

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

---

---

**TOMO IV.**

---

---

**Madrid:**

IMPRESA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YENES,  
*Plaza del Progreso, número 13.*

**1853.**

# REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

**Sobre el beneficio de los minerales de cobre de Fahlun (Suecia), y resultados que daría su aplicación en Rio-Tinto. Por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela especial, Don Policarpo Cía.**

*Reseña de los productos y circunstancias principales del criadero.* Desde tiempos muy remotos se trabaja la célebre mina de Fahlun, y consta por documentos conservados en archivos del Estado que ya en 1547 recibió varios privilegios. En el siglo XVI alcanzó su producción anual la cifra de 59.200 quintales de cobre en una época y hasta 74.000 en otra, la más próspera de que ha disfrutado. En 1849 el beneficio de sus productos ha rendido 17.085 quintales de cobre, 150 idem de plomo, 115 marcos de plata fina, y 1 marco, 1 onza y 12 granos de oro extraídos de la plata: la última se halla en la galena, blenda y piratas de una parte de la mina llamada del Rey Gustavo III.

Esta mina se encuentra situada junto á la ciudad de Fahlun: su caja es el gneis, que contiene grandes masas de cuarzo, feldspato y grüstein: este gneis en la proximidad del yacimiento mineral pasa á una pizarra micácea, cuya dirección general de N.E. á S.O. corre aquí de E. á O. Aparece en ella una enorme masa de cuarzo gris cruzada por muchas venas de piratas, entre ellas varias de pirita de cobre con cuarzo blanco, pero particularmente por dos masas de pirita de hierro que contiene alguna de cobre y mucho cuarzo: encontrándose como partes accidentales galena argentífera, blenda, talca gris y clorita: el soplete indica á veces la presencia del selenio. Las dos masas principales de pirita, muy próximas en la parte superior, se van separando á medida que ganan profundidad: en la que están abiertos los trabajos más considerables, llamada *Stargrufwa*

Tomo IV. (1.º de Enero de 1855).

ó Mina grande, se halla su mayor desarrollo á la profundidad de 78 hasta 97 metros: la masa tiene en esa altura 215 metros de E. á O., 254 de N. á S., 275 de N.O. á S.E., y 312 de N.E. á S.O. Al exterior se deja ver un estenso zanjón por el estilo del grande de Dannemora, aunque no tan profundo, procedente de trabajos antiguos á cielo abierto, que aun hoy dia se siguen en parto. La profundidad á que actualmente llegan las labores es de 388 algar ó 555 metros (1).

Estas minas pertenecen á una sociedad, algunos de cuyos miembros tambien tienen sus oficinas de beneficio, y venden á otras empresas los minerales que les sobran.

*Clasificacion de menas y método de beneficio.* Del sorteo ó distribucion que se hace de las menas resultan las clases siguientes: primera, pirita de hierro con alguna de cobre (blötmalm), que término medio contiene 5 por 100 de cobre: segunda, pirita de cobre mezclada en corta proporción con mucho cuarzo y alguna pirita de hierro (härilmalm), aproximadamente del mismo tenor en cobre: tercera, la misma clase, mas rica en cobre: cuarta, pirita de cobre en gran proporción con algun cuarzo, pirita de hierro ó indicaciones de blenda: quinta, galeña con blenda y piritas de hierro y de arsénico, argentíferas.

Las dos primeras clases son muy dominantes, y se beneficiaban hoy dia casi en iguales proporciones: no hace mucho tiempo que dejaban de arrancarse en la mina los minerales más pobres de la segunda clase, porque no los empleaban los fandidores; pero ahora se extraen en abundancia, pues al paso que se reconoce la ventaja de la presencia del cuarzo en la proporción necesaria para formar escorias bien fusibles con el óxido de hierro procedente de la desulfuración, se aprovecha el  $4\frac{1}{2}$  por 100 de cobre que dichos minerales contienen. Los de la quinta clase se benefician por separado.

El sistema de fundición que se sigue es: primero, calcinación de los minerales de las dos primeras clases citadas: segun-

do, fusión en hornos de viento del mineral calcinado, de la que resultan matas: tercera, serie de calcinaciones de estas matas: cuarto, fusión de la mata calcinada y mezclada con los minerales crudos de la cuarta clase, cuyo resultado es cobre negro.

*Calcinacion de los minerales.* La calcinacion de los minerales se practica al aire libre en montones generalmente de unos 4,<sup>m</sup>50 de largo, 2,<sup>m</sup>50 de ancho, y 1,50 á 1,60 de alto en forma de pirámide truncada: descansan en un lecho de troncos delgados de pino, apoyados sobre 4 ó 5 al traves, para que el aire pueda penetrar por debajo: el grueso de esta camada es de 0,<sup>m</sup>22: tienen sus ebimeneas de tiro. La duracion de esta calcinacion varia desde 4 á 6 semanas; el mineral pierde en ella 20 por 100 de su peso. Entre las flores de azufre de estos lechos de calcinacion, fue donde Berzelius descubrió el selenio en estado de ácido selenioso procedente de la descomposicion de los seleniuros que suelen contener aquellos minerales. En ninguno de los establecimientos que visitamos se recoge en cantidad el azufre que se volatiliza, ni el ácido sulfuroso y sulfúrico que se desprenden, como se ha afirmado mas de una vez.

*Fusion del mineral calcinado.* Los minerales pobres, despues de la calcinacion y mezclados con alguna cantidad de los de la tercera clase y con escorias básicas procedentes del horno de cobre negro, se funden para matas en un horno de viento de grandes dimensiones. Fácil es deducir el objeto y resultados de esta primera fusion: desde luego principia la combinacion del cuarzo con el óxido de hierro formando silicatos irreductibles, y la reduccion de parte del óxido de cobre por el carbon y su óxido; otra parte entra en reaccion con el sulfuro de hierro en fusion, le cede su oxígeno y se combina con parte de su azufre: de suerte que en virtud de entrambas causas y de la desulfuración que continúa aunque no en grande escala, se separa porción del hierro en las escorias, y resulta disuelto en el baño de las matas el cobre procedente de la reduccion de su deutóxido.

Las matas no contienen, término medio, mas que 14 por 100 de cobre. Las escorias son en el dia muy pobres y se desechan en su mayor parte: no suelen contener otra base que el óxido de hierro, contra lo que sucede en las fundiciones de Ale-

(1) Mayor copia de datos geológicos y mineros acerca de este importante criadero aparecen en la interesante descripción hecha por el Sr. D. Joaquin Ezquerro y publicada ya en el *Boletín Oficial de Fomento*.

6

mania, donde son tambien aluminosas y calizas generalmente.

Estos hornos de matas tienen en todos los establecimientos de Fahlun cuatro toberas: el diámetro de los tubos en su boca es de 0,033, su inclinacion casi imperceptible; la presion del viento en general es de 0,0057 de mercurio, de suerte que pueden arrojar los cuatro 7,98 metros cúbicos de aire por minuto, suministrado por tres fuelles ó por cilindros de piston, que sirven para un par de hornos de matas y de cobre negro, y que son movidos en todas las oficinas por una rueda hidráulica.

La sangría comunmente se verifica cada 24 horas, resultando desde 7 hasta 10 skeppund (25,90 á 37 quintales) de matas de 14 por 100 procedentes de 119 quintales de mineral calcinado.

El consumo de combustible, que es carbon de pino, es en esta primera fusion de 0,35 por 1 de mineral calcinado de 3,7 por 100 de tener, ó de 1,3 por 1 de mata de 14 por 100.

Los costados del horno son de pizarra micácea, y el fondo ó crisol, de arcilla bien apisonada con algo de carbonilla: ha habido campañas de 60,80 y hasta de 100 dias sin necesidad de rehacer este último, el cual sobresale de la delantera 0,25.

Alto de la linea inferior de las toberas sobre el nivel ú horizontal del borde exterior del crisol.	0,34
Id. hasta el fondo del crisol.	1,07
Alto del crisol.	0,73
Ancho en el lado del viento.	1,29
Id. en la delantera.	1,11
Largo ó entrada.	1,09
Salida del crisol fuera de la delantera.	0,25
Alto desde el fondo al orificio para la sangría.	0,16
Alto desde la parte inferior de la falsa delantera sobre el borde exterior del crisol.	0,07 á 0,09
Alto de dicha delantera.	1,67
Alto del horno.	4,51
Grueso del muro principal.	2,09

Las escorias recubren constantemente el baño de la mata con

una gruesa capa, y no se extraen hasta que comienzan á llegar á la altura del borde exterior del crisol: alli toman consistencia formando una torta ó costra de dos pulgadas de grueso en toda la superficie semi-elíptica de aquel, la que se separa periódicamente por medio de una raedera con el auxilio de un torno vertical armado de un brazo, del que pende una cadena con un garfio en el que aquella se apoya: no tiene en general arriba de 0,004 de cobre.

La gran profundidad del crisol en que yacen por largo tiempo las matas, produce entre otras la ventaja de que reposen y se purifiquen por completo las escorias.

La colada de la mata corre á una gran cuenca circular de 2,6 de diámetro y muy poco profunda, abierta á la inmediacion del horno en el piso de la oficina.

Se ocupan diariamente en cada uno de estos hornos dos maestros, dos segundos y cuatro peones.

*Calcination de las matas.* Las matas se calcinan bajo estensos cobertizos en plazas contiguas de tres muros de 2,65 de largo, 2,20 de ancho y 2,60 de alto: se cargan sobre un lecho delgado de leña, y alternan despues con capas de carbon menudo, del que no puede usarse en los hornos. La combustion no es activa: dura la primera 10 dias y se repite 5 veces durante 6 á 7 semanas, aumentando en cada quema la proporcion del carbon, del que se consumen 6,80 quintales para el equivalente á 5,70 de cobre negro de 91 por 100.

*Fusion de las matas calcinadas.* Las matas calcinadas se mezclan hasta con una tercera parte, si hay existencias, de mineral cuarzoso rico en pirita de cobre, escaso en pirita de hierro y sin calcinar, y se funden en otro horno muy semejante al de matas, con la agregacion de una corta cantidad de escorias de este último. Cuando no hay mineral rico para la mezcla, se le sustituye con matas ricas sin calcinar, de las que recubren el baño de cobre negro en cada colada.

En esta operacion el óxido de cobre formado durante la calcination de las matas, cede su oxígeno al azufre de la pirita cruda y de la mata no descompuesta; el sulfato de cobre se reduce tambien, y el cuarzo escorifica la mayor parte del óxido de

8  
 hierro: así el cobre, preservado desde su estado naciente por la presencia del carbon y sus gases reductivos, va reuniéndose en el fondo del crisol, desaparece el azufre, y el hierro forma la base de las escorias que, como en Eisleben se procura consisten de fer.<sup>o</sup> si<sup>s</sup>: siempre recubre el baño una capa delgada de mata muy rica. Las escorias se cuelean periódicamente por la abertura superior al crisol, dándoles salida por el plano inclinado recubierto de carbonilla, que se halla delante del horno. El cobre negro se cuelea en un recipiente lateral de arcilla, de forma paralelepípeda, dentro del que se divide la masa del cobre, cuando todavía se encuentra en estado algo pastoso, en tres grandes trozos por medio de una plancha de hierro.

Cada operación dura 56 á 40 horas, y produce 8 á 9 skeppund (29,60 á 53,50 quintales) de cobre negro de 91 por 100: la capa de mata rica que recubre al baño no pasa de 2 quintales de 50 á 60 por 100.

En esta fusión se emplean 13,6 quintales de carbon para producir 3,70 de cobre negro ó sea 3,67 del primero para 1 del segundo.

Después de la colada se separan con el espeton algunas bolas de hierro disuelto en sulfuro del mismo, cuerpo cuya escesiva formación es muy embarazosa é indica una desproporción de cuarzo en la carga, comunmente por defecto.

Estos hornos son de tres toberas; el diámetro de los tubos es 0,™053; la presión media del viento no difiere mucho de la de los hornos de primera fusión: la inclinación es muy ligera.

El fondo del crisol, próximamente horizontal, es un gran trozo de cuarzo de 1,™76 de largo y ancho, y 0,44 de grueso que se reviste de arcilla y algo de carbonilla, lo mismo que la parte inferior de las paredes que son de pizarra micácea: este revestido hay que retocarlo al fin de dos, ó á lo sumo, de tres operaciones. Al cabo de 40 días de campaña hay que deshacer por completo el crisol, y levantar la gran piedra de su fondo para extraer una gran masa de hierro con corta proporción de azufre: algunas de ellas alcanzan el volumen de 0,88 metros cúbicos.

Las principales dimensiones de estos hornos, son:

Alto desde la línea inferior de las toberas á la parte inferior de la bigotera.	0,™345	
Id. hasta el fondo del crisol.	0,736	
Alto del crisol.	0,591	
Ancho en el lado del viento.	0,881	
Id. en la parte opuesta.	0,598	
Largo ó entrada.	0,881	
Alto del horno.	4,508	
Pared falsa ó delantera.	(Alto.	1,540
	Ancho superior.	0,920
	Id. inferior.	0,668

El personal diario para un horno de estos es igualmente de dos maestros, dos segundos y cuatro peones.

El consumo de combustible en las dos fusiones es, según lo dicho para una y otra, de 12,23 por 1 de cobre negro de 91 por 100, ó de 49,7 por 100 de mineral calcinado de 3,7 de tenor.

Como se ve por los resultados de los hornos de matas y los del cobre negro, uno de estos últimos, trabajando 6 meses al año, puede refundir las matas producidas anualmente por dos de los primeros.

**Afino del cobre negro.** En Avesta, 13 leguas al S.S.E. de Fahlun, se afina todo el cobre negro que fabrican las oficinas de este punto; cuyo transporte es sumamente barato. La excelente posición de la fábrica de afino y de estirado en planchas y hojas de todas clases se debe al caudaloso río Dale ó Dalecarlie, que allí tiene una caída natural considerable, ofreciendo por consiguiente una fuerza motriz de gran valor, que acciona sobre todas las máquinas de viento, martinets y cilindros de estirado.

El afino se hace por copélas. Dos pares de estas, trabajando alternativamente, son más que suficientes para todo el cobre de Fahlun: los muros de viento de cada par, que son paralelos, distan entre sí 1,™42, y por este espacio corre en la misma di-

reccion el tubo del viento, el cual es suministrado por cilindros de piston movidos por una rueda hidráulica. Las dos plazas en que se hallan abiertas las copelas son de trozos de granito y arenisca, recubiertas en su parte superior por placas de hierro fundido, y se elevan poco sobre el piso general: las copelas, entre los centros de cuyas toberas hay 2,<sup>m</sup>80 de distancia, se fabrican con una mezcla de una parte de arcilla y una y media de arena de granito, bien batida y de la que se deja un grueso de tres pulgadas: su largo superior, ó desde la tobera al frente, que es igual á su mayor ancho en el mismo nivel, es de 0,<sup>m</sup>836: su mayor profundidad es de 0,<sup>m</sup>390. La tobera termina en una nariz de arcilla de 45° de inclinación, cuya boca, del diámetro de 2 pulgadas (0,<sup>m</sup>046), se halla á la altura del borde de la copela: prolongada la línea de direccion del viento va á parar á la mitad del alto del frente opuesto.

La carga de una copela es de dos grandes torales de cobre negro con el peso de 21 quintales, no introduciéndose el segundo hasta que se funde el primero: la recubre constantemente una crecida cantidad de carbon, que envuelve la nariz de la tobera y se eleva sobre los bordes de la copela en 0,<sup>m</sup>80: así se produce y resguarda un foco intenso de calor, y tambien el aire llega algo caliente al baño.

Cada operacion dura por completo 3½ á 4 horas: esta diferencia nace de la diversa calidad de los cobres negros producidos en las distintas fábricas de Fahlun: durante ella el afinador debe cuidar de sostener la temperatura conveniente, arreglando la entrada del viento; cuya cantidad no varia notablemente en el estado normal sino al fin del afino. Las escorias, que cada vez son mas ricas, no se separan hasta que se observa que su capa trata de impedir la accion del viento sobre el baño.

El cobre sale afinado con la ley de 98 y con frecuencia de 99 por 100: se estrae en discos ó rosetas de algo menos que una pulgada de grueso: es bien conocida su bondad en varios mercados de Europa. La merma en el afino es de 14,8 por 100.

El consumo de carbon llega á 10,88 quintales en cada operacion, lo que corresponde á 0,52 por 1 de cobre negro ó á 0,61 por 1 de cobre afinado.

*Consumo de carbon en fusiones y afino.* De donde resulta que el gasto general de carbon en fusiones y afino es de 14,05 por 1 de cobre afinado ó 52 por 100 de mineral calcinado de 5,7 por 100 de tenor.

Las escorias procedentes del afino se funden en un horno de manga de menores dimensiones que los de Fahlun, y el cobre negro, que desde luego resulta, pasa á afinarse: sus escorias se funden en otro horno inmediato, cuyo cobre negro sufre la misma operacion, refundiéndose en el mismo gran parte de las escorias que produce.

Hay ademas en este estenso establecimiento otras cuatro copelas menores para la refundicion del cobre roseta, que se ha de convertir en chapas, y la de las recortaduras de cobre viejo que con aquel se mezcla: el baño se saca en cazos revestidos de arcilla, que se secan lentamente y se elevan hasta el rojo claro en un largo hogar sin rejilla. En estos cazos de diversas magnitudes, segun las dimensiones de las chapas que se han de obtener, se deja enfriar el cobre para someterlo á los martinets y á los cilindros.

*Produccion de cobre en Suecia.* En el año de 1849 ha fabricado este establecimiento 17.083 quintales de cobre fino procedente de la mina grande de Fahlun, 137,27 de la nueva mina de *Nicolas*, y 982,57 estraido de escorias antiguas, que hacen un total de 18022,80 quintales de cobre afinado. Esta suma es próximamente la mitad de toda la produccion de Suecia, pues en el año referido ascendió esta á 36.736 quintales: á estos corresponden 11.918 quintales de la notable mina de *Ätvidaberg*, provincia de *Ostergothland*, que como se deduce de estos guarismos, sigue en importancia á la de Fahlun.

(Se continuará).

**Sobre la cuestión, en qué circunstancias ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera.**

(*Revista minera*, tomo 2.º, página 59).

Esta cuestión, presentada al exámen de los ingenieros de la Peninsula, como lo dice el autor del artículo, merece, no solamente la atención de estos, sino también la de los industriales. En efecto, sería muy de desear que unos y otros nos entenderáramos y nos pusiéramos de acuerdo sobre la oportunidad y condiciones que hacen racional y lógica la aplicación del cálculo económico-mercantil á una operación de minas.

¡Cuántos jóvenes de mucha esperanza soñando en un porvenir laborioso y honrado, como es el cumplimiento de sus difíciles funciones facultativas, son despertados por amargos desencuentros, y envueltos en una red de combinaciones comerciales intempestivas, que por desgracia provocaron acaso ellos mismos!

¡Cuántos hombres de bien han debido por la fuerza de las cosas, obedeciendo acaso sin noticia á sus ambiciones prematuras, hacer el sacrificio de su buena fé, y dejar marchitar su reputación por causa de una especulación, á la cual se aplicó intempestivamente el cálculo económico-mercantil; incurriendo los primeros en la inculpación de ligereza, y los segundos en la de charlatanismo, que con mucha justicia les imputa el autor del artículo de la *Revista*!

Presento mis observaciones limitándome á la parte de la cuestión aplicable á las minas, principalmente á las metálicas. La inteligencia del lector suplirá fácilmente lo que habrá que añadir para que se aplique mi proposición al caso de los criaderos irregulares, ó en capas como los de sal y ulla. Espero que esta discusión provocará otras que fijarán esta materia importante; tendría ya por sí bastante utilidad, aunque solo sirviese para llamar la atención de los ingenieros ó ilustrar á los industriales sobre ella: he aquí lo que me ha impelido abordar dicha cuestión; por lo mismo creo que no se admirará nadie de

los consejos que me ha parecido dar, por creerlos de alguna importancia: acaso evitarán algún naufragio: provienen de una experiencia personal. ¡Ojalá los hubiese tenido redactados en algún tratado de *Explotación* desde los principios de mi carrera!

§. I. Para hacer conocer el momento oportuno de la aplicación del cálculo económico-mercantil á una operación de minas, el medio más sencillo, á mi parecer, es examinar las fases sucesivas, por las cuales pasa ordinariamente una operación semejante.

Muy pronto se conocerá que hay condiciones de semejanza característica en la fisiología de las sociedades de minas, mucho menos complicada de lo que parece á primera vista, y que escribimos la historia de la mayor parte de ellas.

Además se verá que hay siempre sistemas de organización posibles que permiten someter dicha operación á cálculos estrictos, y que la industria minera no ofrece ni más ni menos eventualidades que cualquiera otra.

Para que una sociedad de explotación se pueda formar con alguna confianza en el éxito, es preciso que cuente con los recursos siguientes, de cuyo pormenor nos vamos á ocupar con detención, y que deberán constituir el capital primitivo é indispensable. Será dicho capital de una importancia proporcionada á su fin, quiero decir, que así como, por ejemplo, el del banquero debe ser de mayor consideración comparativamente al de cierta clase de negociantes, el capital minero tendrá también que estar en relación con las utilidades posibles de esta clase de negocios. Dicho capital deberá aplicarse á los gastos siguientes:

- |                             |   |   |                       |
|-----------------------------|---|---|-----------------------|
| A. Gastos conocidos.        | 1.º Gastos de concesiones.                  | } | a. Herramientas.      |
|                             |   |   | b. Máquinas.          |
|                             |   |   | c. Diversos.          |
| B. Gastos incógnitos.       | 2.º Gastos del material primitivo, á saber: | } | a. Dirección.         |
|                             |   |   | b. Gastos de ensayos. |
|                             |   |   | c. Gastos de almacén. |
| 3.º Gastos de los trabajos. | 2.º Gastos extraordinarios, á saber:        | } | a. Acopios nuevos.    |
|                             |   |   | b. Diversos.          |

La suma  $A + B$ , es lo que constituye el capital primitivo é indispensable. Dichas dos cantidades son susceptibles de cierta análisis, grosera á la verdad, pero que creo útil el hacer.

En el capital  $A$  se comprenden principalmente los gastos de concesiones, que representan algunas veces un quebrado de cierta consideración. La condición de prestar una fianza es casi el mayor obstáculo de las pequeñas sociedades, y es saludable para garantizar los derechos de los dueños del suelo. Si los propietarios del terreno niegan la licencia gratuita de hacer investigaciones, deberá variar la fianza con el valor de la finca y el número de pertenencias pedidas: según los casos varían también los gastos de escrituras públicas. El legislador no toca estas apreciaciones, y debería á mi parecer, intervenir en ellas. Sin embargo, en cada caso particular que se presente, se podrá siempre hacer un cálculo de los gastos de esta clase, guiándose por casos semejantes. En la provincia de Cáceres, por ejemplo, pueden estimarse los gastos de escrituras, de limitación y registro de una pertenencia en unos cien reales: los gastos de fianza varían por supuesto con el valor del suelo, y con las exigencias de su dueño.

Además de estos gastos hay que añadirles la cantidad necesaria para pagar los derechos de los descubridores, ó sean las acciones libres, si la sociedad está ya organizada en acciones. En fin, hay todavía que añadir un pequeño elemento variable, que será un quebrado de la fianza, y que representará la indemnización anualmente pagable al dueño de la finca. Estimando este quebrado al maximum del valor de los daños, se podrá considerar como constante la primera porción del capital  $A$ ; creo que esta estimación será de bastante exactitud, admitiendo para dicho quebrado el doble del valor que hubiese producido el terreno en el año, no habiendo sido trabajado por los mineros: esta es la tasa de Francia, donde el terreno tiene generalmente mas valor que en España, por causa de la mucha población.

El ingeniero puede, de consiguiente, calcular los gastos de concesiones con mucha aproximación, y lo mismo de los gastos primitivos del material; pues para tener apreciaciones del todo prácticas, bastará poner una lista de los utensilios necesari-

rios á un nuevo establecimiento, ayudándose de datos positivos tomados en el país, para la evaluación de los precios de herramientas, máquinas y materiales diversos.

Queda ahora que apreciar la parte  $B$ , en su esencia completamente variable, y en la cual se clasifican, las mas veces, los gastos que el autor del artículo de la *Revista* llama *superfluos ó innecesarios*, y sobre los cuales el ingeniero debe tener un ojo severo.

Los gastos  $B$  se componen primeramente de los gastos generales; á saber: los gastos de dirección, fáciles de calcular por los datos particulares hechos; los de ensayos que representan un quebrado bastante pequeño, pero no despreciable, principalmente cuando la sociedad quiere la verificación del todo muy aceptable de la Escuela de minas ó de químicos concienzudos. Los gastos generales ascienden frecuentemente hasta igualar los *gastos de trabajos*, principalmente en el principio de un negocio, por ser estos muy reducidos. Sin embargo, á pesar de no poder determinar la duración del capital  $A + B$ , pues depende de tantas circunstancias diversas, siempre se podrá calcular un maximum de tiempo para la exploración, y multiplicando los gastos generales diarios por el número de días así obtenido, se calculará muy aproximadamente esta primera parte del capital  $B$ .

Los *gastos extraordinarios* son un elemento muchísimo mas variable todavía que el anterior: se componen de reparaciones diversas, de conservación, aumento y renovación del material, copios de maderas, hierros, etc.; transportes, viajes, socorros á los heridos y enfermos, aumentos de salarios en el tiempo de la siega, etc.; etc. He visto subir esta clase de gastos normalmente, ~~estando~~ por supuesto los *superfluos*, á dos veces y media ó tres el valor de los trabajos hechos, y esto aun después de tres ó cuatro meses de trabajos de investigaciones: en este capítulo ~~entran~~ principalmente las construcciones de malacates, bombas, etc.: sin embargo, no se deben apreciar arriba de una vez el valor de los trabajos, repartiéndolos sobre un espacio de tiempo algo largo.

Esta clase de gastos es el cáncer que roe las sociedades na-



cientes; disminuirlos todo lo posible, es una habilidad que da solamente la experiencia. Por lo tanto, es de suma importancia para los industriales poner desde el principio de un negocio, al lado del ingeniero y bajo sus órdenes y responsabilidad, un administrador experimentado que conozca los recursos de la localidad y de los alrededores, sepa manejar á los operarios y las cosas; se entere de los puntos de mejor aprovechamiento de maderas, hierros, etc., y cuya actividad y experiencia puedan evitar al ingeniero el tener que dedicar momentos preciosos á numerosas ocupaciones de pormenores, que le impedirían muchas veces el estudio del terreno, sobre el cual tiene que trabajar con detención y minuciosamente. Presentar las cuentas efectivas de lo presupuestado, ilustrar sobre las economías realizables; este es el deber del administrador, cuyas funciones son muy importantes y exigen estudios administrativos bastante adelantados; pues es muy cierto que en el principio una empresa de minas está en el caso de producir mucho con poco, lo que no deja de exigir bastante habilidad.

Por fin queda del capital *B* el último elemento, que, bien se puede decir, es el elemento útil de la operación: la razón de todos los gastos anteriores á los gastos de trabajos es como el *standard* de la operación: este *standard* es el que debe siempre buscar el ingeniero, y el administrador disminuir.

Aquí es menester distinguir el sentido según el que piensa marchar una sociedad. Esta podrá ser especuladora atrevida, como aquellas sociedades inglesas, de las cuales habla Mr. Parnollet en su notable discusión sobre la teoría de la continuidad de los filones en profundidad (1). Estas sociedades desde el principio practican sus investigaciones en grande escala, con el completo conocimiento de su audacia; y contestan con mucha resolución á las objeciones que se presentan á este sistema de trabajos: «que una especulación lenta y sin importancia no es lo que quieren.» Es, como dice muy bien aquel ingeniero,

(1) Annales des mines, tome X, 4.ª serie, 1846, página 288, notes sur les mines et fonderies du midi de l'Espagne.

jugar el todo por el todo: un sistema semejante puede convenir á fuertes capitales, y bien puede decirse, á capitales de aventuras. Pero creo, de conformidad con dicho ingeniero, que los capitalistas prudentes no deben practicarlo sino con mucha reserva, y omitiré este caso, pues la operación conceptuada en este sentido entra en condiciones escepcionales, y admitiré en principio un coeficiente de corrección indeterminado para el capital  $A+B$ , ó lo que es lo mismo, un valor del *standard* tan crecido como se quiera.

