

BOLETIN

DE LA

SOCIEDAD NACIONAL DE MINERIA

METALURGIA

ESTADISTICA

REVISTA MINERA

PUBLICACION QUINCENAL

CAMINOS
FERROCARRILES
Y
TRASPORTES

SUSCRICIONES

POR UN AÑO \$ 5
POR UN SEMESTRE 3

OFICINA

23—CALLE DE LA MONEDA—23
SANTIAGO

AVISOS

TARIFAS CONVENCIONALES

DIRECTORIO DE LA SOCIEDAD

Presidente

FRANCISCO DE P. PEREZ.

Vice-Presidente

PASTOR OVALLE.

Consejeros

CONCHA I TORO, ENRIQUE
ELGUIN, LORENZO
GANDARILLAS, FRANCISCO
GATICA, MARCIAL

Consejeros

IZAGA, ANICETO
LASTARRIA, WASHINGTON
LAUSAS, CARLOS
MANDIOLA, TELÉSFORO

Consejeros

OVALLE, ALFREDO
RESPALDIZA, JOSÉ
PRIETO, MANUEL ANTONIO

Consejeros

PALAZUELOS, JUAN A.
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

Estudio sobre la jeografía de Tarapacá, por Guillermo E. Billinghamurst.—El petróleo, (conclusion).—Comité salitrero de Iquique.—Revista minera.—El metal delta.—Un nuevo metal.—Variedades.

Estudio sobre la jeografía de Tarapaca

Por GUILLERMO E. BILLINGHURST

Desde que, merced a los trabajos de Gay i de Pissis, los rasgos jenerales de la jeografía de Chile han sido delineados de un modo mas perfecto que no puede decirse de los otros estados de la América meridional, por lo ménos en cuanto a aquella época, lo que restaba hacer, era llenar las lagunas i enmendar los errores por la investigacion de los detalles. Nada mas natural que dirigir entónces la labor científica a tal o cual punto determinado, limitarse a la explotacion de una u otra provincia, analizar separadamente los diversos fenómenos físicos que concurren en la constitucion de nuestra patria. Sin embargo, poco, mui poco se ha hecho en este sentido. Con escepcion de los importantes reconocimientos ejecutados bajo la direccion i por la iniciativa de la *Oficina Hidrográfica* que con infatigable celo ha ensanchado mas i mas su esfera hasta transformarse casi en un *Instituto Jeográfico*, apenas se cuenta con otros materiales que los acumulados por los viajeros, en gran parte extranjeros que los han depositado hasta en idiomas extranjeros. En este como en tantos otros asuntos, cuya utilidad práctica no se puede hacer sentir tan personal e inmediatamente como los gastos de la explotacion de una mina se

recompensan por el primer alcance, demasiado se ha esperado de la intervencion del gobierno, con gran perjuicio de los interesados. I si es cierto que la incorporacion de las nuevas provincias del norte ha motivado el envio de diversas comisiones encargadas de estudiar sus recursos i condiciones, queda reservado todavia un inmenso campo a la iniciativa privada. I si es cierto tambien, que con la grandiosidad de las empresas crece el valor i se agudecen las facultades, no puede faltar que en las rejiones setentrionales hermanadas con los intereses mas valiosos del país se hagan esfuerzos enérgicos para contribuir al ensanche de nuestros conocimientos del suelo americano.

Así nos decíamos mientras nos tocaba peregrinar por los campos industriales del salitre i de la plata, i así lo repetíamos mientras desde la capital observábamos gustosos el rápido desarrollo de aquellos centros de fortuna i de risueño porvenir. El libro publicado últimamente por el señor don Guillermo E. Billinghamurst bajo el título *Estudio sobre la jeografía de Tarapacá* i dedicado al Ateneo de Iquique, de reciente fundacion, ha realizado nuestros mas dulces sueños. ¡Oh! no es un sueño toda aquella misteriosa provincia, que ni como desierto, ni como meseta, ni como serranía, ni ménos como rejion minera e industrial puede compararse con otro punto del globo! Estamos seguros que todo aquel que haya pisado sus estensos arenales, sea una eminencia intelectual como Carlos Darwin, sea un aventurero afanoso de enriquecerse en cortísimo tiempo, no ha podido ménos de anhelar vivamente que se le espliquen en algo los mil problemas que allá escitan su curiosidad, para que el uno tenga la satisfaccion de abrir nuevos horizontes a la investigacion científica i el otro la de ver preparados i asegurados los frutos de su árdua labor. En efecto, creemos que igualmente agradecerán al autor del estudio que nos ocupa, su contraccion, la ciencia que se lanza en pos de bienes inmateriales e imperecederos i el progreso material del país. I si en las palabras de introduccion que antepone a obra tan meritoria, la presenta como precursora de obra mas estensa, aplaudimos doblemente su noble celo de perfeccionar i completar los datos tan preciosos como copiosos que ha sabido reunir.

Mientras tanto procuraremos dar una idea del contenido de tan importante novedad literaria, que no dudamos experimentará la suerte que

entre nosotros se depara a todo lo bueno i malo en la esfera intelectual, es decir que no se le hace caso ni siquiera de parte de los que debian tomar intenso interes en el asunto de que se trata. Cumplimos, pues, con un deber al llamar la atencion sobre esta contribucion a la jeografía física de nuestro territorio tropical, permitiéndonos a la vez de indicar los puntos que a nuestro modo de ver son susceptibles de mejoras. Pero por la misma razon que acabamos de esponer quisiéramos que el autor tradujera su trabajo a uno de los idiomas que se cultivan en los grandes centros de civilizacion para que llegue a conocerse tambien del numeroso i juicioso público que allá lo espera.

Hé aquí la definicion del terreno de operaciones:

«La provincia de Tarapacá confina en el norte con la provincia de Arica; en el sur con el departamento boliviano de la Mar (?); en el este con las provincias bolivianas de Carangas i Lipez, i en el oeste con el océano Pacífico.

«Sus límites quedan comprendidos entre los grados 19° 12' i 21° 28' 30" de latitud sur, i entre los grados 68° 15' i 70° 18" de longitud oeste del meridiano de Greenwich.

«Este territorio tiene, pues, de estension 136½ millas jeográficas de norte a sur, i 123 millas de este a oeste, o lo que es lo mismo, una área de 16,789½ millas cuadradas.

«La naturaleza ha dividido esta inmensa superficie de terreno, caprichosa, pero hasta cierto punto simétricamente, pues ha demarcado, de una manera clara i perfectamente perceptible las cinco zonas o fajas de que se compone.

«Estas zonas jeográficas nacen en la quebrada de Camarones, que es el extremo norte i corren paralelamente hasta el desierto de Atacama que es el confin sur de este territorio».

Son estas cinco zonas las que sucesivamente se van a analizar, pero ántes de entrar a esta característica no podemos ménos de recordar un punto de capital importancia en la jeografía sud-americana. I es la autoridad en que estriban los datos numéricos siempre que no bayan sido fijados por el mismo autor. Es preciso anotar de quien son tomadas las latitudes i longitudes que confinan el territorio de Tarapacá, lo mismo que las alturas de cerros i otros puntos culminantes, las distancias i hasta las estadísticas de cualquiera clase nunca deberian consignarse sin agregar la fuente de donde hayan emanado. Solo así se podrán eliminar las mi-

contradicciones que desfiguran la descripción geográfica del suelo nacional. I si el autor del libro sobre Tarapacá por modestia ha omitido de hacer alarde de citas eruditas i notas bibliográficas, le suplicamos que juzgue nuestras pretensiones no segun las impresiones de sus amigos sino segun la situación del que quiere formarse una idea exacta del estado actual de las cosas con auxilio de su tratado. Como lucido ejemplo a este respecto citamos a don Alejandro Bertrand, quien en su *Memoria sobre la exploración de las cordilleras del desierto de Atacama* (contenida en el tomo X del *Anuario Hidrográfico*) ha prestado un memorable servicio a la ciencia recopilando, comparando, ordenando i apreciando fielmente los datos de sus predecesores. El solo exámen crítico del valor de la legua en la acepción de los naturales i de los viajeros no deja de ser un capítulo mui instructivo. Falta, pues, apuntar en el libro futuro del señor Billingham, ántes de todo, qué piés son los que usa, cuál es el equivalente de las «millas geográficas» que él prefiere a los kilómetro i millas inglesas, etc., i conceder además al lector la inspección de las ricas i variadas fuentes de que se ha surtido. Suponemos que muchos datos hayan sido trascritos directamente del folleto sobre el *departamento de Tarapacá*, publicado por el mismo A. Bertrand en 1879, que sobre diversos puntos se estiende mas que el presente tratado. Ilustraciones de esta clase sin duda obligarán tambien a poner un órden i método mas rigurosos en sus esplanaciones que el primitivo del presente ensayo, que apoya la hilación de las ideas tan solo en trece cifras romanas correspondientes a otros tantos capítulos i párrafos.

I

El primero se ocupa con aquella de las zonas establecidas que «comienza en las orillas del Pacífico i tiene un ancho, en término medio, de 18 millas geográficas. La forman, la playa, en primer lugar, i en seguida, la serranía de la costa que se eleva casi desde las orillas del mar, hasta una altura sobre el nivel de éste, que varia desde 1,125 piés hasta 5,800 piés.

«Podría denominarse esta zona, la *zona del huano i de las minas*, pues los depósitos de este abono se encuentran diseminados a lo largo de la costa; i en las serranías se hallan los ricos asientos mineros de Huantajaya i Santa Rosa i los de menor importancia del Carmen, Rosario, Huantaca, Paiquina, Chanavaya i el Loa».

