemplares de las obras referentes a la misma Esposicion.

Con sentimientos de distinguida consideracion quedo de Ud. mui obsecuente servidor.

JOSÉ DE RESPALDIZA,
Presidente.

Luis L. Zegers,
Secretario.

Al señor Ministro don Juan G. Matta.—La Paz.

Santiago, 21 de marzo de 1895.

Señor:

Acaba de llegar a nuestra Secretaría el minucioso i metódico catálogo formado por Ud. de las numerosas colecciones de minerales que se exhibieron en la Exposición de Minería i Metalurjia.

Cuando hace ocho meses próximamente empezó Ud. sus tareas en nuestro Certámen Minero, la Comision Ejecutiva confiaba en el éxito de sus trabajos, conociendo los honrosos antecedentes de Ud. Pero hoi, en vista de la enorme labor realizada por Ud. con tino i profundo conocimiento de la industria minera, la Comision que tengo la honra de presidir, cumple un deber presentando a Ud. un público testimonio de agradecimiento.

Cuando pase algun tiempo, cuando del todo desaparecan los malestares que ocasionan medidas consideradas como indispensables, i que no a todos agradan, las personas sensatas, que han seguido de cerca nuestros trabajos i palpados nuestros desvelos, nos harán justicia, i en esa época reparadora, Ud. sin duda, será recordado como uno de los más conspicuos servidores en la Exposición de Minería i Metalurjia de 1894.

Dios guarde a Ud.

JOSÉ DE RESPALDIZA,
Presidente.

Luis L. Zegers,
Secretario.

Señor don Tomas Fling.—Santiago.

Santiago, 21 de marzo de 1895.

Señor:

He tenido el honor de imponerme de la atenta nota de Ud. de fecha 20 del presente, que tengo el agrado de contestar.

En nombre del Directorio de la Sociedad Nacional de Minería, agradezco los buenos ofrecimientos de Ud. para servir los intereses de nuestra institucion en España i complaciendo sus deseos cábeme anunciarle el envío de cinco medallas conmemorativas i dos colecciones de las obras publicadas con motivo de la Exposición de Minería i Metalurjia.

Mui obsecuente servidor de Ud.

JOSÉ DE RESPALDIZA,
Presidente.

Luis L. Zegers,
Secretario.

Señor Pedro Yuste, Cónsul de Chile en Barcelona.—Santiago.

Santiago, marzo 23 de 1895.

Señor Presidente:

Tengo el honor de acusar recibo de la atenta nota en la que me notifica la remesa de dos colecciones de las obras publicadas con motivo de la Exposición de Minería i Metalurjia, mas cinco medallas en conmemoracion de dicho Certámen.

Obsequio que agradezco vivamente i que con la vènia de Ud. me permitiré obsequiar un ejemplar de la colec-

cion de obras al Centro de Injeniero de Minas que reside en Barcelona.

Con sentimientos de la mas distinguida consideracion me reitero de Ud. su mui atento servidor.

P. YUSTE.

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

Registro del Conservador de Minas de Santiago

LISTA DE LOS PEDIMENTOS QUE SE HAN INSCRITO EN EL MES DE MARZO DE 1895

Mina *Maiten*.—De propiedad de don Juan Dawson, de metales de cobre, situada en Las Condes de este departamento, con estension de dos i media hectáreas, ratificada con fecha 21 de marzo de 1895.

Mina *Restauracion*.—Situada en la sudelegacion 17.^a rural de este departamento, en la quebrada de Las Cañas; de metales de cobre, con estension de dos i media hectáreas i ratificada con fecha 29 de marzo de 1895.

Nómina

DE LAS PUBLICACIONES RECIBIDAS EN ESTA SOCIEDAD DURANTE EL MES DE MARZO DE 1895

REPÚBLICA ARGENTINA

Buenos Aires.—Boletin Industrial.—El Comercio del Plata.—El Ajente de Comercio.

BOLIVIA

Cochabamba.—El Heraldo.—El Orden.
Potosí.—El Tiempo.

CHILE

Santiago.—Revista de Instruccion Primaria.—Boletin de la Sociedad de Fomento Fabril.—Boletin de la Sociedad Nacional de Agricultura.—Boletin de Medicina.—Anales del Instituto de Injenieros.—El Ferrocarril.—La Libertad Electoral.—El Constitucional.—La Nueva República.—El Porvenir.—Diario Oficial.—Revista Militar.—Anales de la Universidad de Chile.—La Lei.

Valparaiso.—L'Italia.—The Chilian Times.—Revista de Marina.—El Heraldo.

Iquique.—El Nacional.

Serena.—El Coquimbo.—La Reforma.—La Independencia.

Concepcion.—El Sur.—El Diario Comercial.

Talcahuano.—La Opinion.

Copiapó.—El Amigo del Pais.—El Atacameño.—El Constitucional.

Yumbel.—El Deber.

Taltal.—La Comuna Autónoma.—El Pueblo.

N. Imperial.—El Pueblo.

Ovalle.—La Constitucion.—El Tamaya —La Libertad.
Melipilla.—La Situacion.
Vicuña.—La Verdad.
Vallenar.—El Constitucional.
Illapel.—La Hora.
Coquimbo.—La Aurora.
Petorca.—La Voz de Petorca.
Valdivia.—La Verdad.
Antofagasta.—El Industrial.
Chañaral.—El Constitucional.
Rere.—La Reforma.
Freirina.—El Trabajo.
Limache.—La Voz Pública.—El Independiente.

ESTADOS UNIDOS

Nueva York.—The Engineering and Mining Journal.—
Scientific American.—Railroad Gazette.
San Francisco.—Mining and Scientific Press.

FRANCIA

Paris.—Revue Industrielle.—Bulletin de la Société
Française de Minéralogie.—Bulletin de la Société de Geo-
graphie Commerciale.

PERÚ

Lima.—La Integridad.—Boletín de Minas, Industria i
Construcciones, publicado por la Escuela Especial de
Ingenieros de Lima.

PORTUGAL

Lisboa.—Revista de Obras Públicas e Minas.

Museo Mineralógico

LABORATORIO DE QUÍMICA DEPENDIENTE DE LA
SOCIEDAD NACIONAL DE MINERÍA

Se hacen reconocimientos de sustancias minerales,
ensayos i análisis.

DR. JULIO MOSER

Director del Museo Mineralógico

Exposicion de Minería i Metalurjia

MANUEL ANTONIO PALACIOS

Sucesor de Costa Hermanos i Emeterio Costa—Casa establecida
en 1865

AJENTE DE ADUANA I COMISIONISTA

Serrano, núm, 23.—Valparaíso

*Casa recomendada por la Sociedad Nacional
de Minería*

Cárlos Madariaga

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

Lorenzo Petersen

*Ajente del Boletín de la Sociedad Nacional de
Minería en Iquique.*

La industria del oro en Chile

POR DON

AUGUSTO ORREGO CORTES

Se vende en la Secretaría de la Sociedad Nacional
de Minería, calle de la Moneda, 23.

Precio del ejemplar..... \$ 1.50