Como consecuencia de este género de especulación, se pueden citar algunos ejemplos de mal éxito. La fábrica de San Andrés en Adra, que ha costado mas de cuatro millones de reales de construcción, arruinó á la primera compañía; allí tambien, según la excelente y apreciada memoria de Mr. Adriano Paillette, sobre los minerales plomizos de los alrededores de Almería y Adra (1), se encuentra un ejemplo de lo que pueden los gastos *superfluos* ó *innecesarios* sobre el porvenir de una operación, que despues ha sido lucrativa: «los gastos de estado mayor, fuera de toda proporción, no han contribuido poco á acelerar esta catástrofe.»

La industria minera debe, pues, tener, como cualquiera otra, un carácter de gravedad y prudencia, tanto mayor cuanto que en su esencia es muy espuesta; y desde luego se reconocerá que, partiendo de esta base, es susceptible de resultados calculables, positivos, así como lo dice el autor del artículo de la *Revista*, y como tambien lo espero probar en esta noticia.

Una sociedad minera, formada para investigaciones, puede suponerse en uno de estos dos casos; ó sus trabajos se van á aplicar á un terreno completamente vírgen ó á un terreno trabajado antiguamente.

La condición rigurosa de no pasar del capital  $A+B$ , exige en el primer caso la determinación aproximada del último elemento variable, quiero decir, de los gastos de trabajos. Presupuestos repetidos, hechos con toda la exactitud posible debe-

(1) Annales des mines, tome XIX, 3.ª serie, página 251.

rán establecerlos: aconsejaré con mucha instancia el permitirse siempre una amplitud de 30 á 50 por 100 de equivocacion en las apreciaciones, coeficiente que acaso cubrirá apenas lo que se llama la mala suerte, la penuria de operarios buenos, las interrupciones de trabajos, las faltas de recursos en un país anti-minero, en fin, los mil contratiempos que suceden tan á menudo en esta clase de operaciones.

Este trabajo será regularmente un trabajo de calicatas en la pertenencia, hechas sobre cierta estension y profundidad, las cuales darán lugar á la colocacion de un pozo vertical ó inclinado, ó á una galería, ó en fin á un trabajo á cielo abierto. Todos estos trabajos deben ser calculados con gastos de fortificacion y un desagüe mediano.

De paso diré que en el caso de exploraciones por pozos, además de las ventajas y desventajas consignadas en los elementos de laboreo de minas del Sr. D. Joaquin Ezquerria del Bayo (1), se deberá dar la preferencia á los pozos inclinados por la consideracion de que hacen conocer el criadero sobre toda su inclinacion, y permitirán apreciar del modo mas exacto y en un tiempo comparativamente mas corto todos los elementos del cálculo económico-mercantil.

El caso de la exploracion en terreno virgen es comunmente muy sencillo: evitar la generalizacion demasiado pronta de los hechos particulares; recoger con el mayor cuidado las observaciones mas insignificantes y tambien si puede ser las de las sociedades vecinas; tener siempre el espíritu de duda y de fria crítica; no hacer formar una opinion demasiado ventajosa del criadero á los interesados: tal es en pocas palabras, á mi parecer, la línea de conducta que debe proponerse el ingeniero; la buena fé no basta, como lo dice el autor del artículo de la *Revista*, se necesita además una buena dosis de constancia y de prevision vulgar y científica.

Si los trabajos de exploracion se aplican á terrenos antiguamente trabajados, los gastos de trabajos, quebrado de *B*,

(1) 1839 parte primera, capítulo IV, página 206.

se repartirán generalmente en tres clases que marchan de frente.

Primeramente una cierta parte aplicable á trabajos antiguos, cuyo registro haga conocer las circunstancias que han hecho abandonar la mina antigua. Estas investigaciones en la mayor parte de los casos salen dispendiosas, sea por abundancia de aguas, flogedad y peligros del terreno, ó por profundidad bastante considerable de las labores, lo que indican generalmente los vaciaderos. La mayor luz nacerá de las tradiciones, de las cuales, como se sabe, debe desconfiarse mucho; de la estimacion de las zafras en volúmen reducido á metros cúbicos de piedra en masa; del exámen y análisis de las muestras mineral encontradas ó en las labores visitadas ó en los vaciaderos, y de los de las escorias; del estudio histórico del país; en fin, de la inteligencia mas ó menos aproximada del sistema de trabajos de los antiguos. Este estudio precederá generalmente á toda labor formal, que, si no da lugar á un descubrimiento feliz, al menos dará muchas aclaraciones sobre el modo de trabajar de los antiguos (que podria muy bien ser el mas á propósito por la clase de criaderos que se registran), y principalmente sobre la marcha de ellos.

La segunda parte se aplicará al exámen de trabajos antiguos que esten en un sitio tal que sus labores puedan servir para la nueva exploracion, buscando los puntos que parezcan haberse trabajado en último lugar por los antiguos, y en correspondencia con los puntos vírgenes que se quieren labrear.

El problema, ó por mejor decir, los muchos problemas que todo terreno antiguo presenta á la resolucion del ingeniero pueden formularse del modo siguiente:

1.º Conocer si existe una porcion de terreno que tenga la mayor probabilidad de ser metálico.

2.º Si al mismo tiempo ha sido trabajado por los antiguos de una manera insignificante.

3.º Si en él se pueden utilizar algunos de los trabajos viejos.

4.º Y si el problema es susceptible de una solucion positiva, hallarlo lo mas pronto y con los menos gastos posibles.

Con solo enunciar estas condiciones, se ve cuantas cues-

ciones indecisas y acaso insolubles se presentan de frente.

Está generalmente admitido que no deben emplearse en trabajos antiguos capitales pequeños ó que se quieran invertir con prudencia; pero sí en terreno virgen observado de la manera dicha; á este se le deberá aplicar el tercer quebrado del capital disponible para los trabajos, y por lo tanto el mas considerable: obrando de otro modo se podrá dar lugar á objeciones fundadas.

Por lo mismo, no puedo disimular que estoy completamente conforme con el pensamiento del ingeniero D. Roberto Kith (1), de que la compañía inglesa de las minas de Guadalcanal habria debido consagrar un capital á trabajos de exploracion en terreno virgen, en alguna proporcion con el que se gastó en el gigantesco desagüe que ha durado un año.

Por lo que ha llegado á mis oidos, el jóven y conocido ingeniero D. Juan Inza, ha dirigido su exploracion en Almodovar del Campo en este sentido y le ha salido bien.

Haré aqui observaciones que se pueden añadir á las anteriormente dichas. Todos estos trabajos deben dirigirse de modo que hagan conocer en un corto tiempo la riqueza encerrada en el terreno, y de tal suerte que puedan servir á la exploracion ulterior, quiero decir que desde el principio las labores deben colocarse en un sitio tal que no estorben, ó que su conversion en trabajos posteriormente utilizables se haga con pocos sacrificios.

No está todo esto tan fuera de la cuestion como puede aparecer á primera vista, pues hasta ahora se ve que todas estas operaciones se hallan en el dominio de cosas calculables y susceptibles de ser presupuestas; como consecuencia precisa de todo lo dicho, se ve que el ingeniero en ningun caso debe aceptar un capital social, generalmente fijado de antemano, inferior á sus presupuestos reducidos á límites estrictos, y purgados severamente de todo gasto superfluo ó innecesario; pues sería aventurar el dinero de la sociedad en una operacion

(1) Tomo III de la *Revista minera*, páginas 272 y 273.

condenada á muerte desde el principio, ó al menos no debe aceptarla, sino despues de haber obtenido acta de sus representaciones.

(Se continuará).

### Sobre el terreno del carbon de las montañas de Leon.

En la sesion del 17 de mayo anterior de la sociedad geológica de Francia leyó D. Casiano de Prado la nota siguiente:

El Sr. Alcides d'Orbigny, en la segunda parte de su *Curso elemental de paleontología y de geología estratigráficas*, habla diferentes veces del carbon de las montañas de Leon en España como perteneciente al terreno devoniano, añadiendo que el mismo hecho se observa en algunos puntos de Asturias; y llega á decir, página 325, que hay entre uno y otro en aquellas provincias, «una alternancia real que los Sres. Paillette y de Verneuil han puesto fuera de toda duda.» Yo no sé cómo el señor Alcides d'Orbigny habla tan resueltamente sobre una cuestion que se halla todavia en litigio ó en via de exámen. Y en primer lugar, ¿qué es lo que dice el Sr. Paillette en sus *Investigaciones entre algunas de las rocas que constituyen la provincia de Asturias* (1)? Que ha visto en uno ó dos puntos una capa de carbon debajo de otras con fósiles devonianos. Pero en vista de los grandes trastornos del terreno, lejos de declarar que ha observado, «una alternancia real y perfecta» en estas capas suspende en cierto modo su juicio y dice: «imprudente sería el decir que en nada habrá que modificar los juicios que hemos formado.» Y mas lejos: «el observador se siente en verdad embarazado y precela equivocarse en medio de un territorio tan visiblemente »trastornado.»

Veamos ahora cómo piensa el Sr. de Verneuil sobre la edad

(1) Bull. de la soc. geol. 2.ª serie, t. II.

del carbon de la vertiente meridional de la sierra cantábrica. «Yo me veo inclinado, dice; á considerar el terreno de combustibles de Sabero como subordinado á la parte superior del sistema devoniano, mientras que D. Casiano de Prado se halla dispuesto á referirle mas bien á la época carbonifera. Esta cuestión, sobre que espero adquirir nuevos datos, etc., (1).»

No, en ninguna parte han manifestado los Sres. de Verneuil y Paillette un juicio definitivo sobre este punto. Por lo que á mi toca, he dicho que los combustibles de Sabero, segun mi opinion, pertenecian al verdadero terreno carbonifero (2), tan desarrollado en la vertiente N. de aquella sierra, y con las mismas impresiones vegetales y el mismo carbon vituminoso.

El Sr. Adolfo Brogniart no cree tampoco que haya en Sabero un carbon devoniano que hasta ahora no se conoce en Europa. «Vd. no habrá hallado, me dijo un dia, en unas mismas capas fósiles devonianos y carbon ó impresiones vegetales.» Y asi es. En toda la banda que yo considero como carbonifera, despues del mas detenido exámen no he hallado un solo fósil, que el Sr. de Verneuil, á quien los he mostrado todos, haya podido caracterizar como devoniano; y diré tambien que en las capas devonianas no he visto ninguna de carbon, ni hallé en ellas tampoco otros fósiles vegetales que *fucoides*, algunos de un gran tamaño.

El Sr. Alcides d' Orbigny en la misma segunda parte de su obra hace mencion de los vegetales fósiles de Lamure y de la Tarentaise, y cree que son una dependencia del período carbonifero, aunque confundido con el del lias inferior. Sobre esto el sábio paleontologista dice: «la estraña escepcion que se ha señalado en estos puntos proviene de algun trastorno geológico local de las capas especiales á las dos épocas.» ¿Por qué, pues, no podré yo pensar lo mismo de los terrenos de Sabero y Asturias, donde se observan los movimientos mas complicados y algunas veces el mayor desórden; donde se ven alternancias

(1) Bull. de la soc. geol., 2.<sup>a</sup> serie, t. VII.

(2) Bull. 2.<sup>a</sup> serie, t. VII.

repelidas y reales, sí, pero equívocas, de capas carboníferas y de capas con fósiles devonianos?

Lo que se observa en Sabero es una banda de terreno carbonifero que tiene á un lado, y al otro el terreno devoniano. Pero tambien mas al O. existe otra banda de terreno de Hippurites en medio del mismo terreno devoniano. Accidentes de esta clase son bastante conocidos. Pero ahora debo decir, que sobre la vertiente meridional de la sierra cantábrica el terreno carbonifero, prodigiosamente rico en impresiones vegetales, como las de Asturias y Sabero, se prolonga al O. hasta la Espinareda, cerca de las motañas de Galicia, y hasta Bembibre y la Sierra del Teleno, cerca de la provincia de Zamora, en medio de un terreno de pizarras y cuarcitas muy duras, mas antiguo seguramente que el terreno devoniano, que queda á 10 ó 12 leguas al E. con sus areniscas ferríferas, y sus enormes masas y altos picos de caliza fosilifera. ¿Se quisiera decir que hay allí tambien un terreno carbonifero de la época siluriana? ¿No sería mejor esperar que los que han comenzado el estudio geológico de aquel pais; deseosos solo de concurrir al adelantamiento de la ciencia, publiquen nuevos trabajos y lleguen á disipar las dudas que pudieran dominarlos todavía?

Estas pocas palabras creo bastarán para hacer ver que si yo tengo sobre este punto otra opinion que el Sr. Alcides d' Orbigny, á quien la paleontologia debe tan interesantes trabajos, no me falta algun fundamento para ello.

En otra memoria que irá acompañada con cortes, volveré á tratar de la misma cuestión, y entonces espondré todas las dificultades que se presentan en algunos puntos, y aquí, á pesar de dar como cierta la existencia del tramo carbonifero en la vertiente Sur de la sierra cantábrica, podrian hacer creer que hay tambien en ella algunos trozos de otro terreno carbonifero perteneciente á la época devoniana. Puede que mi amigo el señor de Verneuil haga este año otro viaje á Sabero, y no me falta la esperanza de que nuestras ideas se correspondan, porque tanto el uno como el otro no buscamos mas que la verdad.

**Contestacion á un artículo del periódico «El Vapor» fechado en Almería y suscrito por un minero.**

Hemos leído con gusto un artículo remitido al Heraldo é inserto también en el número 193 del periódico *la Aurora minera*, en que, con exactitud, buen lenguaje y decoroso estilo se desvanecen los infundados cargos que el nuevo periódico minero, titulado *El Vapor* (á pesar de algunas aunque insuficientes salvedades), hizo en su segundo número de fines de noviembre último, contra los ingenieros del Cuerpo de minas que prestan servicio en el distrito de Almería. Estos cargos suponían demora en el despacho de los expedientes de reconocimiento y concesión de pertenencias de minas; y aun cuando es sabido de todos los que hayan leído, una vez siquiera, la ley vigente del ramo, que los citados facultativos no pueden demorar en manera alguna sus operaciones meramente periciales ni hacerlas en otro tiempo que en el que se les prescriba por los respectivos gobiernos de provincia de que dependan; reproducimos íntegro sin embargo el artículo mencionado porque él deja las cosas en su lugar verdadero, y á los ingenieros de Almería en el que de rigurosa justicia les corresponde. Hé aquí el artículo:

Por parecernos interesante el remitido que inserta *el Heraldo* de 16 de este, sobre los verdaderos males que aquejan á la minería en la provincia de Almería, lo trasladamos á nuestros suscritores, y dice así:

«En el número 2 del periódico minero titulado *El Vapor*, correspondiente al 29 del pasado mes, hemos visto un artículo de redacción, en el que refiriéndose á correspondencia de esta provincia, se elevan quejas sobre el abandono en que se halla aquella industria minera, á pesar de ser uno de los distritos en que más debería desarrollarse.

Convenimos con la redacción de dicho periódico, en que esa industria es muy atendible, como que constituye enteramente parte de la riqueza de la nación, y que en esta provincia es de tanta importancia, como que es la única á que están dedicados

sus habitantes. En ella libra su subsistencia la clase proletaria, con ella se alimenta el comercio que existe, y sin ella vendrían á ruina los pequeños propietarios de bienes inmuebles que de esa industria obtienen lo necesario para sufragar el gran tributo que sobre ella pesa y suplir á la eventual falta de cosechas, ó la depreciación y falta de salida de sus frutos, cuando abundan rara vez.

Pero no convenimos con el aserto de ese artículo, ni con sus corresponsales de esta provincia, en que el mal que aqueja á la minería en este país procede de falta de celo y laboriosidad en el Cuerpo de ingenieros del ramo, porque si buenas cualidades concurren en los oficiales de este gobierno de provincia, destinados á su sección de minas, justo es manifestar que los ingenieros no les ceden ni en laboriosidad ni en honradez; y en cuanto á capacidad, basta saber que estos corresponden á un instituto científico, al que no se entra por las anchurosas puertas del favor.

Muchos males se tocan en ese interesante ramo de la pública administración, pero males que indudablemente tienen su principal asiento en su misma organización, porque no es culpa de los ingenieros que los mineros de buena fe no estén tan garantidos como debieran y pudieran estarlo, si la ley orgánica no dejase tan anchuroso campo á la dirección de los jefes de ese ramo; ni ese sistema de expedientes voluminosos, interminables, que se evitaría con solo tocar el actual reglamento en algunos puntos, supliendo su silencio al procedimiento; ni que el inmenso cúmulo de expedientes de registros y denuncias, que por miles se cuentan en este distrito minero, fatigue á los oficinistas y aun los confunda hasta un extremo sensible; ni que por esta razón se entreguen á esos facultativos expedientes para demarcaciones que no pueden darse por sobrecargo de anteriores concesiones; ni que se demore la entrega de antecedentes indispensables para fijar las cuestiones de líneas, únicas que esa benemérita y científica juventud está llamada á resolver; ni que se les pasen como revueltos en copos millares de expedientes, para tener que devolverse muchos por no encontrarlos en estado de informarlos científicamente; ni que el reglamento les prohíba

practicar reconocimientos fuera del orden correlativo numérico de los expedientes; ni que al verificar reconocimientos de nuevos registros se les presenten resguardos de otros anteriores, enclavados en los terrenos que han de reconocer; ni que por incuria ó poco interes de algunos mineros, ó por las muchas atenciones del gobierno civil, se encuentren todavía sepultados en su archivo multitud de expedientes que tuvieron origen en la suprimida inspeccion del ramo, y cuyas reapariciones en la actualidad dan entrada á infinidad de acalorados pleitos.

Esas son las verdaderas causas, que no solo obstruyen el desarrollo minero á que está llamado este pais, sino que influye en su apocamiento, y tal vez labre su completa ruina, si el Gobierno supremo, en su alta y previsora sabiduría, no adopta medidas legislativas y reglamentarias, capaces de contener á cada minero dentro de los límites de sus respectivos derechos, y á los que intervienen en tan interesante ramo de la pública administracion, en el estrecho círculo de sus deberes llenados con pureza.

Cuando ese dia llegue, ni de los oficinistas habrá justas quejas, ni pretexto para que á los ingenieros se atribuyan males que conocen mas que otros, que sienten y deploran tanto como ellos, pero que no les es dado remediar. = Almería 10 de diciembre de 1852.—Un minero.

#### **Resúmen del estado de la minería en el distrito de Linares.**

Uno de nuestros corresponsales de Linares nos comunica la siguiente breve reseña de las minas mas importantes de aquel punto y sus cercanias, que con gusto insertamos á continuacion.

«Desde 1849 en que terminó la asociacion de los Puidulles se puso este establecimiento nacional bajo la direccion de los ingenieros del Cuerpo, y se trabaja la mina de Arrayanes segun las reglas del arte; pero en los dos primeros años la mayor parte de las labores de investigacion fueron en estéril, ó llevaron el filon tan pobre que su disfrute no cubrió los gastos

de explotacion y mucho menos los de preparacion mecánica y fundicion: de un año á esta parte las cosas han variado favorablemente en términos que no solo se costea la mina sino que deja utilidades de alguna consideracion, y el porvenir se presenta halagüeño porque las labores de investigacion mas profundas, que abanzan á 95 metros, llevan el filon en setenta de corrida con potencia variable entre 0,25 y 1 metro de alcohol de primera mezclado con mineral de fundicion.

Otras investigaciones fuera de la vertical de las anteriores van tambien mejorando y el filon lleva en ellas 0,55 metros potencia de mineral de fundicion, con la cual ya se costean y dejan alguna utilidad.

Este es el estado actual de la mina de Arrayanes, y el aumento de productos que se nota de algun tiempo á esta parte no es debido á haber encontrado una riqueza extraordinaria sino el desarrollo que paulatinamente van adquiriendo las labores.

En término de Vilches se ha reconocido una mina antigua, cuyas labores constan de dos pozos superficiales de la profundidad de 50 metros próximamente, comunicados entre sí por medio de barrancos sin orden ni concierto alguno: á los 54 metros se ha reconocido un filon de cobre gris de muy buena calidad y de mas de 0,50 metros de potencia, con interrupciones en su masa de galena hojosa: se ven ademas otros pequeños filones de galena que la mala direccion de las labores no permite juzgar de su importancia; pero basta el primero para asegurar un buen porvenir á la citada mina si rije en sus trabajos una direccion ordenada. El terreno en que se encuentra dicha mina es la pizarra silícea y arcillosa igual en sus caracteres á las del terreno siluriano inferior de las inmediaciones de Almaden.

Una sociedad madrileña, de la que es administrador D. Manuel del Valle y Cano, posee una legua al N. de la Carolina cuatro pertenencias de las antiguas en el sitio nombrado Cerro del Castillo. El criadero es un filon compuesto de galena, cuya testura varía desde la de hoja ancha hasta la acerada de grano fino y compacto: en ellas viene diseminada la pirita de hierro con alguna aunque corta cantidad de pirita de cobre: la direccion del filon es E.N.E., O.S.O. la inclinacion tan variable que

en unos puntos aparece vertical y horizontal en otros: en los trabajos mas profundos se ostenta mas regular, y por lo general la inclinacion hácia O.N.O formando un ángulo de 12 á 14 grados con un plano vertical: la potencia en los 60 primeros metros no ha llegado nunca á 0,50, pero á mayor profundidad he medido 1,20 metros. La caja del criadero está formada por las pizarras arcillosas y areniscas micáceas pizarrosas iguales en sus caracteres á las del terreno siluriano inferior.

La circunstancia de tener el Cerro del Castillo 135 metros desde su base hasta la cumbre, la han aprovechado para establecer un socavon que, al paso que reconoce el filon en longitud, sirve para desaguar naturalmente las que hace la mina por cima de su horizontal: esta labor es la de preferencia y se trabaja dia y noche, asi es que ha corrido ya 360 metros en el filon. Las demas labores son superiores al socavon, y consisten en siete pozos superficiales, algunos de los cuales tienen 70 metros; en ellos y á la altura de 30 á 35 han abierto galerías sobre el filon con objeto de investigar y formar macizos de labor que van disfrutando poco á poco.

Esta mina es sin disputa una de las mas importantes del distrito, tanto por la constancia de sus minerales, cuanto porque los trabajos en general se ejecutan segun las reglas del arte, circunstancia de que carecen la mayor parte de las otras, porque ó son propiedad de compañías de trabajadores que solo escavan donde encuentran mineral, cuyo valor sea bastante á satisfacer sus necesidades y las de sus familias, y si pertenecen á empresas estan entregadas á manos inespertas que solo atienden á los productos de un año y prescinden del porvenir.

Otro filon inmediato á la mina del Castillo se conoce con el nombre de la Makrina: segun he podido ver le creo tan importante como el de aquella; pero los trabajos estan entregados hoy á un administrador que, lego en la materia, se fia de las luces de cualquier trabajador que se supone perito, y para él todo va bien si estraen muchas arrobas de mineral con poco gasto: descuida la fortificacion de las escavaciones, y no piensa en establecer oportunamente un medio de desagüe que satisfaga las necesidades de la mina cuando sus labores avancen

en profundidad. Triste es que un criadero de tanto porvenir esté entregado á manos tan inespertas, y lo peor de todo que no se cuida de tomar los consejos que en diferentes ocasiones le han dado los ingenieros del ramo.

La sociedad francesa A. Brissac y compañía, que desde 1849 posee nueve pertenencias en el filon de la Cruz, acaba de instalar una máquina de vapor en la boca del pozo maestro de San Juan de Dios, que tiene 150 metros de profundidad.

Esta máquina es de la fuerza de 50 caballos, alta presion, con expansion y sin condensador; tiene tres calderas, el cilindro de vapor horizontal sujeto fuertemente á una plataforma de hierro colado: se aplica al desagüe y estraccion, para lo cual un piñon sujeto al eje del volante engrana con una rueda fija en el del tambor, y con otra tambien fija á un eje independiente de dicho tambor, provista de una manivela para dar el movimiento alternativo á los émbolos de las bombas por medio de comunicadores convenientemente dispuestos.

Las bombas son de hierro colado, sistema aspirante impelente, muy parecidas á las que ha establecido Mr. Juunker para el desagüe de la mina Huelgoati; las válvulas son esféricas, y el émbolo entra por la parte inferior en el cuerpo de bomba por medio de un bastidor sujeto al extremo del tirante general.

El director de los trabajos calcula que tiene fuerza bastante para hacer el desagüe y la estraccion hasta 200 metros, y avanzando los trabajos del Sr. Remisa 125 por donde mas, puede disfrutar y reconocer con ella un campo de labor de 1.500 metros de longitud y 75 lo menos de altura.

Acaban de diligenciarse cuatro expedientes de registros de minas de lapiz-plomo en el término de Huelma. El mineral viene con abundancia extraordinaria en una capa, que afecta la forma de una puffinga, compuesta de bolas de grafito de tamaño variable entre el de una nuez y algunos pies cúbicos unidos por cemento arcilloso: no es posible formar idea de la potencia del criadero porque las escavaciones hechas hasta hoy son muy someras: el grafito es de extraordinaria pureza aunque demasiado deleznable el que asoma á la superficie.

## VARIETADES.

La corona de Inglaterra tiene sobre la industria minera del Reino Unido varios privilegios que, á ejercerlos con frecuencia, produciria inevitablemente la ruina de algunos ramos de aquella.

Por el Acta 5 y 6 de Guillermo y María, cap. 6, tiene la corona la facultad de tomar de sus dueños, cualquiera que sea el precio corriente, la tonelada de mineral de hierro por 40 chelines; la de mineral de cobre por 16 libras esterlinas, como lo hizo en noviembre último con minerales que se pagaban á mas de 17; la ton. de mineral de estaño á 2 libras (absurdo inesplicable, pues iguala su precio al del mineral de hierro), cuando en el mercado vale á 56, y finalmente, la de mineral de plomo á 9 libras, elevado por una Acta posterior á 25 lib.

Escusado es decir que cuando verifica este derecho se ejerce sobre los minerales mas ricos.

*Separacion de algunos compuestos metálicos.* M. Parkes, de Pembrey, ha obtenido privilegio de invencion de algunos métodos para separar ciertos metales. El primero se aplica á la separacion del oro de compuestos de plomo que le contengan. El mineral de oro ó tierra aurifera se funde primero con plomo y fundentes, y el resultado vuelve á fundirse con 1 por 100, ó 22 lib. 4 onz. por cada ton. que contenga 10 onzas de oro: esta proporcion aumenta con la del oro que exista. El zinc se agrega cuando el compuesto se halla fundido y á la menor temperatura posible para que se aproxime á la del zinc en el mismo estado, y despues de menear bien la masa hasta asegurarse de que el zinc se ha apoderado de todo el oro, se deja enfriar y se aparta esta liga, separando despues el zinc del oro por medio de ácido ó por destilacion con carbon.

El segundo método es aplicable á la separacion del oro y plata de las mezclas que los contengan: consiste en emplear

para este objeto un metal ó compuesto mas fusible que la misma mezcla. El procedimiento se parece algo al de la amalgamacion, solo que aqui no se emplean metales naturalmente liquidos, y es preciso aplicar calor durante la operacion para conseguir el grado necesario de fluidez. Se reduce el compuesto en cuestion á polvo fino y se le mezcla con 10 á 20 por 100 de plomo ó zinc y 5 por 100 de cloruro de amoniaco ó de cloruro de zinc, ó 1 por 100 de carbon en lugar de estos cloruros: se coloca en un tonel de hierro calentado por un hogar y puesto en movimiento durante 5 á 10 horas, en cuyo periodo se habrá efectuado la liga de los metales preciosos con el plomo ó zinc: separándola despues de las particulas terrosas por el lavado ú otros medios, se la trata por copelacion ó de otro modo, para obtener el oro ó la plata en forma metálica.