Las pampas de este terreno aunque contienen numerosos *salares*, es; decir, cloruros i sulfatos, no llevan nunca *caliche*, es decir el nitrato de soda, distinguiéndose en esto de las pampas de Atacama.

«En cambio, los filones metálicos de esta zona son abundantes i de variadas clases de minerales; pues ella contiene cobre, aunque en pequeña cantidad en Huantaca, en el punto denominado «Dos Amigos», en el Soronal, en Punta de Lobos, en Marrajos, i en la serranía de Pabellon de Pica; plata en Huantajaya, Santa Rosa, el Carmen, Rosario, i en la serranía de la Union. Hai oro en Chanavaya, en Paiquina, en Gualchan i demas márgenes del rio Loa. Se ha encontrado níquel en los cerros de Huantaca.

«Los valiosos depósitos de huano se encuentran, como hemos dicho ántes, en esta primera zona geográfica.

«Desde la caleta de Camarones hasta la desembocadura del rio Loa, apenas puede encontrarse una sola prominencia, una sola roca de la orilla del mar, que no contenga alguna cantidad de huano.

«El huano ha sido conocido desde la época de la dominación incásica. Los indijenas de las quebradas de Tarapacá, Mamiña, Chiapa, Huatacondo, Camiña i Quisna conocian las cualidades fertilizantes del huano i lo empleaban como abono en sus cultivos, trasportándolo, desde los depósitos de la costa hasta sus sembríos, a lomo de llama».

Tenemos que renunciar, a gran pesar nuestro,

a seguir al autor en los detalles de la distribución del huano, cuyos datos siempre nos parecen deficientes en vista del gran acopio de documentos oficiales i privados que existen sobre este codiciado artículo.

II

«La segunda zona es la *rejion salitrera*: comienza en las márgenes de la quebrada de Camarones i tiene por límite sur el desierto de Atacama».

Es esta la zona que mas evoca nuestro interes por ligarse a ella la vida i talvez el porvenir de aquella provincia. No constituye una faja de forma regular jeométrica respecto de la pampa del Tamarugal que la limita en el oriente i cuyas tristes sábanas ora invaden, ora retroceden una o dos millas del terreno salitrero. Segun la espresion pintoresca i talvez materialmente exacta del libro «no parece sino que esta inmensa faja de terreno fuera una parte de costa, i la llanura del Tamarugal, el océano que avanza hasta el fondo de las ensenadas i bahías que imita la curiosa configuración de las serranías i pampas oscuras del salitre».

«El caliche no se encuentra de una manera continua i uniforme en toda la estension de la zona.

«Los yacimientos se hallan comunmente en los alrededores de las grandes hoyadas, en las cejas de las lomas i en la orilla de las pampas que rematan en la planicie del Tamarugal».

En lugar de copiar la descripción somera de los principales distritos salitreros apuntamos tan solo el hecho interesante que los «estacamentos de *Bellavista, Sur Viejo i Lagunas*, esto es, los terrenos salitrales comprendidos entre la puntilla de *Pan de Azúcar* por el norte, i la pampa de *Llamara* por el sur, son, indudablemente, los yacimientos mas importantes de la provincia, tanto por la lei subida de nitrato que contienen sus caliches, cuanto por la abundancia de éstos i la uniformidad de los mantos; i por la circunstancia capital de que comenzarán a ser explotados cuando los terrenos del centro i norte de la zona estén completamente agotados.

«La zona salitrera es, pues, una faja de terreno que se estiende de los 19° 20' hasta los 21° 20' de latitud sur, i que por lo tanto tiene una estension de 120 millas geográficas de norte a sur, por un término medio de 2 millas geográficas de este a oeste.

III

Al considerar el enorme consumo del salitre i correspondiente empobrecimiento de los depósitos de Tarapacá, hai que temer que un día se

agote por completo. La estimación de la cantidad de nitrato de soda existente en Tarapacá forma el objeto del tercer capítulo. El método empleado no puede dar mas que resultados aproximativos. Sin embargo, asegura el autor de tan curiosa estadística que el problema no es tan difícil como parece a primera vista. Los factores de que se vale al efecto, son los siguientes:

«Una estaca de salitre comprende un área de 40,000 varas cuadradas o lo que es lo mismo 27,949.55 metros cuadrados.

«El término medio del espesor de los mantos de caliche, en esta provincia, es 50 centímetros. Este cálculo es sumamente bajo si se tiene en cuenta que el espesor del caliche en los terrenos del sur es comunmente de 2 metros. Lo aceptamos, sin embargo, para quedar dentro de un márgen prudente.

«Siendo, pues, 50 centímetros el espesor del caliche, cada estaca viene a contener 13,974.77 metros cúbicos de materia prima.

«Los estacamentos, por término medio, se componen de $\frac{2}{3}$ partes de terreno con caliche i de $\frac{1}{3}$ parte de terreno bancoso o desprovisto de caliche. Aunque al computar las estacas de los diferentes grupos hemos tenido presente esta circunstancia importante, los castigaremos, nuevamente, con ese 33 $\frac{1}{3}$ por ciento, para que, en ningun caso arribemos a un resultado exagerado.

«La densidad del nitro cúbico es, respecto del agua, 2,1996.—El señor Domeyko, en su obra «Mineralojía» asegura que es 2,290.—El señor Pissis, en su informe sobre el Desierto de Atacama, dice que es dos veces la del agua.

«Los repetidos esperimentos que hemos presenciado nos inducen a aceptar como mas aproximada a la verdad la cifra que consignamos.—Segun ella, cada metro cúbico de caliche pesa 47 quintales españoles.

«Adoptando como exacto este peso, tendremos que cada estaca salitrera contiene 656,814.19 quintales de nitro cúbico, o caliche, pero como hemos convenido en castigar cada estaca en $\frac{1}{3}$ parte, aquella cantidad quedará reducida a quintales 437,876.13.

El término medio de la lei de caliche en esta provincia es de 33 $\frac{1}{3}$ por ciento. De manera que se requieren 3 quintales de materia prima para fabricar un quintal de nitrato de soda. Por lo tanto, los 437,876.13 quintales de caliche producirán quintales de salitre 145,958.71.

«Tomando, pues, como producto o rendimiento de cada estaca la cantidad de 145,958.71 quintales i estimando en consecuencia la cantidad de salitre que existe en los diferentes grupos en que hemos dividido la zona salitrera, i tomando en cuenta los castigos verificados, tendremos el resultado siguiente:

GRUPOS	Número total de estacas	Estacas explotadas	Estacas por explotar	Cantidad de nitrato de soda por cada estaca	Existencia total de nitrato de soda en cada grupo
				Quintales españoles	Quintales españoles
Norte	5,611.50	4,208.62	1,402.87	145,958.71	204,750,878.38
Pampa de Huara.....	1,000	.....	1,000	.....	145,958,710.00
Centro.....	5,150.00	3,433.66	1,716.83	.....	250,611,105.07
Sur.....	9,450	.....	9,450	.....	1,379,308,909.50
Total	21,212 00	7,642.72	13,569.70	145,958.71	1,980,630,502.95

«Para apreciar el valor que tienen los depósitos de salitre en relacion con el Estado, basta recordar que el fisco percibe, como derecho de esportación, por cada quintal de salitre 27⁰⁰⁰ peniques.

«La existencia de salitre, o sea los 1,980 millones 630,502.95 quintales si no se alterase el derecho actual de esportación, producirían al fisco la enorme suma de £ 230,809,474!!»

Lo que se hace sentir en este cálculo es lo insuficiente de los datos en que se basa, no en cuanto al procedimiento usado para llegar a conclusiones tan inesperadas, sino en cuanto a

las nociones exactas sobre el yacimiento, distribución i demas circunstancias de la tierra salitrera. Se creería que la union de la ciencia con la industria i la especulación que tantas maravillas ha obrado en las artes i manufacturas del viejo i nuevo mundo, fuera mal querida entre los señores de la pampa. O se imaginan los rutinarios entre ellos que la investigación científica es contraria a los propósitos prácticos de la salitrería? Se parecerían entonces a los mineros que se rien de la ciencia porque no les indica donde tienen que sacar el oro i la plata i que a la vez cierran sus minas herméticamente ante

los estudios profesionales que son los únicos que pueden echar luz sobre el contesto de las cosas. ¡Profundo engaño! Hacen lo del enfermo que en lugar de acudir al médico busca al curandero. ¿Qué diferencia entre tan infeno desprecio de parte de los profanos en la materia i el afanoso cuidado con que en Freiberg i en Clausthal el fisco protege igualmente la labor del sabio i el trabajo manual en atención a que solo reunidos los dos pueden dar óptimos frutos! Abrigamos la íntima convicción de que solo desde el día en que al inmenso progreso material de Iquique corresponda otro igual intelectual, va a principiar la marcha natural de los negocios, es decir, que va a aprovecharse efectivamente lo que se gana en lugar de malgastarlo en empresas mal comprendidas o de ofrecerlo al extranjero como tributo de ignorancia.

IV

«La tercera zona la forma la vasta pampa del Tamarugal, que limita por el norte con la quebrada de Berenguela o Retamilla i cuyo estrecho sur es el río Loa.

«El ancho de la pampa del Tamarugal varía desde 25 a 30 millas jeográficas. Su elevación sobre el nivel del mar es 3,100 piés en el borde occidental i 3,700 piés en las márgenes del este.

