

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

METALURGIA
ESTADISTICA

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

SUSCRIPCIONES

POR UN AÑO \$ 5
POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

25—CALLE DEL CHIRIMOYO—25
SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

ADOLFO EASTMAN

Vice-Presidente

RAFAEL MANDIOLA

Consejeros

CRUCHAGA, MIGUEL
CONCHA I TORO, ENRIQUE
ECHEVERIA, VALDES MANUEL
GANDARILLAS, FRANCISCO

Consejeros

GONZALEZ JULIO, NICOLAS
IZAGA, ANICETO
LETELIER, JOSÉ
LASTARRIA, WASHINGTON

Consejeros

OVALLE, RAMON F.
OVALLE, PASTOR
PRADO, ULDARICIO
PEREZ, FRANCISCO DE P.

Consejeros

RESPALDIZA, JOSÉ
VARAS, ZENON
VALDIVIESO AMOR JUAN

Secretario

FRANCISCO GANDARILLAS

AVISO

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

SUMARIO

Informe presentado al Directorio de la Esposicion de octubre de 1884 sobre el sistema Manhès por C. Vattier.—Estadística Minera.—Jurado de minería.—El sistema Trancke de amalgamacion de plata.—Informe sobre el estudio minero i agrícola de la rejion del Loa.

INFORME

PRESENTADO AL DIRECTORIO

DE LA

ESPOSICION NACIONAL DE CHILE

De octubre de 1884

SOBRE LA PLANTEACION YA REALIZADA EN CHILE DE UN NUEVO PROCEDIMIENTO METALÚRGICO PARA BENEFICIAR PRINCIPALMENTE MINERALES I EJES DE COBRE I MINERALES CONTENIENDO OTROS METALES.

(Conclusion)

Marcha de una operacion

Supongo el caso mas difícil de un eje pobre de 30 a 35 por ciento de cobre. Una vez efectuada la fundicion de los minerales crudos, sea en un horno de reverbero, sea en un horno de mango, se acerca el *convertidor* a este horno i se inclina el cilindro de tal modo que su boca queda en un nivel un poco inferior al de la sangría.

Previamente se tiene el cuidado de asegurar en el interior del aparato una temperatura bastante elevada, sea por el mismo calor de la operacion anterior, aunque haya quedado algunas horas el *convertidor* sin funcionar, sea artificialmente con un poco de coke o de carbon de leña, o haciendo circular por las aberturas indicadas gases calientes de *el cobre* o de fogones.

Una canal de los tres últimos calza gredosa, que

puede ser quitada a voluntad, conduce el eje liquido del horno al *convertidor*, i en este momento se agregan al baño los minerales crudos de cobre, o cualesquiera otras sustancias cobrizas (ejes de repaso, escorias ricas, *callos* de horno de manga, residuos cobrizos, etc.), que se quiera beneficiar.

Se abre entónces poco a poco la llave que trae el viento i se endereza gradualmente el *convertidor*, hasta que el baño cubra el nivel de las toberas i a una altura que va creciendo a medida que adelanta la operacion.

Una reaccion mui activa se produce. El azufre se transforma en ácido sulfuroso i el hierro se oxida i se combina con el silicio de la calza, para formar un silicato de hierro, i se ve salir fuera del aparato grandes llamas i chispas de óxido de hierro; los *escupos* que se pueden producir por la violencia de las reacciones, son recibidos en un canal fijo en comunicacion con la tolda que cubre el *convertidor*: así se evita que el cobre o sus compuestos sean arrastrados mecánicamente fuera del aparato i se tiene la seguridad de que no hai pérdida alguna de metal, puesto que no siendo estos cuerpos volátiles, es imposible que haya durante la reduccion la mejor pérdida de cobre.

Tan luego como se ve disminuir la intensidad de las llamas, se endereza poco a poco el *convertidor* a fin de que, sin pasar de ciertos límites que exigirían demasiado viento i presion, es decir, demasiada fuerza motriz, haya siempre encima de las toberas una cantidad de *eje virgen* suficiente para mantener la actividad de las reacciones.

A los pocos minutos de principiar la operacion, se introduce arena fina u otras sustancias al aparato por la misma galería del aire.

La operacion continúa así hasta el momento en que las indicaciones del manómetro, puesto en comunicacion con el conducto del viento i la coloracion de las llamas, prueben que todo el eje pobre está transformado en eje plateado.

Entónces se inclina el aparato horizontalmente, se quita el viento i se hace correr con cuidado, inclinando un poco mas i ayudando con rastroillo las escorias fuera del aparato. Estas escorias son recibidas en grandes moldes de arena de forma cónica, en los cuales se enfrían mui lentamente, despues se encuentran en ellos, en la parte inferior, bien separado, todo el eje que ha sido arrastrado. Concluida la boga, se endereza

de nuevo el *convertidor*, despues de haber abierto la llave del viento, i se *sopla* en el eje plateado, a fin de tener siempre una capa suficiente de eje encima de las toberas i de evitar que el cobre metálico formado pueda tapar las toberas o recibir el viento.

Tan luego como una llama especial indica la próxima conclusion de la operacion, se *bogan* de nuevo las escorias, como anteriormente; se endereza una última vez el *convertidor* si es necesario; i cuando se ve que la transformacion o reduccion es completa, se vacía el cobre metálico en moldes de hierro o de arena i se procede a una nueva carga.

Las varias faces de la operacion duran en todo de 40 a 50 minutos.

Si ha quedado con el cobre metálico un poco de eje plateado o eje negro, se quiebra en pedazos i se echa en una de las cargas siguientes.

La lei del cobre producido, aun con los ejes o minerales mas impuros, es mas o menos de 99 por ciento, i este metal producido así no contiene ni señal de arsénico ni antimonio.

Se puede reducir la lei de las escorias al mínimun que se quiera; conviene, sin embargo, dejarlas como quedan despues de su separacion en los moldes del eje o del cobre metálico i aprovecharlas para mezcla de otras fundiciones.

Otros metales.

Este mismo procedimiento puede aplicarse por medio del mismo aparato a otros minerales, siempre que éstos encuentren en sus compuestos directos o intermedios los elementos de combustion suficiente. En efecto, ya se aplica con excelentes resultados a los ejes de cobalto o de nickel, a las galenas, las piritas de hierro, etc., etc.

Tambien es aplicable al beneficio de los minerales de plata i a los ejes que contengan este metal. Para los minerales de plata de criadero, solo se podrá echar directamente en el baño del eje de cobre cierta cantidad de estos minerales, i formar la misma calza con parte del mineral molido. Así se producirá un cobre arjentífero, de lei mas o menos subida i de alto precio, porque ya no ofrece dificultad alguna la separacion de los dos metales.

Por fin, en vez de eje de cobre, se puede beneficiar directamente en el *convertidor* minerales crudos de cobre, con tal que la mezcla de estos minerales contenga el azufre necesario i que, pa-

ra iniciar la operacion, se coloque en el aparato cierta cantidad de carga de ejes.

En este caso hai que tomar disposiciones especiales para disminuir los inconvenientes de la rápida destruccion de la calza i los de la gran cantidad de sustancias en contacto.

Segun la esposicion precedente, es fácil darse cuenta de las grandes ventajas del nuevo tipo del convertidor David sobre el antiguo:

1.º En vez de efectuar dos operaciones i tener que fundir de nuevo el eje plateado, se hace la reduccion de mineral a cobre puro, en una sola operacion, cualquiera que sea la lei del eje primitivo.

2.º Pudiendo graduar a voluntad la altura del baño encima del nivel de las toberas, ya no se necesita sino una cantidad de aire mui reducida i con ménos presion.

3.º La disposicion misma del aparato permite fácilmente todas las maniobras con un material reducido, i permite tambien adoptarlo a cualquier horno ya establecido, sin cambiar casi nada en la disposicion jeneral de los establecimientos actuales de fundicion.

Esperimentos en Lota

Esta invencion, que ha dado en Europa tan brillantes resultados, ha recibido ya en Chile su sancion práctica.

Durante los meses de junio, julio i agosto de este año, he hecho en el establecimiento de Lota, en colaboracion con don Carlos Cousiño i ayudado por el administrador señor Squella i sus empleados, una série de esperimentos, cuyos resultados confirman ampliamente los obtenidos en Europa.

En estos esperimentos se ha hecho uso de una máquina sopladora, de fuerza de 20 caballos, que podia inyectar de 20 a 25 metros cúbicos de aire por minuto con la presion suficiente de un pequeño convertidor tipo David capaz de reducir en cada operacion de cien a ciento cincuenta kilógramos de ejes, i de un *ebilot* especial para fundir los ejes trasladados al convertidor, i darse cuenta así de todos los elementos de la operacion. Los dos primeros aparatos los traje de Europa en febrero del presente año.

Para que la operacion se efectuase en debida forma, se colocaron los aparatos de tal manera que el convertidor pudiera recibir directamente el eje fundido a su salida de los hornos de reverbero del establecimiento.

A mediado del mes de julio, despues de vencer muchas dificultades inherentes a la planteacion práctica de una industria nueva con elementos incompletos, conseguimos resultados mui satisfactorios para la marcha de este pequeño convertidor, i resolvimos construir en Lota mismo otro convertidor del mismo modelo, pero en proporciones mucho mayores.

La dificultad de encontrar un perfil de la calza a propósito para las dimensiones determinadas al tanteo de este nuevo aparato, los estudios prácticos necesarios para manejar el convertidor i reconocer las diferentes facetas de las operaciones; los límites reducidos de la pequeña máquina sopladora, etc., etc., hicieron mui largo i complicado el trabajo para conseguir el resultado que buscábamos.