Como puede inferirse de lo dicho, la aplicacion de estos métodos solo puede tener lugar en circunstancias especiales.

La cantidad de oro presentada á la oficina de ensayos del Gobierno en Australia desde los primeros descubrimientos hasta 20 de julio último asciende al valor de 747.749 libras esterlinas, ó sean próximamente 74 millones de reales, á razon de 3 lib. 11 chel. la onza.

## Plomos.

*Subasta del 17 de diciembre.*

3.500 quintales de alcohol; á 33 rs.; por D. Francisco G. Camero.

*Subasta del 22 de diciembre.*

750 quint. de alcohol; á 35 rs. } D. Francisco Arrazola.  
6.200 de plomo, 1.ª, á 60  $\frac{1}{4}$  }  
1.500 de municiones; á 56 } D. Daniel Weisweiler.



5.100 de plomo, 2.<sup>a</sup>, á 48<sup>55</sup>/<sub>100</sub>. D. Francisco. G. Gamero.

### Cobres.

Subasta del 21 de diciembre.

4.088 arrobas á punto de martinete, á 88<sup>1</sup>/<sub>4</sub> rs., y 8.752 al de aleaciones, á 95<sup>1</sup>/<sub>4</sub> rs., rematadas por D. Daniel Weisweiller.

Mercado de metales. Londres 5 de diciembre.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	6 á 7
Cobre ingles de regular afino, ton. de 20 quint.	102	10	»
en hojas, libra.	»	»	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Hierro de Walles en carriles, ton.	8	10	»
Hierro fundido en coginetes de rails.	4	10	»
Hierro sueco.	á { 10	15	»
	11	»	»
Acero sueco.	20	»	»
Plomo ingles en barras.	19, 10 á 20	»	»
español en id.	48	10	»
Estaño en barras, superior, quint.	4	17	»
Zinc en hojas, ton.	25	»	»

Mercados de Redruth y de Swansea.

Mineral de cobre de 6 por 100, de tenor,			
ton. de 22 quint.	5	8	6
de 15 por 100 de tenor.	15	12	»

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

**Sobre el beneficio de los minerales de cobre de Fahlun (Suecia), y resultados que daría su aplicación en Rio-Tinto. Por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela especial, Don Policarpo Cia.**

(CONCLUSION).

*Comparacion entre el procedimiento de Fahlun y el de Eisleben.* Examinemos ahora el sistema de fundicion de los minerales de Fahlun con respecto al de la pizarra cobriza de Mansfeld en las oficinas de Ober-Hüter, junto á Eisleben, que se considera como perfecto en su clase, para entrar en seguida en algunas comparaciones con el beneficio por fundicion en el establecimiento de Rio-Tinto.

Los dos primeros tienen en su conjunto una grande analogia, aunque, si bien los minerales son próximamente de un mismo tenor en cobre (2,8 á 3 por 100), es mucho mas abundante en los de Fahlun la pirita de hierro. En uno y otro punto el procedimiento está reducido á solas dos fusiones, precedida la primera de una calcinacion, y la segunda de varias seguidas, siendo el resultado de esta última cobre negro de 91 por 100 en Fahlun y de 94 en Ober-Hüter.

La primera fusion produce en Fahlun matas que solo contienen 14 á 15 por 100 de cobre, cuando en Eisleben llegan á 40 por 100. Esta diferencia notable procede de que en los minerales del último punto dominan las gangas y son muy adecuadas, mediante mezclas convenientes, para producir entre sí silicatos de alúmina y de cal, separándose así la mayor parte de la carga en escorias limpias, que tambien absorben el óxido de hierro formado en la primera calcinacion. En Fahlun la prepon-

Tab. IV. (15 de Enero de 1855).

derancia de la pirita de hierro hace que no se lleve dicha calcinacion sino hasta el grado suficiente para que el cuarzo, que acompaña á los minerales, pueda producir con el óxido de hierro formado escorias medianamente fusibles: si se quisiera producir la primera mata mucho mas rica llevando la primera calcinacion mas adelante, se tendria que introducir en el horno de primera fusion mayor cantidad de ganga cuarzosa, ó mejor de sílice y alúmina para la escorificacion de mayor cantidad de óxido de hierro; esta adiccion, que hasta cierto límite no tendria inconveniente, y que por el contrario considero seria ventajosa, mas allá de él disminuiria considerablemente la riqueza de la carga, ya pobre de suyo, y espondria á pérdida de cobre.

En vista de la naturaleza de los minerales y de la clase de escorias que en uno y otro punto se forman, se comprende fácilmente que se consuma mucho mas viento y combustible en la primera fusion de Fahlun que en la de Eisleben.

Despues de las calcinaciones intermedias la fusion de las matas calcinadas y su reduccion á cobre negro marcha con facilidad y prontitud en Eisleben á consecuencia de su gran riqueza en cobre y buena preparacion del lecho de fusion. Pero no son inferiores los resultados de Fahlun, pues á pesar de someterse á esta segunda fusion las matas calcinadas con un tenor en cobre próximamente igual á la tercera parte del contenido en el otro punto, se consigue producir al dia en hornos poco mayores la misma cantidad de cobre negro, 21 quintales. Influye notablemente en este efecto la incorporacion en crudo de los minerales cuarzosos, ricos en pirita de cobre, ya señalada en su lugar.

El aprovechamiento del cobre contenido en los minerales puede decirse que es completo hoy dia en uno y otro punto.

El afinado del cobre negro de Fahlun se hace en copelas mucho mayores que en Ober-Hüter y con mayor rapidez, pues he dejado sentado que para el primero se emplean á lo sumo 4 horas en una operacion, en que se afinan 21 quintales de cobre negro de 91 por 100, cuando en el segundo punto se tarda 2 horas para producir 4 quintales de cobre afinado. El primer procedimiento ofrece, á no dudarlo, sus inconvenientes por la es-

posicion que presenta á que se forme mayor cantidad de óxido de cobre y la dificultad de llevar hasta el completo la afinacion de tan grande masa; pero tiene la ventaja de exigir proporcionalmente menores gastos de carbon, mano de obra y reparaciones, y suma celeridad para la produccion. Yo creo que seria algo arriesgado establecer en cualquiera oficina copelas de afinado para cargas tan grandes; pero vista la facilidad con que en Avesta se conduce el trabajo, apenas queda duda de que el afinado de la mitad de aquel peso por operacion seria ventajoso en cualquiera punto en que se contara con cobres negros análogos á los de aquellas fábricas: la esperiencia daria muy luego á conocer si seria ó no conveniente el aumentarlo mucho mas.

*Resultados que daria el procedimiento de Fahlun en Rio-Tinto.* Es difícil establecer comparaciones enteramente exactas para dar la preferencia á uno de los métodos citados, y ver despues si conviene su aplicacion al beneficio de los minerales de Rio-Tinto. Opónese á lo primero el ser distinta la naturaleza de los minerales en los dos primeros puntos mencionados, y á lo segundo la observacion de que en Rio-Tinto no se someten al beneficio por fundicion sino los minerales que han pasado dos veces por el de cementacion. En realidad los dos primeros procedimientos son análogos; las diferencias de sus diversos productos proceden esencialmente de la distinta composicion de los minerales; el exceso en el consumo de carbon en Fahlun, que llega á 12 por 100 sobre el de Eisleben, aunque pueda quizá reducirse á la mitad, nunca desaparecerá por completo en cualquiera parte donde existan minerales de las mismas condiciones sino á costa de la bondad del cobre, ó con pérdida de este. El mayor consumo de viento exige evidentemente mayor cantidad de fuerza motriz; pero los demas gastos de establecimiento, jornales, reparaciones, etc., difieren muy poco, puesto que un horno de primera fusion de Fahlun produce diariamente en matas la misma cantidad de cobre que en Eisleben, y aunque se hallan mucho menos concentradas, el resultado es que en el horno de segunda fusion se produce con ellas (aunque en verdad con el auxilio de algun mineral crudo, rico en pirita de cobre), la misma cantidad diaria de cobre que en el último punto.

Los minerales de Rio-Tinto tienen mucha semejanza con los de Fahlun, así como entrambos criaderos presentan en cuanto á su formación muchos puntos de analogía. La pirita de hierro, que contiene alguna pirita de cobre, es el mineral característico; y aunque en Fahlun el término medio de su riqueza en cobre es algo menor que 3 por 100 cuando en Rio-Tinto pasa de 4, como en el primer punto se encuentra además la pirita de cobre exenta de la de hierro y acompañada de cuarzo, que se separa en gran parte por preparación mecánica, la mezcla que se hace de estas dos clases en las dos fusiones ofrece un tenor de cobre poco inferior al de los minerales de Rio-Tinto. Bajo este supuesto haré algunas reflexiones sobre los resultados mencionados en este escrito y los que da el beneficio misto del último punto, pues que hoy día no existe en él fundición de minerales que no dependa de la cementación.

En Rio-Tinto principia el beneficio con una calcinación; sigue á esta la disolución de los sulfatos formados y la cementación del cobre correspondiente; se calcinan de nuevo los residuos y vuelven á otro beneficio por cementación: lo que queda es, después de cribado, lo que forma la carga de algunos hornos de manga, á la que se agregan las escorias, comúnmente ricas, del reverbero de concentración y afino, y además escorias antiguas como fundente. El contenido en cobre de esta carga es de 9,9 por 100 según datos recientemente publicados y que merecen entero crédito; el resultado de la fusión es cobre negro ó mejor una mata que contiene cobre metálico, y cuya riqueza es de 25 por 100: sobre esta en un horno reverbero otras dos fusiones hasta reducirse á verdadero cobre negro y en seguida se afina en el mismo horno.

Tomando en cuenta que si se siguiera este sistema de beneficio independiente, desde un principio, de la cementación, se sometería de todos modos el mineral crudo antes de la primera fusión á dos calcinaciones, de las que saldría (llevadas al mismo grado que hoy día), con el tenor de 7,40 de cobre, puesto que el término medio de aquel es á lo sumo de 4,5 por 100 y que en la primera calcinación se reduce su peso á los dos tercios y en la segunda á los  $\frac{2}{10}$ ; veamos los costos que ocasionaría,

una vez que nos son conocidos los que resultan estrictamente del beneficio de productos, cuya mezcla es de 9,9 por 100 de tenor.

Compulsando cuantos datos se han publicado sobre el particular se deduce que estos últimos son, sin incluir los de las dos calcinaciones previas (ni los del arranque ni conducciones que no deben tener cabida en comparaciones de esta clase entre puntos distintos), por la primera fusión, de 69,2 reales por quintal de cobre contenido en la mata de 52 por 100, y por los dos *derretidos* ó fusiones subsiguientes y el afino 25,78 reales por quintal de cobre, y su total 95,80 reales quintal. Los gastos de estas operaciones para cargas de 7,4 por 100 de tenor serían, cuando menos, de 80,02 reales por la primera fusión y 25,78 por los demás conceptos; total 105,80 reales. El consumo de combustible entra respectivamente en estos dos totales por valor de 62,50 reales en el primero y el de 71 reales en el segundo, al precio de 6,25 reales quintal de carbon y 70 reales el volumen llamado un horno de leña.

Hé aquí los gastos que ocasionarían en Rio-Tinto las dos fusiones y afino por el método de Fahlun, no conteniendo el mineral al entrar en el horno de la primera sino 5,7 por 100 de cobre.

GASTOS DIARIOS.	Horno de 1.ª fusión.	Horno de 2.ª fusión.	Copela de afino.
	<i>Rs. vn.</i>	<i>Rs. vn.</i>	<i>Rs. vn.</i>
Por jornales. . .	46	46	46
Carbon, 40,95 quintales. . .	235,90	482,5	407,9
Materiales, repa- raciones. . .	10	20	18
Herramientas. .	4	6	4
	515,90	554,5	475,9
Productos diarios...	{ 51,5 quintales 21 quint. co- 107 quinta- de mata de bre negro les de co- 44 por 100. de 91 %. bre fino,		

de donde se deduce el siguiente resultado:

	Gastos por quintal de mineral calcinado, de 3,7 por 100.	Gastos por quintal de cobre afinado.
	<i>Rs. vn.</i>	<i>Rs. vn.</i>
1. <sup>a</sup> fusion. . . . .	2,60	71,4
2. <sup>a</sup> fusion. . . . .	1,07	29,
Afino. . . . .	0,45	4,45
	<hr/> 5,82	<hr/> 104,85

El coste de combustible entra en la primera de estas sumas por valor de 5,22 reales (0,52 quintales), y en la segunda por el de 87,50 (14 quintales).

En las calcinaciones se consume en Fahlun alguna mayor cantidad de combustible que en Rio-Tinto, pues el número de aquellas es una antes de la primera fusion y 4 á 5 despues de esta, siendo asi que en el último punto despues de las primeras quemas, una vez sometidos los minerales á la fusion, ya no vuelven á calcinarse; pero debe tenerse en cuenta que la calcinacion de las matas en Fahlun se hace en plazas cerradas y bajo condiciones á propósito para gastar poco carbon, usándose ademas en gran parte del menudo, que no puede tener otras aplicaciones, pero sin contar con la última circunstancia, el mayor exceso que pudiera suponerse seria por valor de 1,40 reales en quintal de cobre y 0,50 por jornales y demas, cuya suma de 1,90 agregada á la principal 104,85, hace la de 106,75 reales.

Asi, pues, costando el carbon á razon de 6,25 reales quintal, los gastos de beneficio por el sistema de Fahlun son iguales á los del empleado en Rio-Tinto. Como la mayor parte del costo la constituye el consumo de combustible, y este es mayor en el primero que en el segundo punto, por poco inferior que fuera su precio al señalado, aparecerian desde luego crecidas ventajas en favor del primero: otro tanto sucederia si fuese algo menor su consumo, como puede conseguirse en las fusiones de Fahlun y no es posible por el método de Rio-Tinto. Por la primera causa, el costo de 106,75 reales, que resulta de haber

tomado el tipo de 6,25 reales por valor de un quintal de carbon, que es el que realmente tiene hoy dia en Rio-Tinto, no llega en Fahlun á 65 reales.

La pérdida de cobre por el procedimiento de Fahlun puede llamarse imperceptible; por el de Rio-Tinto forzosamente ha de ser muy notable.

En Rio-Tinto se ha conseguido por fin en el departamento del Estado producir con el cobre de cementacion un cobre fino tan bueno como el mejor extranjero, pero siempre ofrecerá grandes dificultades el conseguir un buen cobre afinado con el cobre negro producido segun el sistema actual.

El contenido en cobre de las matas que en Fahlun es de 14 por 100 y que alli mismo tendria cuenta que ascendiese á 18 ó 20, podria llegar en Rio-Tinto á 22 ó 24 por ser algo mas rico el mineral, sin riesgo de perder cobre, y esto con el mismo consumo de combustible en la primera fusion, y por consiguiente con menor en la subsiguiente.

Un beneficio esclusivamente de fundicion en Rio-Tinto no podria tener lugar acertadamente bajo un plan análogo al que hoy se practica con los residuos de la cementacion: es preferible el método de Fahlun por menos costoso, porque ocasiona mucho menor pérdida de cobre y porque con él se pueden producir mejores calidades.

Aun es mas ventajosa la comparacion en favor del procedimiento de Eisleben; pero sus minerales no son como los de Fahlun, semejantes á los de Rio-Tinto, y por consiguiente no podria aquel tener aplicacion sin modificar notablementé la proporcion de las mezclas que constituyen el lecho de fusion para el horno de matas, modificacion que haria aumentar el consumo de combustible.

Insistiendo finalmente en hacer comparaciones acerca del establecimiento de Rio-Tinto, diré que si el beneficio por fundicion de aquellos minerales es con todos sus defectos mucho mas económico que el de cementacion (á causa sobre todo de la gran pérdida de cobre que ocasiona este por varios conceptos) como se ha probado recientemente, los procedimientos de Fahlun ó Eisleben tendrán gran superioridad sobre el último.

Sin embargo, se presenta desde luego la grave dificultad de que aquel establecimiento carece del carbon necesario para abastecer al beneficio de sus minerales por fundicion esclusivamente, aun limitándolo á las producciones actuales, bien inferiores por cierto á las que corresponden á la importancia de su estenso criadero. Subsanoado este inconveniente por medio de una comunicacion espedita y de barato transporte que lleve á Rio-Tinto el combustible necesario, traerá cuenta hacer la primera fusion con cok y algun carbon vegetal, como se verifica en Freiberg y Eisleben, la segunda con menor proporcion de cok y el afino con hulla en reverberos semejantes á los de Swansea. La resolucion de esta cuestion no es de este lugar; ademas se necesita para ella la reunion y exámen de muchos datos locales relativos al distrito de Rio-Tinto, de los cuales carezco, y de cuyo estudio, hecho con el debido detenimiento, podria sacar el Estado grandisima utilidad para sus decisiones posteriores.

De cualquiera manera, los minerales que como los de Rio-Tinto no contienen arriba de 4 por 100 de cobre, no pueden someterse al sistema del pais de Galles, ó sea á una serie de calcinaciones y fusiones en hornos reverberos, sin mayor pérdida de cobre y gastos de combustible que por los medios indicados.

Bajo esta última consideracion, los datos presentados en este escrito pueden ser convenientes para la resolucion del beneficio de minerales pobres cobrizos, que no escasean en nuestra Peninsula. Madrid 31 de mayo de 1852. = POLICARPO CIA.

**Sobre la cuestion, en qué circunstancias ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera.**

(CONTINUACION).

§. III. Hé aqui un periodo de investigaciones que ha producido un resultado negativo ó positivo, esto es, que no ha

dado lugar al descubrimiento de mineral ó que ha producido el de *puntos metálicos*. Insisto sobre esta expresion de *puntos metálicos*, porque con demasiada frecuencia se les suele llamar *filones* y se aplican los resultados obtenidos en uno de ellos á la masa total del criadero explorado con calicatas sobre cierta estension.

En el caso de mal éxito, generalmente se abandona y creo que se hace bien; pues no hay razon para gastar nuevos fondos, al menos por lo que toca á los primeros investigadores.

Entro ahora á examinar el segundo caso. Hay quien construye un cálculo económico-mercantil sobre puntos metálicos, y calcula la riqueza del criadero, el valor de los macizos, sin dar un golpe de pico de mas, apoyándose en la teoria de la continuacion en *profundidad de los filones* y en *su mayor riqueza proporcionada á dicha profundidad*. Estas ideas erróneas y peligrosas las he encontrado muy caracterizadas y generalizadas en los mineros *aficionados* por la mala inteligencia de la teoria de los filones y generalizacion demasiado estensa de sus principios. En fin, un artículo de *Mr. Amedeo Burat* en un libro bastante leído, la *Guia del minero* (1), y que parece ser la contestacion de dicho ingeniero á la critica contenida en la memoria ya citada de *Mr. Pernollet*, tiende tambien á establecer esta generalizacion, á pesar de algunas restricciones, y deja casi intactas las observaciones de este último señor, por mirar la cuestion bajo un punto de vista puramente teórico, y sin tener en cuenta la situacion financiera dada de una sociedad.

Es cierto sin embargo que todas las restricciones de *Mr. Pernollet* no se oponen esencialmente á la teoria de *Mr. Amedeo Burat*, que es la de todo el mundo; al contrario, la corroboran.

Es menester tambien convenir en que las sociedades se forman bajo un espíritu de especulacion; que disponen de recursos limitados; que pueden llegar hasta cierta profundidad, mas allá de la cual poco les importa que haya filones ricos y prolonga-

(1) *Guia del minero*. - Periódico científico, industrial y mercantil. - Año de 1842, páginas 33, 41 y 56. Continuidad de los criaderos metalíferos en profundidad.

dos, si despues de haber gastado hasta el último maravedí no pueden gastar mas: Muchos capitalistas, en fin, contestarán con toda razon á nuevos llamamientos de dinero, que saben muy bien que con 1000 se hace mas que con 10, pero que no quieren ó no pueden gastar mas que 10. Esta riqueza inferior á cuyo nivel llegó la primera sociedad, si existe, será sin duda la felicidad de la que le suceda, pero no se puede disimular que la teoría no habrá sido de ningun provecho para la primera. En una palabra, el industrial minero es *comerciante* antes de ser *geólogo*.

No puedo menos de traducir un pasaje de la memoria de Mr. Pernollet, como espresion exacta de lo que quiero decir:

«Si el origen de los filones parece bien establecido, no sucede lo mismo con las condiciones que resultan de este origen, en cuanto á la estension de los criaderos, la uniformidad de su marcha, la homogeneidad y la continuidad del mineral. Por esto, no solamente creemos que no son exactas en general las condiciones que resultan de los principios formulados en la *geología aplicada ó tratado de la investigacion y explotacion de los minerales útiles* (1), sino que opinamos puede decirse como resumen de los hechos conocidos:

»1.º Que en lo que toca á la estension de la materia beneficiable, desde un cristal de mineral completamente aislado, hasta esas masas que siglos de explotacion no agotaron, todos los intermedios imaginables tienen sus representantes en los filones mejor caracterizados.

»2.º Que respecto á la constancia de direccion, en rigor se puede admitir por el geólogo, el cual no considera con mucha razon mas que la direccion media, sin hacer reparo en los desvíos mas ó menos grandes que el minero no puede despreciar. Pero que desde la línea recta (tipo muy raro sobre una estension notable) hasta las líneas las mas caprichosas, quebradas y ramificadas, se pueden imaginar muchas combinaciones que hallarian sus análogas en la direccion de los filones; y esto en los descritos, á pesar de ser muy pocos. Añadiré

(1) Burat, páginas 110 y 125.

que estos desvíos se manifiestan sobre una escala bastante grande para desorientar completamente á un investigador que se pusiera á alguna distancia de los sitios conocidos.

»3.º Por lo que hace á la proporcion del mineral á la ganga en un mismo criadero, no hay nada mas variable.

»4.º En fin, los criaderos de plomo, particularmente en Inglaterra, como tambien en Alemania y en Francia, parecen estar sujetos á soluciones de continuidad considerables entre las partes beneficiables contenidas en un mismo criadero, ya sea filon ó capa.

»A causa principalmente de estas dos últimas clases de hechos seria peligroso el aplicar los principios de la *geología aplicada* á los criaderos del Mediodia de España.

»Los filones mejor determinados de la Sierra Almagrera han presentado ejemplos de variaciones muy grandes en su marcha, riqueza y potencia, y no existe su continuidad aun en una corta estension explorada.

»Estos diferentes hechos no se oponen á la teoría de la formacion de los filones. Todo lo que concierne á las variaciones de marcha se explica naturalmente con las diferencias de estructura, tenacidad, compresibilidad, etc.; en una palabra, falta de homogeneidad de las rocas vecinas.

»Para el minero el filon ya no existe cuando la ausencia de sus caracteres habituales continúa mas allá de los sacrificios limitados que la situacion de las labores permite consagrar á las exploraciones. Las mas veces no se aguarda que haya desaparecido enteramente toda traza del criadero para considerarlo como agotado. Que el mineral llegue poco á poco á un estado de pobreza tal que los productos no esten ya en armonía con los gastos siempre crecidos, y podrá llegar el caso de renunciar á continuar investigaciones desde mucho tiempo infructuosas.

»Deseo que las consideraciones anteriores sean admitidas como un correctivo de lo que los grandes principios del arte (1) puedan tener de exagerado y demasiado absoluto.

(1) *Guía del minero*, art. citado, pág. 47.

»Esta digresion no habrá sido inútil, si provocando alguna desconfianza contra preceptos generales, llega á hacer dominar otro orden de ideas, que se pierde á menudo de vista; á saber, que en materia de explotacion, la buena norma ante todo consiste en sacar de un capital dado el mayor producto posible.

»Las consecuencias de este modo de ver parecen ser:

»Que por lo que hace á las investigaciones, debe desconfiarse de las eventualidades que comprometan el capital: de esto resulta la necesidad de partir de lo conocido á lo incógnito, hasta que los caracteres del criadero esten bien determinados, ateniéndose primero á la esperiencia adquirida en el terreno, ó al menos en terrenos de circunstancias del todo semejantes; y segundo, á la importancia del capital disponible.

»Si la explotacion de las minas metálicas exige mucha sagacidad y esperiencia, procede ciertamente de la falta de datos y de la de principios generales y absolutos (1).»

Por lo que concierne al aumento de riqueza con la profundidad, es muy cierto, como lo dice Mr. Burat en el artículo citado, que es un hecho bastante general: es lo que efectivamente ha sucedido en la mina de *Himmelfahrt Samt Abraham*, de la cual habla. En el año de 1850, cuando visitó el distrito de las minas de Sajonia, sostenia ella sola casi la industria minera del país; mas se puede decir que de 8 filones uno solo sostenia á buena altura las acciones de la mina, lo que redunda en beneficio de los argumentos de Mr. Pernolet.

De todo lo dicho resulta muy claramente que es puro charlatanismo y engaño de parte de una sociedad, y culpable complacencia de parte del ingeniero, permitir una operacion de minas en la cual se toma por elementos del cálculo económico-mercantil el espesor del punto metálico hallado; por ley y peso del metro cúbico del mineral, la ley y peso del propio en el mismo punto; en fin, por longitud del filon, la estension calificada.

¡ Cuántas operaciones mercantiles se han hecho y se hacen

(1) Memoria ya citada, páginas 289 hasta 294.

diariamente de este modo, principalmente en España! Sin embargo, se debe decir para gloria del Cuerpo de ingenieros (hablando por supuesto de los que lo son en realidad) que se citará difícilmente un ejemplo de semejante tráfico autorizado por alguno de ellos.

No quiero decir que en este estado de embrion no sea lícito vender una mina, sino que el comprador debe tener en cuenta las observaciones anteriores, porque al cabo no se le venderán mas que esperanzas, mucho mas fundadas á la verdad que el día que se dió principio á las investigaciones.

En estas circunstancias es muy comun formar una sociedad en acciones. Todas estas sociedades divididas en acciones tienen el vicio capital, en Estremadura al menos, de obligar á un pago mensual: la junta directiva ó general tiene la facultad de votar por mayoría fondos extraordinarios, que hay que pagar ademas de dicha cuota, so pena de perder todos sus derechos: aqui se presenta el caso de decir que semejante organizacion ha dado lugar á la inculpacion que se hace muy generalmente á la industria minera de no ser susceptible de cálculos exactos.

Efectivamente, ¡ cuánta latitud da esta organizacion á la junta directiva! La intervencion tan importante de los principales interesados queda casi destruida por la de una multitud de otros que lo son en un grado mucho menor; nunca se puede lograr saber cuánto costará dicha mina al capitalista.

De la entrega 103, tomo 8.º, del Memorial de artillería copiamos el siguiente interesante artículo:

#### **Ensayos de algunos carbones minerales de la provincia de Asturias.**

El objeto de esta memoria es dar á conocer los resultados de algunos ensayos docimásticos hechos sobre carbones de diferentes puntos del principado de Asturias en el laboratorio de ensayos de la fábrica nacional de Trubia.

El análisis completo de un combustible es una operacion su-

mamente delicada y larga; y como por otra parte sus resultados no hacen conocer con seguridad las propiedades industriales del combustible, basta en general hacer un ensayo docimástico de este para conocer su valor en la industria.

En el ensayo de un combustible mineral se determina la proporción y naturaleza del coque que puede producir por la calcinación en vasos cerrados; la proporción de materias volátiles; la cantidad y naturaleza de las cenizas que deja por su combustión al aire libre; y en fin, su potencia calorífica comparada con la del carbon puro.