«La configuración de esta parte del país, la fisonomía topográfica de las sierras que encajonan por ambas márgenes la estensa llanura del Tamarugal, parece demostrar que todo el terreno comprendido entre los contrafuertes de la cordillera, esto es, las quebradas de Camiña, Berenguela, Aroma, Tarapacá, El Tambillo, Quisma, Tamentica, Maui i Sipuca, por el costado este, i por el oeste el cordón de cerros mas o menos elevados que se estiende a lo largo de la zona salitrera desde Zapiga, en el norte, hasta el río Loa en el sur, hubiera sido una hoya profunda adonde ha ido aglomerándose, hasta alcanzar el actual nivel, todo el material acarreado en distintas épocas, por los aluviones que descienden de la cordillera i cuyas aguas, aun en el día, cuando el año es lluvioso i el caudal abundante, van a regar esa árida pero hermosa llanura».

«A pesar de haberse encontrado en esta rejion los restos fósiles de un mastodonte e igualmente fragmentos de ollas de raro aspecto, se sostiene que la edad jeológica de esta parte del desierto es relativamente corta, pero tanto mas bruscas las trasformaciones que ha experimentado tan solo en el último siglo.

«En época no remota la pampa del Tamarugal ostentaba una vejetación lozana, llena de vida. Bosques de algarrobos, tamarugos i molles poblaban los puntos denominados *Curaña, Iluga, Las Pillallas, La Tirana i La Soledad.*

«Los bosques del Tamarugal han intervenido de una manera inmediata en la creación de la industria salitrera, i han fomentado, con detrimento propio, su vasto i rápido desarrollo.

«En el último tercio del siglo pasado, los elaboradores de nitrato de soda se cobijaban en los espesos montes de La Tirana, como alquimistas perseguidos, para cocer el caliche, clandestinamente, i extraer de él esa valiosa sustancia que, apesar de sus inconvenientes químicos, aplicaban a la fabricación de la pólvora, en oposición al rei de España que la tenía monopolizada i la espendia en sus estancos i factorías.

La minería tambien ha encontrado en estos bosques un poderoso apoyo para sus operaciones, como lo están atestiguando los enormes depósitos de relaves aglomerados en esa llanura.

«La desaparición de los bosques a causa de las fuertes i torrenciosas avenidas periódicas que ha sido teatro la pampa i como consecuencia de las faenas industriales, que encontraron en ellos barato i abundante combustible, ha modificado las condiciones climáticas de esa zona, i ha ahuyentado de ella por completo las lluvias, que en otra época contribuyeron a dar lozanía a esa vejetación silvestre. Motivos hai,

sin embargo, para suponer que las lluvias, que dejaban sentir su benéfica acción en esas llanuras, nunca fueron copiosas i quizás no pasaron de simples garúas».

Es un hecho que por mui árida que parezca la superficie del Tamarugal, por do quiera se encuentra agua, haciendo escavaciones cuya profundidad varía, segun los parajes, desde un pié hasta cien varas. No es ménos cierto que aun en tiempos históricos gran parte de la pampa estaba regada por arroyos hoi día completamente desaparecidos, como lo prueba un antiguo documento citado en el testo, i que suponemos será el mismo que existe manuscrito en la Biblioteca Nacional bajo el título:

«*Plano que manifiesta el Valle ó Pampa de Iluga en el Thenientazgo de Tarapacá, Jurisdicción del Corregim^{to}. de la Ciudad de San Marcos de Arica, con las Quebradas mas notables que desembocan en él. El Agua que por dichas Quebradas baja en tiempo de llubias en la Cordillera. Los Bosques i Tierras que se sembraban en tiempos pasados quando llobia en dicho Valle. Los Caminos que lo crusan, i los citios que tienen nombre. Levantado de órden del Ex^{mo}. S^r. Dⁿ. Manuel de Amat i Junient, Cavallero de el órden de Sn. Juan, de Conexo de S. M. Then^{co}. Gen^l. de los Reales Exercitos, Virrey, Gobernador, y Capitan Gen^l. de estos Reynos de el Perú, y Chile &. Por Dn. Antonio ó—Brien, Ayudante mayor de el Rexim^{to}. de Cavall^{es}. de la Nobleza de la Ciudad de los Reyes de el Perú, Juez Visitador, y Alcalde de mayor de Minas. y Rezistos de la dicha Provincia de Arica, el Año de 1765.*

I otro trabajo del mismo O'Brien, que ademas de la referida leyenda, exhibe la siguiente:

«*Plano que manifiesta las dos Lagunas de Lirima, su largo, ancho, y profundidad con las Zegvias que son menester hazer para dar corriente a las Aguas de ambas Lagunas.*

La pampa de Iluga es la en que se encuentra el pueblo de Tarapacá, i las mencionadas lagunas son vecinas a éste.

La hidrografía es la parte mas interesante de la jeografía física de aquella provincia, que ofrece solo pocas analogías con la distribución subterránea de las aguas en Atacama o Coquimbo. Lastimosamente escasean las investigaciones sobre el particular, que por la naturaleza del fenómeno son de las mas complicadas i difíciles. De ninguna manera pueden aceptarse opiniones como la que se cita de Cieza de Leon, que las aguas de los grandes lagos de la meseta de Bolivia se fueran a perder infiltrándose en el suelo; de donde se concluye que talvez pasando por debajo de la gran cordillera podrian reaparecer de este lado. La falta de un desagüe comun de aquellos grandes receptáculos de los rios de la parte occidental de Bolivia se explica suficientemente por la enorme evaporación que tiene lugar en aquellas alturas, como lo ha probado el ilustre A. Raimondi en su estudio sobre las *Aguas potables del Perú* (contenido en el tomo IV de los *Anales de la Escuela de construcciones civiles i de minas del Perú*). Ademas, la existencia de la *oienaga de Coipasa* i de las grandes *pampas salinas* al frente de Tarapacá, parece que atestiguan mas bien la falta de agua i sobra de materias salinas por ese lado de la cordillera, aun cuando se admitiera que la base de esta muralla volcánica estuviera permeable para el elemento circulante (?).

V

La distribución del agua entre las numerosas quebradas que se desprenden de la sierra forma el principal objeto que se toma en cuenta al describir la cuarta zona que se compone por los contrafuertes de los Andes. La rejion mas notable por sus sembríos es la regada por el río de Tarapacá. Es allá donde se deberian practicar las reformas de que es susceptible la agricultura peculiar de esta zona, que sin duda está llamada a influir mucho con el tiempo en la explotación minera i salitrera.

VI

Omitimos detenernos en las quebradas menores, muchas de las cuales, sin embargo, tienen sus galerías subterráneas o *socabones* destinados a la recolección de las aguas.

Interesante es el modo como una pequeña vertiente se abre camino en la desembocadura de la quebrada de Maní. «En años pasados se trató de recolectar las filtraciones que tiene subterráneamente ésta como todas las demas quebradas, pero esa obra quedó abandonada, no porque se la considerase impracticable, sino porque no fué maduramente estudiada i porque sobrevinieron dificultades i contratiempos que no se supo prever.

«No es difícil, sin embargo, segun parece, obtener allí una provision permanente de agua potable, mediante trabajos de poco costo.

«El agua en esa quebrada como en otras muchas, desciende de la cordillera, subterráneamente, deslizándose sobre un lecho impermeable de arcilla. Cerca de la desembocadura hai un dique natural de roca eruptiva que desgraciadamente no alcanza a llegar hasta la superficie del terreno. Este dique, que no se ve, por hallarse cubierto con una gran capa de arena, intercepta las corrientes subterráneas i las hace surgir hasta el nivel de la arena, a través de la cual vuelven las aguas a seguir su curso misterioso i estéril. Cuando las avenidas son caudalosas, o cuando las lluvias de la cordillera son abundantes, las corrientes subterráneas descienden con violencia i suelen obstruir el filtro de arena que se halla sobre el dique, tanto por la violencia con que bajan cuanto por la cantidad abundante en que descienden; i entónces surge el agua hasta la superficie de la quebrada i riega el pequeño cultivo de Maní».

Hai que advertir que en la cuarta zona tampoco faltan las minas, aunque es cierto que hasta la fecha poco han sido explotadas.

«Los principales centros mineros conocidos hasta el día son: *Jarajagua* en la quebrada de Huacsacina, en el norte; *Pahuanta* en la quebrada de Tarapacá; *Choja* cerca de Coscaya; *Coscaya* en la quebrada de este nombre; *Yarvicoya* i *Pila* en la cabecera de la quebrada de Yarvicoya; *Jauja* i *Cunudpa* mas hácia el oeste; *Casicsa*, *Bijuntipa*, *Huastipa*, *Chijlla* i *Copaquire* en la serranía de Huatacondo».

VII

La quinta zona se compone de la cordillera de los Andes i de sus respectivas vertientes. No entramos en los detalles de su configuración; solo nos interesa aquí saber qué provecho se podría sacar de ella para la minería. En la actualidad solo se explota el azufre que abunda en las montañas de la gran cadena andina.

«Los depósitos de azufre que explotan los indijenas, son los siguientes: Puquintica, Surire, Oscana, Isluga, Lirima, Cauceca, Ismapampa i Carita».

La clase de azufre que bajo el nombre de *incienso* o *negrilla* proviene de Surire, contiene hasta 99 por ciento del metaloide.