En fin, a fuerza de variaciones, estudios i esperimentos, se pudo a fines de agosto triunfar de todas las dificultades, i dar en Chile mismo una prueba palpable de la eficacia de este nuevo procedimiento.

Con la sola fuerza motriz de la máquina de vapor que actualmente sirve para moler los ejes, i que es de 20 a 25 caballos de fuerza, se daba el movimiento a la pequeña sopladora traída de Europa, a la cual habíamos agregado los depósitos reguladores de aire necesarios.

El convertidor recibia directamente el eje fundido a su salida de los hornos de reverbero, en el momento en que se efectuaba la *sangria* de éstos para ejes.

La lei del eje de primera fundicion variaba entre 40 i 50 por ciento.

Se agregaba tambien a la carga cierta cantidad de ejes crudos, minerales sulfurosos i hasta

minerales de plata, sin que esto produjera la menor dificultad.

Por el tamaño, todavía demasiado reducido de este aparato, destinado a simples esperiencias, no se podia cargar sino 500 a 600 kilógramos a la vez.

La duracion total de la reduccion ha variado entre 40 i 45 minutos para producir de un modo seguido, i ya sin el menor *contratiempo* en cada operacion, una cantidad de 250 a 300 kilógramos de cobre metálico de una lei que ha dado en el laboratorio de Lota 98,7 por ciento i que hubiera pasado de 99 por ciento si el cobre, en vez de ser recibido de un modo imperfecto en moldes de arena provisionales, hubiese sido recibido en moldes de hierro.

Por falta de espacio cerca del aparato, no era posible arreglar moldes apropósito para las escorias; pero, aun así, la lei de las escorias producidas no pasa de 1 por ciento. A la simple vista se notaba en ellas granallas de cobre i de eje que seria mui fácil recojer, como lo he dicho mas arriba

La calza de los aparatos se hacia con (arcilla) i arena de Lota.

Actualmente se va a plantear en Lota el procedimiento en grande escala, lo mismo que en un establecimiento de fundicion del *Maiten*, del mineral de las Cordes, para el cual ya se han encargado a Europa poderosas máquinas sopladoras, varios convertidos del tipo David i todo el material accesorio.

Este material viene ya en camino a cargo de un contra-maestro práctico, quien ha tenido en Francia a su cargo el manejo de los convertidores de *Eguilles* i tendrá el mismo oficio en Chile, bajo mi direccion.

Durante mi larga permanencia en Lota tuve ocasion de introducir algunas innovaciones i perfeccionamientos en este mismo procedimiento, i he visto que se podia activar i asegurar el resultado de la operacion, i lo último con una pequeña cantidad de salitre mezclado con carbonato de soda.

He observado asimismo que se podian obtener las ventajas del aparato movible de David, con un aparato fijo. Esto se consigue echando al baño una masa inerte flotante de hierro calzado con ladrillos; así se hace subir el baño a un nivel superior al de las toberas, se queda el cobre metálico en la parte inferior i la operacion se efectúa de un modo automático.

En ciertos casos, se podrá aprovechar de la misma disposicion antigua de los hornos para aplicar esta invencion i efectuar en ellos una parte de las reacciones.

Hai que tener presente que, en los casos en que no se pueda disponer de fuerza motriz hidráulica i en que haya necesidad de emplear máquinas de vapor para mover las sopladoras, se podrá aprovechar del calor perdido de los mismos hornos de fundicion en sus llamas i humos para calentar calderos de cobre u otros *generadores de vapor* destinados a producir la fuerza necesaria, con lo cual se ahorrará mucho combustible. Esto se hace en Europa con el calor perdido de los *hauts-fournaux* del hierro.

Tambien se podría aprovechar de este calor de los hornos para calentar el convertidor al principio, por medio de las dos aberturas reservadas en los costados de este aparato.

Ventajas del nuevo procedimiento

Tomaré como puntos de comparacion los resultados que por este procedimiento se conseguirán, en vista del estado actual de las cosas, en un establecimiento de la costa, por ejemplo en la provincia de Coquimbo, que produzca hoi a primer fuego ejes de una lei de 45 por ciento i que consuma carbon de 10 pesos por tonelada.

Es claro que mientras *mas pobre sea el eje producido en la primera fundicion i mas caro el combustible que se consume, mas ventajas habrá de ser en un establecimiento cualquiera el empleo del nuevo procedimiento.*

Admitiré una produccion media por dia de 10 toneladas de cobre de una lei de 97 por ciento, sin tomar en cuenta si los ejes provienen de hornos de reverbero o de hornos de manga.

Gastos para reducir ejes de cobre de 45 a 50 ciento a diez toneladas de cobre de 97 por ciento por el antiguo sistema.

Se sabe que en este punto, los gastos de combustible i mano de obra asciende a 418 pesos.

En esta cifra no se toman en cuenta ni las *grandes pérdidas* de cobre, que resultan principalmente de la calcinal del eje en polvo, ni los intereses del fuerte capital necesario para la instalacion de la molienda de los ejes, de grandes hornos de calcina, de hornos de repaso, etc., ni los intereses del valor del cobre que queda en los planos de los hornos de repaso ni del valor de los ejes que no se pueden beneficiar inmediatamente, como se puede hacer en el convertidor — Tampoco se toman en cuenta los fuertes gastos de reparacion.

Gastos para reducir ejes de cobre de 45 a 50% a diez toneladas de cobre de 99% por el nuevo procedimiento Manhès-David.

Se podrá realizar esta operacion en 24 horas con un aparato convertidor de regular tamaño i con una fuerza motriz máxima de 50 caballos, funcionando a lo mas 16 horas.

Admitiré que, no teniendo fuerza hidráulica i no aprovechando el calor perdido de los hornos, haya necesidad de emplear calderos calentados con carbon, a razon de dos kilógramos por hora. He supuesto que el precio del carbon sea 10 pesos por tonelada; i con esta base el precio del coke para calentar los aparatos puede fijarse en 22 pesos por tonelada.

De estos elementos resulta:

Combustible.

500 kilgs. de coke a 22 ps. los 1000 kilgs. \$ 11
1 ton. 600 carbon para máquina de vapor. » 16
\$ 27

Mano de obra.

26 peones \$ 26
1 contra-maestro » 4
2 mecánicos, ayudante, mayordomo » 11
\$ 41

Varios.

800 kilógs. de arcilla i arena para calza... \$ 12
Administracion, reparaciones, aceite, etc... » 20
\$ 32

o sea un total de 100 pesos de gastos, en lugar de 418 pesos; lo que da una ventaja mínima de 31 pesos 80 centavos por tonelada de cobre producido.

A mas de esta ventaja económica de produccion, debe tomarse principalmente en cuenta la diferencia que hai entre el precio del cobre tal como se produce actualmente en Chile i el del cobre que resultará de la aplicacion del nuevo procedimiento.

Tomando, en efecto, cualquier revista industrial o metalúrgica de Europa, se ve que cuando el cobre de Chile se cotiza, por ejemplo, en 152 francos los 100 kilógramos, el *cobre del Var*, que es el de Manhès, o el cobre que proviene de calderos de cobre de vapor, que tambien es igual al que se produce por este procedimiento, despues de refinarle, valen 180 francos los 100 kilógramos, lo que hace una diferencia de 280 francos por tonelada, o al cambio actual, mas o ménos, 93 pesos por tonelada, es decir, mas de cuatro pesos por quintal español de cobre de 46 kilógramos.

En fin, gracias a las disposiciones particulares del convertidor i al modo como se desarrolla el ácido sulfuroso, será mui sencillo aprovechar este ácido sulfuroso, sea en cámaras de plomo o en otros aparatos, para la fabricacion del ácido sulfúrico o del azufre.

Varios estimos.

A mas del establecimiento... illes hai ya

actualmente varios establecimientos metalúrgicos que han adoptado este nuevo procedimiento.

Citaré entre ellos:

- Los establecimientos metalúrgicos de Suecia.
- Los de Grenfuld en Inglaterra.
- Los de Vivian e hijos en Swansea, Inglaterra.
- Los de Connecticut (Estados Unidos).

Estos últimos, desde hace poco, funcionan en mui grande escala, i en fin, los que estoi construyendo en Chile.

En recompensa de sus trabajos metalúrgicos, los señores Manhès i David han recibido en Europa varios premios de honor.

En la Esposicion Universal de Lyon, el gran diploma de honor.

En la Esposicion Universal de Viena, medallas del Progreso i del Mérito.

Esposicion Nacional de Paris, medalla de oro. Academia Nacional de Paris, medalla de oro.

En fin, por los perfeccionamientos de este nuevo procedimiento, en la Esposicion Industrial de Avignon en 1882, los jurados daban a Manhès una medalla de oro, gran modelo, i la Sociedad del Progreso Industrial de Paris, el mismo año i en vista de un informe del célebre metalurjista Grüner, entregaba una medalla de oro a P. Manhès i una de plata a David, su colaborador.

Santiago, setiembre 30 de 1884.

CÁRLOS VATTIER.

Estadística Minera.

(De la Estadística Comercial de la República de Chile correspondiente al año de 1883).

Mas importante que el de la agricultura fué el incremento de la minería, que alcanzó a 5.886,467 pesos, esto es, 62.942,148 pesos en 1883 por 57.055,681 en 1882. Produjeron este notable aumento principalmente el salitre, el guano, la plata piña i en barras, los minerales de plata, el bórax, el carbon de piedra i los ejes de cobre i plata.