Nuestros ensayos han recaído sobre nueve carbones minerales, que son los de las capas llamadas *Luisa*, *Pepa*, *Rosa* y *Manuela* de la concesión de Riosa; el carbon de Piedrafitas en la concesión de La Foz, pertenecientes todos á la fábrica de Trubia; los carbones de las capas llamadas *Vizcaina carbon grande* y el *Molinuco* de las minas de Langreo; y en fin, dos antracitas de Colunga. También hemos hecho el ensayo del coque de Riosa que se emplea en el horno alto de Trubia.

Para determinar la cantidad de coque hemos hecho dos ensayos con cada combustible, el primero con el carbon pulverizado y el segundo con el carbon en fragmentos: de este modo se sabe poco mas ó menos la proporción de coque que dará el carbon grueso y el menudo por la carbonización en grande.

La calcinación se ha hecho siempre colocando el carbon dentro de un crisol de platino cubierto con su tapadera, y encerrado dentro de otro de barro igualmente tapado.

El poder calorífico se ha determinado por el litargirio, es decir, calculándolo segun la cantidad de plomo metálico reducido por el combustible.

En fin, la proporción de azufre ha sido determinada atacando el combustible por el agua regia para convertir el azufre en ácido sulfúrico, que se ha precipitado luego en estado de sulfato de barita por medio del cloruro de bario.

Los resultados de nuestros ensayos han sido los siguientes:

CARBONES DE RIOSA.

*Carbon de la capa Luisa.* Este carbon es negro, compacto, brillante, de fractura esquillosa, impregnada de manchas de pizarra.

En algunos puntos se distinguen manchas muy delgadas de pirita de hierro. El carbon es duro, y tizna dificilmente el papel.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender agua, que da la reacción ácida con el papel de tornasol.

Quemado al aire libre el carbon empieza por hincharse y despedir humo negro y olor bituminoso: luego se funden las esquinas ó ángulos salientes, y empieza á arder con llama blanca brillante, esparciendo un humo blanquecino. Por fin, deja como residuo un coque aglutinado cubierto de una ceniza blanquecina lijera.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire, este carbon ha dado un 60 por 100 de su peso de coque lijero, poroso, de color blanco con brillo metálico, y que toma perfectamente la forma del crisol en que se hace la calcinación.

Tenemos, pues, que el carbon calcinado en polvo da

Coke. . . . .	60 por 100
Materias volátiles. . . . .	40

Calcinado en fragmentos ha producido 59,58 por 100 de coque, que conservó en masa la forma de los fragmentos de carbon aunque habian desaparecido los ángulos y las aristas.

Secado á la temperatura de la ebullición este carbon ha perdido un 2,50 por 100 de su peso de agua higrométrica.

Quemado al aire libre deja un 10,40 por 100 de su peso de cenizas de un color rojizo pálido, que contienen 24 por 100 de arcilla blanca, 57,68 por 100 de peróxido de hierro, y el resto de cal. No hemos hallado en ellas ni señales de magnesia.

El poder calorífico de este carbon calculado por el litargirio, es de 5959,40 calorías, que corresponden á 0,76 de carbon puro.

El análisis ha indicado en este carbon la presencia de 4,50



por 100 de azufre, que corresponden á 7,20 por 100 de pirita de hierro.

*Carbon de la capa Pepa.* Este carbon es negro, menos brillante y mas pulverulento que el de la capa *Luisa*; se distinguen como en aquel algunas manchas de pirita entre los planos de facetacion. Es un carbon muy quebradizo, y que debe dar mucho menudo en la explotacion.

Calentado en un tubo de ensayo da agua que presenta la reaccion ácida.

Quemado al aire libre se hincha muchísimo, pues triplica casi su volumen, y arde con llama blanquecina muy enérgica, esparciendo humo negro y olor bituminoso.

Calcinado en polvo y al abrigo del aire da 58,40 por 100 de coke, y 41,60 por 100 de materias volátiles. El coke es igual al dado por el carbon de la capa *Luisa*, aunque al parecer algo mas compacto y blanquecino.

Calcinado en fragmentos produce 41,75 por 100 de materias volátiles, y 58,25 por 100 de coke negruzco, concrecionado y muy consistente.

Este carbon contiene 8,20 por 100 de cenizas rojizas, lije-ras y suaves al tacto. El análisis de estas cenizas ha dado 3,75 por 100 de arcilla insoluble, 57,50 por 100 de peróxido de hierro, bastante cal, y ni aun señales de magnesia.

Secado á la temperatura de la ebullicion el carbon de la capa *Pepa* pierde 2 por 100 de su peso de agua higrométrica.

El poder calorífico de este combustible es de 6173,85 calorías, que corresponden á 0,79 de carbon puro.

En este carbon hay 2,60 por 100 de azufre, que equivale á 4,80 por 100 de pirita.

*Carbon de la capa Rosa.* Es negro, compacto, duro, de fractura esquillosa brillante como el de la capa *Luisa*: no se distingue en él señal alguna de pirita.

Calentado en un tubo deja desprender agua, que no da ni reaccion ácida ni alcalina.

Quemado al aire libre se hincha y arde con llama blanca lijeramente rojiza y que dura mucho tiempo. Esparce humo negro y olor bituminoso.

En polvo este carbon da 58,20 por 100 de materias volátiles y 61,80 de coke blanco metálico, duro y consistente. En fragmentos da 40,125 por 100 de materias volátiles y 59,875 de coke compacto, bulboso, de color gris metálico y consistente. Este carbon parece ser menos bituminoso que los dos anteriores.

Deja despues de su combustion completa 5,60 por 100 de cenizas esponjosas de color de ladrillo oscuro. Estas cenizas contienen 55,55 por 100 de peróxido de hierro, un poco de arcilla, bastante cal y señales de magnesia.

Este carbon contiene 5,50 por 100 de su peso de agua higrométrica.

No hemos encontrado en él azufre, pero al parecer contiene señales de arsénico.

El poder calorífico es de 6486,45 calorías, que corresponden á 0,85 de carbon puro.

*Carbon de la capa Manuela.* Es menos negro y menos brillante que los otros tres; es compacto, de facetacion triple muy pronunciada, y en los planos de facetacion se distinguen algunas manchas de pirita.

Calentado en un tubo deja desprender agua, que da la reaccion ácida.

Al aire libre se hincha, aunque menos que el de la capa *Rosa*, y arde con llama blanca mas enérgica, esparciendo humo blanco al principio y negro al fin.

Calcinado en polvo da 58 por 100 de materias volátiles y 62 por 100 de coke blanco brillante, compacto, y que se amolda bien á la forma interior del crisol en que se hace la calcinacion.

En fragmentos produce 59,58 por 100 de coke y 40,62 de materias volátiles. El coke es compacto y menos aglutinado que los anteriores, pues este carbon parece ser el menos bituminoso de los cuatro de Riosa sobre que han recaido nuestros ensayos.

Contiene el carbon de la capa *Manuela* 5,40 por 100 de cenizas de color rojo amarillento y que se componen de 14,70 por 100 de arcilla, 45,29 de peróxido de hierro, y el resto de cal.

A la temperatura de la ebullicion pierde 3 por 100 de su peso de agua higrométrica.

El poder calorifico de este combustible es de 6584,65 calorías, que corresponden á 0,84 de carbon puro.

#### CARBON DE PIEDRAFITA (MINAS DE LA FOZ).

Este carbon es negro, brillante, compacto de fractura concoidea, y tizna el papel.

Al fuego se coagula ó aglutina, y arde con llama larga y rojiza, esparciendo olor bituminoso.

En polvo este carbon da 33 por 100 de materias volátiles y 67 por 100 de coke de color gris metálico, y que toma perfectamente la forma del crisol. En fragmentos produce la misma cantidad de coke y de iguales caracteres que el obtenido por la calcinacion en polvo.

Este carbon encierra 4,60 por 100 de cenizas de color amarillento claro, y que se componen de 41,30 por 100 de arcilla blanca, 26,10 por 100 de peróxido de hierro, señales de magnesia, y el resto de cal.

A la temperatura de la ebullicion el carbon pierde 4 por 100 de agua higrométrica.

El poder calorifico de este combustible es de 6642,75 calorías, que corresponden á 0,85 de carbon puro.

#### CARBONES DE LANGREO.

*Carbon de la capa Vizcaina carbon grande.* Este carbon es negro, poco brillante, compacto, y de facetacion muy pronunciada; es duro y consistente, y tizna el papel. Entre los planos de facetacion se distinguen manchas y aun granos de pirita.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender agua, que da la reaccion neutra con el papel de tornasol; despues desprende un humo blanquecino que enrojece dicho papel, y en fin destilan aceites, betunes, etc.

Quemado al aire libre arde con llama blanca, brillante, muy

enérgica y que dura mucho tiempo; espatee humo negro, espeso y abundante, y olor bituminoso. Los fragmentos de carbon no cambian sensiblemente ni de forma ni de volúmen durante la combustion, y se cubren de una ceniza blanquecina.

Secado á la temperatura de la ebullicion este carbon pierde 4 por 100 de su peso de agua higrométrica.

En polvo da 64,20 por 100 de su peso de un coke compacto, duro, consistente, y de un color gris con un poco de brillo metálico. El coke ocupa el mismo volúmen y afecta la misma forma que el carbon; no es nada ampuloso, y es difícil de reducir á polvo, siendo este de un color negruzco con muy pocos puntos brillantes.

La misma hulla calcinada en fragmentos ha dado un 59,20 por 100 de coke compacto, duro y sonoro, de color gris metálico en ciertos puntos y pardo mate en otros. Los pedazos de coke eran mucho mas pequeños que los de la hulla; de consiguiente parece que esta no dará coke grueso por la carbonizacion en grande.

Esta hulla contiene 16 por 100 de cenizas de color de ladrillo pálido; es decir, que el coke contendrá hasta 24,92 por 100 de cenizas. El análisis de estas ha indicado para su composicion 46,25 por 100 de arcilla blanca, 43,75 de peróxido de hierro, y un poco de cal. No hemos hallado en ellas ni señales de magnesia.

El poder calorifico de este combustible es de 5392,35 calorías, que corresponden á 0,69 de carbon puro.

La hulla contiene 3 por 100 de azufre, ó sea 5,50 por 100 de pirita.

#### CARBON DE LA CAPA EL MOLINUGO.

Carbon negro un poco pardo, poco brillante, duro, compacto y homogéneo. Su facetacion es triple y bastante pronunciada, los bordes son agudos, y entre los planos de facetacion se distinguen algunas manchas de pirita. Tizna difícilmente el papel.

Calentado en un tubo este carbon da agua, que enrojece débilmente el tornasol.

Al aire libre esta hulla arde esparciendo humo negro y olor bituminoso. La llama es blanquecina, larga, brillante, y dura bastante tiempo. Los fragmentos de hulla no cambian durante la combustion ni de forma ni de volumen.

A la temperatura de la ebullicion pierde 1,75 por 100 de agua higrométrica.

Calcinado en fragmentos al abrigo del aire este carbon da 56 por 100 de coke de color gris metálico y en fragmentos pequeños y consistentes, que tenian la forma de los sólidos de facetacion del carbon crudo.

En polvo da 56,20 por 100 de coke, cuyos caracteres son los mismos que los del de la capa *Vizcaina*.

Este carbon deja 2,20 por 100 de su peso de cenizas; de consiguiente el coke contendrá 3,92. Estas cenizas son de color de ladrillo, lijeras y porosas, y se componen esencialmente de peróxido de hierro con un poco de arcilla y cal. No hemos hallado en ellas ni magnesia ni ácido sulfúrico.

El poder calorífico es de 6508,50 calorías, que corresponden á 0,82 de carbon puro en la hulla.

El análisis ha dado 0,50 por 100 de azufre.

#### ANTRACITAS DE COLUNGA.

*Antracita núm. 1.º* Esta antracita es negra, un poco parda, y bastante brillante; es muy dura y consistente, y tizna difícilmente el papel. Su polvo es negro con puntos brillantes. Su facetacion es poco pronunciada, y entre los planos que la forman hay capas muy delgadas de cal carbonatada blanca, que hacen una viva efervescencia con los ácidos. No se distingue ninguna señal de piritá en toda la masa.

Calentada en un tubo de ensayo da un poco de agua, que da la reaccion ácida con el papel de tornasol. No despiden humo, y produce un olor empireumático muy poco sensible.

Quemada al aire libre tarda mucho en inflamarse, y al fin arde con brasa sin variar de forma; no produce humo, pero la brasa está rodeada de una llama azulada, corta y trasparente.

Durante la combustion se grieta y reduce á fragmentos pequeños, pero sin estallar, y deja como residuo una ceniza blanquecina lijera.

Contiene esta antracita 1,87 por 100 de agua higrométrica.

Calcificada fuertemente al abrigo del aire deja 86,40 por 100 de su peso de un coke pulverulento, sin agregacion alguna. Contiene pues 15,60 por 100 de materias volátiles.

Encierra esta antracita 6,50 por 100 de cenizas blancas un poco morenas, lijeras y suaves al tacto. Estas cenizas hacen efervescencia con los ácidos, y contienen carbonato de cal, peróxido de hierro, arena ferruginosa y un poco de magnesia. La califorma mas de un 50 por 100 del peso de las cenizas, y el peróxido de hierro sobre un 12 por 100.

El análisis no ha indicado la presencia del azufre en la antracita.

El poder calorífico de este combustible es de 7267,95 calorías.

*Antracita núm. 2.º* Es más negra y más brillante que la anterior; en algunos puntos de la masa hay manchas mates pulverulentas de carbon mineral; la fractura es concoidea, brillante, de bordes afilados y muy duros, y en los planos de facetacion se distinguen manchas blancas de cal carbonatada.

Calentada en un tubo da agua, que presenta la reaccion ácida; ni despiden humo ni olor bituminoso.

Quemada al aire libre no decrepita, y arde lentamente, rodeándose los fragmentos de una llama corta azulada, y desprendiendo un olor sulfuroso bastante pronunciado.

A la temperatura de la ebullicion pierde 2,10 por 100 de su peso de agua higrométrica.

Calcificada al abrigo del aire da 87,40 por 100 de coke en polvo incolorante; contiene pues 12,6 por 100 de materias volátiles.

Contiene esta antracita 5,40 por 100 de cenizas de un color amarillo rojizo que hacen efervescencia con los ácidos, y que se componen de carbonato de cal, peróxido de hierro y arcilla.

En esta segunda antracita hemos encontrado 0,10 por 100 de azufre.

Su poder calorífico es de 7336,10 calorías.

COKE DE RIOSA EMPLEADO EN EL HORNO ALTO DE TRUBIA.

Este coque es bastante compacto, denso, duro y consistente; su color es gris oscuro con brillo metálico; es bastante sonoro, y en algunos puntos de su masa se distinguen fragmentos pequeños de pizarra. El coque reducido á polvo es de un color pardo negruzco con puntos brillantes.

Calentado en un tubo de ensayo deja desprender agua, que no da ni la reacción ácida ni la alcalina.

Calcinado fuertemente al abrigo del aire pierde 6,40 por 100 de su peso de agua y materias volátiles, y deja 93,60 de coque.

A la temperatura de la ebullición pierde 4 por 100 de agua higrométrica.

Encierra este combustible 10 por 100 de cenizas voluminosas, ligeras, suaves al tacto, y de color moreno amarillento. Estas cenizas se componen de 40 por 100 de arcilla blanca, 40 por 100 de peróxido de hierro, y el resto de cal, en parte carbonatada.

No hemos encontrado en ellas ni magnesia ni ácido sulfúrico.

El poder calorífico de este coque es de 6564,60 calorías, que corresponden á 0,84 de carbon puro.

En el fragmento de coque ensayado no hemos encontrado mas que señales apenas visibles de azufre.

Reasumiendo lo dicho en los nueve ensayos de combustibles que preceden, se viene á los resultados consignados en la siguiente tabla:

	TRUBIA.				LANGREO. COLUNGA.					
	Luz:	Pepa.	Rosa.	Mancha.	La For.	Coke.	Vizcain.	El Molinuco.	Núm. 1.º	Núm. 2.º
Carbon.	0,496	0,502	0,582	0,586	0,624	0,856	0,482	0,540	0,799	0,820
Cenizas.	0,104	0,082	0,056	0,054	0,046	0,100	0,160	0,022	0,065	0,054
Materias volátiles.	0,400	0,416	0,382	0,380	0,350	0,064	0,558	0,458	0,136	0,126
	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
Plomo reducido del litario, gramos.	26,075	27,075	28,58	28,84	29,15	28,67	25,70	28,15	51,85	52,26
Carbon equivalente á las materias volátiles.	0,264	0,288	0,248	0,254	0,226	0,004	0,208	0,280	0,150	0,120

**Teoría geológica de M. Constant Prevost, precedida de algunas consideraciones sobre la ley general de la dirección de las cordilleras, propuesta últimamente por M. Elie de Beaumont.**

(Compt. rendus, tomo 31, números 11, 13 y 14).

En la sesión de 9 de setiembre de 1850 de la Academia de Ciencias de París, M. Elie de Beaumont ha leído una extensa memoria sobre la posibilidad de representar geométricamente la ley de dirección de las diferentes series de montañas, teniendo en cuenta la época de su formación, cuya memoria se ha insertado íntegra en el número 11, tomo 31 del citado periódico. En 1829 el mismo M. Elie de Beaumont presentó por primera vez una clasificación de todas las cordilleras del globo, considerando como simultáneas, o de una misma época geológica, las que se prolongaban en una dirección común. Esta nueva teoría encontró apoyo ó contradicción entre los geólogos, según el modo de ver particular de cada uno. El nuevo trabajo de Beaumont, aunque basado siempre en la dirección que afectan las cordilleras, tiene ya otro punto de vista que el anterior; tiende á establecer, primero la teoría de una infinidad de círculos máximos del esferoide terrestre, que se cruzarán por consiguiente en diferentes, bajo distintos ángulos, y produciendo por sus intersecciones cuerpos regulares de variadas formas. La observación de la dirección de las cordilleras vendrá después, según él dice, á dar la solución práctica de los problemas que quedan sentados por su teoría.

Los geólogos no están todos enteramente de acuerdo sobre el modo con que las cordilleras de montañas han adquirido su configuración y su relieve actual. La mayoría de ellos supone que ha sido por *sublevación* ó levantamiento hácia el exterior; otros suponen, por el contrario, que ha sido siempre por efecto de hundimientos de los terrenos circunvalantes, y otros, en fin, admiten la concurrencia de ambas causas, ó que cada una de ellas ha podido tener lugar en distintas localidades.

El distinguido geólogo Mr. Constant Prevost no admite de

ninguna manera el que pueda haber habido *sublevaciones*, y por lo tanto, en las observaciones que en la sesión de 25 de setiembre de la Academia de Ciencias de París, ha hecho sobre la precitada memoria de Beaumont, después de elogios, como se merece este trabajo, se congratula de que en él haya suprimido la palabra *sublevación*, reemplazándola por la de *arrugamiento* (*ridement*), y *arrugas* ó pliegues (*rides*), que viene á coincidir con la que él ha usado siempre, *dislocaciones*. De este modo, dice, queda cada uno en libertad de poderlo comprender según su modo de ver, bien sea por levantamientos ó bien por hundimientos.

Como consecuencia de estas tan útiles discusiones, M. Constant Prevost en la sesión del 30 de setiembre ha leído una memoria que titula: «Algunas proposiciones relativas al estado originario y actual de la masa terrestre, á la formación del suelo, á las causas que han modificado el relieve de su superficie, á los seres que sucesivamente lo han habitado.» Estas proposiciones, que son treinta y cinco en número, encierran ó comprenden una teoría completa de la geología bajo ciertas bases que no todas están de acuerdo con las generalmente admitidas en la actualidad; quisiéramos, por lo tanto, presentarlas íntegras en nuestra *Revista*, pero como necesitamos dejar espacio para otras noticias, nos limitaremos únicamente á indicar en extracto las más esenciales:

1.<sup>a</sup> La temperatura propia de la tierra, independiente de la acción solar, el achatamiento de los polos, autorizan á suponer que en una cierta época la masa planetaria ha estado en un estado de maleabilidad ígnea que la ha permitido modelarse bajo la influencia de la ley de las fuerzas centrífugas.

2.<sup>a</sup> La tierra se debe considerar como un cuerpo colocado en un intermedio menos caliente, y por consiguiente está sometida á las leyes generales del enfriamiento.

3.<sup>a</sup> El suelo (ó la masa) de la tierra se ha ido formando lenta y sucesivamente, primero por la consolidación de su superficie, y después por depósitos de procedencias diversas.

4.<sup>a</sup> La erupción de las materias fluidas é incandescentes por una parte, y la precipitación de las sustancias que se ha-

Haban suspendidas en la atmósfera , por otra , han sido la causa de las modificaciones que ha experimentado el suelo terrestre , como continúa todavía verificándose sucesivamente por la acción de los volcanes y por la de las aguas hovedizas y corrientes.

5.º Todos estos fenómenos no pueden explicarse sino suponiendo que la corteza de la tierra se apoya sobre una zona de materia pastosa y probablemente incandescente.

6.º De las conjeturas precedentes no debe inferirse , como muchos quieren sostener , el que la masa planetaria estuviese fluida en el momento que se recubrió con una película solidificada por el enfriamiento. (Siguen las razones en que se apoya).

7.º Nada se opone á suponer que el interior ó núcleo de la masa terrestre sea sólido , recubierto por una zona fluida , que se ha ido adelgazando cada vez mas , y sobre la cual se apoya la corteza ó suelo.

8.º Por el aumento de calor que se observa á medida que se profundiza en el suelo , no debe inferirse que continúa este mismo incremento hasta el centro de la tierra ; antes bien puede cesar á algunas leguas de profundidad.

9.º Sin entrar á discutir las diferentes opiniones sobre el origen del calor peculiar de nuestro planeta , es evidente que su temperatura inicial debia ser la misma en toda la masa cuando el planeta pasó á un intermedio menos caliente que él.

14. Es casi superfluo el añadir que ninguno de los hechos observados induce realmente á suponer que por bajo del *suelo* (corteza) ó en su espesor , se haya desenvuelto (particularmente desde la formación de los terrenos secundarios), ni periódica ni accidentalmente , una fuerza capaz de impeler ante sí , del interior al exterior , masas resistentes de mas de mil pies de grueso , rompiéndolas , levantando los trozos dislocados y colocándolos despues en posiciones verticales ó inclinadas. (Sigue la demostración).

15. La dislocación que se observó en los terrenos , ni ningún otro fenómeno , puede dar lugar á suponer un cambio en el eje de rotación de la tierra , ni mucho menos el choque de

cometas , hipótesis anunciada en cierto tiempo , y que ahora seduce todavía á algunas gentes.

16. El estudio de las formaciones marinas recientes que se encuentran hoy en seco , aunque en su posición normal , la forma general de un gran número de valles , los terraplenes á diferentes niveles que cortan las orillas , particularmente las que desembocan en los mares , parecen indicar descensos sucesivos y distintos del nivel general de estos , cuyo hecho no pueda explicarse sino por el ahondamiento ó por el aumento de estension de los antiguos mares , coincidiendo con el alzamiento de una parte de nuestros continentes ; fenómenos que á su vez no se pueden satisfacer sino por el plegamiento cada vez mas pronunciado de la superficie del suelo , con la precisa condición de que la suma de los descensos ha sido mas considerable que las de las elevaciones.

17. Es una preocupación que desgraciadamente tiende á propagarse , el creer que las dislocaciones del suelo han coincidido siempre con la estincion de antiguas especies y creación de otras nuevas , y que dichas dislocaciones han alterado por toda la superficie de la tierra las condiciones de existencia de los seres.

21. Es cierto , por lo menos , que las diferencias de especie , género , órden y clase , no pueden en ningún caso atribuirse á cambios acaecidos en las propiedades de los intermedios circundantes , ni á lo que se ha llamado revoluciones de la superficie del globo.

24. Los fósiles no se encuentran por lo general en el mismo sitio en que vivian los seres que ellos representan ; la regla comun que parece resultar del exámen de sus yacimientos , es que han sido trasportados , enterrados ó amontonados , para constituir los depósitos estratificados , muchísimo tiempo despues de su muerte algunas veces.

25. Los fósiles no representan , pues , sino con mucha imperfección , las faunas y las floras de las diferentes edades , etc.

26. No hay una línea neta ni universalmente marcada , que separe nuestra época llamada actual ó histórica , de las antiguas ó geológicas , etc.

27. Desde la aparición de los primeros fósiles, las condiciones astronómicas, meteorológicas, físicas y fisiológicas, no han podido cambiar sino por transiciones graduadas é inapreciables que no han podido modificar á los seres.

28. De las primeras proposiciones resulta evidentemente que la superficie de la tierra no ha sido habitable, y de las últimas se deduce que desde la creación no ha dejado nunca de serlo.

Pero no se puede hasta el presente deducir por el conjunto de hechos geológicos la época de la creación, ni decidir si ha sido instantánea y universal, ó si ha sido sucesiva y local, ni decir si los seres mas sencillos han precedido en cada grupo ó tipo á los de una organización, á nuestro parecer mas perfecta, ni si habrá habido varias creaciones independientes, subsiguientes á la destrucción completa de los seres antes creados.

En la sesión de 14 de octubre del año 1850 ha leído Mr. Faye una especie de memoria ó carta dirigida al Sr. Constant Prevost, con motivo de sus proposiciones que acabamos de extractar. Su objeto en este interesante escrito es invitar á los geólogos á que fijen mas su atención en los hechos astronómicos, de cuya comparación pueden sacar muchos auxilios para la ciencia. Mr. Faye con este motivo discute un poco sobre la teoría del calor central, decidiéndose por la de La Place con preferencia á la de Poisson.

(Revista de Ciencias exactas, etc.)

## ESTADÍSTICA.

### SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido en el mes de diciembre último las minas Esperanza, Diosa, Rescatada, Observacion y Estrella.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio. Quintales.	Primeras. Quintales.	Segundas. Quintales.	
Esperanza. . . . .	61	1.546	3.062	4.669
Diosa. . . . .	6	607	1.151	1.744
Rescatada. . . . .	7½	1.590	4.200	5.797½
Observacion. . . . .	25	1.189	6.140	7.354
Estrella. . . . .	100	1.053	5.711	6.864
<i>Totales. . . . .</i>	<i>199½</i>	<i>5.985</i>	<i>20.244</i>	<i>26.428½</i>

### VARIEDADES.

El director del establecimiento metalúrgico de la mina Santa Clara, provincia de Zamora, en fines de diciembre último nos dijo lo que sigue:

«El 11 del corriente concluí mi primera copelación, después de haber pasado (cosa increíble) 1.000 arrobas de plomo en una copela de 1,º60 de diámetro, que puede copelar en una vez en operación buena, cuando mas, 400 arrobas por lo regular: el resultado son 56½ libras de plata en ley de 989 sobre 1.000; y sale á poco menos de 4 onzas por quintal de

plomo, cuando los primeros que copelé me dieron 7: esta diferencia proviene de que la **máyor parte** de lo que he fundido son tierras y minerales fosfo-arseniados: de todos modos es brillante operacion para un horno en el que el máximum que pude pasar en las anteriores copelaciones fueron 500 arrobas.

De las sucesivas daré á Vds. conocimiento, asi como de los nuevos materiales que reuno, que son tierras lavadas en su mayor parte y algun mineral de los arranques que se ejecutan, todo lo que me proporcionará otra campaña de fundicion, segun creo.»

El ingeniero del Cuerpo D. Antonio Luis Anciola, que ha regresado hace poco tiempo de su viaje por el extranjero, donde fue con real licencia para ampliar sus conocimientos, dondespués de terminada su carrera en la Escuela especial, ha sido destinado al servicio de la inspeccion de Asturias con residencia en Oviedo.