Resumiendo los datos sobre las cinco zonas resulta:

«La primera nace en la playa del Pacífico; su ancho es por término medio 18 millas jeográficas; su altitud varía desde 0 hasta 5,800 piés sobre el nivel del mar para descender despues a la rejion de las pampas. La segunda zona, esto es, la zona del salitre, cuyo ancho es, mas o ménos 2 millas jeográficas, nace a una altura de 3,600 piés i termina en la orilla del Tamarugal cuya altitud es 3,100 piés. Ya hemos visto que esta pampa que constituye la tercera zona tiene un ancho por término medio de 10 millas i que su margen oriental se halla a 3,700 piés de elevación sobre el mar. La cuarta zona mide de ancho de 50 a 55 millas; su altitud varía de 3,700 hasta 9,000 i 10,000 piés. La quinta i última zona mide de 35 a 40 millas; comienza a una altura de 10,000 piés i va a terminar en la alti-

planicie de allende la cordillera cuya altitud es de 14,000 piés.

VIII

Entre los datos históricos, que se consignan, uno llama la atención. Es que desde la expedición del buque de S. M. B. *Beagle* hasta la fecha, la única exploración seria i concienzuda que se ha practicado en este litoral es la que se realizó bajo la dirección del distinguido marino de la armada chilena don Manuel Señoret, en los meses de agosto a diciembre de 1884.

IX—X

La enumeración de las caletas i desembarcaderos, que sigue, forma un derrotero completo, que contiene noticias utilísimas para los buques que visiten las playas habitadas antes por los *changos*, una tribu de indios hoy completamente extinguidos; pero no interesa de igual modo a los lectores del *Boletín*.

Los únicos puntos de la costa que gozan de vida permanente son Iquique, Pisagua i Patillos; el último puerto donde hoy no existen mas edificios que los de la estación del ferrocarril que de ahí arranca al interior, no puede dejar de tomar nuevo incremento tan luego como se dé nuevo impulso a la explotación de las ricas salitreras del sur.

Entre los datos minuciosos que se registran acerca de Iquique, sale una estadística comparativa muy instructiva de su movimiento comercial habido antes i ahora. Héla aquí:

	Importación	Esportación
	Valor en pesos	Valor en pesos
1858	1.858,387	2.440,480
1861	1.207,347	2.922,642
1882	3.479,438	19.074,154
1883	3.531,271	16.093,878

XI—XIII

Habiéndose refutado con la exposición anterior la opinión vulgar de que la provincia de Tarapacá es un árido desierto de arena, el autor pasa a ocuparse en los últimos capítulos de su obra de la gran cuestión de las aguas potables i aprovechables de que dispone el territorio de Tarapacá. Conocidos son los frecuentes denuncios de aguas de buena calidad que se han hecho principalmente a lo largo de la costa. Una de estas vertientes u ojos de agua se halla en la quebrada de Mamilla (latitud 21° 59') i la otra en el paraje denominado *El Mal Paso*. Cerca de Cobija hai también, en la misma orilla del mar, un pozo de agua potable. «También se ha dicho siempre que en el Molle, cerca de Iquique, hai filtraciones de agua dulce. Pero en este como en los otros casos falta comprobar por el exámen químico lo que haya de cierto en estas aseveraciones (1).

(1) Aquí volvemos a insistir en la imperiosa necesidad para un instituto llamado a fomentar la minería nacional como lo es la *Sociedad de Minería*, de tener una colección completa, un museo bien arreglado de los productos naturales del país. Esta opinión que formulamos, hace años, con motivo de una apreciación de los trabajos de la *Oficina Mineralógica del Estado de California*, (véase *Boletín* núm. 19) se nos ha confirmado mas i mas por los innumerables pedimentos i reclamos sobre alumbres, boratos i minerales de toda clase. Cómo puede darse un juicio en estas cuestiones sin tener reunidos los materiales a que se refieren? En Europa i Estados Unidos se ha reconocido la importancia de museos de este carácter hasta tal punto que en todos los centros industriales se están organizando colecciones comerciales destinadas a facilitar las relaciones con los compradores i a estudiar minuciosamente sus necesidades. La Bélgica, la Francia, la Inglaterra nos han pedido colecciones de minerales para someterlos al análisis industrial internacional; i no dudamos que a fuerza de serias indagaciones dentro de poco el extranjero conocerá mejor las condiciones físicas de la minería nacional que los mismos ocupados en ella. Porque no basta acopiar piedras i muestras interesantes, no basta organizar una exposición como la del año 1884 para que concurren en ello lo mas selecto de las materias primas del país; es preciso arreglar estas riquezas i profundizar sus secretos mas recónditos por un estudio concienzudo. Lo que no puede hacerse sino por la intervención de una persona competente. ¿Qué sería de la explotación de los minerales de níquel, de zinc, de cobalto, de vanadio, de alumbre i de tantas otras cosas de incalculable valor, que de los ramos industriales que se entroncan en la minería si una persona versada en estos reconocimientos se hubiera ocupado detenidamente en ellos, tanto para instruir a los dueños de aquellos depósitos como para atraer los capitales extranjeros? Nunca, a saber nuestro, han salido de la colección de la *Sociedad de Minería* semejantes trabajos. ¿Cuán fácil sería averiguar la

Respecto de unas pocas localidades, debemos a Raimondi análisis completos (véase su obra arriba citada i las noticias publicadas sobre ellas en este *Boletín* núms. 67-68) v. gr., sobre las famosas termas de Pica, cuyo nombre i oríjen parece que se debe a las vertientes que transforman sus campiñas en una deliciosa oásis; porque *phukhu*, en el idioma aymará dice lo mismo que *puquio* en quichua i en el lenguaje de los mineros.

El que se interese por los proyectos de proveer a Iquique i otros puntos del agua necesaria o para abrir pozos artesianos en la pampa, hallará gran acopio de datos en las últimas páginas de la obra del señor Billingham. Nosotros antes de concluir quisiéramos solo expresar unas observaciones sugeridas por el conjunto de tan valioso estudio. Es en primer lugar que echamos de ménos el no encontrar una sola palabra sobre el yodo, el borato, cromato, alumbre i cuantos productos minerales constituyen el cánon de las riquezas de aquella provincia. Agradecemos sinceramente los datos apuntados sobre el salitre (del cual se ocupan también exclusivamente los ocho cuadros estadísticos agregados en calidad de apéndice) cuya importancia reduce por la sola consideración de que ahí por primera vez se encuentran los elementos en que basar una teoría sobre la formación del salitre, elementos que hacían gran falta a los Noellner, Ochsenius i cuantos otros se han pronunciado sobre el oríjen probable de esta sustancia. Pero esto no dispensa de atender a los demás productos del suelo, ya porque tan solo la apreciación del conjunto de todos ellos puede sugerir el verdadero cuadro de la jeografía física del terreno.

Al dar mayor estension a su trabajo, no dudamos que el inteligente autor abarcará cuestiones que por ahora no ha tocado. De todos modos quisiéramos que sus futuros trabajos sobre este tema fueran acompañados de un índice completo i de un mapa cuya confección, aunque solo fuera un bosquejo sin gran precisión topográfica, lo haría acreedor a nuevos i justos loores.

DR. L. DARAPSKY

Santiago, febrero de 1877.

El petróleo

(Conclusion)

Si al tocar la primera arena la cantidad i calidad del petróleo resulta satisfactoria, se interrumpe el barrenado i le suplanta una bomba. Si ni la primera ni la segunda capa de arenisca contiene el mineral buscado es preciso continuar el barrenado hasta que se llegue a un punto de donde sacar el petróleo. Puede suceder que el pozo abierto quede completamente seco, en cuyo caso se le da por abandonado. Pero muchas veces el líquido se presenta en tanta abundancia que brota de sí mismo en forma de surtidor.

Todo lo que hai que hacer entónces se limita a recojerlo convenientemente, libre ya de toda clase de gastos para bombas, motores i combustibles. El primer surtidor de esta especie fué encontrado en *Oil creek* a consecuencia de ha-

naturaleza de las aguas de la costa de Tarapacá en un instituto como el a que aludimos, para infinito provecho de los intereses del comercio salitrero! Es cierto que el Museo Nacional reúne unas que otras muestras de aguas del país, traídas por la solicitud de diversas expediciones hidrográficas. Pero el Museo no tiene las facilidades para el estudio necesario. Es preciso habilitar una oficina especial, cuya natural radicación estaria en el seno de la *Sociedad de Minería*. Preciosos servicios podrían prestar a ésta las exploraciones oficiales de la armada nacional, ya que ésta dispone de un personal bien preparado para tales empresas; podrían obligarse también de cierta manera los litigantes o denunciados a depositar una muestra de sus pretendidos bienes en la oficina proyectada. Nada ménos costoso, nada mas útil i honroso que la realización de estas ideas que se imponen involuntariamente por el peso de los hechos.

berse escavado hasta considerable profundidad. A 500 piés debajo del suelo se cortó una vena que espulsó bruscamente los instrumentos empleados en el barrenado, levantándose en grueso chorro hasta la altura de 60 piés. Alentados por este ejemplo, los petroleros no se cansaban en abrir otros *gushers*, algunos de los cuales rinden de 1,000 a 3,000 barriles diarios.