Por el contrario, disminuyeron el yodo, el cobre en barra, los ejes de este metal, el borato de cal, que sirve de materia prima para la estraccion del bórax, los minerales de cobre i otros de menor importancia.

De los 62.942,148 pesos esportados a las diversas naciones, corresponde a la Gran Bretaña 51.928,056 pesos, a la Francia, 5.156,114 pesos, a Alemania 3.436,060 pesos, a Estados Unidos 1.290,292 pesos, i así sucesivamente a otras. La primera absorbió 82.50 por ciento de nuestra minería, la segunda 8.19 por ciento, la tercera 4.45 por ciento i la cuarta el 2.4 por ciento.

El comercio de esta clasificacion con que figura Gran Bretaña superó al mismo de un año atras en 4.869,960 pesos.

Este exceso proviene del salitre, que aumentó 3.481.818 pesos, plata piña i en barra 158,027 pesos, guano 4.537,172 pesos, minerales de plata 63,728, oro en pasta 74,254 pesos, plomo argentífero en barra 23,306 pesos.

Otros productos mui importantes disminuyeron en este órden: los ejes de cobre de 2.066,649 pesos a 807,392 pesos, el borato de cal 862,379 pesos a 99,143 pesos, el cobre en barra de 10.257 mil 406 pesos a 9.688,088 pesos.

La esportacion minera a Francia aumentó de 4.523.074 pesos a 5.156,114. Consistió principalmente en cobre en barra 4.211,110 pesos, plata piña i en barra 557,440 pesos, minerales de plata 177,868 pesos i el salitre 122,825 pesos.

El valor del cobre en barra disminuyó un poco; i el de los tres últimos aumentó 751,233 pesos.

La esportacion de la minería a Alemania incrementó tambien en el año último 1.030,101 pesos.

Los artículos de mayor importancia que recibió, son: salitre 1.576,762 pesos en 1883 contra 844,907 pesos en 1882, es decir que aumentó 86.61 por ciento; el cobre en barra 435,826 pesos contra 120,992 pesos, o sea 260.21 por ciento mas; el bórax 272,637 pesos, que no se esportó para ese destino en 1882, i los ejes de cobre i plata 159,617 pesos, contra 57,014 en el antepasado.

Disminuyeron el guano i el yodo: el primero 397,253 pesos a 138,826 pesos, i el segundo de 931,635 a 762, 276 pesos.

La esportacion a Estados Unidos consistió casi únicamente en salitre i yodo. El primero disminuyó 51.43 por ciento, pues su valor alcanzó a 840,167 pesos por 1.736,004; i el yodo casi se equilibró: 448,825 pesos en 1883 por 443,506 en 1882.

Los valores de los restantes artículos de esta especie que pueden mencionarse son: 67,655 pesos de carbon de piedra esportado al Perú i 109,072 pesos en salitre para *Otras naciones*.

La esportacion total de cobre fino ascendió a 39.640,249 kilogramos. que se descomponen como sigue: 37.539,490 kilogramos cobre en barra, i 2.100,759 kilogramos cobre combinado con otros metales; i la de plata a 84,377 kilogramos. En esta cantidad hai 74,613 kilogramos plata en barra i piña, i 9,764 kilogramos plata combinada.

La produccion de cobre en el mundo durante el año 1883 (1) fué de 193,254 toneladas inglesas, que se distribuyen como sigue:

| | | |
|----------------------------|-------|--------|
| Estados Unidos..... | Tons. | 52,080 |
| España i Portugal..... | » | 43,655 |
| Chile..... | » | 41,099 |
| Alemania..... | » | 13,863 |
| Australia..... | » | 12,000 |
| Cabo de Buena Esperanza... | » | 5,000 |
| Venezuela..... | » | 4,018 |
| Rusia..... | » | 3,800 |
| Suecia i Noruega..... | » | 3,430 |
| Bolivia..... | » | 3,250 |
| Inglaterra..... | » | 3,000 |
| Japon..... | » | 2,800 |
| Italia..... | » | 1,600 |
| Austria-Hungría..... | » | 1,500 |
| Terranova..... | » | 1,053 |
| Arjelia..... | » | 600 |
| Méjico..... | » | 489 |
| Perú..... | » | 395 |
| Canadá..... | » | 329 |
| República Argentina..... | » | 293 |

Corresponde, pues, a Estados Unidos el primer lugar, a España i Portugal el segundo i a Chile el tercero.

En 1879 la cifra aproximativa jeneral alcanzó a 149,156 toneladas, en la cual Chile ocupó el primer lugar, España i Portugal el segundo i Estados Unidos el tercero, como se demuestra en seguida:

| | | |
|------------------------|-------|--------|
| Chile..... | Tons. | 49,318 |
| España i Portugal..... | » | 32,697 |
| Estados Unidos..... | » | 23,350 |

La produccion de plata en el año 1882 (2) llegó a 2.634,000 kilogramos; i en 1883 se calculaba mas o ménos la misma cantidad.

El salitre, que desde el primer año de su esportacion ha seguido un movimiento ascendente, tuvo en los nueve primeros meses del año en curso, comparativamente al mismo período de 1883, el siguiente incremento:

(1) Segun MM. Merton i Ca. de Londres.
(2) *L'Economiste Française*.

| PUERTOS | 1883 | | 1884 | |
|------------------|-------------|------------|-------------|------------|
| | Quilógramos | VALORES | Quilógramos | VALORES |
| Pisagua..... | 133,058,296 | 6.752,915 | 137,441,721 | 7.325,622 |
| Iquique..... | 179,238,901 | 8.660,738 | 208,840,927 | 10.910,326 |
| Tocopilla..... | 8,167,540 | 478,412 | 10,879,408 | 592,349 |
| Antofagasta..... | 36,349,647 | 2.180,976 | 29,584,668 | 1.504,842 |
| Taltal..... | 17,801,483 | 861,505 | 16,336,855 | 813,941 |
| TOTAL..... | 374,615,867 | 18,934,536 | 403,083,579 | 21,147,080 |

La esportacion nacional del salitre, que empezó en 1878 por el puerto de Taltal, ha sido en el sesenio 1878—1883 de 103.847,071 pesos, i la del yodo, que data de 1879, fué hasta el pasado de 12.301,545 pesos.

Damos a continuacion su movimiento, con especificacion de las naciones destinatarias de ambos artículos:

| AÑOS | G. BRETAÑA | FRANCIA | ALEMANIA | BÉLGICA | HOLANDA | ITALIA | ESPAÑA | Sumas. |
|--------|------------|---------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | | | | | | | |
| 1878 | 4.223,863 | 46,375 | 179,279 | 40,262 | 179,279 | 132,909 | 112,025 | 112,025 |
| 1879 | 13,116,570 | 46,902 | 733,096 | 18,400 | 18,400 | 31,666 | 93,594 | 93,594 |
| 1880 | 19,212,569 | 52,644 | 844,907 | 18,400 | 18,400 | 56,220 | 54,375 | 54,375 |
| 1881 | 25,911,586 | 92,500 | 1,576,762 | 18,400 | 18,400 | 37,564 | 37,564 | 37,564 |
| 1882 | 29,393,404 | 122,825 | 1,576,762 | 18,400 | 18,400 | 37,564 | 37,564 | 37,564 |
| 1883 | 29,393,404 | 122,825 | 1,576,762 | 18,400 | 18,400 | 37,564 | 37,564 | 37,564 |
| Sumas. | 91,857,992 | 361,246 | 3,507,215 | 18,400 | 18,400 | 53,108 | 125,450 | 259,994 |

SALITRE.