D. Mariano Perez Santa Cruz, alumno aventajado que ha sido de la Escuela de minas, ha sido buscado por nuestro distinguido-amigo el Sr. D. Luis de la Escosura, director facultativo de las minas ricas de Hiendelaencina, para auxiliarle en los importantes trabajos que hasta aqui ha venido desempeñando solo con D. Juan Lorenzo de Madariaga.

Igual colocacion ha merecido D. Miguel Bautista Muñoz, ingeniero de la clase de esternos, para ayudar al profesor D. Amalio Maestre en las operaciones de las diferentes minas que tiene á su cargo en este distrito.

El ingeniero del Cuerpo D. Eugenio Fernandez, que por haber pasado á otras manos las minas del término de Fuente Cantos, propias del señor marques de Caballero, ha dejado su

direccion y vuelto á ingresar en el Cuerpo, ha sido destinado á la inspeccion del distrito de Madrid.

De Zaragoza nos escriben personas muy competentes, que progresa la mineria de aquel distrito, principalmente por la parte del Moncayo, en donde no será extraño llegue á formarse con el tiempo una interesante comarca minera.

## ANUNCIO.

### GUIA DEL QUIMICO PRACTICO.

ó

### COMPENDIO DE ANÁLISIS QUÍMICO.

Con este modesto titulo acaba de publicarse un tratado de quimica analitica, cuyo exámen nos ha entretenido agradablemente desde el momento que empezamos á leerle con el cuidado é interes que nos mandaba nuestra aficion á esta ciencia. Su jóven autor el Sr. D. Ramon Torres Muñoz y Luna, despues de sus largos estudios en nuestro pais, mereció la eleccion del Gobierno de S. M. para que pasase al extranjero con el fin de ampliar sus conocimientos en los laboratorios de los mas distinguidos químicos; y cuando á su regreso fue agraciado con la cátedra de ampliacion de la quimica inorgánica en la universidad de esta corte, consideró que de ningun modo podia corresponder mejor á la confianza dispensada, que reuniendo en una obra elemental los preceptos de una ciencia que iba á enseñarse públicamente por primera vez en España.

La proteccion que para este objeto mereció de SS. MM., y los honrosos antecedentes que acabamos de citar, nos parecen



suficiente garantía de la importancia que dicha obra debe de tener, cumplidas como han sido, todas las condiciones de sencillez y brevedad en la difícil materia de que se trata. Una lijera exposición del plan que en aquella se ha seguido, podrá demostrar á nuestros lectores si acertamos ó no en nuestro juicio. El autor la divide en cuatro partes: «la 1.<sup>a</sup> comprende además de las ideas relativas al análisis en general (que es lo que constituye la introducción de la obra), la descripción de los aparatos y utensilios que se emplean con mas frecuencia en la análisis química; los reactivos mas usuales, y la manera de obtenerlos puros; los ensayos preliminares al soplete, y el modo de reconocer á qué clase de cuerpos corresponde una sustancia dada, haciendo aplicación de ciertas consideraciones generales. La 2.<sup>a</sup> parte la constituye todo lo relativo á la análisis cualitativa propiamente dicha. La 3.<sup>a</sup> comprende la análisis cuantitativa. Y en fin, la 4.<sup>a</sup>, trata de los cálculos que es preciso efectuar en esta clase de investigaciones.»

Explicado en este orden lógico, pero con suma concisión y claridad cuanto puede necesitarse para la ejecución del análisis de un cuerpo cualquiera, el autor presenta además ejemplos de varias operaciones efectuadas por él mismo en su mayor parte, desde el instante que se ofrece examinar sus caracteres exteriores; hasta la cabal determinación de los elementos componentes; conduciendo al lector por todos los trámites y manipulaciones, aun las mas insignificantes al parecer, pero que acreditan la delicadeza y esmero con que el autor sabe apreciarlas.

Por último, lo manuable de esta obra, que es un tomo en 4.<sup>o</sup> de 352 páginas con grabados intercalados en el texto y su elegante impresión, son nuevos títulos para que nos atrevamos á recomendar su adquisición á los ingenieros de minas, y demas personas que se hallan dedicadas al estudio de una ciencia tan vasta como necesaria para sus infinitas aplicaciones.

Se halla de venta por 19 reales en las principales librerías de esta corte, y en la portería de la Escuela especial de ingenieros de minas.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

## ADVERTENCIA.

Con este número empezamos á publicar la *Ley minera de Sajonia* que, como todo lo que se refiere á su industria minera, puede tomarse por modelo de estudio y perfección. Traducida por el profesor de alemán en la Escuela especial de Ingenieros de minas, y examinada por algunos individuos del Cuerpo que conocen bastante bien aquel país, creemos que llenará la primera condición de exactitud que requiere toda traducción difícil como la presente. Siendo de mucha extensión y de árida lectura, por la índole misma de su contenido, nos hemos decidido á publicarla con tipos mas pequeños de los que habitualmente empleamos en nuestra REVISTA para acelerar en lo posible su terminación; y con el fin de que nuestros lectores puedan encuadernarla por separado, ó mejor, reunirlos al fin del presente tomo, toda vez que en su índice haremos referencia como si se hallase contenida en él, la damos con nueva paginación y en pliegos independientes de lo principal de nuestro número.

**Sobre la cuestión, en qué circunstancias ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera.**

(CONCLUSION).

Me parece que el sistema generalmente admitido en Inglaterra y Francia es bien preferible. Las asociaciones se hacen por acciones de una cantidad fija y determinada de antemano.

Tomo IV. (1.<sup>o</sup> de Febrero de 1855).

pagable en dividendos parciales. La administracion de los fondos se confia á los principales interesados; ademas es preciso que reuna un capitalista un cierto número de acciones para tener el derecho de asistir y votar en la junta general; de modo, que queda concentrada la gestion del negocio en las manos de los mas interesados en su buen éxito. En fin, para equilibrar la influencia de los mayores capitalistas y proteger los derechos de los menores, no se concede á un mismo socio mas que dos votos por un número de acciones v. g., triple de las que tuviese un voto, tres votos por un número de acciones quintuplo, etc., sin que el número de votos pueda jamas pasar de cierto límite fijado en el acta de sociedad. De este modo el accionista arriesga un capital *conocido*; del otro, la mina es un abismo, verdadero tonel de las Danaides, en el cual, sea por mala direccion, sea por mala suerte ó por cualquiera otra causa, hay que echar sin intermision nuevos caudales, que hacen que el accionista se quede siempre en cuenta abierta con la *casualidad*.

Llamo la atencion de los economistas españoles sobre este punto, que ha sido (estoy muy convencido de ello) una de las principales causas del mal éxito de la industria minera en esta provincia de Estremadura, acaso la mas rica en minerales de la Península.

La transicion de la sociedad de particulares, llamada en *comandita* á la sociedad *anónima*, se hace en Francia con mucha dificultad, porque exige dos condiciones: primera, el descubrimiento suficientemente probado del mineral para obtener la concesion del Gobierno; segunda, la aprobacion por el mismo de los estatutos de la sociedad anónima, frecuentemente vigilada por un comisario puesto por el Estado; de modo que estas dos condiciones son ya una garantía para los capitalistas.

No tengo la pretension de creerme juez competente en esta materia económica tan delicada; pero si bajo cierto punto de vista son un obstáculo grande al desarrollo de la industria minera medidas generales de organizacion, con intervencion todavia mas especial que la que existe de parte del Gobierno, tambien por otro lado serian un dique sumamente eficaz contra el mal empleo de los caudales de los particulares.

En la provincia de Cáceres solamente se pueden contar mas de millon y medio de reales sepultados en agujeros desde diez años para acá, y muertos para la verdadera industria minera, á la cual ha desacreditado el mal sistema de organizacion.

El Gobierno actual, como aparece por la ley de minas, dispensa su mas decidida proteccion á la industria minera: y acaso sea esta algun dia la mayor riqueza nacional de España (1); tiene, pues, aquel á mi parecer el derecho de intervenir en la organizacion de las sociedades anónimas, de vigilar sus operaciones y de impedir por este medio la dilapidacion de los fondos de cierta clase de particulares, lo cual debe preveer, y si es preciso, castigar.

Se me dispensará esta digresion que me ha parecido introducir, á fin de defender la industria minera de la inculpacion de ser una industria que vive de eventualidades, y de definir bien lo que no puede subordinarse á un cálculo estricto.

La verdad es que lo que caracteriza esta *primera época ó de descubrimiento* es la suerte y la casualidad, que son los elementos principales del buen resultado del negocio; quiero decir, que si se halla mineral, si su ley es rica, si su ganga es de fácil lavado y escorificacion, etc., será todo esto una serie de liberalidades de la naturaleza. Pero tambien afirmo ahora que hay sistemas de organizacion posible que permiten al capitalista una apreciacion libre y exacta de sus gastos, y á la sociedad la de su negocio. Este se halla rigurosamente en el caso de cualquiera otro. Un negociante que abre sus tiendas, quiere gastar un capital fijo de tantos reales; no sabe si su capital  $A+B$ , que tambien se compone de una cantidad  $A$  constante, representada por sus mercaderias y utensilios, y de una cantidad  $B$  de mas ó menos consideracion, segun reembolse mas ó menos pronto el valor de  $A$ , no sabe, repito, si dicho capital será productivo ó se reducirá á cero; en una palabra, si hará buen ó mal negocio.

(1) Véase el último artículo de la riqueza mineral de España, de H. O. Landrín, hijo.—*Revista minera*, tomo 3.º, página 630.

Hasta ahora, lo repito, la industria minera se puede asemejar completamente á cualquiera otra, sujeta del mismo modo á pérdidas y ganancias.

§. IV. Continúo mi revista histórica. A la primera época sucede otra que se halla generalmente muchísimo menos sometida á eventualidades; pues se trabaja sobre elementos menos vagos. Las labores se dirigen esclusivamente á reconocer en estension y profundidad el mineral descubierto, y esto en el espacio de tiempo el mas corto posible.

El fin á que se debe tender, á mi parecer, es descubrir un macizo de mineral, tal que su valor represente el capital necesario para seguir adelante, y pueda, llegando el caso, servir de garantía á los capitalistas que le presten.

Esta *segunda época*, ó de *reconocimiento* se resume tambien en cálculos de labores, que ya deben ser mucho menos elásticos que en los presupuestos anteriores. En efecto, sea que los gastos de estas labores se cubran por el capital primitivo *B*, sea por el creado con la division en acciones de la propiedad minera, sea en fin, por fondos nuevos, añadidos al capital *B*, dichas labores se reducirán á pozos y galerías. Los coeficientes de correccion deben ya ser determinados por esperiencia: así, v. g., el coeficiente de los gastos generales se podrá deducir de la razón de los trabajos hechos á los gastos generales; del mismo modo se podrá calcular el de los gastos estraordinarios.

Se habrá ya estudiado el terreno, se habrán producido hechos locales, en fin, resultará ya para el ingeniero una conviccion de cierta naturaleza, hija de observaciones minuciosas, de un estudio asiduo y de una fria desconfianza.

Aqui tengo que hacer una observacion. Muy ordinariamente se presenta el caso de adiccion de fondos al capital *B* agotado, sea que la sociedad *en comandita* no quiera todavia intentar el medio de la sociedad *anónima*, á fin de no renunciar en favor de socios nuevos á una grande porcion del negocio todavia en cuna; sea que dicha sociedad no tenga otro objeto que hacer una operacion mercantil sobre la mina, el dia que esté bastante desarrollada para que se pueda hacer con ventajas; ó

ya en fin, que la intencion suya sea en realidad un objeto de industria y porvenir, lo que exigirá grandes recursos personales.

Esta adiccion de fondos se consiente generalmente en consecuencia del dictámen del ingeniero. Debe en efecto este esponer en una memoria la situacion de las labores, su conviccion y sus esperanzas, apoyándolas con todos los argumentos científicos y mercantiles, á fin de que se aprecien en la parte facultativa por una persona competente, y en la parte comercial por los mismos industriales. Estos últimos preguntarán siempre: *¿qué suma será la que se debe aprontar, y cuál será la situacion probable de la mina?* Cuestion difícil, á la cual tiene que contestar el ingeniero, y que es ciertamente uno de los pasos mas críticos de su operacion; pues sino basta la suma fijada, y es natural que se busque reducirla á un minimum, raro es que halle misericordia; si es exagerada, encontrará acaso los bolsillos cerrados; ademas los resultados sobre los cuales cuenta, pueden desvanecerse, y el nuevo paso que ha hecho dar á la sociedad, es de muy grande importancia. Por esto, su moralidad y buena fe son las garantías mas seguras que deben buscar en él los que le confían una operacion.

Por lo mismo es menester que esté penetrado de la gravedad de su proposicion, que sea circunspecto en sus aserciones, que tenga reservada la posibilidad del mal éxito del negocio, en fin, que haya llegado á aquella conviccion de que he hablado antes.

Esta tarea seria muchísimo mas lijera si fuera verdad,

«Que se puede calcular de antemano á qué profundidad, á qué distancia se cortará un filon con un pozo ó una galería practicados en un terreno que lo encierre.»

«Que á pesar de las irregularidades de los filones siempre que sean determinadas la direccion é inclinacion de ellos, una labor hecha para cortarlo en profundidad será siempre de éxito cierto, y no estará sujeta mas que á las eventualidades ordinarias de variacion de potencia y riqueza sin que su estension sea nunca temible (1).» Al menos esta última

(1) *Geologie appliquée*.—Amedeo Burat, páginas 110 y 125.

variable disminuiría el número de incógnitas del problema.

A mi parecer, se deberá como antes, tender al descubrimiento de un macizo de mineral tal que su valor represente el capital necesario para entrar en un nuevo periodo y pueda servir de garantía á los capitalistas que lo presten. Estos raras veces se niegan á entrar en un negocio de minas definido de un modo tan positivo, y las condiciones que imponen y que varían con el crédito personal de la sociedad, son mucho menos onerosas que en cualquiera otro caso.

Para dar la contestacion pedida, me parece que primeramente deberá calcularse la explotacion sobre bases muy estensas, no solamente para este segundo periodo de reconocimiento, sino tambien para *el de tercera época*; quiero decir, para *las labores complementarias* que deberá producir el estudio de los criaderos encontrados.

Esta operacion de tercera época tiene por objeto el reconocer los filones en direccion á cierta distancia á derecha ó izquierda de los puntos de *primera y segunda* exploracion.

Este presupuesto general deberá llegar en mi entender, hasta la época de una estension tal de trabajos en que se juzgue haber llegado al tiempo de productos importantes si sigue adelante la empresa; se repetirá dicho presupuesto en diversas hipótesis mas ó menos favorables: así se llegará á un cierto capital que puede llamarse *M*.

De este cálculo se sacarán despues los gastos abonados al trabajo de reconocimiento, y ya comprendidos en el presupuesto general. Se estenderá tambien hasta una época tal que por la naturaleza del mineral conocido, y teniendo en cuenta las eventualidades ya experimentadas, sea permitido pensar haber descubierto un macizo de un valor igual á *M*. La cantidad así determinada, será la que en mi concepto se deberá pedir.

En lugar de calcular sobre un macizo de un valor igual á *M*, podrá hacerse sobre un valor que será  $\frac{2}{3}$  ó  $\frac{1}{3}$  ó cualquiera quebrado de *M*, lo que hará pasar á la sociedad por uno ó dos periodos de equilibrio antes de llegar al tiempo de los productos.

Pero lo que distinguirá estos periodos de los anteriores es

que el valor hallado permitirá seguir adelante con sacrificios comparativamente muy pequeños, sin que perciba la sociedad utilidades, pero tambien sin que desembolse caudales de consideracion.

La razon del capital gastado al valor producido, razon que no se debe confundir con la que he llamado *standard*, y que hasta esta fecha iba siempre creciendo, principia á tomar valores, poco á poco descendentes, ó al menos que oscilan al rededor de un valor constante.

§. V. A pesar del mayor ó menor número de crisis, por las cuales ha debido pasar una sociedad minera, en las que siempre se notará una pérdida de fuerzas vivas, y una paralización de las labores; llega en fin dicha sociedad al descubrimiento de un macizo de mineral que se estiende en cierta longitud y profundidad, y que supongo de bastante valor para servir de garantía á los capitalistas que presten sus fondos.

La proposicion mia es: *que una vez llegado á este punto, la mina es susceptible rigurosa y oportunamente del cálculo económico-mercantil.*

En efecto, esto supone que se ha reconocido sobre cierta profundidad y estension el criadero; que se ha determinado por medidas repetidas y de vara á vara su potencia media; estimado muy exactamente el término medio del peso de la vara cúbica de material arrancado, en fin, analizado su riqueza de vara en vara, no solamente en profundidad, sino tambien en estension de los dos niveles horizontales que limitan al macizo.

Todas estas operaciones deben hacerse con el mayor esmero. La apreciacion quimica del criadero debe hacerse por unidad de mineral, haciendo los ensayos directamente sobre la materia en bruto, si puede ser, ó sobre el mineral limpiado y lavado; pero notando las pérdidas de peso que corresponden á cada una de estas preparaciones mecánicas.

La análisis quimica del mineral hará conocer la composicion de su ganga y completará el estudio de sus cualidades, indicando de qué modo se conduce en los lavaderos y en los hornos. Debe determinarse la presencia de ciertas clases de minerales, como por ejemplo de la blenda, de la barita sulfatada, de arse-

niuros, arsenio-sulfuros, antimoniuros, piritas arsenicales, etc., en los minerales plomizos, para apreciar muy aproximadamente el procedimiento del beneficio que se le deberá aplicar.

Para los minerales plomizos y argentíferos, importa principalmente calcular la ley en plata del mineral por quintal de este mejor que por quintal de plomo, pues en el caso de minerales pobres en plomo, este último modo de evaluación da para la ley de plata de un mineral guarismos que fascinan mucho á los poco experimentados.

Hay minerales que dan el 6 por 100 de plomo y 2 onzas y  $\frac{1}{2}$  de plata por quintal de mineral, que darían por consiguiente unas 35 á 40 onzas por quintal de plomo. Estos minerales que se clasifican por su poca ley en plomo, en los que se deben beneficiar, sea por el procedimiento de amalgamación, sea por el de Augustin, por el de Ziervogel, ó en fin, por el de Bequerel, son sin embargo minerales de una ley mediana si los minerales que acompañan al plomo (cobre, antimonio, arsénico, etc.), llegan á cierta proporción que complicando la operación de beneficio haga que aquellos dejen muy pocas utilidades.

Aun hay más: el modo de ensayar influye muy singularmente sobre los resultados: todos los docimastas saben, por ejemplo, que la introducción del nitro con galena en el crisol produce la escorificación de una porción de plomo, proporcionada á la cantidad de este reactivo; de modo que si usando de mala fe se calcula la ley de plata de un mineral por el plomo obtenido en el mismo ensayo, subirá de un modo muy crecido y extraño dicha ley de plata. Este artificio por supuesto no puede engañar más que á los imperitos.

Todavía más: los ensayos hechos por los químicos más concienzudos, por la misma Escuela de minas, no ofrecen garantías bastante grandes, puesto que la mayor parte de las muestras mandadas á prueba, son escogidas, y generalmente están muy tejos de representar el término medio de la composición y

de la ley del mineral. Ante la necesidad de una verificación de los resultados que se obtienen en el cálculo del valor del macizo, se recomienda que se haga por un ingeniero de la con-

fianza de los capitalistas que desean entrar en la operación.

En el cálculo del valor del macizo se tomará por datos el término medio de la potencia, riqueza y peso obtenidos. Para ley del mineral se tomará la encontrada por término medio en los diversos puntos que limitan al macizo, así en las galerías superiores é inferiores como en algún pozo ó pozos que lo corten: muy probable será que el resultado se aproxime mucho á la verdad.

El valor en bruto del macizo será una cierta suma que deberá recibir un coeficiente de reducción para tener cuenta de los gastos de explotación y de fundición de dicho macizo, y también las eventualidades que podrían disminuir el valor de la garantía del capital.

A esta fecha ya tendrá calculado el ingeniero con bastante aproximación los gastos de explotación y fundición de un quintal de mineral, aunque no esté la sociedad en la intención de beneficiar ella misma su mineral, y podrá calcularse la reducción que debe sufrir por estos dos conceptos el valor descubierto. Debe tenerse entendido que un macizo de mineral así descubierto, es una cosa vendible como *trigo en el campo*, el cual habrá que segar, trillar, etc.

Se ve que en estos términos el cálculo económico-mercantil es perfectamente aplicable á este quebrado de la mina puesto al descubierto, que este modo de operar es conforme á las reglas de prudencia y de previsión; en fin, que como cualquiera otra industria, la minera se puede sujetar á cálculos positivos.

Pero el objeto principal del cálculo económico-mercantil es determinar á qué fecha la razón del capital gastado al valor producido será menor que 1, y tomará valores los más pequeños posibles, ó en otros términos: á qué fecha llegarán las utilidades y cuáles serán.

Por lo anteriormente dicho, la fecha á la cual esta razón principia á ser un quebrado será también la fecha en la cual principiará á dar utilidades, y que esta será limitada por la duración de los períodos de equilibrio, períodos que llegan en el momento que se descubre una garantía para los capitales

nuevos. El cálculo económico-mercantil de este modo es en cada caso particular muy sencillo.

Aun diré mas: antes de haber llegado á dicho descubrimiento se puede calcular con bastante aproximacion la fecha en la cual la razon del capital invertido al valor descubierto es igual á 1. Para hacer comprender mi pensamiento, voy á indicar en un ejemplo numérico un caso que puede presentarse.

Supongo que una sociedad minera despues de haber gastado un capital primitivo de 100.000 reales necesite de un capital de 400.000, que es la cantidad á la cual suben los presupuestos calculados hasta el dia de las utilidades, y que he designado anteriormente por  $M$ . La sociedad tiene un filon descubierto sobre una profundidad de 15 metros; se va á dar principio á la abertura de un macizo con una galería horizontal, siguiendo el filon, y situada por bajo de los 15 metros. La potencia del filon es término medio de 0<sup>m</sup>,20; la ley del mineral, ya preparado para la fundicion ensayado sobre toda la longitud del corte, y calculado convenientemente es de 2 onzas de plata por quintal; el peso del metro cúbico del mineral medido en masa es de 50 quintales, y se ha experimentado que se reduce á 40 quintales de mineral preparado, de modo que el aumento de volúmen ha sido de 25 por 100.

Admitiendo por precio de la onza de plata un duro, lo que es muy poco, vale el metro cúbico ó los 40 quintales 1.600 reales. Si la galería tiene 1<sup>m</sup>,80 de altura, la superficie mine-

ralizada del frente será de  $1,80 \times 0,20 = 0,36$  m<sup>2</sup>; luego el valor en bruto de lo arrancado por metro lineal será de 576 reales.

Se ha experimentado anteriormente que los gastos diarios han sido término medio de 800 reales, por ejemplo, y los presupuestos los admiten de 1.000 reales.

Si se designa por  $x$  el número de dias precisos para hacer  $n$  metros de galería, existirá la relacion siguiente:

Gastos 1.000  $x$ .

Productos arrancados 576  $n$ .

La cantidad de mineral en el macizo será por metro corriente de galería de 0<sup>m</sup>,2  $\times$  15 = 3 met. cúb., y su valor en dinero de

4.800 reales: de suerte que tambien existe la relacion siguiente: gastos 1.000  $x$ ; productos descubiertos, incluidos los arrancados 4.800  $n$ , de modo que, si se conoce por experiencia la razon que existe entre  $x$  y  $n$  (lo que debe determinarse de antemano con bastante aproximacion por el ingeniero), siempre se conocerá la situacion de la empresa con bastante exactitud.

Supongamos ahora que se quiere saber aproximadamente á qué fecha representará el valor del macizo el capital antiguo y nuevo de 500.000 reales, esto se traduce por la condicion:

$$1.000 x + 500.000 = 4.800 n.$$

Luego si se conoce la razon  $\frac{x}{n}$ , se podrá deducir de esta ecuacion el número de metros que hay que hacer, ó viceversa el número de dias precisos. Desde este momento la razon de  $\frac{1.000 x + 500.000}{4.800 n}$  es igual á 1, y principia á disminuir.

Haciendo este cálculo con observaciones cada vez mas exactas, introduciendo en él el término medio de las leyes del mineral, el peso, la potencia en los diversos puntos, etc., en fin, los gastos de explotacion y beneficio, los réditos del dinero, etc., debe esperarse tener una solucion de la cuestion muy aproximada á la verdad. Si las circunstancias del criadero vienen á destruir ó á modificar las esperanzas del ingeniero, resultará en la mayor parte de los casos entorpecimientos que acarrearán, sea el abandono de la mina ó bien el cambio de organizacion en la sociedad, la cual en este último caso tendrá siempre que pasar por las mismas sendas que quedan indicadas.

Como resulta de las observaciones hechas sobre la marcha de los filones y de todo lo anteriormente dicho, aparece claramente que deben aplicarse las consecuencias de este primer cálculo á otros macizos que en que se hubiese determinado casi geométricamente la potencia, ley, peso, profundidad, y estension; que se presentará una nueva razon del capital gastado al valor producido; que segun el éxito anterior del negocio podrá ser esta desde el principio inferior á 1, si los beneficios anteriormente obtenidos cubren con exceso los gastos de este nuevo descubrimiento. Bien podrá ser que esta segunda razon que va

disminuyendo y combinada con la anterior, disminuya tanto que los beneficios sean muy considerables; como tambien que suba arriba de 1, aniquilando la primera si las circunstancias del criadero son desfavorables.

En una palabra, todo el artificio consiste en dividir la mina en quebrados de minas, en considerar la vida de una mina dividida en tantos períodos cuantos macizos se descubran. Para cada uno de ellos existirá una razon del capital invertido al valor producido, cuyo valor se añadirá á las razones anteriores: de modo que la situacion económica-mercantil de la mina á cada momento será la suma de los numeradores de estas diversas razones dividida por la de los denominadores: segun disminuye ó aumenta este último quebrado será mejor ó peor la situacion de la mina.

En todo esto no hay nada que no sea natural: es lo que sucede en toda clase de negocios. Una casa de banco, un comercio de lanas; v. g., tiene sus altos y sus bajos que dependen de varios elementos, de la situacion financiera de sus acreedores, de las convulsiones políticas, de su habilidad, de los precios de mano de obras, de las estaciones, etc.

Por tanto me parece probado tan netamente como lo permite la materia, que

1.º El cálculo mercantil se puede aplicar, y es lógico aplicarlo en el caso de mi proposicion.

2.º Que es prematuro aplicarlo antes.

3.º Que la industria minera tiene todos los caracteres de una industria ordinaria.

Aun mas: dudo que muchas operaciones comerciales se puedan hacer con tanta exactitud y precision.

Se ve que he resuelto la cuestion de otro modo que los que comparan una mina á un edificio que hay que construir, y en el cual el valor producido debe ser siempre igual al capital invertido, mas el 5 por 100. En efecto, hemos visto que puede aplicarse en el caso del descubrimiento de un macizo, aunque la razon del capital gastado al valor producido lejos de ser

igual á  $\frac{1}{1,05}$  sea por mucho tiempo igual á 1, es decir, que los gastos equilibren á los productos.

Ademas creo defectuosa la comparacion de una mina á un edificio: una casa, á cualquier piso que se pare su construccion y no teniendo mas que los cimientos tendrá siempre algun valor; al contrario este valor será generalmente negativo desde el principio y durante mucho tiempo en una mina.

Tambien se ve que resolviendo la cuestion del modo indicado, se puede aplicar el cálculo que nos ocupa antes que sea reconocido el criadero en 90 metros de profundidad: esto seria admitir precisamente que la profundidad está en cierta relacion con la riqueza del filón, lo que no está probado. Podria citar ejemplos de minas antiguas, de las cuales se han sacado grandes riquezas, casi superficiales, ó al menos cuyas escavaciones no llegaron ciertamente á 80 metros (1), y sin embargo han sido centros de explotaciones considerables y de seguro perfectamente susceptibles de dicho cálculo.