Respecto del período de productividad de un pozo no se sabe nada de fijo; ni siquiera aproximativamente es dable calcular hasta cuándo el dueño de una tal mina va a gozar de su beneficio. Vulgarmente se presume que un chorro fuerte se irá a concluir mas pronto que un pozo de bomba de regular función. La comparación con las condiciones de los pozos vecinos también puede sugerir cierta base para formar un juicio sin que permita salvarse de equivocaciones finestas. Porque las causas que determinan la existencia del aceite mineral parecen ser demasiado complicadas i en gran parte ocultas para nosotros para poder abordar la solución del problema por simple inducción.

Un medio muy eficaz que los mineros emplean con frecuencia siempre que la rentabilidad de un pozo declina mucho o se concluye por completo, consiste en la intervención del *torpedo* que es el nombre que ellos dan a esta operación. Fúndase en la suposición que la mengua se debe al haberse tapado uno u otro de los orificios de la roca que dan acceso al petróleo, sea que se le haya pegado una especie solidificable de hidruro carbonado, sea que cualquiera otra sustancia se oponga a la circulación del líquido. En el primer período del negocio se acudia a la pólvora ordinaria, pero desde 1865 la nitroglicerina fué introducida con buen efecto por los hermanos Roberts, quienes para explotar un privilegio obtenido por este procedimiento han formado la *Roberts Torpedo Company*.

En vista de las numerosas i variables circunstancias que concurren en la explotación del petróleo, no se puede fijar el costo de producción por barril; hasta en la misma localidad sería impracticable tomar el valor de cierta época por base de la especulación. A continuación apuntamos unos datos que procurarán una idea acerca del negocio en este ramo.

El número de pozos abiertos i en explotación en los estados de Pensilvania i Nueva York es el siguiente:

	Abiertos	En explotación
1872.....	1,183	4,205
1873.....	1,263	4,109
1874.....	1,317	3,276
1875.....	2,398	3,098
1876.....	2,920	4,694
1877.....	3,939	7,383
1878.....	3,064	9,561
1879.....	3,048	11,283
1880.....	4,217	13,234
1881.....	3,880	16,668
1882.....	3,304	19,027

La producción i esportación de petróleo crudo de los estados de Pensilvania i Nueva York se reparte así:

	Producción	Esportación
1871.....	5.205,234	5.664,791
1872.....	6.293,194	5.899,947
1873.....	9.844,744	9.499,775
1874.....	10.926,945	8.821,500
1875.....	8.787,506	8.942,938
1876.....	8.968,906	10.164,452
1877.....	13.135,475	12.832,573
1878.....	15.163,462	13.676,000
1879.....	19.785,176	15.886,470
1880.....	26.027,031	15.677,492
1881.....	27.376,509	20.284,235
1882.....	30.053,500	21.900,314

El número de los trabajadores empleados en la explotación de los depósitos petrolíferos está sujeto a las mismas oscilaciones i contiñencias que rijen este ramo industrial en todos sus aspectos. Según el censo correspondiente a 1880

se habian ocupado 11,477 personas en el asunto, con excepcion de California. Aproximadamente esta cifra vale todavia hoy dia a pesar de que algunos distritos han sido abandonados i otros han tomado nuevo incremento. Asi la bonanza de *Cherry Grove* le atrajo numerosos brazos, mientras que al mismo tiempo en Pensilvania la explotacion en jeneral ha experimentado una reduccion. Fuera de los capataces i barreneros el servicio se hace con el concurso de simples peones; los adiestrados en el oficio se pagan a razon de \$ 2.50 a \$ 4 por dia, los demas ganan de \$ 1.50 a \$ 2 diarios. El total de los sueldos pagados en el año que se acaba de citar, se avalúa en \$ 7,561,020.

Una de las cuestiones mas serias es la del transporte del petróleo. Al principio se usaban barriles de regular tamaño, que por via terrestre o fluvial se trasmitian a la estacion de ferrocarril mas cercana. Donde se disponia de rios bastante caudalosos los botes se construian tambien de manera que podia echarse el petróleo directamente en su cavidad a manera de la carga de granel. Infortunadamente ninguna de las rejiones en cuestion se hallaba en medio de comunicaciones acuáticas que ofrecieran suficiente seguridad para este medio de transporte. Era pues natural que los caminos de hierro que en ningun otro pais han tomado desarrollo tan gigantesco como en los Estados Unidos, vinieran a reemplazar las rutas primitivas lo mismo que en otras partes de la República Sajona han hecho inútiles los canales.

En carros especiales se recibe el líquido que desde 1865 es conducido en largas cañerías. Es sabido que al jenio americano no lo amedrenta la distancia o la estension. Asi vemos que se forman compañías con el objeto de colocar líneas de tubos conductores, poniendo así los productores en contacto inmediato con las estaciones del ferrocarril i cobrando un precio módico por esta intermediacion. En 1877 se operó una fusion de cinco compañías de las mas principales, resultando una sola llamada *United Pipe Lines* con un capital de tres millones de pesos que en el mismo año por la compra de otras líneas aumentó a cinco millones. En 1878 la memoria de dicha sociedad reveló la existencia de 2,000 millas de cañería, suma que desde entónces se ha casi triplicado.

La manera como esta sociedad se entiende con los dueños de los pozos petrolíferos prueba una vez mas el admirable jenio industrial que distingue a los norte-americanos. Luego que un nuevo pozo se ha abierto las *United Pipe Lines* lo ponen en contacto con la red de cañería ya establecida, ahorrando así la construcción de aparatos i recipientes de depósitos locales. La cantidad de petróleo que sale se pone segun avalúo a crédito del dueño en los libros de la sociedad, haciéndose una rebaja del 3 por ciento como abono del transporte. El petróleo forma así un valor efectivo que se puede transmitir como cualquier depósito de banco. Los certificados respectivos que emite la sociedad sobre el total o parte de la propiedad se consideran i admiten como si fueran cheques de reconocida circulacion. Jeneralmente los certificados se refieren a la cantidad de mil barriles. Cuando el dueño quiere hacer uso de su petróleo basta recibirlo en sus propios recipientes con un recargo de 20 centavos por barril. En caso de incendio o pérdida por otro accidente, el perjuicio experimentado por cada uno de los socios se reparte entre todos, disminuyéndose así la gravedad del accidente sin que haya necesidad de acudir a las compañías de seguro.

Habiendo echado una ojeada al negocio, resta conocer el tratamiento a que se somete la sustancia cruda con el objeto de aumentar su valor comercial. No siempre el petróleo se presenta tan claro i puro como el que se saca en Baku a orillas del mar Caspio. El que se recoge en los territorios de los Estados Unidos ofrece un aspecto mas o menos moreno, que pasa hasta negro. En California es de un color verde claro cuando recién sacado, pero éste al contacto del aire pasa a hacerse mas oscuro. El petróleo

del Canadá esparce un olor mui fuerte. En Pensilvania predominan los tintes verde i moreno, en Ohio se le conoce tambien amarillo. El peso específico no es ménos variable. Confirme a la escala de Beaumé, los productos de Nueva York varian entre sí, en Pensilvania son algo mas pesados, llegando hasta 46 en *Mackean county* i 47 en *Clarion county*. En Ohio no alcanzan a mas de 25 grados i en el Canadá jeneralmente se aproximan a 42 o 43.

La refinacion consiste en la separacion de los aceites mas livianos como asimismo de las materias mas pesadas cuya presencia no conviene, atendido el uso de petróleo como combustible. No dejan de ser aprovechables las sustancias para otros fines. Tres son jeneralmente las operaciones por las que se hace pasar la materia cruda, a saber, la destilacion fraccionada, la agitacion con el ácido sulfúrico i el lavado con soda cáustica o amoniaco.

El aparato usado para la destilacion consiste en una simple destiladora de hierro. Al calentarse el petróleo principia a entrar en ebullicion, desprendiéndose sucesivamente las sustancias en el mismo orden que ocupan segun su densidad. Cuando el destilador muestra 25 grados de Beaumé, lo que queda en el alambique ya no es otra cosa que coke. Se divide los productos recojidos en tres secciones; la que acusa de 95 a 63 grados se conserva aparte para destilarla en seguida de nuevo i preparar así la *gasolina* que comprende los líquidos cuyo peso específico oscila entre 95 i 80 grados, la *nafta* que marca de 80 a 65 grados i la *benzina* de estensa aplicacion en la manufactura de colores, pinturas, barnices i últimamente tambien usada como combustible, la mas densa de las tres. La segunda seccion de la primera destilacion comprende la *querosina* de 60 a 38 grados de densidad. El resto se separa por redestilacion en *parafina* en el sentido mas estricto de la palabra i en aceites lubricantes.

En particular puede haber muchas modificaciones en la destilacion segun i cómo se intente llevar la segregacion de los hidruros mistos a mayor perfeccion. Por ejemplo, aplicando solo un calor mui suave resulta en el refrigerante un aceite mas volátil que la *gasolina*, llamado *rigolina*, que se emplea como anestético. Con auxilio de la máquina neumática se saca el *cimógeno* cuya poderosa tension se utiliza en la fabricacion del hielo. Todas estas sustancias no corresponden a combinaciones químicas determinadas: por eso, los nombres que llevan son tan fantásticos como los mismos preparados variables en lo tocante a sus propiedades i efectos. El trabajo de las múltiples destilaciones se reparte entre los establecimientos segun las facilidades i conveniencias que hai para ocuparse en las diversas manipulaciones.