| AÑOS | COBRE EN BARRA | | | | EJES DE COBRE | | | | |
|-------------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|-----------------|-------|
| | AÑOS | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos. | Perú | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos. | Perú. |
| | 1844 | 326092 | 54280 | 402244 | 270 | 418286 | | | |
| 1845 | 12446 | 163170 | 863397 | 133501 | 327848 | 1338 | | 1002 | |
| 1846 | 166100 | 97449 | 1037023 | 184 | 314616 | | | 26862 | |
| 1847 | 191081 | 367669 | 1091366 | 452 | 284275 | | | 11557 | |
| 1848 | 470868 | 472368 | 947317 | 1630 | 152595 | 306 | | 100151 | 715 |
| 1849 | 931575 | 221338 | 1193456 | | 192793 | | | 8373 | |
| 1850 | 940624 | 243607 | 1292154 | 1719 | 291500 | | | 28939 | |
| 1851 | 909099 | 17774 | 1069947 | | 154566 | | | 39090 | |
| 1852 | 975957 | 15764 | 1526237 | 177 | 371676 | | | 50016 | |
| 1853 | 236705 | 30310 | 1354277 | 112 | 890402 | | | 100922 | |
| 1854 | 725924 | 338559 | 1621291 | 140 | 524367 | | | 67944 | |
| 1855 | 1634070 | 376332 | 701644 | | 1562162 | 8000 | | 46540 | |
| 1856 | 466369 | 676668 | 1764054 | 387 | 2652520 | 39102 | | 579427 | |
| 1857 | 1252651 | 757768 | 1227710 | 91124 | 3519310 | 21108 | | 255621 | |
| 1858 | 2218161 | 936553 | 444129 | 540 | 2253495 | 172418 | | 87058 | |
| 1859 | 2730860 | 495320 | 813720 | | 2118483 | 187371 | | 256797 | |
| 1860 | 3685685 | 1298994 | 732731 | 3932 | 3475906 | 74930 | | 276723 | |
| 1861 | 4475537 | 466918 | 393522 | | 3550854 | | | 33314 | |
| 1862 | 3426471 | 904590 | 148954 | | 4868735 | 4417 | | 379352 | |
| 1863 | 3732490 | 1245326 | 126430 | | 2590845 | | | 215557 | |
| 1864 | 7232323 | 1993433 | | 31600 | 4473431 | 7361 | | 234120 | |
| 1865 | 5148937 | 846492 | | 841 | 6103863 | | | 162307 | |
| 1866 | 5186855 | 1137829 | | | 4425625 | | | 395144 | |
| 1867 | 8118177 | 785449 | | | 4041996 | | | 174976 | |
| 1868 | 7153132 | 639352 | | 53 | 2903864 | 1486 | | | |
| 1869 | 4942464 | 494726 | | 1779 | 5146969 | 107498 | | 44160 | |
| 1870 | 7207587 | 844903 | | 2532 | 4242898 | | | | |
| 1871 | 5704005 | 190954 | | 1729 | 4610507 | | | | 788 |
| 1872 | 7255515 | 854480 | 118164 | 1166 | 2361349 | | | | 720 |
| 1873 | 7626012 | 490879 | 43595 | 331 | 3316671 | | | | |
| 1874 | 7063710 | 821729 | 31774 | 14746 | 3538594 | | | | |
| 1875 | 9184334 | 1644680 | | 1779 | 2995119 | 23030 | | | |
| 1876 | 11943099 | 3172433 | 572443 | 29628 | 2519476 | | | | 265 |
| 1877 | 9644188 | 1600002 | 250726 | 20260 | 1270788 | | | | |
| 1878 | 11545827 | 999976 | | 25362 | 1432304 | | | | |
| 1879 | 13354381 | 1046776 | | 1383 | 1369759 | | | | |
| 1880 | 12135515 | 1164900 | | 433 | 1431314 | | | | |
| 1881 | 10458389 | 2753320 | | | 1808526 | | | | |
| 1882 | 10257406 | 4398279 | | 1656 | 2066649 | | | | |
| 1883 | 9688088 | 4211110 | | 92 | 807392 | | | | |
| Total..... | 200061719 | 39272459 | 19768305 | 369138 | 90882328 | 648365 | 3575952 | 2588 | |

| AÑOS | EJES DE COBRE I PLATA | | | | GUANO | | | | |
|-------------------|-----------------------|---------------|---------------|-----------------|----------------|---------------|---------------|-----------------|-------|
| | AÑOS | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos. | Perú. | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos. | Perú. |
| | 1844 | | | | | | 12504 | | |
| 1845 | | | | | | 45377 | 34397 | | 9831 |
| 1846 | | | | | | 10162 | 4743 | | 2613 |
| 1847 | | | | | | 2356 | | | |
| 1848 | | | | | | 5363 | 5016 | | |
| 1849 | | | | | | 4026 | 2750 | | |
| 1850 | | | | | | 23068 | | | |
| 1851 | | | | | | 55392 | | | |
| 1852 | | | | | | 61018 | 21591 | | |
| 1853 | | | | | | 24174 | | | |
| 1854 | | | | | | 25710 | | | |
| 1855 | | | | | | 15714 | | | |
| 1856 | | | | | | 8847 | 9390 | | |
| 1857 | | 48120 | | | | | 9394 | | |
| 1858 | | | | | | 25568 | | 1680 | |
| 1859 | | 195510 | | | | | 7964 | | |
| 1860 | | 530850 | | | | | | | |
| 1861 | | 214846 | | | | | | | |
| 1862 | | 181254 | | | | 1137 | | | |
| 1863 | | 528943 | | | | 59333 | | | |
| 1864 | | 439989 | | | | | | | |
| 1865 | | 367423 | 6218 | | | 379849 | | | |
| 1866 | | 383227 | | | | | | | |
| 1867 | | 803965 | | 156400 | | | | | |
| 1868 | | 781340 | | | | | | | 4359 |
| 1869 | | 925412 | | | | | | | |
| 1870 | | 342068 | | | | | | | |
| 1871 | | 398887 | | | | 4550 | | | |
| 1872 | | 1262427 | | | | | | | |
| 1873 | | 651306 | | | | | | | |
| 1874 | | 840062 | | | | | | | |
| 1875 | | 168764 | | | | 3328 | | | |
| 1876 | | 487937 | 627370 | | | | | | |
| 1877 | | 642354 | | | | | | | |
| 1878 | | 443895 | | | | | | | |
| 1879 | | 624032 | | | | 416431 | 74 | | |
| 1880 | | 707297 | | | | 769205 | | | |
| 1881 | | 720899 | | | | 1623522 | 420 | 93089 | |
| 1882 | | 631624 | | | | 590612 | | | |
| 1883 | | 620721 | | | | 5124084 | | | |
| Sumas..... | 13943152 | 633588 | 156400 | | 8911818 | 95739 | 111604 | | |

SALITRE.

Y O D O .

Resulta de este resumen que la Gran Bretaña ha consumido 91.857,992 pesos de salitre u 88.45 por ciento del total; los Estados Unidos 7.656,171 pesos o 73.7 por ciento; la Alemania 3.507,215 pesos o 3.37 por ciento, i la Francia 361,246 pesos.

Del yodo corresponde en todo el quinquenio 8.362,615 pesos a la Gran Bretaña, 2.896,330 pesos a la Alemania i 1.040,146 pesos a Estados Unidos.

Al Perú se esportaron 690 pesos de este metaloide.

Las esportaciones mas valiosas han sido las de productos metálicos i guano en el período de 40 años a la Gran Bretaña, Francia, Estados Unidos i el Perú.

El cuadro que sigue las da a conocer con sus valores respectivos:

MINERALES DE COBRE

PLATA PIÑA I EN BARRA

| AÑOS | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos. | Perú. | Gran Bretaña. | Francia. | Estados Unidos | Perú. |
|-------|---------------|----------|-----------------|-------|---------------|----------|----------------|---------|
| 1844 | 353287 | | | | 953808 | | 86260 | |
| 1845 | 248361 | 548 | 15571 | | 1381939 | 93355 | 22463 | 48934 |
| 1846 | 343921 | 570 | 27217 | | 1517196 | 77879 | 16861 | 30651 |
| 1847 | 143185 | | 5853 | | 1521565 | 68644 | 58774 | 21601 |
| 1848 | 125491 | | 14694 | | 1875291 | 117516 | 4515 | 83288 |
| 1849 | 54321 | | 31792 | | 2118799 | 238333 | 20279 | 142070 |
| 1850 | 73401 | | 1648 | | 2290320 | 535048 | 51106 | 73132 |
| 1851 | 83715 | | 23564 | | 2296760 | 536464 | | 30978 |
| 1852 | 262761 | | 92691 | | 2676471 | 548087 | | 75887 |
| 1853 | 495945 | | 220609 | | 1679844 | 493320 | 46900 | 223360 |
| 1854 | 612001 | | 229914 | | 2101860 | 363591 | 26424 | 37089 |
| 1855 | 903964 | | 263220 | | 1988104 | 453150 | 87228 | |
| 1856 | 1230812 | 43101 | 157503 | | 1934929 | 455070 | | 9240 |
| 1857 | 1305512 | 7930 | 423485 | | 1299480 | 37265 | 25358 | 15582 |
| 1858 | 1756644 | 43137 | 373126 | | 1225953 | 546 | 22167 | |
| 1859 | 2829599 | 91200 | 410835 | | 708361 | 3927 | 5076 | |
| 1860 | 2915048 | 8923 | 1233245 | | 1529455 | 4086 | 525 | |
| 1861 | 1247357 | | 582115 | | 1017427 | 18011 | 12596 | |
| 1862 | 1755061 | | 415123 | | 1660627 | 14732 | | |
| 1863 | 1372042 | | 481633 | | 2075076 | 12234 | | |
| 1864 | 1245333 | | 23257 | | 899643 | 30526 | | 701203 |
| 1865 | 1023414 | | 244364 | | 311581 | 18945 | | 659158 |
| 1866 | 812376 | | 151272 | | 1693069 | 1281 | | |
| 1867 | 554940 | 30 | 178926 | 5290 | 2873970 | 26955 | | |
| 1868 | 176645 | | 92716 | 16609 | 2970854 | 30664 | | 113845 |
| 1869 | 393388 | | 202735 | | 987260 | 39014 | 440 | 2274230 |
| 1870 | 178027 | 33474 | | | 1339592 | 484017 | | |
| 1871 | 75903 | | 38694 | | 1688715 | 3105 | 4188 | 676752 |
| 1872 | 1678556 | 463 | 17871 | | 1024211 | 401594 | 2047 | 236747 |
| 1873 | 397912 | | 32401 | | 1496815 | 35694 | 1384716 | |
| 1874 | 248205 | 592 | 66240 | | 2879884 | 77604 | | 27450 |
| 1875 | 373750 | 34499 | | | 2481939 | 455671 | | |
| 1876 | 271779 | | | 333 | 1363825 | 30740 | | |
| 1877 | 346552 | | | | 517467 | 2206579 | | |
| 1878 | 55678 | | | | 886478 | 759457 | | |
| 1879 | 7573 | | | | 2332364 | 71912 | | |
| 1880 | 136659 | | | | 3313674 | 19656 | | |
| 1881 | 222695 | | | | 1480720 | 35944 | | |
| 1882 | 18067 | | | | 3877918 | 14400 | | |
| 1883 | 75496 | 14150 | | | 4035945 | 557945 | | |
| Sumas | 26405386 | 278617 | 6052314 | 22232 | 72309189 | 8373861 | 2059923 | 5481197 |

Aumentaron los siguientes: ropa hecha 564 mil 560 pesos contra 4,470 pesos, artículos navales 84,740 pesos sobre 80 pesos en el año que le precedió, calzado surtido 28,357 pesos por 3,332 pesos i el grupo *Otros artículos* 68,894 pesos contra 50,277. Disminuyeron: jabon comun de 66,113 pesos a 19,497 pesos, i pellones de 15,274 a 13,812 pesos.