No me lisonjeo de haber llegado á una solucion incontestable y al abrigo de objeciones: hay mas: tengo previstas algunas. Pero no quiero que sea mas estensa esta noticia, y espero al menos que se me agradecerá haber intentado esta cuestion de tanto interes para los mineros ó industriales, y que deseo vivamente ver dilucidada.

CLEMENTE ROSWAG.

**Observaciones sobre el estado de la industria minera en la provincia de Murcia, por el ingeniero D. Lino Peñuelas.**

Excmo. Sr.: Desde que estoy desempeñando mis deberes como ingeniero en la provincia de Murcia, en cuyo tiempo he podido visitar la mayor parte de los cantones mineros confiados á mi inmediata vigilancia (2), me creo en la obligacion de mani-

(1) Las minas de Palacios y Golondrinas están en este caso.

(2) Toda la provincia á escepcion de Cartagena.

festar al Gobierno de S. M. el estado en que se halla dicha industria, con las observaciones que mis escasos conocimientos me hayan sugerido.

Los minerales, hoy objeto de explotación, son: los de plomo, de cobre, de azufre y el lignito.

El más abundante de todos ellos es el primero. Se halla en las rocas llamadas de transición, en las sierras de Cadena, lomo de Bas, Pedro Ponce y alguna otra. Aunque en muy corta cantidad, se ha encontrado también en la caliza terciaria de las márgenes de Segura en el pueblo de Ricote. De todas estas localidades, las más importantes son: la sierra de Pedro Ponce y el lomo de Bas.

Está formada la primera por la caliza siluriana ó de alpujarras, enteramente igual á la caliza blanca de sierra de Gador, observándose también que el mineral aparece bajo condiciones muy semejantes á las de aquel país, aunque afectando sus depósitos formas más regulares. Efectivamente, pudiera decirse que la galena se presenta en esta montaña á manera de *filones* de direcciones distintas que han sido truncados ó dislocados hasta el punto de perder todo carácter de continuidad. Las investigaciones practicadas hasta el día no son suficientes para poder apreciar la importancia de este criadero, pero juzgando por las que hoy existen y por la analogía con el que he citado, no puede menos de opinarse favorablemente. Que los antiguos trabajaron en esta sierra, parece indicarlo un escorial que se halla en la falda Sur, aunque en mi opinión, su antigüedad dista mucho de ser lo que algunos suponen. Pero lo que acredita de una manera inequívoca la existencia del mineral, es el encontrarse en las partes bajas muchos cantos *rodados* de galena, objeto de explotación de algunos *rebuscadores*, lo mismo que sucede en la sierra de Gador en el sitio llamado *barranquillo de los Pozos*. El que haya visto una vez este paraje, no podrá menos de recordarle al subir á la sierra de Pedro Ponce por la parte de Poniente.

Aunque toda la montaña se halla cubierta de *registros*, en ninguno de ellos se han practicado trabajos de consideración. Solo dos minas han encontrado los depósitos de galena á las

sesenta varas de profundidad. Una de ellas está en productos; y como generalmente sucede, sus labores se hallan en tal desorden, que el presupuesto de gastos es quizá doble de lo que debería, por causa de la mala dirección de aquellas. Hoy se van organizando, aunque con muchas dificultades, pues la explotación de criaderos de esta naturaleza no puede menos de ofrecerlas. Además, el terreno se presenta algunas veces tan deleznable, que no es posible avanzar un paso sin fortificaciones provisionales. Sin embargo de todo esto, puede calcularse, que término medio, ha rendido en un año que hace se está beneficiando unos ochocientos quintales al mes de galena. Este mineral no contiene plata en cantidad beneficiable; pero en cambio su rendimiento en plomo es de 65 por 100, habiéndose extraído algunos trozos de catorce quintales de peso.

La otra mina en que como se ha dicho, se ha encontrado el criadero, distará unas 1500 varas de la anterior, y se extraen algunas cantidades de mineral de la misma calidad; pero aun no se halla en la abundancia necesaria para resarcir los gastos que ha originado.

La sierra del caño está formada por la misma roca caliza de que he hablado apoyando sobre el *esquistos arcilloso*. Las excavaciones practicadas hasta el día, no han llegado hasta esta última roca. En la caliza se encuentran algunos *bloques* de galena que se explotan de la manera más irregular. Ninguno de ellos se presenta compacto sino manchado, por decirlo así, en aquella roca, de modo que el mineral que se obtiene no es tan limpio como el de la sierra de Pedro Ponce, y puede decirse pertenece á la clase conocida entre los mineros con el nombre de *guardillones*. Sin embargo, las ocho ó diez minas que se benefician dejan bastante utilidad á sus poseedores.

Ultimamente se ha establecido en esta sierra un sistema de lavados con objeto de aprovechar las partículas de galena, que envueltas en la roca, no pueden separarse en seco. Esto es tanto más importante, cuanto que no se limitan á lavar las tierras que extraen de las minas, sino que someten á dicha operación las que hay en la superficie en *terrenos* naturales, las cuales contienen una cantidad de galena nada despreciable. Dos son



los medios que emplean; el cribar las tierras por medio de la percusion en una tina llena de agua y el lavarlas en mesas fijas. Ambos producen buenos resultados; pero prefieren el primero como mas económico para cierta clase de tierras.

En la sierra de la Cadena hay tambien algunas minas con las que se explotan unas pequeñas bolsadas de galena incrustadas en la caliza de transicion, que es la roca que forma esta montaña. Muy pocos son los descubrimientos que en ella se han hecho y todos de escasísima importancia, si bien objeto de pleitos infundados é interminables.

En el término de Mazarron y en los cerros volcánicos que rodean á esta villa se benefician algunos depósitos de sulfuro de plomo que se encuentran en las rocas traquíticas. La manera de presentarse el mineral en este paraje es muy variada: unas veces aparece afectando la forma de pequeños filones y otras la de masas irregulares. La circunstancia de hallarse este criadero en las rocas volcánicas, y la de presentarse de este modo particular, me han hecho considerarle como un verdadero criadero en *Stockwerk*, lo cual basta para conocer cuán difícil debe ser su explotación.

En medio de la agitacion minera que se nota en este pueblo, muy pocas son las minas que se trabajan con constancia, y en las que así se verifica, las labores estan muy desarrolladas, sin embargo, que pudieran imitar el buen método seguido en las de S. Juan y Santa Ana, cuya direccion está á cargo de un distinguido ingeniero. Los minerales, en general, son de difícil fundicion por la cantidad de sulfuros de antimonio y zinc que contienen. Este último en algunas minas es tan abundante, que cuando está puro lo conducen á Barcelona donde parece que lo pagan á buen precio.

De todas las minas y escoriales existentes en este pueblo, solo dos de las primeras y uno de los últimos dejan utilidades á sus dueños.

(Se continuará).

## ESTADISTICA.

*Minerales de cobre esportados durante el último trimestre de 1852 de la isla de Cuba para Swansea.*

COMPANIAS.	Toneladas de 22 quint.	Valor en Swansea. Lib. est.
Cobre. . . . .	2.195	41.028 15 6
Santiago. . . . .	445	8.194 17
Cuba. . . . .	587	7.262 15
<i>Totales. . . . .</i>	<i>3.025</i>	<i>56.485 15 6</i>
De España. . . . .	82	404 19

La compañía Union Asturiana que laborea varias minas de cinabrio junto á Mieres y otros puntos, ha producido desde su primera campaña en 1847 hasta la terminada en fin de junio de 1852 las cantidades de azogue siguientes:

	Frascos de tres arrobas.
En 1847, en dos cilindros. . . . .	61
Hasta 1.º de octubre de 1849, en un horno de 7 cámaras. . . . .	222
Hasta junio de 1850. . . . .	160
Hasta fin de enero de 1851, en 2 hornos. . . . .	349
Hasta fin de junio de 1852. . . . .	366
<i>Total frascos. . . . .</i>	<i>1.158</i>
<i>ó quintales. . . . .</i>	<i>868 ½</i>

que, cobrados á diversos precios segun las épocas, han producido 921.800 rs.

La campaña de 52 á 53 producirá probablemente en los 4 hornos que hoy posee la sociedad unos 500 quintales, que calculados al precio mínimo de 40 pesos, darán 400.000 rs., dejando un beneficio líquido próximamente de 220.000 rs. El buen orden administrativo con que esta sociedad dirige sus operaciones, influye poderosamente en tan satisfactorios resultados.

PLOMO esportado por el distrito de Adra durante el presente

Alcohol.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
1228	1841	2945 20	5690	1194	410	865	36	268	40	30	100	75

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copela- ciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1. <sup>a</sup>	7.200	7.332	De Cartagena, Pavas, Almeria, Motril, hornos y contratistas.....	597	
2. <sup>a</sup>	11.500	12.648	De contratistas, Pavas, hornos, Almeria y Villaricos.....	729	3
3. <sup>a</sup>	4.500	4.620	De Pavas y Villaricos.....	679	2
3	23.200	24.600		2.005	5

Adra 31 de diciembre de 1852.

mes, a razon de 45 rs. quintal.—Alcohol id. id. á 52 rs. id.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
22	47 60	610	488	17613	19536	22473 60	50565 20	53834 6

Adra 31 de diciembre de 1852.

ESTADISTICA ESTRANJERA.

El oro recogido en los campos de labor de la Australia (Victoria-fields) desde los primeros descubrimientos en octubre de 1851 hasta fin de agosto último, asciende, segun el *Argus* de Melbourne, á 2.532.422 onzas, que á 3 lib. 10 chel. representan el valor de 8.863.477 lib. est.

VARIEDADES.

Con fecha 12 de enero anterior nos participa el director del establecimiento metalúrgico de la mina *Santa Clara*, provincia de Zamora, el resultado de sus últimas copelaciones. La terminada el 23 de diciembre último, en la que entraron 800 arrobas de plomo, produjo 52 libras de plata, y la que ha tenido lugar en 6 del pasado enero rindió 36 ½ libras de plata proce-

dente de 495 arrobas de plomo, cuyo resultado es ciertamente muy satisfactorio. También esperamos que lo sea el rendimiento de las tierras ó vaciscos que deben someterse en breve al lavado y calcinación.

Uno de nuestros corresponsales de Almaden nos dice que ha tenido ocasión de recoger algunas muestras de mercurio corneo de las que aparecen actualmte en una labor del Entredicho. Como este mineral escasea tanto en la naturaleza, creemos que los aficionados á la ciencia sabrán con gusto la facilidad con que al presente pueden adquirirse algun ejemplar de coleccion.

También nos participa que en el sitio llamado el Contadero, una legua al Norte de Almaden, se explota una mina que tiene un filon de sulfuro y carbonato de plomo con no pequeña cantidad de cinabrio pulverulento; mas debe ser solo como mezcla accidental, en razon á que no impregna la masa del filon, sino que viene recubriendo esteriormente los minerales plomizos, ó la roca de su caja, observándose que no se encuentra acompañado de mercurio nativo, como sucede en todos los depósitos análogos de aquellos terrenos, y que va desapareciendo el cinabrio con la profundidad.

La compañía Consolidada, que laborea las principales minas de cobre junto á Santiago de Cuba, ha percibido en el año último un dividendo de cerca de 240.000 duros, á razon de 4 libras esterlinas por accion.

La compañía inglesa de Linares ha percibido en el mismo año 6.700 duros.

El total de dividendos percibidos en la misma época por las diferentes empresas inglesas que laborean minas de cobre ha sido:

	<u>Lib. est.</u>
Minas del Reino Unido y Australia. . . . .	299.982
Minas en el extranjero. . . . .	112.150

Ha fallecido en esta corte uno de los fundadores de la minería del distrito, el farmacéutico D. Mamerto Saez, que por su constancia y amor á la industria y acrisolada honradez, supo conquistarse el aprecio de sus consocios y las simpatías del Cuerpo de minas.

Casi tocando á la tapia del cementerio de S. Isidro del Campo por la parte de Poniente habia descubierto D. Casiano de Pralo, vocal de la comision del mapa geológico, un gran fragmento de cráneo de una vara de largo en la masa de las arcillas terciarias que allí se presentan al descubierto. Como habia recogido otros fragmentos de igual naturaleza por aquellas cercanías creyó que podria hacer con el presente lo mismo que con los demas; pero en esto se equivocó; pues cuando se hallaba ocupado con algunos hombres en la estraccion ó desenterramiento de aquel hueso, el guarda del cementerio se presentó oponiéndose á ello, toda vez que no mediaba el permiso de la sacramental. La operacion se hallaba ya demasiado adelantada para no llevarla á conclusion; solo que en lugar de efectuar la traslacion del hueso al local de la comision del mapa, desde luego fue depositado dentro del cementerio. Haciéndose cargo en seguida la sacramental de que dicho despojo no pertenecia á ningun cadáver humano, le concedió á la referida comision, y la entrega se hizo al arriba nombrado, que firmó el recibo y le trasladó al local que le estaba preparado en la calle del Florin en unas angarillas llevadas por cuatro hombres. En el tránsito las gentes se paraban sin comprender lo que aquello significaba. No deja en efecto de ser estraña la coincidencia de hallarse un cementerio sobre los despojos de otros seres animados y que desaparecieron hace largos siglos de la creacion. Lo mismo sucede en Paris y acaso en otras grandes capitales.

Nuestro corresponsal de Espiel se lamenta de los pleitos interminables que sostiene la mayor parte de las minas hoy existentes en aquella cuenca carbonifera. Por este motivo dice que

se hallan paralizadas muchas, y mal laboreadas las pocas que se trabajan. Entre las que mas frutos dan se distingue la *Terrible*, de cuya descripción hemos hablado varias veces en nuestra *Revista*: parece que tiene una existencia de 40.000 quintales de coque, no obstante que ha estado parada su fabricación todo el verano: esta se hace en montones al aire libre, y obtienen diariamente unos 100 quintales de coque; y el arranque en la mina viene á ser de 300 quintales tambien diarios. Lo venden alli mismo á 5½ rs: el quintal de coque y á 2½ el de ulla en trozos desde media pulgada á seis de espesor: cuando esta es en pedazos grandes y escogidos se vende á 3½ reales quintal.

Las minas *Restauracion*, *Confianza* y alguna otra tambien tienen grandes existencias de ulla que espnden á los precios antes citados; pero sea por la calidad de ella, ó por la poca práctica en la carbonizacion, parece que el coque no sale bien purificado y en trozos grandes como exigen por lo general los compradores. Tal vez en hornos cerrados como los que se usan en Asturias se consiga sacar un buen partido de estos carbones. Asi lo creemos tambien nosotros, sabiendo que hay en aquella formacion carbones mas ó menos secos que por consiguiente han de exigir diversos medios de quema, si se ha de lograr el que se aglutinen convenientemente en grandes trozos como se requiere. No podemos recordar una sola vez aquella inmensa riqueza sin dolernos de la indiferencia con que se mira la comunicacion siquiera por una carretera á Córdoba ó Almaden, cuyo pequeño sacrificio bastaria para el desarrollo del mejor distrito minero que acaso encierra España.

Nuestro apreciable amigo y colaborador el Sr. Navarro Soler se halla en S. Martin de Oscos (Asturias) dirigiendo una fábrica para beneficio de los carbonatos de plomo que muy en breve empezará á fundir. Constará por ahora de dos hornos circulares, cuyo viento lo suministrará un ventilador movido por caballerías. Si el éxito corresponde á los cálculos formados sobre el contenido y demas condiciones de estos minerales, te-

nemos entendido que la empresa de S. Martin estenderá muy luego sus operaciones al beneficio de otros abundantes depósitos metalíferos que tiene reconocidos en sus inmediaciones.

Nuestro corresponsal de Almería nos comunica las interesantes noticias que siguen:

«Desde los primeros dias del año han sufrido los plomos una alza repentina, subiendo los de primera á 72 y 73 reales quintal. La causa de este aumento de valor no se conoce con certeza, aunque se asegura es debido á competencia entre dos casas inglesas que se dedican á este comercio. La de Figueroa en Marsella que para sus desplataciones de los plomos ricos de Cartagena le convienen los de esta provincia, ha tratado de comprar todas las existencias; pero no habiendo podido obtener sino cortas cantidades de plomo, ha contratado minerales para fundirlos por su cuenta, lo que ha hecho subir los precios á una altura que no ha tenido igual desde el año de 1857.»

La mina *Virgen del Mar*, en Sierra Alhamilla, ha contratado sus alcoholes á los precios siguientes:

Metal de primera, á 10 y cuartillo reales arroba.

Id. de vaciaderos, á 9 reales id.

Gandinga, á 5 reales id.

Alguna que otra mina, como *María de la Gloria*, en Sierra de Gador, ha convenido en dar el alcohol de primera á 10½ reales la arroba. El alcohol de hoja está á 11, y los carbonatos de plomo que hasta hace mes y medio se vendian á 4½ reales arroba, se pagan ya á 7.

Como consecuencia de novedad tan favorable para la minería de este pais, si fuese duradera, se empiezan á lavar muchos vaciaderos abandonados y se multiplican los registros que sobre el número de 2.500 que estan en juego darán bastante que hacer á las oficinas. La produccion corresponderá á los esfuerzos con que concesionarios y registradores arañan el terreno doblando y triplicando los picos, y dentro de seis meses, si no antes, la cantidad de mena estraida sufrirá una depreciacion tan rápida quizás como la subida que hoy tiene lugar. Sentiremos

que así suceda, pero consideramos los actuales precios del mineral y plomo demasiado altos para que se puedan sostener por mucho tiempo en los mercados.

*Nueva especie de locomoción.* Según el *Galignam*, se ha visto recientemente en la esplanada junto á la iglesia de S. Vicente de Paula, en París, un carruaje con dos hombres, que se movía en todas direcciones con suma facilidad. El motor era el aire comprimido por medios suficientemente económicos para que pueda emplearse en casi todos los casos en que hoy se usa del vapor.

*Mercado de metales. Londres 14 de enero.*

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	5
Cobre inglés en barras, ton. de 20 quint.	107	10	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	»
en fondos. . . . .	»	1	1
Cobre usado. . . . .	»	1	1
Hierro inglés en rails, 1. <sup>a</sup> calidad, ton.	10	»	»
Coginetes para rails. . . . .	5	»	»
Hierro sueco. . . . . á	{ 10	15	»
	{ 11	»	»
Acero sueco. . . . .	20	»	»
Plomo inglés en barras. . . . .	24	»	»
en hojas. . . . .	24	15	»
español. . . . .	»	»	»
Estaño en barras, quint. . . . .	5	5	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	25	»	»

Sentimos ver que habiendo subido tanto el valor de los plomos, no se hayan presentado en el mercado plomos españoles.

En Swansea no hubo en enero mercado de minerales de cobre hasta la citada fecha.

## DISPOSICIONES

CONCERNIENTES A LA PUBLICACION DE LA LEY DE LA REGALIA MINERA

DE 22 DE MAYO DE 1851.

**Nos, Federico Augusto, por la gracia de Dios Rey de Sajonia, etc., etc., mandamos lo siguiente:**

1.<sup>o</sup> **HABIENDO** Nos conceptuado oportuna la reforma de las disposiciones vigentes sobre la regalía minera, y convenido al efecto con Nuestros fieles Estados en la publicación de una nueva ley de la regalía minera, publicamos la adjunta para conocimiento y observancia de todos, pero disponemos al mismo tiempo:

2.<sup>o</sup> Que á fin de dar el tiempo suficiente para los arreglos necesarios antes de ponerse la ley en ejecución, no se llevará á efecto hasta el 5 de enero de 1852, como principio del próximo año minero, á no ser que en la misma se fijen otros términos particulares (§§. 5, 71, 209, 210, 211, 286, 299, 502).

3.<sup>o</sup> Sin embargo, la anterior disposición no tiene aplicación alguna sobre los señoríos de los príncipes de Schönburgo y sobre la Lusacia superior, pues con respecto al término y la extensión que la ley ha de tener su aplicación en aquellos países, se publicará por Nuestro ministerio de hacienda lo conveniente después de allanadas las dificultades que por las prerogativas de aquellos países pudiesen sobrevenir.

4.<sup>o</sup> De lo dispuesto en el §. 308 de esta ley queda aun escluido lo mandado en 26 de agosto de 1715 sobre el modo de proceder en las diferencias que en asuntos de minas podían suscitarse, á no ser que los §§. 71 y 72 de la presente ley establezcan otra cosa, pues el plazo en que también este mandato ha de derogarse en lo demás, se fijará ulteriormente por Nuestro ministerio de gracia y justicia.

5.º A fin de dispensar á las minas existentes toda la proteccion posible en las variaciones de demarcacion que pueden ocurrir por el §. 57 de la nueva ley, los antiguos dueños de minas deberán formarse desde luego y antes de fin de año un plano exacto de sus respectivas pertenencias y demarcaciones, expresando con toda exactitud sus límites actuales, á fin de que en su vista y con arreglo á ellos puedan señalarse las nuevas demarcaciones por la inspeccion de distrito con asistencia de los respectivos ingenieros y de los concesionarios, sin excederse de los antiguos límites. Dentro de los límites así demarcados ó que se demarquen en lo sucesivo, no se admitirá peticion de registro á tercera persona, pero el campo de labor limitado de esta manera será desde el 5 de enero de 1852 una demarcacion concedida, con tal de que el poseedor de la mina no solicite entonces alguna variacion.

Nuestro ministro queda encargado de la ejecucion de la presente ley.

Firmado y con Nuestro sello. Dado en Dresde á 22 de mayo de 1851.

*Federico Augusto.*

El Ministro de hacienda.

*Juan Enrique Augusto Behr.*

**LEY**

## DE LA REGALIA MINERA DEL REINO DE SAJONIA.

### SECCION I.

**De los objetos concernientes á la regalia minera, y del derecho para su concesion y explotacion.**

1. A la regalia minera pertenecen todos aquellos minerales que pueden utilizarse por su contenido metálico. (Minerales metaliferos).

2. La investigacion y explotacion de los mismos estan permitidos á toda persona bajo las condiciones establecidas en la presente ley.

Pero para esto se requiere un permiso concedido por el gobierno. (Cálicatas, §. 32. Concesiones, §. 50).

3. La investigacion y el beneficio de las salinas, tanto en roca como en manantiales, quedan siempre á cargo del gobierno; sin embargo, el ministro de hacienda está autorizado á conceder licencias para ello á particulares. El gobierno, así como en el último caso el concesionario, tienen el derecho de espropiacion para con los dueños del terreno, segun lo prescrito en la seccion VIII de esta ley.

Por el acta de concesion se establecerán los derechos y las obligaciones del agraciado, á no ser que ya existiesen judicialmente con anterioridad.

4. Si el gobierno tuviera por conveniente emprender el laboreo de minas á costa del Erario, quedará tambien sujeto á las disposiciones contenidas en esta ley.

5. Las concesiones especiales, es decir, los traslados de algunos derechos de la regalia ó particulares en ciertos distritos, no podrán otorgarse despues de publicada esta ley.

6. Los derechos de regalia, que se hallan en posesion de particulares, de ayuntamientos ó de concejos, pasan al gobierno y deben tener lugar con arreglo á lo que se previene en esta ley.

7. Con respecto á las indemnizaciones que corresponden á los interesados (§. 6) con motivo de la supresion de sus derechos, se obrará conforme á las disposiciones contenidas en el §. 31 de la Constitucion de 4 de setiembre de 1831.

Aquel que se considere con derecho á semejantes indemnizaciones debe acudir por escrito al ministerio de hacienda hasta fines del año de 1852 á mas tardar. La omision de esta reclamacion llevará consigo la pérdida del derecho á la indemnizacion, y no podrá tener lugar la rehabilitacion de aquel derecho.

8. Las concesiones hereditarias, por medio de las cuales se hacian hasta aqui cesiones sobre todos los filones de ciertos minerales dentro de determinados distritos, quedan comprendidas en las disposiciones generales de esta ley.

9. Los derechos de las minas sobre los minerales que segun lo determinado en el §. 1 no pertenecen ya á la regalía, y que por consiguiente no se hallan sujetos á la presente ley, deben arreglarse á lo dispuesto en la seccion XII con respecto á fundicion.

## SECCION II.

### Sobre la propiedad de las labores en general.

10. Cada laboreo puede pertenecer á una persona (único propietario) ó á varias (compañías de accionistas, §. 13. Asociacion, §. 30).

11. Toda persona habilitada por la ley, tanto nacional como extranjera, puede adquirir propiedad de minas.

12. Sobre la propiedad de minas, como bienes inmuebles, deben tenerse catastros y libros de hipotecas, y sobre este particular tienen su aplicacion las disposiciones de la ley de 6 de noviembre de 1843, relativas á los catastros y libros de hipotecas, en cuanto pueda hacerse en vista de la diferencia de las relaciones y no sean escepciones establecidas por la presente ley. Los demas detalles sobre el particular y sobre la formacion de estos catastros y libros de hipotecas, se determinarán en las disposiciones ejecutorias.

13. Cuando el número de los poseedores de un laboreo exceda al de ocho, *deberán formar una compañía*, y la inspeccion del distrito vigilará de que así lo hagan.

Quando tres ó mas personas hayan adquirido de mancomun unas labores, *podrán formar una compañía*.

Tanto cuando se forme una compañía y haya aprobádola la inspeccion del distrito, como cuando se disuelva, se pondrá en conocimiento del publico por la referida inspeccion.

14. La propiedad de un laboreo, que una compañía (§. 13) posee como un todo homogéneo, debe dividirse en 128 acciones. Cada accion puede dividirse en 100 partes iguales.

No se admite otra division ulterior.

15. Las acciones pertenecen á los bienes muebles; desde el 5 de enero de 1852 no podrán establecerse hipotecas sobre acciones.

16. El usufructo de las acciones debe calcularse conforme á lo determinado sobre el particular en el derecho civil.

17. Las hipotecas sobre acciones hechas antes del 5 de enero de 1852 quedarán estinguidas en el trascurso de un año, siempre que no desaparezcan antes por otro motivo legal.

18. Este término de un año empieza á contarse desde el momento en que el deudor tenga que hacer el pago.

19. Si para ello se requiriese un exhorto del acreedor, entonces se contará el término desde el día en que se autoriza al acreedor para el exhorto. Debe además contarse el término que se ha dejado al deudor despues del exhorto efectuado.

20. En el caso de que el término anterior (§§. 18, 19) ya haya pasado, entonces el tiempo de un año de estincion principiará desde el 5 de enero de 1852.

21. Una vez trascurrido el término de un año de estincion solo podrán tenerse en consideracion las hipotecas sobre acciones en el caso de hallarse aun abierto un concurso de acreedores para los bienes del deudor, ó que el acreedor haya hecho valer judicialmente su derecho contra el deudor y que el pleito haya continuado sin interrupcion.

22. En las láminas de acciones, sobre las cuales existen aun hipotecas del tiempo anterior á la *validéz de esta ley*, se mencionará esta circunstancia por el juzgado de minas, pero lo demas se determinará en las disposiciones ejecutorias.

23. Los individuos de la compañía tendrán en proporcion á sus acciones parte en la ganancia y pérdida, así como tambien en el total de los valores de la compañía cuando se enagene la propiedad comun.

24. La compañía debe ser considerada con respecto á un tercero como un sugeto autorizado y obligado por la ley. De las deudas contraídas por ella solo responde la comunidad de los bienes.

25. Los individuos de la compañía estan autorizados de separarse de ella en todo tiempo bajo pérdida de todo lo que hasta la fecha hayan contribuido, y descargarse así no solo de todo derecho, sino tambien de todas las obligaciones que como individuos de la compañía habian contraído.

26. Es permitido á los accionistas transferir á un tercero sus acciones sin necesidad de obtener para ello la aprobacion de los demas accionistas.

27. La compañía no queda disuelta por la separacion parcial de sus individuos; tampoco puede reclamarse parcialmente la reparticion de los bienes.