La destilacion repetida con todo el cuidado i circunspeccion posibles, no quita cierto olor penetrante al petróleo que restringe considerablemente su empleo. Fué este mal olor el que al principio hizo casi desesperar a los productores de poderlo presentar en estado bueno e inofensivo. Hoy dia se consigne quitarlo enteramente por procedimientos químicos. Al efecto, se echa 2 por ciento de ácido sulfúrico i se mezcla bien. Despues de corto rato se asienta una masa negra viscosa como alquitran que se mueve mecánicamente. En seguida se lava el petróleo con agua i ademas con un álcali, sea soda o amoniaco, para que se neutralice el ácido. Despues de haber sufrido varias lociones con agua que quita el exceso del álcali, el petróleo resulta puro i «dulce» como dicen los experimentados en la materia. Refinadores hai que no se contentan con eso, i mas bien vuelven a destilar el petróleo una vez mas con el fin de espeler los últimos restos de aceites livianos, que son los que pueden ocasionar esplosion o inflamacion involuntaria. Sin embargo, esto no es regla jeneral.

Mas bien se somete el producto refinado a varias pruebas para constatar el grado de seguridad que ofrece. Especialmente se distinguen dos pruebas: una que se refiere a conocer si es-

tá en estado de producir esplosion i otra que permite reconocer la seguridad de inflamacion. El peligro de esplosion proviene de la presencia de vapores autopírotos que al entrar en combustion de improviso pueden prender al resto del petróleo rompiendo los receptáculos i causando perjuicios incalculables. Se les desdubre calentando el líquido poco a poco i rozando su superficie de vez en cuando con una llama encendida. Si el termómetro colocado en el petróleo sube a considerable altura sin que se desprendan burbujas de gas que al contacto con la llama se inflaman, el petróleo se puede considerar como bastante seguro. Diversas opiniones se han emitido respecto del grado de calor que convendria adoptar como término de comparacion o sea como límite inferior de seguridad. Pero habiéndose constatado que el petróleo en las lámparas a veces llega a tener 100 i hasta 110 grados de la escala de Fahrenheit, cualquier petróleo que presenta el fenómeno de esplosiones a una temperatura mas baja, debia rechazarse. Parece que fijando el punto de prueba en 120 grados de Fahrenheit, cesa todo peligro para los consumidores.

Dada toda la importancia de cerciorarse de las garantías de seguridad que ofrece el petróleo antes de entregarlo al comercio, se comprende que con especial cuidado ha sido atendida esta cuestion.

Entre las compañías que se ocupan en la refinacion del petróleo crudo i cuyo número pasa de 80, la *Standard Oil Company* tiene el gran mérito de haber introducido cierto orden en el caos que antes existia respecto de las pruebas de seguridad. En muchos paises la lejislacion ha proveido disposiciones tendentes a impedir la introduccion de sustancias sospechosas. El número de los casos en que ha habido accidentes graves de esplosion es relativamente pequeño; sin embargo, considerando las circunstancias en las cuales se emplea el petróleo i que escluyen casi absolutamente el hacer experiencias metódicas sobre sus cualidades nocivas, la intervencion de la autoridad administrativa se hace una necesidad ineludible.

El estado primitivo en que vive el pueblo bajo de los estados hispano-americanos, sus costumbres andariegas i exiguas exigencias en cuanto a las condiciones físicas de la sociabilidad, contribuyen a mantener bastante limitada la provision de petróleo, cuya iluminacion enérgica i estable en la mayor parte de los hogares miserables de los plebeyos se reemplaza por la llama fuliginosa e inconstante de la vela de sebo o de esperma, cuyas materias primas suministra el pais, mientras que en los salones de los ricos le disputa el terreno el gas en union con el hilo incandescente de la electricidad.

Hé aquí por qué todavia se preocupan poco nuestros hombres públicos de un artículo que se cotiza ora mui módicamente, ora a precios fabulosos, sin que se descubra otro motivo que la especulacion individual que tantas revoluciones produce en el mercado nacional. El mejor contrapeso contra veleidades de esta clase i a la vez la seguridad mas completa del valor intrínseco de las materias introducidas, promete procurar la competencia de los depósitos petrolíferos en Rusia junto con la jeneralizacion del empleo de tan precioso combustible en las máquinas de vapor, buques i transportes de toda clase que están obligados a llevar consigo sus provisiones para largo tiempo.

COMITE SALITRERO DE IQUIQUE

Revista del carguío de salitre en los puertos de la costa en enero de 1887

ESPORTACION DE SALITRE

FECHA	PUERTO	BUQUE	PRODUCTOR	QTLs.	CANTIDAD	DESTINO
Enero 11...	Iquique	Glenhuntly.....	José Devéscovi.....		17,177	R. U. o Contínente
» 19...	»	Tocopilla.....	J. T. Humberstone i C. ^a		15,640	»
» 24...	»	Benmore.....	Goich, Zayas i C. ^a	29,224	44,224	»
» 29...	»	»	Barreda i Schröder i C. ^a	15,000		
» 29...	»	Glenogle.....	Id.....	8,090	33,573	»
» 29...	»	»	Goich, Zayas i C. ^a	15,000		
» 29...	»	»	J. T. Humberstone i C. ^a	4,158		
» 29...	»	»	Kraljevich, Zvietcovich i C. ^a	6,325		
» 29...	»	Erato.....	E. Cannningham i C. ^a	20,000	22,572	»
» 31...	»	»	Morri, Granadino i C. ^a	2,000		
» 31...	»	»	José Devéscovi.....	572		
» 31...	»	J. T. North.....	Compañía Salitrera de Liverpool.....		28,710	»
» 4...	Pisagua	Felicina Ferrari.....	Granja, Dominguez i Lacalle.....		24,645	»
» 4...	»	Ponemah.....	North i C. ^a	6,825	27,829	»
» 8...	»	»	Loayza i Pascal.....	15,000		
» 12...	»	»	Id. (Oficina de la Compañía).....	4,000		
» 12...	»	»	J. Vernal i Castro.....	2,004		
» 12...	»	Eugenie.....	Gibbs i C. ^a		20,790	»
» 12...	»	Santa.....	Saez, Drew i C. ^a	5,000	33,300	»
» 15...	»	»	E. Quiroga i Hnos.....	5,000		
» 15...	»	»	Morris i Granadino.....	15,000		
» 15...	»	»	Retzlaff i Charme.....	8,300		
» 15...	»	Prinz Albert.....	Id.....	16,234	16,434	»
» 25...	»	»	G. E. Brooking.....	200	28,413	»
» 25...	»	Firth of Lorn.....	Georgeson, Rawson i C. ^a			
» 31...	»	Doxford.....	Id.....	15,098	23,598	»
» 31...	»	»	Morris i Granadino (Iquique S. Dto.).....	8,500		
» 31...	»	Elwy.....	Glavich, Stiepovich i C. ^a		28,095	»
» 15...	Tocopilla	Niágara.....	Saez i Lara.....		21,780	»
» 1...	Antofagasta	Glenafton.....	Compañía de Salitres i Ferrocarriles de Antofta.....		41,094	»
» 25...	»	Castlehead.....	Id.....		27,108	»
» 8...	Taltal P. O.	Dione.....	Keating i Quaet Faslem.....		20,365	»
» 7...	Iquique	Titania (vapor).....	Fölsch i Martin.....	11,000	33,000	Hamburgo.
» 25...	»	»	Weingardt y Brandt.....	11,000		
» 25...	»	»	J. Gildemeister.....	11,000		
» 25...	»	Banco Moviliario.....	Fölsch i Martin.....		33,116	»
» 3...	Pisagua	Uarda (vapor).....	E. Quiroga Hnos.....		5,000	»
» 27...	»	Poncho.....	Loayza i Pascal.....	10,500	25,500	»
» 25...	»	»	Id. (Copañía).....	15,000		
» 25...	Taltal	Wilhelmine.....	Daniel Oliva.....		27,274	»
» 31...	Iquique	Galathee.....	Fölsch i Martin.....	9,000	40,000	Havre.
» 31...	»	»	Weingardt y Brandt.....	17,000		
» 31...	»	»	Corssen i Brandt.....	14,000		
» 31...	»	Panamá (vapor).....	J. Gildemeister i C. ^a		11,000	» o Liverpool.
» 24...	Pisagua	Psyche.....	Pedro Perfetti.....	14,000	34,638	Dunkirk.
» 31...	»	»	G. E. Brooking.....	15,727		
» 31...	»	»	North i C. ^a	258		
» 31...	»	»	Saez Drew i C. ^a	4,653		
» 31...	»	Centre Amerique.....	Devés Frères.....	12,421	19,800	»
» 6...	Antofagasta	»	Granja, Dominguez i Lacalle.....	5,725		
» 19...	Iquique	»	G. E. Brooking.....	1,654		
» 19...	»	Undine.....	Caralps y Pirretas.....		23,164	»
» 15...	Caleta Buena	Lizzie Barry.....	J. Gildemeister i C. ^a	10,769	18,769	Nueva York.
» 22...	Pisagua	»	Antonio Hameau.....	8,000		
» 22...	»	Stormy Petrel.....	Campbell Outram i C. ^a		25,039	Hampton Roads p.o.
» 22...	»	Gamen.....	J. Sanguinete i C. ^a		20,790	»
				Cantidad total esportada en enero de 1887.....	792,437	Quintales españoles.
				» » » 1886.....	417,538	»

Resúmen del salitre esportado desde el 1.º al 31 de enero de 1887

PAISES	1885	1886	1887
Reino Unido o Continente por órdenes.....	502,423	322,347	475,347
Puerto directo del Reino Unido.....	15,967		
Hamburgo.....	33,037	35,091	123,390
Francia.....			128,602
Estados Unidos (Costa Oriental).....	166,330	23,200	64,598
San Francisco (Cal).....	17,586	15,302	
Varios.....		21,598	
Quintales españoles.....	735,343	417,538	792,437