Los países a que se destnaron estas mercaderías, fueron principalmente: Perú 680,294 pesos, Francia 15,619 pesos, Uruguay 14,486 pesos i Estados Unidos 7,945 pesos.

El notable valor con que figura el Perú proviene del aumento de la ropa hecha, en su mayor parte vestuarios para el ejército chileno que aun permanecía en aquel país. La esportacion del mismo artículo en 1882, no apareció en los documentos de aduana, por lo que no se tomó en cuenta en dicho año

De los *Artículos diversos*, cuya esportacion ascendió a 257,128 pesos, las partidas de mayor significacion fueron: víveres surtidos 127,321 i mercaderías varias 78,672. Aquéllos arrojaron un aumento de 701.57 por ciento i éstas una disminucion de 27.64 por ciento.

Del monto de esta clasificacion corresponde al Perú 141,637 pesos, que es mas de la mitad, a la Gran Bretaña 29,997 pesos, a Alemania 9,428 pesos, al Uruguay 7,725 pesos, i así en seguida a otras naciones por cantidades menores.

La estraccion del numerario, que alcanzó a 2.022,529 pesos, consistió en billetes de banco por 232,253 pesos contra 211,250 pesos en 1882; plata 1.763,176 contra 973,052, i 37,100 en monedas de oro contra 7,205 pesos.

Las naciones que introdujeron mayor cantidad de numerario chileno son éstas: Perú 586,727 pesos, República Argentina 286,700 pesos, Gran Bretaña 210,320 pesos, Francia 74,407 pesos, Ecuador 61,335 pesos i *Otras naciones* 750,719 pesos.

Las que importaron ménos son: Alemania 5,350 pesos i Estados Unidos 881 pesos.

La reesportacion de mercaderías nacionalizadas tuvo un aumento de 844,402 pesos, pues su valor en el pasado año fué de 1.855,222 pesos contra 1.010,820 pesos en 1882.

El comercio de monedas de oro i plata fué de 176,722 pesos. De esta cantidad corresponde a las de oro 30,100 pesos i 146,622 pesos a las de plata, con un exceso en conjunto de 153,144 pesos sobre el total de monedas reesportadas en 1882.

El movimiento jeneral de los principales productos de nuestra esportacion, en el período de 1844-1883, arroja la elevada cifra de 969.826,437 pesos, la cual representa el 90.06 por ciento del total de 1,076 797,569 pesos esportado a las naciones ligadas al país por el intercambio comercial en el mismo trascurso de tiempo. Examinando los resultado parciales que contienen sobre la agricultura i la minería, se podrá formar juicio de lo que ha sido la producción nacional en estos dos ramos de su riqueza.

A fin de dar a conocer el desarrollo de ellas, año por año, consignamos aquí el cuadro que lo resume:

Han salido del país, en consecuencia, 499 millones 415,937 pesos en minerales, ejes, cobre en barra, minerales de cobre i plata, plata piña i en barra i guano, con destino a las cuatro naciones precedentes.

La cifra anterior se descompone como sigue:

| | |
|----------------------------|----------------|
| Cobre en barra..... | \$ 259.471621 |
| Ejes de cobre..... | 95.109,233 |
| Plata piña i en barra..... | 88.224,170 |
| Minerales de cobre..... | 32.758,549 |
| Ejes de cobre i plata..... | 14.733,140 |
| Guano..... | 9.119,224 |
| Suma..... | \$ 499.415,937 |

Corresponde a la Gran Bretaña 200.061,719 pesos cobre en barra, 90.882,328 pesos ejes de cobre, 26.405,386 pesos minerales de cobre, 13 millones 943,152 pesos ejes de cobre i plata, 72.309,189 pesos plata piña i en barra, 8.911,881 pesos guano, con un total de 412.513,655 pesos.

A Francia: 39.272,459 pesos cobre en barra, 648,365 pesos ejes de cobre, 278,617 pesos minerales de id., 633,588 pesos ejes de cobre i plata, 8.373,861 pesos plata piña i en barra, 95,739 pesos guano, o sea en conjunto 49.302,629 pesos.

A Estados Unidos: 19.768,305 pesos cobre en barra, 3.575,952 pesos ejes de id., 6.052,314 minerales de id., 156,400 pesos ejes de cobre i plata, 2.059,923 pesos plata piña i en barra, 111,604 guano, en todo 31.724,498 pesos.

Al Perú: 369,138 pesos cobre en barra, 2,588 pesos ejes de id., 22,232 pesos minerales de cobre, 5.418,197 pesos plata piña i en barra, suma 5.875,155.

El comercio de las manufacturas nacionales en el pasado año, alcanzó a 791,002 pesos, con un incremento de 454.42 por ciento sobre el de 1882.

DESARROLLO del comercio de esportacion en los 40 años corridos desde 1844 hasta 1883.

MINERIA.

| AÑOS. | Borato de cal. | Carbon de piedra | Cobre en barra. | Ejes de cobre. | Ejes de cob. i pta. | Guano. |
|------------|----------------|------------------|-----------------|----------------|---------------------|---------|
| 1844..... | | 39327 | 1236747 | 439352 | | 12536 |
| 1845..... | | 10312 | 1313687 | 330531 | | 93663 |
| 1846..... | | 2401 | 1778525 | 345504 | | 24534 |
| 1847..... | | 84 | 1899253 | 298667 | | 2356 |
| 1848..... | | 10 | 2081347 | 275804 | | 10379 |
| 1849..... | | 4523 | 2445768 | 204160 | | 13645 |
| 1850..... | | 7490 | 2558979 | 333534 | | 37708 |
| 1851..... | | 2540 | 1749780 | 216539 | | 55392 |
| 1852..... | | 74437 | 2736951 | 473490 | | 82609 |
| 1853..... | | 43188 | 1854659 | 465677 | | 24174 |
| 1854..... | | 1636.3 | 2772364 | 662269 | | 26502 |
| 1855..... | | 91982 | 2929066 | 1729793 | | 15714 |
| 1856..... | | 195670 | 3000173 | 3314579 | | 18237 |
| 1857..... | | 213910 | 2354360 | 4592134 | 180930 | 9394 |
| 1858..... | | 185944 | 3922003 | 2779785 | | 27248 |
| 1859..... | | 408856 | 4063340 | 2927646 | 195510 | 7964 |
| 1860..... | | 274041 | 5821362 | 3966207 | 530850 | |
| 1861..... | | 336099 | 5594610 | 3584168 | 214846 | |
| 1862..... | | 263830 | 4918611 | 5307254 | 184875 | 1237 |
| 1863..... | | 283124 | 5545046 | 2960563 | 528943 | 59333 |
| 1864..... | | 287725 | 9506957 | 4714912 | 496687 | |
| 1865..... | | 251442 | 6208652 | 6266170 | 404462 | |
| 1866..... | | 170374 | 6251842 | 4820769 | 383327 | |
| 1867..... | | 223602 | 8916251 | 4216972 | 981735 | |
| 1868..... | | 188305 | 8211729 | 2905350 | 781340 | 4359 |
| 1869..... | | 215155 | 5662416 | 5299442 | 925412 | |
| 1870..... | | 228318 | 8067178 | 4251372 | 346185 | |
| 1871..... | | 350653 | 5947283 | 4612900 | 1640068 | |
| 1872..... | | 527623 | 8129325 | 2362931 | 3060803 | |
| 1873..... | | 276441 | 8310377 | 3316311 | 831131 | |
| 1874..... | | 411209 | 8143661 | 3543761 | 860473 | |
| 1875..... | 55294 | 244713 | 10950504 | 3018149 | 534011 | |
| 1876..... | 3347 | 317520 | 16079969 | 2519741 | 755181 | |
| 1877..... | | 487709 | 11767955 | 1270788 | 747345 | |
| 1878..... | 120 | 649183 | 13026285 | 1435267 | 478756 | |
| 1879..... | 135984 | 578464 | 14456061 | 1369759 | 749797 | 416000 |
| 1880..... | 128982 | 404872 | 13912641 | 1431314 | 747519 | 824225 |
| 1881..... | 628097 | 631121 | 13606798 | 1808526 | 720899 | 1792411 |
| 1882..... | 862379 | 741027 | 14778333 | 2066649 | 688638 | 1014437 |
| 1883..... | 124780 | 975000 | 14339471 | 807392 | 780338 | 5262910 |
| SUMAS..... | 1938983 | 10761817 | 267045319 | 97226631 | 18750411 | 9836967 |