28. La inspeccion de minas del distrito, como autoridad administrativa, llevará un registro sobre las circunstancias de los poseedores de acciones. Cuando una accion pase á poder de otro, entonces el cesionario la remitirá á la mesa del registro dando las esplicaciones necesarias; en cuya consecuencia se anotará en el registro el traspaso, y en la accion la observacion de haberse efectuado aquel.

29. Solo será considerado como individuo de una compañía el que como tal se halle inscrito en el libro de registro.

30. Cuando varias personas posean un laboreo sin que formen una compañía, sus respectivos derechos deberán juzgarse conforme al convenio celebrado entre sí, y faltando este por los principios generales sobre sociedades y compañías.

Por lo que hace á las obligaciones, que con respecto á un tercero puedan tener lugar en la marcha del beneficio de un laboreo, solo responde cada individuo á proporcion de la parte que representa en la asociacion ó compañía, á no ser que á estos terceros se haya espresamente asegurado una obligacion pro indiviso (in solidum).

31. Cuando cualquiera otra clase de sociedades reconocida y autorizada jurídicamente por el Estado adquiriera propiedades de laboreo, conservará tambien su personalidad jurídica como un poseedor de minas.

### SECCION III.

#### De la adquisicion directa de propiedades de minas.

### CAPITULO PRIMERO.

#### De las calicatas.

32. El derecho de poder buscar minerales metalíferos (calicatas) desde la superficie de la tierra con opcion á los efectos indicados en esta ley (§§. 33, 39, 47), lo concederá la inspeccion de minas del distrito por medio de una autorizacion por escrito.

33. El campo de calicatas debe determinarse exactamente segun sus límites (§. 52), pero no deberá exceder una estension de 100.000 toesas cuadradas.

Dentro de estos límites no podrá concederse autorizacion de calicata á diferentes personas á la vez.

Solo pueden concederse á un calicatador varias autorizaciones á un tiempo en el caso de que los diferentes campos de calicatas disten entre sí por lo menos 1.000 toesas en la linea mas corta.

34. Las autorizaciones de calicata valen por el término de medio año contado desde el dia de su otorgamiento. Puede sin embargo concederse próroga á este término siempre que el calicatador pruebe legítimamente haber sido impedido sin culpa suya de principiar ó concluir sus trabajos de calicatas.

Al calicatador no se le puede conceder otra autorizacion de calicata sobre el mismo campo durante un año despues de concluido el término del anterior permiso.

35. En un terreno ya concedido solo podrá darse otra autoriza-

cion de calicata en el caso de que la concesion haya recaido sobre ciertos minerales determinados, y que la nueva peticion sea para otra clase de minerales; en este caso deben especificarse por su nombre los minerales para cuya calicata se otorga la autorizacion.

36. Debajo y en las inmediaciones de edificios ajenos hasta la distancia de diez ó mas toesas, segun el parecer de la inspeccion del distrito, en corrales circunvalados, como tambien en espacios subterráneos de otros, como minas, cuevas, tuneles, etc., se prohíbe hacer calicatas.

En los establecimientos destinados al servicio público ó en sus inmediaciones solo podrá permitirse calicar cuando esto pueda hacerse sin perjuicio notable del servicio público ó de la conservacion de aquellos sitios.

37. La autorizacion de calicata en terreno ajeno, á no ser que el dueño de este lo permita, debe negarse, cuando segun el parecer de la autoridad facultativa se pueda preveer que las investigaciones serian enteramente infructuosas.

38. El calicatador está obligado á establecer los trabajos de calicatas segun las reglas de mineria y bajo la vigilancia de la inspeccion del distrito de tal modo que no ofrezcan ningun peligro, tanto á los trabajadores como á los habitantes de la superficie, ni que se moleste sin necesidad al dueño del terreno, ademas á guardar las calicatas abiertas de suerte que no puedan peligrar las vidas de los hombres y animales.

39. El calicatador debe presentar antes de principiar sus trabajos su autorizacion de calicata al dueño del terreno. Este último está obligado á permitir las escavaciones en su posesion; puede sin embargo exigir antes la remision de la fianza mencionada en el §. 40.

40. El calicatador ha de dar una completa indemnizacion de los daños evidentes causados por las escavaciones y depositar antes de principiar los trabajos de calicatas, y en el caso de ser requerida, una fianza en la inspeccion del distrito, cuyo valor determinará la autoridad superior administrativa en el caso de no averigarse los interesados.

41. Si se suscitasen diferencias con motivo de la indemnizacion de los daños causados por la calicata, cuyas diferencias no ha podido arreglar amigablemente la inspeccion del distrito, entonces se procederá á la tasacion prescrita en la seccion VIII, §. 225, y con arreglo al derecho civil á que se refiere el §. 226 de la misma seccion. Los interesados tienen el derecho de hacer tasar los daños presumibles antes de empezar los trabajos de calicata.

Los gastos de tasacion debe por regla general pagar solo el calicatador, pero ambos interesados los satisfarán de mancomun en el caso de que el primero hubiera ya en el juicio de avenencia ante la direccion del distrito ofrecido una indemnizacion á lo menos igual á la tasacion que el segundo hubiera rehusado.



42. El calicador al abandonar los trabajos, estará obligado á volver á rellenar las calicatas é igualar el terreno, debiéndolo poner con anticipación en conocimiento de la inspección del distrito. Si lo omitiera, lo mandará efectuar la inspección indicada á espensas del interesado.

Para responder de este efecto prestará el calicador á la inspección del distrito una fianza proporcionada antes de dar principio á los trabajos de calicata.

43. El que sin conocimiento ni aprobación de la inspección del distrito rellene una escavación pagará la multa de cinco pesos flojos (Thaler), y estará obligado á abrir otra vez las escavaciones según lo disponga aquella inspección.

## CAPITULO II.

### *De la solicitud de registro.*

44. El que quiera tener el derecho de explotar dentro de cierto distrito minerales que pueden concederse con arreglo á la sección I, §. 1, debe solicitar de la inspección del distrito la correspondiente autorización para ello.

45. Para que una solicitud de registro sea admisible, es menester que el peticionario declare á la inspección del distrito los minerales, cuya concesión pretende, como también los límites de la demarcación que desea obtener, y pruebe al mismo tiempo que en el terreno requerido existe cuando menos un mineral de los comprendidos en esta ley, ó un criadero (Lagerstaette), en el cual se pueda encontrar á aquel según los datos geognóstico-mineros.

46. La solicitud de registro deberá presentarse en dos papeletas iguales ó bien estenderse en el protocolo correspondiente.

La dirección del distrito debe anotar en las papeletas ó en el protocolo el día y la hora de la presentación y entregar al peticionario un ejemplar de las primeras ó una copia del protocolo.

47. El calicador tiene en la demarcación concedida durante el término del permiso de calicata (§. 34) el derecho de pedir concesión de registro.

Si bien la inspección del distrito puede admitir solicitud de registro para un campo de calicata ya concedido, sin embargo, no tendrá efecto hasta que el calicador haya renunciado formalmente de su derecho ó que no haya hecho uso de él durante el tiempo de su permiso de calicata.

48. En los demás casos el primer peticionario es el que tiene la preferencia.

Si se presentasen á un mismo tiempo varias solicitudes de regis-

# REVISTA MINERA,

## PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

— o —

### **Observaciones sobre el estado de la industria minera en la provincia de Murcia, por el ingeniero D. Lino Peñueñas.**

(CONCLUSION).

La fabricación del alumbre es la industria mas lucrativa en este pueblo, y como ramo de minería debo consagrarle algunos renglones.

Aun cuando se remontan al siglo XV las noticias que se tienen de la fabricación de esta sal en Mazarrón, pocos son los adelantos que se han hecho hasta que una compañía catalana, que se estableció hace pocos años, empezó á elaborarle. Sin embargo, en mi opinión aun queda mucho que hacer, no tanto para mejorar sus productos, que son bastante buenos, como para que deje mas utilidades á los que se dedican á esta industria, lo cual es tanto mas importante cuanto que cada día va siendo mayor la competencia que tiene esta sal, no solo en el extranjero, sino en nuestra misma Península.

Cuando la *almagra*, producto secundario de esta fabricación, tenía algun valor en el comercio, como sucedía en los siglos XVI y XVIII y el de los alumbres era mucho mayor que en la actualidad, podían descuidarse ciertas mejoras económicas; pero cuando aquella no tiene precio alguno y el descubrimiento de innumerables minas de *esquistos aluminosos* en Italia, Francia, Holanda, Alemania é Inglaterra han poblado de fábricas de alumbre estos países, es preciso no desatender las mejoras materiales que los progresos de las ciencias aconsejan.

El terreno que circunda y en que se halla Mazarrón pertenece al volcánico, y las rocas que le forman son las *traquitas*.

Tomo IV. (15 de Febrero de 1853).

Estas en algunos puntos aparecen cargadas del mineral llamado por Bendant *alumita*, que cuando está puro se compone según análisis hecha por Mr. Cordier de:

Sulfato de potasa. . . . .	18,55	} 100,00
Id. de alúmina. . . . .	58,50	
Hidrato de id. . . . .	42,97	

En la naturaleza pocas veces se encuentra en este estado y generalmente va acompañado de sílice y óxido de hierro, como sucede en el del Mont-Dore (Auvernia), según análisis de Mr. Cordier. La alumita de Mazarrón también contiene hierro, y á este mineral y al que accidentalmente contenga el *feldespato vítreo* de que se compone la traquita, es á lo que, en mi opinión, se debe únicamente la producción de la almagra.

Conteniendo la *alumita* el sulfato de alúmina y el de potasa, para obtener el alumbre no hay que hacer más que verificar la combinación de ambas sales para que resulte el doble sulfato de alúmina y potasa, que es el que recibe el nombre de *alumbre*. Para ello se empieza por colocar la piedra arrancada de la cantera, pues se explota *cielo abierto* en unos hornos semejantes á los llamados vulgarmente *caleras*, donde sufre una calcinación: en seguida la estienden en unas eras rodeadas de una canal y la dejan espuesta á la acción atmosférica, rociándola de tiempo en tiempo. Estas piedras se van desmoronando lentamente y reduciéndose á una especie de pasta, que luego que se observa ha dejado de trabajar, que es cuando las reacciones químicas se han verificado, se somete á la legivación y se obtienen en grandes depósitos aguas saturadas de alumbre y un sedimento de barro y almagra en el fondo de aquellos. Las aguas madres las hacen pasar á un segundo depósito que llaman *reposadero*, y de allí van á una caldera donde se calienta y luego á otra donde se concentran. La primer caldera es una mejora que se ha hecho en la fabricación catalana, pues antes pasaban directamente á la de concentración sin haberlas calentado. Esta innovación ha producido bastante economía en el combustible.

Concentradas las aguas se introducen en diferentes vasos evaporatorios donde cristaliza la sal, y se saca de allí para llevarla y espedirla al comercio.

El alumbre que se obtiene es de muy buena calidad, cristalizado por lo común en octaedros. El de Roma, que es el preferido en el comercio, está cristalizado en ambos, y el nuestro pudiera obtenerse en esta forma con la mayor facilidad, pues según los trabajos de Mr. d'Arcet, basta para conseguirlo añadir al líquido una corta cantidad de alúmina, teniendo el mayor cuidado de que la temperatura no esceda de 40° centígrados. Si la alúmina ó el calor estuvieran en exceso se obtendría *alumbre aluminado*. He dicho que la calcinación de la traquita alumbrosa se efectúa en hornos semejantes á los de la cal, lo que en mi concepto revela un gran atraso. Yo creo que deberán ser reemplazados por hornos de reverbero, y así lo propondré á los fabricantes si las razones en que me fundo merecen aprobarse.

El agua no tiene acción sobre la alumita; pero cuando esta ha perdido la pequeña cantidad que entra en su composición por causa de la *tostion*, entonces aquel líquido la ataca con la mayor facilidad, y se forma el alumbre que se disuelve en ella. Por consiguiente al calcinar la piedra, lo que se pretende es despojar á la *alumita* del agua de cristalización. Para verificar esto en los hornos que hoy se emplean, es preciso elegir pedazos muy grandes, á fin de que puedan colocarse con facilidad en el vaso del horno, los cuales no sufren la acción del fuego con homogeneidad por efecto de su grande masa, resultando que la mayor parte de los pedazos no son calcinados por su interior, mientras que por el exterior muchos de ellos han sufrido la acción del calor, que el sulfato de alúmina llega á descomponerse, lo cual es contrario al objeto de la fabricación, ocasionando pérdidas de consideración que pasan desapercibidas. Este es el gran inconveniente que tienen los hornos de que me ocupo, prescindiendo del mal aprovechamiento del combustible y del gasto que necesita su manejo: inconvenientes que aunque parecen insignificantes á primera vista, son, sin embargo, de la mayor importancia. Los hornos de rever-

bera llenan todas las circunstancias apetecibles: la roca puede ponerse en trozos pequeños; por lo tanto la accion del fuego es igual, y puede graduarse con la mayor facilidad.

Por último, en Mazarron existen tambien como en la Solfatará depósitos de alumbre nativos que florece, por decirlo así, á la superficie de la tierra, el cual es objeto de beneficio. Hay tambien una galería antigua perfectamente cerrada por millones de hilos de alumbre, tan delgados como cabellos, en la que no es posible penetrar sin romperlos, y cuya magnífica vista acaso pueda igualar á la de la famosa gruta del Cabo de Misena en Nápoles. Pero un ejemplar de alumbre de pluma del tamaño y belleza del que he ofrecido á la Escuela especial de ingenieros de minas, no creo se haya encontrado en otra parte que en Mazarron. El pueblo que ha llegado á producir anualmente 40.000 quintales de alumbre, era preciso que presentara las mas preciosas muestras de esta clase de mineral.

#### *El lomo de Bas.*

Esta sierra es una de las preferidas en la provincia para las investigaciones mineras. Su semejanza á la de Almagrera en cuanto á la constitucion geológica, pues está compuesta de esquistos arcillosos enteramente iguales á los de aquella, fue motivo muy fundado para que llamase la atencion de los mineros, y mas particularmente de los que llegaron á creer en momentos de febril entusiasmo, que les faltaba terreno en que abrir una mina. Efectivamente, en 1840 esta sierra, como la mayor parte de las que se aproximan á la de Almagrera, se vió poblada de registros de minas que no tardaron en abandonarse, sin haber producido otro resultado que la destruccion del poco monte que le quedaba. Hoy que la minería en esta provincia vuelve á reanimarse en vista de los multiplicados descubrimientos que se hacen en la sierra de Cartagena, el lomo de Bas vuelve á ser objeto de las especulaciones mineras. Pocas son las minas que se hallan en productos; pero pocas son tambien las empresas que hacen los trabajos necesarios, limitándose generalmente á tener pobladas sus pertenencias y á negociar acciones en vez de buscar criaderos.

Tres filones reconocidos todos en direccion Norte Sur, como los de Sierra Almagrera, cortan la estratificacion del esquisto arcilloso. Ninguno ofrece la riqueza de los de aquella, pues el mineral que contienen (galena), el mas rico produce escasamente una onza de plata por quintal; sin embargo, son beneficiables y dejarían mas utilidades dos de ellos, si el sistema de explotacion no fuera tan desacertado. He propuesto el que en mi concepto debe seguirse, y espero en lo sucesivo mejores resultados. Se han hecho poco tiempo hace algunos otros descubrimientos de pequeños filones, que espero continúen en profundidad segun las indicaciones que presentan. Pero lo que hoy mas llama la atencion de los mineros son las masas de carbonato de plomo que aparecen interpuestas entre las capas del esquisto arcilloso, formando una especie de *capa-filones* de 45 grados Norte de inclinacion. Dos hay descubiertas de mas de tres cuartas de espesor que ofrecen un gran porvenir. Aun no ha habido tiempo de ejecutar grandes labores, y solo estan descubiertas en unas 30 varas de profundidad por 13 de longitud.

El mineral que se obtiene es, como he dicho, el carbonato de plomo y algunas veces el sulfuro: el primero, segun ensayo que he practicado, rinde el 48 por 100 de plomo y 3 onzas de plata por quintal de mena.

Resultados tan satisfactorios no han podido menos de escitar el interes de los mineros. Muchos son los registros que se han practicado en busca de estos minerales, y en casi todos se han encontrado tan buenas indicaciones, que no dudo sean origen de nuevos descubrimientos.

Estas son las minas plomizas que se explotan en la parte de la provincia de Murcia de que me ocupo, pues aunque existen trabajos en algunas otras montañas son de tan escasa importancia que no merecen citarse.

*Azufre.* Este mineral ha empezado á beneficiarse muy poco tiempo hace en el término de Lorca; que aunque se conocen algunas minas antiguas, se explotaban clandestinamente y sin órden alguno. No por esto quiero indicar que las de hoy estan ordenadas; nada está mas distante, como diré despues; pero

siendo libre el comercio de este mineral, su beneficio puede hacerse sin ningun obstáculo.

Hállase el azufre hácia el N.E. de Lorca en los cerros llamados de los Yesares y las Colegialas : estos pertenecen á la formacion *terciaria marina*, y sus capas se encuentran fuera de la posicion horizontal, separándose de ella 30° con inclinacion hácia el Norte. Se componen de diferentes estratos de arcilla yesosa, marga azul y arcilla calcárea: en esta última se encuentra diseminado ó mezclado el azufre, cuyo espesor es de una y media vara, término medio, estando reconocido, puede decirse, en toda la longitud de ambas montañas, que sumadas podrá ser de media legua. El método de laboreo que se sigue es el que voy á decir: abren una galería en el punto donde aparece la *arcilla azufrosa*, que así podemos llamarla, y la continúan siguiendo la inclinacion de la capa: en el sitio que les parece abren grandes anchurones en sentido de la longitud con objeto de arrancar mas mineral, y continúan la galería formando anchurones y tortuosidades inútiles y peligrosas. Faltaría á mi principal deber si no diera esta última calificacion á las labores que he visto ejecutadas en las minas de azufre. Las galerías demasiado grandes y los anchurones desmesurados, sin fortificacion de ningun género, practicados en rocas tan poco consistentes, no podrán menos de ocasionar frecuentes desgracias tan luego como los dueños de estas minas hayan tomado posesion de ellas y activen sus trabajos. Para remediarlos propongo un sistema de labores mas económico que el que hoy se sigue y con el que, en mi opinion, estará protegida la vida de los mineros hasta donde el arte puede preveer. ¡ Hartos son los peligros que de continuo le amenazan, para que se aumenten por la ignorancia y la desmedida ambicion!

En mi concepto debe adoptarse el sencillo sistema de huecos y pilares, de dos varas de amplitud unos y otros, pues si los primeros tuvieran mas los hundimientos serian frecuentes, sobre todo en tiempos de grandes lluvias. En este pais son menos frecuentes de lo que conviene á la agricultura, y á esto se debe el no tener hoy que lamentar desgracias irreparables. Como el mineral que se beneficia es de gran baratura, el siste-

ma de labores debe ser el mas económico posible para que pueda ser utilizable. Esto es lo que no han comprendido los mineros, y si hoy es fácil su estraccion por la corta estension de los trabajos, á medida que se vayan profundizando irá siendo mas difícil hasta el punto de tenerse que abandonar las minas. Tampoco piensan en dar salida al agua que deben encontrar á poca profundidad, y mucho menos en trabajo alguno de exploracion. Todas estas circunstancias creo haber previsto en mi ligero proyecto. La fortificacion que empleo es natural, y solo en casos particulares deberá hacerse uso de mampostería en seco. Destino para estraccion una galería horizontal que puede comunicarse por diferentes pozos secundarios con los planos de labor, la cual puede servir tambien para dar salida á las aguas que se hallan sobre su nivel. Propongo un pozo de investigacion y seguridad para en caso de que algun hundimiento imprevisto cortara la salida por el socavon.

Tales son los trabajos que creo convenientes para que estas minas tengan algun porvenir.

No menos descuidado que el laboreo se encuentra el ramo de destilacion. El principio en que se funda esta operacion es el mismo en todas partes; pero dudo que en alguna se ejecute de un modo tan tosco é improductivo. En todos los paises en que se benefician minas de azufre, se hallan al lado de ellas los aparatos destilatorios, donde el mineral sufre la primera operacion, y luego se conduce á las fábricas para purificarlo, lo cual tiene por objeto disminuir los gastos de transporte. Esto mismo se verifica en Lorca, solo que el mineral no experimenta mas que la primera operacion. Emplean los hornos llamados de galera, pero tan mal contruidos que se pierde la mayor parte del calórico, siendo muy pocos los que resisten dos operaciones sin tener que fabricar de nuevo su bóveda. Colocan dentro de ellos, llenas de pedazos de mineral, hasta 20 ollas de barro con su correspondiente cuello encorvado que sale al exterior y comunican con unos recipientes (barreños) donde se deposita el azufre condensado: cada olla ó retorta contiene unas 20 libras de mena; se tapan todas las juntas dejando únicamente la puerta del hogar y la chimenea: prenden fuego al horno con

atocha y monte bajo, y así continúan unas tres ó cuatro horas, segun me han asegurado, que es el tiempo que aqui se necesita para verificar la destilacion. Desde luego se comprende que las pérdidas de azufre deben ser muy grandes y el gasto de combustible no menos excesivo. Así me lo pareció cuando vi en marcha estos hornos, y aun antes de verlos, pues á un cuarto de legua de distancia se deja sentir el olor del ácido sulfuroso. Quise sin embargo saber cuantitativamente la verdad de mis cálculos y la pude conseguir no sin trabajo. Hice que pesaran la cantidad de mineral que sometian á la operacion y el azufre que obtenian: yo analicé un pedazo de mineral que me dieron y obtuve el resultado que esperaba; es decir, que se pierde en cada operacion la mitad del azufre que contiene la mena, pues que su composicion es 40 por 100 de azufre y el resto de arcilla ó ganga, y en grande no rinde mas que el 19. En todas las operaciones químicas hay pérdidas hasta en los análisis mas delicados, las cuales generalmente son mayores cuanto mayores son las cantidades que se tratan; pero rara vez llegan al 40 por 100, y este es el máximo que deberian perder en Lorca. En vano se escusan diciendo que siguen el mismo sistema que en Benamaurel, porque esto á lo mas probará que en Benamaurel lo hacen tan mal como en Lorca. Esta pérdida no está representada solamente por el valor del azufre que deja de obtenerse, hay que agregar á esta la cantidad de combustible que se emplea en quemarlo, que no bajará de una cuarta parte, y si á esto se añade el equivalente al calor que se pierde por las diferentes junturas del horno, etc., etc., el menos inteligente podrá convencerse de que á poco que se descuiden los operarios, este sistema de destilacion llega á ser ruinoso.

He indicado á los fundidores los principales defectos de sus hornos, y les he propuesto las mejoras que me han parecido mas convenientes, armonizándoles en lo posible con lo que tienen conocido para que con mas facilidad se presten á adoptarlas. Las innovaciones que hacen cambiar antiguas prácticas son siempre mal recibidas, cualquiera que sea el objeto á que se dirijan. He preferido á los aparatos de Mr. Michel los hornos

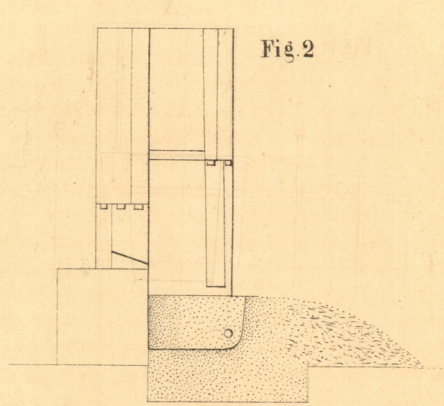


Fig. 2

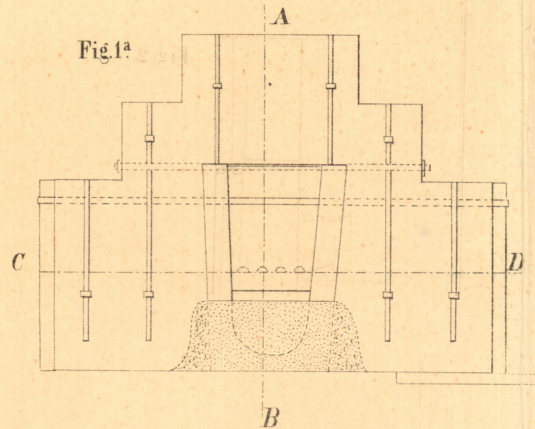


Fig. 1ª

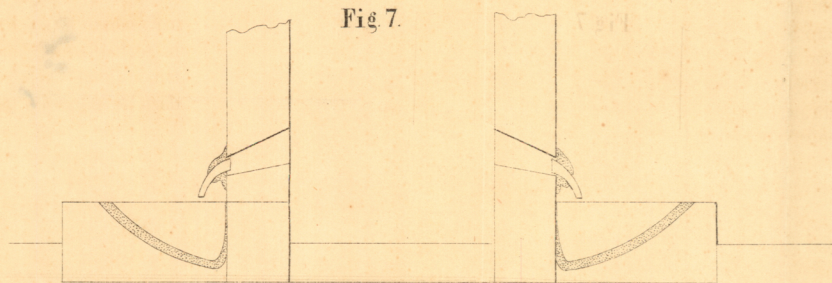


Fig. 7.

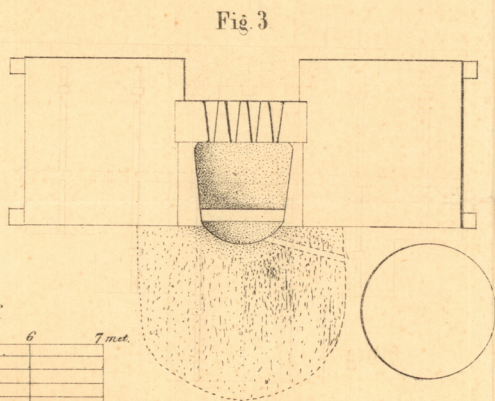


Fig. 3

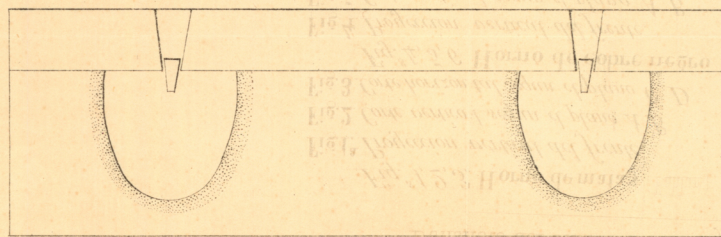
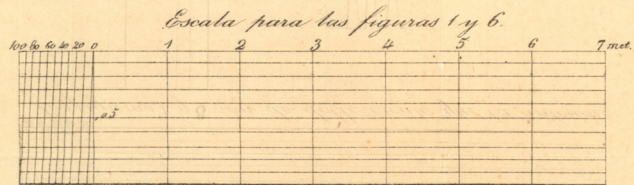


Fig. 8



Escala para las figuras 1 y 6.

Las figuras 7 y 8 son de doble escala que la anterior.

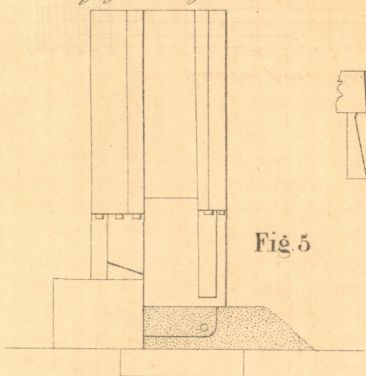


Fig. 5

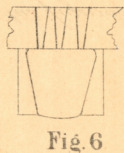


Fig. 6

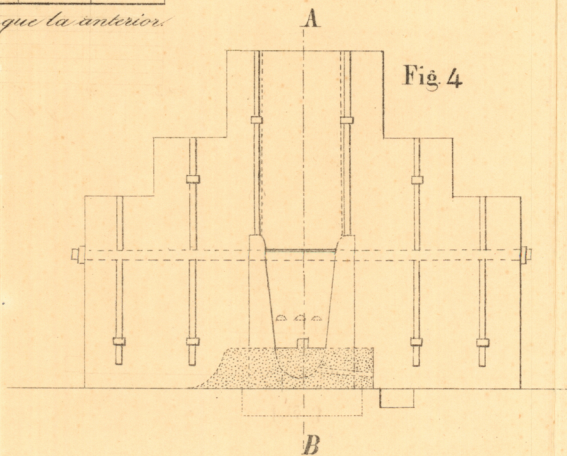


Fig. 4

Beneficio del cobre en Fahlun y Avesta.