Revista Minera

CHAÑARCILLO

Hé aquí la explotación habida en el mineral de Chañarcillo durante el cuarto trimestre del año de 1886:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Bolaco nuevo.....	Plata	1000	8	800
Bolaco viejo.....	»	1116	19	2120
Bella Vista.....	»	2229	7	1560
Bocona.....	»	37984	25	94,62
Bienvenida.....	»	915	44	4026
Carpas.....	»	945	23	2173
Candelaria.....	»	16008	19	30415
Copiapina.....	»	4615	42	19383
Colorada.....	»	11311	15	16966
Constancia i anexas.....	»	83800	18	150840
Confianza.....	»	4846	48	23260
Cármén Bajo.....	»	241	18	433
Chacbe° i Patagonia.....	»	3283	25	8207
Dolores 2.ª.....	»	297	12	356
Dolores 3.ª.....	»	34965	22	76923
Dolores 1.ª.....	»	19935	44	87714
Desempeño.....	»	27136	99	268646
Deseada.....	»	24000	38	91200
Descubridora.....	»	30015	55	165082
Dichosa.....	»	3159	25	7897
Delirio.....	»	7500	16	12000
Esperanza.....	»	42579	11	46839
Guías de Carvallo.....	»	57649	15	86473
Guanaca.....	»	2900	33	9570
Justicia.....	»	7143	40	28572
Loreto i anexas.....	»	51395	26	133627
Mercedes.....	»	2035	23	4680
Manto de Ossa.....	»	64128	121	775948
Manto de Cobo.....	»	21581	11	23749
Manto Peralta.....	»	52479	16	83966
Reventon colorado.....	»	506	29	1467
Rosario 1.ª.....	»	7737	9	6965
Rosario del Plomo.....	»	9637	53	51076
San Francisquito.....	»	8274	282	233326
S. Antonio del mar.....	»	2400	50	12000
San Francisco.....	»	4700	10	1570
San José.....	»	18544	11	18544
Santo Tomas.....	»	142	11	156
San Blas.....	»	980	27	2646
Santa Rosa.....	»	36005	60	216003
Santa Rita.....	»	140	15	210
San Pedro.....	»	5560	6	3336
Union.....	»	1529	25	3822
Valenciana.....	»	8593	18	15467
		721936		2828575

En los minerales de Bordo, Jardin i Punta Bravo, la explotación ha sido la siguiente:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Elisa (Bordos).....	Plata	5587735	12	6705282
Latorre (Id).....	»	72796	10	72766
Pepa (P. Brava).....	»	17315	9	15583
Zulema (Jardin).....	»	39000	180	702000
		5716846		7495661

En el mismo trimestre los minerales de Lomas Bayas, Cabeza de Vaca i Romero han tenido la explotación que se espresa:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata, en 10 milésimas	
Alianza (T. Puntas).....	Pl	67,287	32	215,318
Compañía.....	»	2,200	30	6,600
Cármén.....	»	65,000	15	97,500
Codicada.....	»	4,700	33	15,510
Descubridora.....	»	19,012	20	38,024
Farellon.....	»	24,886	30	74,658
Fé.....	»	8,155	20	16,310
Guía.....	»	2,000	16	3,200
Secreto.....	»	2,052	55	11,275
Virginia i Mora.....	»	14,500	18	26,100
Esperanza (C. de V.).....	»	294	70	2,058
Guía del Retamo.....	»	5500	15	8,250
Presidenta.....	»	925	100	9,250
Los Amigos (Rom°).....	»	1700	25	4,250
		218211		528,303

Los minerales de Tres Puntas, Chimbero i Bonete han producido en el mismo período lo que sigue:

NOMBRE DE LAS MINAS	CLASE DE LAS MINAS	Producto bruto		PLATA EN GRAMOS
		Kilogramos	LEI Plata en 10 milésimas	
Al fin hallada.....	Plata	48,854	18	87,937
Codicada.....	»	9,400	18	16,920
Constancia.....	»	1,483	32	4,745
Chiripa.....	»	1,050	38	3,990
Desempeño.....	»	7,688	55	42,284
Empresa unida.....	»	1,000	20	2,000
Elena.....	»	7,900	9	7,110
Gallofa Nueva.....	»	180	50	900
Gallofa Vieja.....	»	1,126	40	4,504
Lautaro i anexas.....	»	966	11	1,062
Cruz del Pilar.....	»	6,300	22	13,860
Merceditas.....	»	1,000	35	3,500
Rosario de Andcollo.....	»	5,132	20	10,264
San José.....	»	960	22	2,208
Salvadora.....	»	22,962	25	57,405
Victoria.....	»	11,852	26	30,815
Buena Esperanza.....	»	2333,739	7	1,644,317
San Carlos.....	»	2,200	18	3,960
San Francisco.....	»	9,500	35	33,250
María.....	»	494	180	8,838
		2,474,783		1,979,869

El metal delta

(De la L'Exportation Française para el Boletín)

La metalurgia es una de las palancas mas importantes de la industria, i es al mismo tiempo una de las muchas que se suceden con una rapi-

dez prodijiosa en el progreso i perfeccionamiento de las artes.

Hemos tenido en estos últimos años, sino el descubrimiento, al ménos la invencion del empleo de un modo práctico del níquel, del iridio, del osmio, del cobalto i de varios otros nuevos metales o metaloides, cuyo uso, hace cincuenta años, era casi desconocido; los nombres no figuraban mas que por memoria en las nomenclaturas mineralójicas o jeolójicas, i hoi dia tienen una gran variedad de aplicaciones útiles i se han vuelto elementos de trabajos múltiples i de industrias casi nuevas.

A esas conquistas de la ciencia tenemos que añadir todavía una de orijen reciente, puesto que a lo mas, cuenta con mui pocos años de existencia científica i técnica. Queremos hablar del metal delta.

El metal delta es una especie de bronce perfeccionado; pero es tambien superior al cobre propiamente dicho, como el acero lo es al hierro simple. Se le puede dar la flexibilidad del hierro forjado i la fuerza del acero dulce. Es susceptible de ser forjado i estampado en caliente, laminado en barras i en planchas de diverso espesor, estirado en hilos de distintos gruesos, incluso los mas finos empleados en la fabricacion de la pasamaneria, galones, bordados de oro i plata, etc., taladrado, rechazado, amartillado, etc.

Cuando se le somete a la fusion, el metal cuela con comodidad, i se obtienen fundiciones de un grano fino i compacto de una gran resistencia.

El metal delta es de un color que se aproxima al de una liga de oro i plata; puede recibir un bruñido mui particular, i cuando está mucho tiempo espuesto al aire se empaña mucho ménos que el bronce o el cobre, i sobre todo no toma óxido como este último metal. Resiste mejor que ningun bronce a la accion del agua del mar i a los reactivos químicos.

Sus preciosas cualidades, en cuyo número debe colocarse en primera línea su considerable resistencia i su inoxidabilidad, han permitido aplicarlo a una infinidad de usos: se fabrican particularmente con él espigas de bombas i de sondas, montantes de propulsadores, élices, pernos, tuercas, ejes, válvulas, estuches de calderas, anillos de émbolos, tornillos de propulsion, golillas, goznes, cojinetes, clapatelas, ejes de clapatelas, etc.

Mas, el metal delta no debia quedarse estacionado en una esfera tan reducida, ni confinado a aplicaciones de tan poca importancia, pues, estaba llamado a usos mas vastos; él tambien, como otros metales que no reúnen tantas ventajas, resiste el imperio de las aguas, las corrientes de los rios i bahias i hasta a las de alta mar. El metal delta se emplea hoi dia en la construccion de lanchas de vapor.

Se ha construido recientemente una lancha a propósito para ser trasportada al centro del continente africano, donde se la destina para explorar las grandes vías fluviales. Las planchas i esquineros de esta embarcacion, de un jénero de todo nuevo, son en metal delta laminado; la popa, la baranda i el propulsor son del mismo metal forjada. Para facilitar el traspcrte de esta lancha a su lejano destino se ha construido en piezas sueltas, de modo que los compartimentos puedan montarse i desmontarse con facilidad a voluntad i segun las circunstancias; se la puede volver cargar en una embarcacion cualquiera i llevarla de un rio a otro. Cada pieza no pasa de mas de 60 libras de peso.

Así es que el metal delta tiende a tomar el puesto del acero para las construcciones navales i las embarcaciones en jeneral; i no es dudoso que su empleo sea antes de poco tiempo preferido al de este último, puesto que tiene sobre su rival la inmensa ventaja de estar del todo exento de corrosion inaccesible al orin, mientras que los cascos de los navios i otros buques de acero o de hierro se llenan de orin en mui poco tiempo i no tardan en estar enteramente deteriorados, si no se les aplica rápida i constante carenaciones i frecuentes capas de pintura.

Se cuentan desde hace dos años un cierto número de construcciones de buques de distintas

dimensiones, en Inglaterra, (donde por otra parte esta industria ha tenido su orígen), en Rusia, Austria, Alemania, i podemos añadir a Francia, donde los méritos del nuevo metal no han escapado a la perspicacia de nuestros metalúrgicos e ingenieros, los que no concienten de ningún modo quedarse atrás de sus concurrentes extranjeros.