| AÑOS. | Mineris. de cobre | Mineris. de otata | Mineris. de cobre a plata. | Mineris. de co-balto. | Mineris. para coleccion. | Ovo en pasta. |
|------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------|
| 1844..... | 376420 | 4056 | | 87 | 69 | 116367 |
| 1845..... | 269665 | 12824 | | | 40 | 218875 |
| 1846..... | 381260 | 2803 | | | | 217944 |
| 1847..... | 166485 | 9628 | | 416 | | 301415 |
| 1848..... | 173290 | 22838 | | 4654 | | 296440 |
| 1849..... | 118492 | 4418 | | 23058 | | 263070 |
| 1850..... | 90211 | 41385 | 351 | 10709 | 600 | 35343 |
| 1851..... | 119145 | 270018 | | 360 | | 299753 |
| 1852..... | 370292 | 497843 | 49107 | | | |
| 1853..... | 685507 | 1454555 | 63743 | | 450 | 6006 |
| 1854..... | 881983 | 1428462 | 5963 | | 350 | 2640 |
| 1855..... | 1335489 | 1603889 | 97156 | 8219 | 325 | 781 |
| 1856..... | 1841936 | 1076730 | 313470 | | | 5072 |
| 1857..... | 1953326 | 1279152 | 63915 | 2059 | | 1600 |
| 1858..... | 2713931 | 784397 | 115420 | 19155 | | 35229 |
| 1859..... | 3413268 | 379267 | 81075 | 9885 | | |
| 1860..... | 4387781 | 906210 | 42430 | 14453 | 1416 | 12256 |
| 1861..... | 1923600 | 830188 | 6377 | 7427 | 280 | 4490 |
| 1862..... | 2196369 | 1026228 | 27118 | 370 | | 29600 |
| 1863..... | 1853723 | 1021318 | 10842 | 19643 | 7631 | 40565 |
| 1864..... | 1268588 | 810243 | 22037 | 3599 | 132 | 18802 |
| 1865..... | 1268276 | 626629 | 19717 | 5097 | 100 | 18029 |
| 1866..... | 963648 | 143985 | 6292 | 398 | 150 | 2325 |
| 1867..... | 739186 | 130686 | | 2581 | 2151 | 3858 |
| 1868..... | 286660 | 68751 | 3375 | | 155 | |
| 1869..... | 596122 | 82051 | | | 300 | |
| 1870..... | 208064 | 293571 | 17087 | 1909 | 1019 | 445 |
| 1871..... | 115083 | 376492 | 50446 | 21431 | 1815 | |
| 1872..... | 1698727 | 167132 | 8689 | 9452 | 2308 | 81823 |
| 1873..... | 431221 | 127698 | 51789 | 23116 | 1669 | |
| 1874..... | 315603 | 163957 | 17059 | 56290 | | |
| 1875..... | 410552 | 43918 | 46544 | 9243 | | 4436 |
| 1876..... | 284609 | 22076 | 6687 | 15322 | 1200 | 46211 |
| 1877..... | 346589 | 58999 | 8740 | 20930 | 2692 | 20131 |
| 1878..... | 64588 | 21930 | 23265 | 16366 | 830 | 21000 |
| 1879..... | 7573 | 9094 | 8560 | 7649 | 560 | 22856 |
| 1880..... | 137215 | 14640 | 28386 | 11517 | 1810 | 21393 |
| 1881..... | 223586 | 3299 | 2210 | 21148 | 5500 | 35416 |
| 1882..... | 190922 | 13533 | 18060 | 13538 | 130 | 22796 |
| 1883..... | 91485 | 307466 | 8860 | 6704 | 410 | 130820 |
| SUMAS..... | 24900470 | 16142354 | 1224777 | 366784 | 34092 | 2337787 |

| AÑOS. | Plata pija en barras | Plata chafalon |
|------------|----------------------|----------------|
| 1844..... | 1230458 | 2875 |
| 1845..... | 1655698 | 4610 |
| 1846..... | 1773949 | 540 |
| 1847..... | 1798083 | 13240 |
| 1848..... | 2239644 | 3780 |
| 1849..... | 3215572 | 4023 |
| 1850..... | 3914148 | 3816 |
| 1851..... | 3277319 | 800 |
| 1852..... | 3511553 | 1206 |
| 1853..... | 1738054 | |
| 1854..... | 2714193 | 640 |
| 1855..... | 2648746 | 154 |
| 1856..... | 588364 | |
| 1857..... | 1584254 | 250 |
| 1858..... | 1248666 | 180 |
| 1859..... | 718829 | 6025 |
| 1860..... | 2534066 | 4746 |
| 1861..... | 1308680 | 11018 |
| 1862..... | 2180861 | 6312 |
| 1863..... | 2241476 | 10958 |
| 1864..... | 1638272 | 16632 |
| 1865..... | 1001666 | 8880 |
| 1866..... | 1694350 | 5030 |
| 1867..... | 2906640 | 9905 |
| 1868..... | 3129551 | 1494 |
| 1869..... | 3300943 | 1824 |
| 1870..... | 18.8409 | 1604 |
| 1871..... | 2409033 | 945 |
| 1872..... | 1664599 | 543 |
| 1873..... | 2917225 | |
| 1874..... | 2992818 | |
| 1875..... | 2938510 | |
| 1876..... | 1394565 | |
| 1877..... | 1724046 | 910 |
| 1878..... | 1645935 | 112 |
| 1879..... | 2408526 | 872 |
| 1880..... | 3372740 | 2445 |
| 1881..... | 1593395 | 362 |
| 1882..... | 3909852 | 1399 |
| 1883..... | 4624113 | 94903 |
| SUMAS..... | 90217801 | 223263 |

| AÑOS. | Salitre | Yodo. | Monedas de oro i pla. |
|------------|-----------|----------|-----------------------|
| 1844..... | | | 155370 |
| 1845..... | | | 434338 |
| 1846..... | | | 519932 |
| 1847..... | | | 742411 |
| 1848..... | | | 489054 |
| 1849..... | | | 300426 |
| 1850..... | | | 697556 |
| 1851..... | | | 239602 |
| 1852..... | | | 17 |
| 1853..... | | | 131567 |
| 1854..... | | | 945317 |
| 1855..... | | | 49872 |
| 1856..... | | | 442409 |
| 1857..... | | | 1488675 |
| 1858..... | | | 1205329 |
| 1859..... | | | 1523543 |
| 1860..... | | | 1395756 |
| 1861..... | | | 386747 |
| 1862..... | | | 112240 |
| 1863..... | | | 470275 |
| 1864..... | | | 936844 |
| 1865..... | | | 734100 |
| 1866..... | | | 166906 |
| 1867..... | | | 363510 |
| 1868..... | | | 763286 |
| 1869..... | | | 1816469 |
| 1870..... | | | 968849 |
| 1871..... | | | 825890 |
| 1872..... | | | 445147 |
| 1873..... | | | 1849952 |
| 1874..... | | | |
| 1875..... | | | 3500981 |
| 1876..... | | | 3549818 |
| 1877..... | | | 7407647 |
| 1878..... | 40262 | | 3230910 |
| 1879..... | 4747529 | 1160205 | 2808565 |
| 1880..... | 15425558 | 1236981 | 1557136 |
| 1881..... | 22891786 | 2953628 | 1280300 |
| 1882..... | 28698364 | 3963240 | 980257 |
| 1883..... | 32043572 | 2987491 | 1800276 |
| SUMAS..... | 703847077 | 12301545 | 40106579 |
| TOTAL..... | | | 667160725 |

Jurado de Minería.

Por acuerdo del Directorio i para los efectos del art. 24 del reglamento de jurados, se da a la publicidad el siguiente informe en que constan las recompensas asignadas a los esponentes en el certámen especial de minería.

Santiago, diciembre 3 de 1884.

ALCIBÍADES ROLDAN,
Secretario jeneral.

Señor Presidente:

Tenemos el honor de dar a Ud. el siguiente informe sobre el certámen especial de minería:

El jurado no ha tenido colecciones clasificadas de minerales, rocas, fósiles ni de productos metalúrgicos que examinar, i por lo tanto, se pasó a tratar de las dos únicas memorias presentadas a este certámen para optar a los premios ofrecidos.

Se leyó primero el informe presentado por el señor Carlos Vattier sobre el nuevo procedimiento metalúrgico planteado en Chile (Lota) para beneficiar principalmente minerales i ejes de cobre, se examinó el aparato llamado convertidor i una barra de cobre estraida por el método descrito.

El jurado opinó porque el señor Vattier es acreedor al primer premio ofrecido para el minero o industrial que haya introducido en los últimos diez años el mejor método metalúrgico. Tomando como base de discernimiento los datos acumulados en la memoria presentada, resultaría que el sistema Manhès i David, implantado por el señor Vattier en Chile está llamado a producir una notable revolucion en la fundicion del cobre, suprimiendo una série de operaciones costosas i difíciles como son las que siguen a la produccion del primer eje, para llegar a convertir éste en cobre refinado, con economía de obra de mano, combustible, capital de instalacion i tiempo.

La comision del jurado abraza la esperanza de que este procedimiento se jeneralice cuanto ántes en el país, como uno de los medios que desde luego podrian ponerse en práctica para abaratar la produccion nacional del cobre, hoi tan abatida i en disminucion creciente.

Se leyó en seguida la memoria presentada por la Compañía Esplotadora de Lota i Coronel sobre el método planteado en el pique Carlos para la estraccion del carbon i se examinó el modelo en pequeño que representa los aparatos en grande usados con aquel objeto.

El jurado ha considerado dignos de un primer premio esos trabajos por la suma de intelijencia, labor i capitales invertidos en su planteacion, el que se ha ofrecido al minero que en los últimos diez años haya introducido el mejor método de explotacion.

Tambien consideró acreedor a un segundo premio al ingeniero señor Raby, constructor del modelo que representa la instalacion en grande de los aparatos por lo bien acabado de todas sus partes i la regularidad con que funciona.