En el mismo Paris el metal *delta* es apreciado en su justo valor, trabajado con cuidado i habilidad, adaptado a las fabricaciones donde la utilidad i la superioridad están ya demostradas; i las próximas esposiciones internacionales probarán que en Francia no se ignora ningún progreso i que ningún perfeccionamiento se desdén de conocer o se descuida, sino que se innovan a su vez i mui luego se les sobrepasa.

Por otra parte, existe en el depósito jeneral de la Sociedad del metal *delta*, rue Rougemon, núm. 5, varias colecciones enteramente distintas e interesantes de productos en metal *delta*, para usos diferentes, piezas de fundición i mecánica para la marina, caminos de hierro i otras industrias, piezas de cerrajería i herrería artísticas, canillas, quincallería, instrumentos de precisión, utensilios domésticos, etc.

Un nuevo metal

Respecto del mismo metal, la *Industria Herrería Moderna*, en el siguiente artículo se espresa así con relacion a su composición i resistencia:

El metal *delta* es una nueva aleación de cobre que hace poco se ha presentado en el mercado industrial francés i parece llamado a prestar numerosos servicios. Es un latón adicionado de una pequeña proporción de hierro, zinc, fósforo, etc., en el cual estos diversos elementos se hallan químicamente asociados, formando un compuesto metálico de bastante homogeneidad. La aleación del cobre i del hierro fué durante mucho tiempo considerada como irrealizable, si bien hace mas de veinte años un fundidor de San Quintin habia presentado al Ministerio de la Guerra una aleación de cobre capaz de contener hasta 20 por ciento de hierro, verificándose la incorporacion con el cobre en la forma de hierro blanco. El inventor del metal *delta* ha tenido la idea de hacer una liga de hierro i zinc i añadirla en el baño de cobre, cuidando de desoxidarla previamente por medio de una adición de fósforo.

El metal así obtenido tiene propiedades que le aseguran numerosas aplicaciones. En frio, su densidad i su tenacidad son comparables a las del acero i mui superiores a las del bronce, i se trabaja lo mismo en frio que en caliente.

A la temperatura del rojo oscuro afecta casi el estado pastoso, de modo que se le puede forjar, estampar, estirar, nivelar, laminarlo con facilidad suma.

El grano es mui compacto, se obtienen tambien por el troquelado piezas de una finura extraordinaria i susceptibles de tomar un bello bruñido.

La temperatura de fusión es de 940 centígrados; es decir, inferior a la del cobre i aun a la de la plata, i se puede colar en arena mas cómodamente que el bronce; siendo los moldajes así obtenidos mui sanos i mas resistentes que los de bronce ordinario.

La densidad del *delta* es de 8,4; su límite de elasticidad es de 22 kilogramos por milímetro cuadrado, i bajo una carga de 83 kilogramos por milímetro cuadrado se comprime el 13,5 por ciento.

En cuanto a su resistencia a la tracción establecida por ensayos oficiales ejecutados en Inglaterra, Alemania i Bélgica, varía naturalmente segun el estado molecular del metal, resultante del jénero de trabajo mecánico a que se ha sometido;

pero es comparable en todos los casos; porque moldeado en arena ofrece a la rotura una resistencia de 33 kilogramos por milímetro cuadrado; forjado al rojo, de 52 a 55 kilogramos; forjado en frio, 64 kilogramos, i estirado en hilo de 80 a 90 kilogramos.

Los siguientes datos numéricos permiten comparar la resistencia del *delta* con la de otros metales.

	Resistencia a la rotura por milímetro c.	Movimiento a la rotura
Cobre rojo.....	klgs. 23	klgr. 32
Latón 1. ^a clase.....	» 34	» 58
Acero ordinario.....	» 45	» 22
Bronce de cañon.....	» 46	» 32
Bronce fosforoso.....	» 51	» 61
Delta.....	{ Barra... ..	» 58
	{ Hilo.....	» 96

Por último, esta aleación es absolutamente inalterable bajo la acción de los agentes atmosféricos i del agua. No toma ni orin, ni verdete, aunque está formada de tres metales oxidables. Además, no ejerce ninguna acción magnética.

Si a tan preciosas cualidades añadimos un color magnífico parecido al oro, un bruñido tambien semejante al de dicho metal, i su precio mui poco mas caro que el del latón, i que no llega al del bronce, podrán nuestros lectores formarse una idea de las variadas aplicaciones que obtendrá el *delta* en la industria. Lingotes, barras, planchas, tubos, hilos, etc., etc., i objetos infinitamente diversos para las artes industriales i suntuarias.

Recomendado por su resistencia al roce i a la rotura, i por su inalterabilidad en el agua i a la intemperie, reemplazará en muchos casos al hierro, al acero, al cobre i al bronce, ocupando un lugar preferente en las construcciones hidráulicas i navales, en la mecánica jeneral, en la joyería, relojería, quincallería, telegrafía, telefonía, en los aparatos de calefacción i alumbrado, en los instrumentos de precisión, i en las estatuas i aplicaciones decorativas.

La economía doméstica sacará de él multitud de enseres i artículos, de los que puede ya formarse una idea en un depósito jeneral establecido en Paris.

El jurado de Amberes, apreciando la variedad de los servicios del *delta*, le ha adjudicado: una medalla de oro por los trabajos metalúrgicos, una medalla de plata por la mecánica jeneral, i otra medalla de oro por las construcciones navales.

Variedades

MODERADOR DE VELOCIDAD WÉRY

El señor Wéry, ingeniero de las minas de la Chazotte, cerca de Saint-Etienne, ha inventado un pequeño aparato mui sencillo descrito por el *Echos des Mines* i destinado a reglar el movimiento de las máquinas en jeneral, uniendo ese movimiento al de un regulador de relojería.

Si uno puede coordinar la velocidad de una máquina, de la cual se quiere regularizar la marcha con un movimiento uniforme de una rapidez dada, esta máquina no podrá sobrepasar los límites que se le habria fijado de antemano.

En el moderador Wéry hai dos disposiciones diferentes. En la primera, la máquina está atada a un aparato regularizador durante todo el tiempo de la marcha, i desde luego la seguridad es completa. En la segunda, aplicada a la máquina de extracción del pozo Petin, si el maquinista se equivoca en dar la velocidad i lanza demasiado la máquina al llegar a las curvas, el freno de ésta es sostenido por el aparato i todo accidente está evitado.

Una comisión nombrada por la Sociedad de la Industria Minera ha examinado recientemente el funcionamiento del moderador Wéry al pozo Petin. Un gran número de experiencias han sido hechas i el aparato ha llenado el fin en todos los casos que se han presentado: el freno de la máquina de extracción siempre ha estado cerrado a tiempo.

Los accidentes, por desgracia demasiado numerosos, que ocurren dentro de los pozos mineros por culpa de los maquinistas, podrán, gracias al empleo de este aparato, ser evitados en adelante.

LA PRODUCCION UNIVERSAL DE ORO I PLATA

Segun el *Traveler*, de Boston, la producción de las minas de oro i plata desde los primitivos tiempos del mundo hasta el principio de la era cristiana, se estima sobre cálculos bien fundados, en 3,628.000,000 de pesos; desde esta época hasta el descubrimiento de América, en 10 mil millones; i desde el descubrimiento de las minas de oro en California, de las de Australia en 1851, de Nueva Zelandia, i las de plata de Nevada i otros puntos hasta fines de 1885, en 7,511.000,000, haciendo un total de 26,653 millones.

Segun el profesor Bowen, la pérdida anual por rozamiento de la moneda sube por término medio a $\frac{1}{2}$ por ciento, i la que se experimenta por naufragios, destrucción por incendios i consumo del oro i plata en joyas i objetos de artes, se calcula que llega a 9.000,000 de pesos por año. El total del oro i la plata existente se estima en 13,814.000,000, de cuyo valor representa el primero 8,766.000,000 i la plata 5,558 millones.

De este total, 11.000.000,000 están convertidos en moneda circulante i barras, 2.000,000 en relojes i el resto en joyerías i objetos artísticos.

En cuanto a su procedencia, América ha suministrado por valor de 10,530.000,000 de pesos; el Asia, Australia, Nueva Zelandia i Oceanía, 1,856.000,000; Europa, 1.050,000; i 648 millones el Africa.

Durante el período anterior a la era cristiana, el producto anual de ambos metales preciosos era por término medio de 1.500,000 pesos; durante el segundo período desde el principio de la era cristiana hasta el descubrimiento de América, de 2.060,000; desde esta época hasta 1843, de 27.000,000; desde esta fecha hasta el descubrimiento de las minas de California en 1848 i de Australia en 1851, de 40.000,000; desde esta fecha hasta el descubrimiento de las minas de oro en Nueva Zelandia en 1861, i las de plata en Nevada i otros estados del oeste, de 243.000,000; i desde esta fecha hasta fines de 1885, la producción anual por término medio ha descendido a 231.000,000.

El producto anual llegó a su máximo en 1853, que pasó de 265.000,000.

El aumento en la producción de los metales preciosos en América ha sido mucho mayor en los últimos 45 años que en los anteriores desde su descubrimiento hasta 1840.

Segun cálculos fidedignos, se estima en 12 mil 200 millones de pesos el valor del oro i la plata extraídos de las minas en América desde su descubrimiento hasta fines de 1885.

Europa ha producido desde los tiempos primitivos de su historia hasta igual fecha, 8 mil 784.000,000 de pesos; el Asia, 3,784.000,000; el Africa 3,392.000,000.