Es cuanto tenemos que decir a Ud.

Dios guarde a Ud.—Antonio Brieba.—F. de P. Perez.—Diego A. Torres.—Washington Lastania.—M. A. Prieto

Por acuerdo del Directorio de la Esposicion i para los efectos del artículo 24 del reglamento de jurados, se da a la publicidad el siguiente informe, en que constan las recompensas asignadas a los esponentes de los grupos 1.º i 2.º de la seccion 4.ª

Santiago, diciembre 4 de 1884.

ALCIBÍADES ROLDAN,
Secretario jeneral.

Santiago, noviembre 22 de 1884.

Señor Presidente:

Tenemos el honor de dar a Ud. el siguiente informe:

El jurado de la seccion 4.ª o sea de la seccion de minería, despues de un detenido exámen de

los objetos espuestos, fué de opinion que no se les podia calificar tomando solo en cuenta la importancia absoluta que tienen, sino que era indispensable estudiar la relativa que representan en cuanto esta opinion pudiera formarse por los datos suministrados por los mismos esponentes en los memoriales, planos o catálogos acompañados a los objetos exhibidos i por la importancia misma industrial o científica que a juicio de la comision debia atribuírseles. De aquí que se hayan creído acreedoras a primeros premios a colecciones que, siendo su calidad de poco valor mineralójicamente hablando i de especies en número mui reducidas, representan en realidad grandes industrias en el país dignas de ser imitadas por la intelijencia desplegada en su desarrollo, el estudio científico que revelan i la economía real que importa para el país mismo que aprovecha esos esfuerzos.

Este es el criterio jeneral que la comision ha aplicado para calificar los objetos sometidos a su dictámen, criterio formado, por decirlo así, *a posteriori*, i despues de haber estudiado aquéllos, i comparádoslos unos con otros.

No habiendo podido hacer una division marcada de los dos grupos en que la seccion 4.ª está dividida, por cuanto muchos esponentes al manifestar su industria han presentado conjuntamente las materias primas, i los productos de ellas obtenidos, no pudiéndose racionalmente separar unos de otros, se acordó considerar los grupos en conjunto i repartir en consecuencia los premios disponibles para ámbas como si fuesen pertenecientes a uno solo.

En virtud de estas consideraciones la comision ha acordado las siguientes recompensas:

Un primer premio a la Compañía Inglesa de Panulcillo (Coquimbo) por sus muestras de minerales i productos metalúrgicos de cobre que revelan los notables resultados económicos obtenidos en su procedimiento, para la fundicion de enormes masas de metales de baja lei.

Un primer premio a don Aniceto Izaga (Carrizal) por la coleccion de metales de cobre i de rocas de sus minas con especificacion de las diversas honduras de que provienen, manifestando así las variaciones espermentadas en la clase i riqueza de los metales con relacion a la roca atravesada en hondura; por los planos de los trabajos ejecutados en dichas minas que revelan una direccion científica i económica de explotacion, i por sus cuadros estadísticos de la fundicion de los metales producidos.

Un primer premio a la Compañía Esplotadora de Lota i Coronel (Lota) por sus hermosas muestras de carbon i de arcilla refractaria, que indican grandes e importantes explotaciones mineras.

Un primer premio a la Compañía Esplotadora de Lota i Coronel (Lota) por sus muestras de cobre refinado en lingotes.

Un primer premio a la Compañía de Salitres i Ferrocarril de Antofagasta (Antofagasta) por sus muestras de caliche, salitre, yodo, yoduro de cobre, ácido bórico.

Un primer premio a los señores Folch i Martin (Iquique) por sus muestras de los mismos productos de la industria salitrera.

Un primer premio a los señores Gibbs i C.ª (Iquique) por id. id.

Un primer premio a los señores Campbell Outrhan i C.ª

Un segundo premio al señor Miguel Cruchaga (Santiago) por su coleccion jeneral, sin clasificar, de minerales rocas i fósiles de Chile.

Un segundo premio a don Telésforo Andrada (Santiago) por su coleccion jeneral de muestras de minerales sin clasificar pero sí ensayadas, de diversos puntos de Chile.

Un segundo premio a don Enrique Villegas (Caracoles) por su coleccion de minerales i de rocas del mineral de Caracoles.

Un segundo premio a don Estéban Guerra por su hermosa coleccion de minerales i rocas de diversos asientos mineros del departamento de Copiapó, que revela un estudio importante de la relacion entre los beneficios encontrados en las minas a diversas honduras i la roca atravesada por

la veta, tanto en profundidad como en su estension horizontal.

Un segundo premio a don Pedro Scholbery (Chañaral) por su coleccion de metales de cobre del departamento de Chañaral, que manifiesta de un modo notable la importancia minera que ese departamento tiene.

Un segundo premio a don Lorenzo Elguin (Santiago) por su coleccion de muestras minerales de las Condes, que indica la importancia mineralójica e industrial de que es susceptible ese asiento mineral.

Un segundo premio a la gran Compañía Minera Arturo Prat (Cachinal) por su coleccion de metales de la mina Arturo Prat.

Un tercer premio a los señores North Comber, (Iquique) por id. id.

Un tercer premio a los señores Goich Zayas i C.ª de Iquique por su coleccion de nitratos, caliches, yodo, etc.

Un tercer premio al señor José Devescovi por id. id.

Un tercer premio al señor Elias Montalba (Combarbalá) por la importante coleccion de tierras de colores, arcilla, tofos, quijo, piedras de ornamentacion de colores, etc., usadas en la industria.

Un tercer premio a don Vidal Videla (Serena) por sus productos por vía húmeda del tratamiento de minerales de cobre.

Un tercer premio a don José de Respaldiza (Santiago) por su coleccion de minerales de las Condes.

Un tercer premio a la comision del grupo de minas de las Condes por las muestras de minerales de plata, plomo i cobre del mineral de las Condes.

Una mencion honrosa a don Jorje Barnett (Antofagasta) por su coleccion del mineral de San Cristóbal.

Una mencion honrosa a don Federico Geisse por su coleccion de productos de fundicion de cobres.

Una mencion honrosa a la Compañía Inglesa (Copiapó) por su coleccion de minerales de la mina «Dulcinea» i «Descubridora» del Checo.

Una mencion honrosa a don Enrique Thamlin por sus muestras de minerales de la mina «Tránsito» de Ojanco.

Una mencion honrosa a la junta de Iquique por sus muestras de guano de Punta de Lobos, Pabellon de Pica i Guanillos.

Una mencion honrosa..... esponente de las minas de Cañete por sus muestras de carbon.

La comision no ha tomado en cuenta para adjudicarle alguna recompensa, la variada coleccion de minerales i los planos presentados por la Sociedad Nacional de Minería, por cuanto su secretario manifestó que el objeto de la Sociedad no era entrar en concurso con los mineros sino concurrir, en la medida de sus esfuerzos, a manifestar la riqueza minera del país.

Se han dejado tambien sin calificar para el objeto de dar alguna recompensa, varias muestras de productos naturales o beneficiados, tales como cales, azufres, yesos, aguas minerales, ejes i escorias de fundicion de cobre, etc., por cuanto los esponentes se han limitado únicamente a presentar muestras aisladas, sin acompañarlas de datos o esplicaciones que manifiesten si provienen de industrias establecidas o por establecer e indicar en el primer caso el desarrollo que hayan dado a sus establecimientos i de los datos económicos necesarios para poderse formar un juicio siquiera aproximado de la importancia industrial que representan.

Mui grato habria sido al jurado, al pasar este informe, el haber podido hacer notar los adelantos que en el ramo de minería i de sus industrias anexas ha tenido la República durante los últimos diez años i cumplir así con lo que ordena el artículo 24 del reglamento de jurados. Pero en vista de lo deficiente de la esposicion de productos metalúrgicos por no estar representados en ella una multitud de establecimientos de beneficio, se hace mui difícil, si no imposible, cumplir con esta parte de nuestro cometido.

En efecto, no figuran como esponentes, a ex-

cepcion del establecimiento de fundicion Central de plomo arjentifero que se presenta fuera de concurso con hermosa barra de plomo refinado, albayalde, carbonato de plomo i plata en barra, i del establecimiento del señor E. Concha tambien fuera de concurso con algunas barras de plomo de obra, ningun otro productor de plomo, plata i oro, industrias que tienen igualmente en el pais un grandísimo desarrollo, especialmente la de la plata.

La misma industria cobrera, una de las mayores fuentes de riqueza nacional, con escepcion de la Compañía de Paucillo que suministra datos de su establecimiento, no se presenta al certamen como habria podido esperarse; razon por la cual no es posible formarse un juicio ni siquiera aproximado de lo que importa su adelantamiento en vista de los productos metalúrgicos i datos exhibidos.

La misma consideracion puede hacerse respecto de los materiales de construccion, tales como las cales mas o menos hidráulicas, yesos, cimientos, etc., i de la explotacion i refinacion del azufre, artículo hoy de tanto consumo en el pais i de una importancia industrial tan considerable.

Dios guarde a Ud.—*F. de P. Perez.—Diego A. Torres.—Antonio Brúba.—Washington Lantarría.—M. A. Prieto.*

El sistema Trancke de amalgamacion de plata.

El procedimiento inventado por Herr Trancke en Bolivia, descansa sobre los mismos principios que utilizaba ya Alonso Barba en 1640 i recientemente el procedimiento dicho de Washoe. Omitiendo los detalles de la molienda i tuesta, apuntamos a continuacion cuanto se necesita para dar una idea de los aparatos i operaciones que, segun datos fidedignos dan un excelente éxito en Bolivia.

El mineral tostado es remitido en los carritos a un recipiente espacioso colocado a inmediaciones de las tinajas de amalgamacion, con las cuales comunica por un cañon inclinado que da paso al mineral mediante una corredera. Principal interes reclaman las tinajas, en cuya construccion consiste la invencion de Trancke. Sus dimensiones son 6 piés de ancho, 10 de largo i 5 de profundidad, determinándose así una capacidad que permite tratar dos i media toneladas a la vez. Las tablas que la componen son reforzadas por cercos de hierro de afuera i cubiertas de planchas de cobre en el suelo; las paredes interiores tambien llevan en ciertos intersticios piezas de cobre en forma de una L, dispuestas bajo un ángulo suave con la horizontal, con el destino de hacer la mezcla mas íntima posible. Para que el aparato funcione convenientemente, se considera indispensable que el suelo tenga una área de friccion de 10 piés cuadrados por lo ménos. Sobre las planchas de cobre del suelo jira un agitador bastante grueso del mismo metal, cuya velocidad llega a 45 revoluciones por minuto. En Huanchaca se le usa en forma de cuatro brazos radiales, en Guadalupe se prefiere una campana que en lugar de brazos tiene solo unas prominencias en el márgen inferior. A este agitador se le da el movimiento necesario por un tornillo en el mismo eje, que recibe su rotacion del motor por medio de unas ruedas dentadas cónicas i una polea. Para cada tina se necesita una fuerza igual a 2½ o 3 caballos, o sea un caballo por cada tonelada. El fondo del amalgamador está provisto de una gran llave de madera para dar salida al amalgama líquido que de ahí pasa a otro recipiente mas estrecho. Debajo de aquel orificio se encuentra un cañon, del que sale un chorro fuerte de agua dirigido al amalgama, que lo purifica de cualquier sustancia estañada adherente.

Comunmente se opera como sigue: La tina de de amalgamacion se llena primero a un quinto de su alto con agua i con 6 a 7 quintales de cloruro de sodio. La cantidad del último naturalmente

varia segun la clase del mineral i hai que determinarla por un experimento previo, pero queda comprendida entre 150 i 300 libras por tonelada. En esta solucion salina se introduce una corriente de vapor durante media hora hasta que el licor principie a hervir, debiéndose conservar esta temperatura hasta concluir la operacion. En seguida se añade el mineral tostado al baño i despues de otra media hora como un quintal de mercurio, agregando mas segun i como lo reclama la marcha del proceso. Ajítase sin interrupcion durante 8-12 horas segun la clase i la lei del material. En fin el amalgama se separa del licor por la llave descrita ántes, se lava i aprensa, resultando una masa esponjosa llamada piña. Habiendo pesado estas piñas con cuidado se procede a destilar el mercurio que contiene en un horno hecho a propósito, i se funde la plata en barras. La pérdida del mercurio se avalúa en cuatro onzas por cada libra de elaborada. En cuanto a la cantidad del mercurio gastado i la duracion de cada operacion carece de toda base teórica, consultándose solo la práctica rutinera. En tratando un mineral de una lei de 150-175 onzas de plata por tonelada, 75 libras de mercurio se incorporan desde el principio, otras 75 poco a poco durante la reaccion i otra carga de 75 libras poco ántes de terminarla. Al tener que elaborar pacos que no acusan sino 20-30 onzas por tonelada, se mezcla 36 libras de mercurio con 2½ del mineral distribuyéndolas en tres porciones como siempre. Segun parece el buen efecto depende de que la cloruracion de los minerales se reparta entre la tuesta i la amalgamacion salina, evitándose así la formacion de sales inadecuadas v. gr. cloruros básicos i enjendrándose el cloruro de cobre en debida proporcion por la frotacion del suelo i agitador pues es este cloruro que segun toda apariencia facilita mucho la reaccion del mercurio sobre la plata.

INFORME

SOBRE EL ESTUDIO MINERO I AGRÍCOLA DE LA REGION DEL LOA, PRACTICADO POR EL INJENIERO SEÑOR SAMUEL VALDES POR COMISION DEL SUPREMO GOBIERNO.

(Continuacion)

Siguiendo nuestra rápida escursion jeológica, a medida que nos alejamos de los cerros de Ascotan i la Poruña, que tan gran trasformacion han operado en la corteza superficial de aquel terreno, la capa volcánica se va haciendo mas i mas delgada, i en lugar de tener la consistencia de una roca, es de naturaleza pulverulenta i mui mezclada con pequeños trozos de basalto.

Los aluviones han venido posteriormente a ejercer su accion destructora i creadora al mismo tiempo. El polvo fino de aquellos mantos de *caliche* ha sido arrastrado por las aguas al fondo de los valles inmediatos, donde han formado gruesas capas de terreno excesivamente fino i completamente inadecuado para el cultivo.

A causa de este lavado, la superficie de estos cerros se vé tapizada de fragmentos de rocas basálticas con las esquinas i aristas algo redondeadas por la accion del fuego.

A esta falta de consistencia, se debieron los grandes estragos que el rio Loa hizo, en los meses de enero i febrero últimos, sobre los terrenos que forman el valle de Calama. El que ántes era un canal superficial i de pequeñas dimensiones, se convirtió de improviso, en un rio caudaloso cuyo lecho tiene hoy cien metros de ancho i mas de seis metros de hondura en algunos puntos.

En toda la parte oriental aquella cordillera comprendida entre los minerales de Chuquicamata al sur i de San José del Abra al norte, es formada en la superficie por rocas graníticas en su mas perfeto estado de cristalizacion. Pero en las escavaciones practicadas en aquellos terrenos, el granito pierde su forma cristalina i va tomando una apariencia algo tofosa, a causa de la descomposicion del feldspato. En muchos puntos, estos cerros se hallan cruzados por enormes farellones

de rocas serpentinosas i en partes abundan tambien los veneros de fierro de gran potencia i de color rojo oscuro.

En Chuquicamata predominan las rocas dioríticas i en Conchi i San José del Abra, los granitos propiamente dichos. En ambos terrenos la disposicion jeneral de estas rocas es en estratas o capas, a veces tan delgadas, que los naturales las han usado, en algunos puntos, en vez de tablas para cubrir los techos de sus chosos.

Estas estratas se encuentran mui rara vez horizontales; por lo comun se les ve en posiciones mui diversas, verticales o inclinadas i en partes agrupadas de una manera irregular, que manifiesta los grandes sacudimientos i trastornos que han experimentado aquellos cerros.

Pero en la parte occidental de aquella cordillera la naturaleza jeológica es mui distinta. Es aquel un terreno de carácter metamórfico, en que abundan los elementos del granito; pero en sus rocas se nota una tendencia manifiesta a la estructura porfídica, sin que ésta se halle en ningun punto perfectamente caracterizada. Solo en un lugar de esta zona, en el mineral de Atahualpa i a 20 metros de hondura, se ve este terreno atravesado por una capa de granito de poco espesor.

Idéntica formacion se deja ver en el mineral de Sierra Goda. El cerro de este nombre se encuentra estrañamente dividido en dos secciones: la oriental i la occidental, ambas con los mismos caracteres jeológicos que hemos hecho notar anteriormente.

En uno i otro punto las especies minerales ocupan el terreno que le es propio.

En medio de los granitos se hallan los minerales de cobre con sus vetas poderosas, bien arregladas i donde abundan los metales de alta lei.

No sucede lo mismo con los minerales de plata que ocupan la parte occidental de aquella rejion. Fuera de los mantos calizos i porfídicos que forman los cerros de Chañarcillo, La Florida i Caracoles, no es de estrañar que la naturaleza de sus productos i la forma de sus yacimientos disten mucho de asemejarse a los de estos ricos minerales. Ellos se distinguen por la gran potencia de sus vetas; pero sus leyes de plata son mui pobres, jeneralmente.

Desde el mineral de Sierra Goda principian los nitros i las formaciones que ocupan el fondo de esa hoyada que se estiende al sur oeste, en la direccion de Antofagasta, hasta la pampa del Cármen.

Despues de esta rejion i ya al sur del paralelo 23 principia a aparecer la formacion jurásica desde el mineral de Caracoles hasta la costa, con pequeñas interrupciones graníticas, donde existe el mineral de cobre de Lomas Bayas. Las calizas, porfídicos i margas betuminosas forman los mantos atravesados por los seiscientos i cincuenta metros que hoy tiene de hondura el pique de la mina «Deseada»: i los Ammonites que dieron el nombre al mineral de Caracoles, han aparecido recientemente en una sierra que se encuentra hácia la parte occidental pocas leguas al sur del paralelo de Antofagasta i que se ha denominado con el nombre de Sierra San Carlos. Parece haberse descubierto ya en ella algunas vetas de plata cuya importancia no está todavía suficientemente reconocida.

CAPITULO III.

SECCION METEOROLÓGICA.

Las observaciones meteorológicas han sido objeto de nuestra preocupacion constante, una labor de cada dia durante los continuos viajes que nos ha exigido el desempeño de nuestra comision. La meteorología viene elevándose, hace algunos años, al rango que le corresponde entre los ramos mas útiles que deben constituir el saber humano.

En 1666 se decidió en Francia la formacion del observatorio de Paris, que a los estudios físicos, astronómicos i de historia natural, debia agregar las observaciones meteorológicas i aun la formacion de un museo científico.

(Continuará)