Fig. 1, 2, 3. Horno de matas. (Fahlun.)

Fig. 1ª. Proyeccion vertical del frente.

Fig. 2. Corte vertical segun el plano A B.

Fig. 3. Corte horizontal segun el plano C D.

Fig. 4, 5, 6. Horno de cobre negro. (Fahlun.)

Fig. 4. Proyeccion vertical del frente.

Fig. 5. Corte vertical segun el plano A B.

Fig. 6. Corte horizontal, parcial, a la altura del piso de las toberas.

Fig. 7, 8. Copelas de afinio. (Avesta)

Fig. 7. Corte vertical por el eje de las toberas.

Fig. 8. Corte horizontal a la altura del piso de las toberas de una sola plaza.

empleados últimamente en Puzcole con las alteraciones que he creído oportunas.

En aquel país se hace esta operación en hornos de galera, pero bien contruidos, y no es necesario destruir sus bóvedas en cada operación para sacar las ollas, sino que se sacan con facilidad por la puerta del hogar. Yo, sin embargo, he propuesto una colocación particular para aquellas, de modo que pueda verificarse la carga y descarga sin necesidad de moverlas de su puesto, pues esta operación ocasiona siempre muchas roturas y pérdida de tiempo. Con un aparato de este género, cuyo costo es insignificante, se obtendrían, no lo dudo, resultados muy diferentes.

He cumplido con mi deber manifestándolo así á los mineros fundidores; á ellos cumple el cuidar de sus intereses.

He indicado al principio de este escrito que existen en la provincia criaderos de cobre y de lignito. Del primero puedo decir que se explota uno en el término de esta provincia, muy cerca de la ciudad de Orihuela, que deja alguna utilidad á los poseedores; del segundo tengo á la vista un buen ejemplar extraído en el término de Jumilla, que parece indicar la existencia de alguna capa importante. No habiendo visitado estos terrenos nada debo añadir.

Tal es el estado de la industria minera en esta parte del distrito, minería de porvenir mas que de actualidad. Tal lo conceptúo; y si logro desechar las prácticas importadas por los mineros de provincias no muy distantes, haciéndoles comprender la severidad de la ley para los que quieren traspasarla, si llego á persuadirlos de que los adelantos de las ciencias aplicadas á las artes, no tienen otro objeto que el de proporcionarnos beneficios, los descubrimientos se irán aumentando de día en día.

Espero conseguirlo, contando como hasta aquí con la franca é ilustrada cooperación del señor gobernador de Murcia y con el reconocido celo é inteligencia del inspector del distrito. Solamente así puede prosperar la industria minera en esta provincia, la única capaz de contener la emigración de sus habi-

tantes, que buscan en otros países los medios de subsistencia que hoy les niegan sus estériles campos.

Dios guarde á V. E. muchos años. Murcia 2 de diciembre de 1851. = Excmo. Sr. = Lino Peñuelas. = Excmo. Sr. Ministro de Fomento. (*Del Boletín oficial del Ministerio de Fomento, tomo V, entregas 55 y 56*).

### **Minas de carbon de piedra de Villanueva del Rio.**

Segun nuestras noticias se trata de llevar á cabo en la primavera próxima un proyecto de laboreo en grande escala para la explotacion de este criadero, y al efecto, la compañía del Guadalquivir parece confiará en breve los estudios previos á uno de nuestros mas distinguidos ingenieros del Cuerpo de minas de España. Con este motivo creemos oportuno dar á conocer el resultado de una visita que la inspeccion del distrito de Rio-Tinto hizo á la citada cuenca carbonifera en 1856 por medio de nuestro amigo el malogrado ingeniero D. Ignacio Goyanes, pocos años antes de su prematura muerte.

A pesar de la atrasada fecha de esta memoria, que en extracto ofrecemos á nuestros lectores, no vacilamos en publicarla, porque ella contiene datos muy útiles y curiosos y porque no tenemos noticia se haya dado á luz desde aquella época ningun escrito acerca de estos terrenos carboniferos, que tan ventajosamente situados se hallan, y que tanto pueden influir en el desarrollo de los ferro-carriles de las provincias meridionales de nuestra Península. En lo sucesivo cuidaremos de tener al corriente á nuestros suscritores del interes científico é industrial que arroje el reconocimiento á que nos referimos, si llegase á verificarse, y en todo caso daremos á conocer algunos datos propios respecto de las minas de que se trata, tan luego como nos sea posible reunirlos y coordinarlos.

«La corta estancia de la visita en estas minas, y principalmente el no haberlas podido reconocer por lo interior á causa de

estar suspensas sus labores y hallarse aguadas la mayor parte del año, nos imposibilita el poder hacer una descripcion tan detallada de su estado como seria de desear y merece su importancia. Ha sido preciso contentarnos con reconocerlas anteriormente y tomar noticias de sus respectivos dueños y capataces en aquellos puntos y con aquella certeza que ellos las pueden dar. En esta inspeccion no se halla consignada ninguna memoria histórica, facultativa ó económica que pueda ilustrarnos ó darnos algun conocimiento sobre dichas minas. La instruccion aprobada por S. M. en 20 de marzo de 1804, que se mandó observar á los mineros de Villanueva del Rio, á la cual parece se atienen en sus labores, tampoco nos la hemos podido proporcionar. El estudio de la constitucion geognóstica de este criadero de carbon de piedra, no se ha llegado á hacer todavía, ni hay ningun trabajo preparatorio para ello, pues el plano topográfico del terreno que comprende las minas formado en el año de 1828, no merece confianza alguna por su inexactitud. En una palabra, nada hay hecho sobre estas interesantes minas; y lo que vamos á esponer es mas bien con el objeto de llamar la atencion acerca de la clase de trabajos que son de mayor urgencia, que con el de suministrar relaciones circunstanciadas y datos positivos que faciliten un conocimiento exacto de este ramo de industria minera.

»*Situacion de las minas.* Estas minas de carbon de piedra de Villanueva del Rio, únicas de su clase que se benefician en este distrito, y las principales en el dia por los productos que rinden, se hallan situadas á una legua al Norte de la poblacion en la ribera del Huesna que une sus aguas con las del Guadalquivir por bajo de dicha villa.

»*Forma del criadero.* La configuracion de este criadero de carbon de piedra no está tampoco bien determinado; pero segun se manifiesta por los indicios exteriores y por la situacion y profundidad de los pozos, se puede suponer sea la de una cuenca cerrada y estrecha hácia la parte del Norte, que se va abriendo y ensanchando por ambos lados de Oriente y Poniente, y profundizando ó buzando al del Sur, en cuya parte y en el medio de dicha cuenca aun no se ha podido hallar el carbon ni reconocer ó determinar con certeza la curva ó el ángulo que aque-



lla forma en su fondo, como asimismo la de la estratificación del terreno. Los pozos mas profundos de todos cuantos aqui se han escavado hasta el día, se hallan en la parte mas baja del medio de la cuenca: tienen 63 varas de hondo sin que hayan llegado al criadero; y segun la opinion de algunos mineros del pais, tal vez no se hallará á menos que no se profundice muchísimo mas en aquella parte; pues el orden de superposicion de las capas ó bancos que constituyen este terreno, y aun su naturaleza, no es enteramente la misma que se observa en los demas pozos en que se ha encontrado el carbon. Tambien parece hay alguna diferencia entre las capas de este combustible que se hallan á distinta orilla de la ribera del Huesna que corre de Norte á Sur casi por medio de esta formacion carbonosa. Pero estas diferencias que espondremos despues no nos parecen datos suficientes para suponer á dicho criadero otra forma que la ya indicada.

»*Rocas y minerales de esta formacion.* En cuanto á las distintas especies y variedades de rocas y de minerales que las acompañan y que constituyen esta formacion, no podemos hacer una descripcion completa porque no las hemos visto todas en su verdadera posicion, y porque todavia no hemos recibido el cajon de muestras que recolectamos, ni nos ha sido posible recoger ejemplares bien característicos de todas ellas; mas sin embargo haremos una breve reseña de la mayor parte de dichas especies y variedades, por el mismo orden en que nos han dicho se hallan sobrepuestas.

La superficie del terreno de estas minas en los parajes mas elevados y mas llanos está formada de una *argamasa* ó de una especie de conglomerado ó pudinga que aqui llaman *risco* de *chinarillo*, cuyos fragmentos ó *chinas* son de arenas de cuarzo del tamaño de un guisante ó algo menores. Despues sigue otra capa de la misma naturaleza en que las *chinas* son mayores, como del grandor de una almendra poco mas ó menos, y la denominan *piñonate*. A continuacion se hallan dos capas de arenisca cuarzosa de color ceniciento que llaman *risco asperonado* de *grano vasto*, y *risco asperonado fino*, que solo se diferencian como lo indica su nombre, por el mayor ó menor tamaño de sus granos.

Por bajo de estos estratos hay tambien otro diferente que nombran *risco tostado*, del cual no hemos visto muestra; y luego se suceden otras dos capas de la misma especie de conglomerado, que distinguen con los nombres de *risco chinote*, y *risco chinote de chino gordo*, cuyo volúmen de sus fragmentos suele exceder á veces al de una cabeza ó al de un cántaro, como dicen los mineros del pais. En la variedad anterior los *chinos* son del grandor de un puño ó poco menos, y entre estos se encuentran algunos de *pedra lidia* y del mismo carbon. En seguida de estas capas de *pudingas* empieza otra que denominan *caja tostada*; y luego sigue un *esquisto arcilloso*, negro, bituminoso mas ó menos flojo que contiene bastantes impresiones vegetales y que recubre inmediatamente al carbon. Este es de excelente calidad, y forma un banco de una á tres varas de espesor (dos y media generalmente), que se halla dividido en tres partes, por lo que estos mineros llaman la *soleta* y el *recincho*, que son dos capas diferentes que corren paralelamente entre si en el mismo sentido que el banco de carbon en que se hallan. La primera es una sustancia arcillosa sumamente blanda, de una á dos pulgadas de espesor, que está siempre por cima del *recincho*, dejando un intermedio del mismo carbon de nueve pulgadas de grueso. El *recincho* es otra capa, pero de bastante consistencia de media á una y media pulgada de espesor segun es el del carbon. Esta capa que acompaña constantemente á la de dicho combustible, sospechamos que esté formada de hierro carbonatado litoide, mezclado de arcilla y de alguna otra sustancia que le diferencian por su aspecto de otra variedad de este mismo mineral que se halla en estas minas en formas redondeadas, aplastadas, de color negruzco, y cuya localidad no podemos asignar.

Debajo de la capa de carbon se encuentra otra que llaman la *solería* por formar generalmente el piso de las escavaciones: esta capa es tambien de bastante consistencia, y suele tener unas nueve pulgadas de grueso en las minas que están sobre la orilla izquierda del rio, y algo mas en las de la orilla derecha que pertenecen á la real compañía del Guadalquivir. Por la parte inferior de esta *solería* mana el agua en mayor cantidad que en las demas de que se compone el terreno, y se procura no

escavar nada en ella cuando se está por bajo del nivel de las aguas. Ultimamente, la capa inferior de todas las reconocidas hasta ahora es también de carbon, que llaman los mineros *el cajon*, la cual tiene de pie y medio á tres pies de grueso, y suele hallarse á veces mezclado con la pizarra, y otras suficientemente puro ó de la mejor calidad, que en este caso, y si es de bastante grueso, se beneficia.

Toda la serie de capas ó estratos que presenta esta formación, es muy constante en cuanto á su naturaleza, pero no así respecto á su número, á su espesor ni á su mayor ó menor inclinación. Con efecto; en las minas de la orilla derecha del río ó en algunos de sus pozos, se encuentran dos bancos de carbon además del cajon, los cuales presentan los mismos caracteres uno que otro, y se hallan á poca distancia entre sí por cima de dicho cajon; por lo que es indispensable escavarlos simultáneamente como si fuese un solo banco, sacando el intermedio de ambos ó la soletía del primero y el cumbreño del inferior, lo mismo que se saca la soleta y el recincho de uno y otro. El banco superior ó el de *arriba* es generalmente de cuatro ó cinco pies de grueso, el del *medio* de seis, y el inferior ó el *cajon* de tres ó cuatro. En este lo mismo que en el de la orilla izquierda de dicha ribera, no existe el recincho ni la soleta que distinguen al banco ó bancos principales que tienen por cima.

Las demás diferencias del mayor grueso y de la mayor inclinación que se encuentra en estas mismas minas relativamente á las que están sobre la orilla izquierda, pueden muy bien ser accidentales, como debe serlo el faltar la soleta en algunos puntos y el hallarse el risco chinote en contacto inmediato con el carbon en el pozo de la Vereda, sito en la mina de este nombre, y desaparecer enteramente la capa de esquisto que cubre al carbon en todos los demás pozos; la cual llega á tener en algunos sobre siete varas de espesor. Esta circunstancia de no hallarse la pizarra recubriendo al carbon, es sumamente ventajosa, porque el risco es firme y escusa fortificar los pasos generales ó las galerías.

No se sabe que hasta la presente se hayan hecho indagaciones sobre la existencia de otros nuevos bancos inferiores á los

que se benefician, ni se ha observado bien si entre alguno de los de la parte del Oeste y el del otro lado de la ribera hay alguna semejanza ó identidad que indique á cuál de los dos anteriores corresponde este último, ó si no corresponde á ninguno.

»*Accidentes.* Este criadero, como todos los de su clase, se halla á veces interrumpido por las fallas y los padrastrales ó vetas estériles que aquí llaman *barrones*, los cuales no dejan de ser frecuentes y corpulentos, y causan bastante alteración en la calidad del combustible que está en su proximidad.

»*Sistema de labores.* Los primeros que beneficiaron estas minas no pasaban del principio del banco de carbon que salía ó estaba próximo á la superficie; pero en el día que toda esta parte está ya disfrutada, y la que no ha quedado arruinada por el mal orden que se siguió en sus labores, es preciso buscar dicho combustible á mayor profundidad, vencer los obstáculos que esto ofrece, y sobre todo extraer las aguas que son tanto mas abundantes, cuanto mayores son las escavaciones, y cuanto el terreno se halla mas quebrantado por decirlo así, de resultas de los muchos hundimientos que ha ocasionado el desorden seguido en las labores antiguas ó primitivas, y aun en las modernas. Y si no se establece pronto un buen sistema de laboreo, se irán multiplicando mas y mas estos inconvenientes, hasta que llegue el caso de no poder beneficiar la parte mas profunda del criadero y acaso la mas rica, dejando porciones inmensas de este precioso combustible perdido para siempre.

»El sistema que proyectan estos mineros para sus escavaciones, está bien concebido á nuestro modo de ver, y es de admirar que unos hombres que carecen de los principios del arte, y que nunca han tenido quien les dirija en sus labores, es de admirar decimos, hayan llegado á idear un sistema tan adecuado á esta clase de criadero, y tan sencillo al mismo tiempo. Pero hay la fatalidad que al ponerle en práctica no le siguen con aquella exactitud con que le proyectaron, ni abrazan á la vez la estension del criadero que debieran abrazar; sino que le aplican solamente á espacios demasiado reducidos, que destruyen, digámoslo así, antes que varien ó amplifiquen el campo de sus la-

bores, para verificar lo mismo sucesivamente con las nuevas porciones que emprenden. Su sistema es el siguiente:

»Cuando tratan de beneficiar una parte de su mina ó de su pertenencia que se halla todavía intacta, comienzan por abrir un pozo vertical de dos varas de diámetro ó de lado, segun sea circular ó cuadrado, y le profundizan hasta llegar á traspasar la capa de carbon ó hasta la solería. En llegando á esta abren dos galerías ó cañones á piso llano ó con poca inclinacion hácia el pozo, uno enfrente de otro en el mismo criadero. Las dimensiones que dan á estos cañones son cinco cuartas ó vara y media de ancho, y de alto todo el grueso del carbon ó algo mas en los sitios en que aquel no pasa de tres pies. Pero en la entrada de cada uno ó en el pie del pozo, se les da un poco mas latitud á fin de que sirvan de depósito del mineral que se ha de sacar por dicho pozo. A estos espacios ó depósitos se les da con mucha propiedad, como luego veremos, el nombre de *polvero*, y procuran que puedan contener de tres ó cuatro tareas ó de 150 á 200 fanegas de carbon. Dichos cañones se siguen indefinidamente, y á las diez ó doce varas de su principio ó del pie del pozo, se abren dos traviesas ó terciaderos en sentido de la pendiente alta del criadero y en ángulo recto con los mencionados cañones. A estos terciaderos se les da las mismas dimensiones que á aquellos, y seis, ocho ó diez varas de largo conforme el grueso que se quiere dar á los *pilares* ó columnas que han de dejarse para sostener el terreno. A igual distancia del largo de estos terciaderos se abren otros sucesivamente en toda la longitud de los referidos cañones, y al mismo tiempo se van comunicando todos aquellos por su estremidad abriendo otro cañon paralelo al primero; con lo cual queda formada una serie ó fila de pilares á que estos mineros llaman *un cuarto de mina*. Por este mismo órden siguen formando nuevos cuartos de mina hasta comunicar con las labores superiores, que ya suelen estar abandonadas cuando llega á verificarse esta comunicacion.

»Si el criadero es casi horizontal ó si la mina no mana mucha agua, se van formando tambien otros cuartos de mina en la par-

te que está por bajo del pozo ó hácia el lado de la pendiente baja. Pero si dicho criadero tiene bastante inclinacion, y si las aguas abundan demasiado, como sucede generalmente, en estos casos no se abren mas labores por bajo del mencionado pozo, que uno ó dos terciaderos de ocho á diez varas de largo, en los cuales se van reuniendo las aguas para extraerla del modo que diremos despues.

Finalmente, cuando llega el caso de beneficiar los pilares (que siempre llega antes del tiempo oportuno), entonces se abre otro terciadero por medio del pilar, á lo cual llaman *terciar*; y despues le *cuartean*, que es abrir otro perpendicularmente al anterior, de modo que dejan dividido el pilar en otros cuatro. En seguida *ativan* ó *retacan* bien estos dos terciaderos con *zafras* malas, y acaban de despilarar ó *sacar de patilla* los cuatro pilares que habian quedado.

Este sistema de labores seguido con la regularidad debida, y comprendiendo toda la estension de una pertenencia antes de empezar á derribar los pilares, y ademas *retacando* bien y con oportunidad todas las escavaciones hechas, atendiendo siempre á la continuacion del criadero que está por bajo, nos parece muy á propósito, particularmente en las minas de la parte del Este que tienen poca inclinacion y corpulencia. Pero en las de la compañía ó en aquellas en que hay dos bancos de carbon ademas del cajon, que todos juntos forman un banco de quince ó mas pies de potencia, y que está muy inclinado, podrá tal vez adoptarse con mucha mas ventaja la labor *atravesada* segun se sigue en las célebres minas de Schemnitz en Ungría y en algunas otras.

(Se continuará).

#### Ensayos en el laboratorio de la Escuela especial de minas.

El número de ensayos verificados en este laboratorio á instancia de particulares en los tres años anteriores, ha sido el siguiente:

Años.	Num de ensayos.
1850.	255
1851.	526
1852.	500

Como se ve, ha ido aumentando dicho número en una proporción tan considerable, que ha llegado á doblarse en solo el espacio de dos años. Nos apresuramos pues á publicar este dato tan satisfactorio en todos conceptos, porque prueba que el espíritu minero está muy lejos de decaer en nuestro país y que tiende al mismo tiempo á tomar el carácter que verdaderamente le corresponde: por otra parte demuestra también la grande utilidad y buenos servicios que presta á la industria minera el laboratorio de nuestra Escuela, sin que por ello tengan que satisfacer los mineros mas que el reintegro de los gastos que ocasionan los ensayos.

Creemos que también será leído con gusto el estado que expresa el número de ensayos que de cada clase de mineral se han hecho en los tres años á que nos referimos. Es el que sigue:

ENSAYOS.	AÑOS.		
	1850.	1851.	1852.
De plomo.	17	4	18
Cobre.	30	31	45
Plata.	26	57	38
Oro.	5	5	5
Estaño.	1	»	»
Zinc.	5	»	1
Antimonio.	5	1	1
Hierro.	8	12	7
Niquel.	1	6	1
Mercurio.	»	2	»
Suma.	94	116	116

Suma anterior.	94	116	116
Plomo argentífero.	74	115	198
Cobre id.	20	18	50
Antimonio id.	1	1	2
Plomo y cobre id.	1	5	8
Zinc y plomo id.	1	»	»
Antimonio y plomo id.	»	2	»
Plomo y zinc.	»	1	»
Cobre y antimonio.	1	»	»
Cobre y plomo.	1	»	»
Cobre y mercurio.	»	1	»
Aleaciones.	1	6	24
Carbon.	1	»	5
Asfalto.	1	1	»
Sales.	1	»	»
Rocas.	2	»	1
Aguas.	»	»	5
Sin ninguna sustancia utilizable.	54	62	91
	<u>255</u>	<u>326</u>	<u>500</u>

Las aleaciones han sido casi en totalidad de plomo y plata.

Entre los minerales ensayados ha habido muchos de gran riqueza, pero solo citaremos los mas notables, que son los que á continuacion se espresan, y sus procedencias las que han manifestado los interesados en las correspondientes solicitudes.

DE ORO. { Mina Oriental, término de la Nava de Rico-malillo, provincia de Toledo. Dió 28 onzas, 15 adarmes y 7 granos por quintal de mineral.  
Mina Conchita en término de Cervera, provincia de Gerona. 17 onzas, 5 adarmes, 4 granos por quintal de mineral.

PLATA  
por quintal de min.

Onz. Adar. Gram.

DE PLATA.	{	S. <sup>na</sup> Trinidad, término de Torres, provincia de Teruel. . . . .	50	»	»
		Bajo hondillo, id. de Garlitos.—Ba- dajoz. . . . .	36	7	24
		S. <sup>ta</sup> Teresa.—Hiendelaencina.— Guadalajara. . . . .	29	12	6
		Antoñita, id. id. . . . .	27	3	7

		Plomo p. 100.				
DE PLOMO ARGENTÍ- FERO.	{	Tranquilidad.—Losacio.—Zamora.	83	13	4	17
		S. Fernando.—Donadíos de Al- modovar.—Ciudad-Real. . . . .	60	12	1	10
		Deseada.—Tamajon.—Guadala- jara. . . . .	60	8	15	15
		S. José.—Mansilla.—Logroño.	58	40	5	4
		S. <sup>ta</sup> Catalina.—Hiendelaencina.— Guadalajara. . . . .	18	29	8	12
		S. Antonio.—Alcorlo.—Id. . . . .	13	27	»	23

		Cobre p. 100.				
DE COBRE ARGENTÍ- FERO.	{	Virgen de Gracia.—Hoyo.—Cór- doba. . . . .	40	26	4	10
		Sol singular.—Bodera.—Guada- lajara. . . . .	27	8	5	4
		Calicata.—Usagre.—Badajoz. . . . .	13	26	3	30
		Constancia.—Calcena.—Zaragoza. . . . .	14	9	4	17
		Abundancia.—Canales.—Logroño.	9	14	8	25

DE COBRE. Sta. Marta.—Mansilla.—Logroño. . . . 60 p. 100.

DE PLOMO. { Ntra. Sra. de las Nieves.—Vizcaya. . . . 83 p. 100.  
                  { Pepa.—Cartagena.—Murcia. . . . . 80 p. 100.

DE ZINC. Leon de Plata.—Gor.—Granada. . . . 50 p. 100.

ESTADISTICA.

Estado de la esportacion de menas y metales por los puertos de la provincia de Almería durante el año de 1852, y de lo recaudado por impuestos de minas.

MESES.	Marcos de plata.	QUINTALES.			Importe del 5 por 100. — Rs.	Derecho de superficie. — Rs.	Importe total. — Rs.
		Mine-ral de cobre.	Mine-ral de plomo.	Plomo			
Enero. . . . .	2.733 <sup>6</sup> / <sub>8</sub>	»	3.251	22.977	82.430	11.130	93.560
Febrero. . . . .	3.046	800	2.193	19.128	75.103	8.754	83.857
Marzo. . . . .	3.656	428	1.557	25.342	87.457	4.156	91.613
Abril. . . . .	4.844	»	3.680	40.808	140.817	4.645	145.462
Mayo. . . . .	4.467	»	9.553	40.841	148.314	4.697	152.841
Junio. . . . .	3.863	1.200	5.950	58.548	176.630	6.544	183.174
Julio. . . . .	3.247	»	1.660	64.063	176.138	20.334	196.472
Agosto. . . . .	3.519	3.700	2.460	51.702	151.757	16.393	168.150
Setiembre. . . . .	2.128	173	945	59.413	154.598	8.233	162.831
Octubre. . . . .	1.592	1.640	5.023	53.166	143.766	12.840	156.606
Noviembre. . . . .	2.354	3.600	1.896	34.733	103.367	5.013	108.380
Diciembre. . . . .	3.260	674	2.383	36.153	114.081	9.091	123.171
<b>Total. . . . .</b>	<b>38.709 <sup>6</sup>/<sub>8</sub></b>	<b>12.215</b>	<b>40.551</b>	<b>506.994</b>	<b>1.554.488</b>	<b>111.630</b>	<b>1.666.118</b>

NOTA No se comprenden en este estado los géneros metálicos que proceden de puntos donde han satisfecho el 5 por 100, ni los minerales que salen á beneficiarse en otras fábricas del reino donde pagan el citado derecho segun la regla 7.<sup>a</sup> de la real órden de 14 de junio de 1850 del producto que resulte beneficiado.—La produccion de plata en la fábrica de S. Andres de Adra en dicho año ha sido de 13.575 marcos y 1 onza, que no se incluye tampoco en el estado porque procede de plomos pastas que no tienen la ley suficiente para el pago del 5 por 100.

## VARIEDADES.

El ingeniero D. Matías Menéndez Luarca, que se hallaba al servicio del establecimiento de Almaden, pasa á la inspección del distrito de Murcia.

Entre otros muchos que al ver el grande resultado obtenido ya por el ingeniero Ericsson reclaman la invención de la aplicación del calorico al aire para producir una fuerza motriz por su mayor elasticidad, se halla F. P. Hoblyn, de Barnsbury, que pretende prioridad en Cornwall por haber inventado una máquina semejante hace diez años, y sacado su patente: además la *Gaceta* de Augsburgo publica una nota según la cual se ve que algunos años antes de los primeros trabajos de Ericsson, es decir, sobre 30 años, un magistrado llamado Prehn, de Lauenburgo, llevó á efecto una máquina de esta naturaleza. Por una serie de experiencias costosas logró dilatar y contraer el aire tan rápidamente como se necesita para aplicarlo así como fuerza motriz. Deseó sacar patente en Inglaterra, y encontró grandes oposiciones: la alcanzó en Berlin; y obtuvo testimonios de buen resultado de Macpherson, George Stephenson, Humboldt, Repsöld, y Schumacher de Altona.

El profesor Karstien, de Kiel, se ha encargado de emprender negociaciones con el Gobierno danés para la compra ó remuneración del invento.

Durante el mes de enero último se han presentado 300 solicitudes de registro de minas en el gobierno político de la provincia de Almería.

La sociedad económica de Amigos del País de Murcia ha nombrado socio de mérito al ingeniero del Cuerpo de minas don José Monasterio, por haber presentado en la exposición pública de los productos de la industria, que celebró en noviembre del año pasado, una colección de las diversas especies de minerales

de la sierra de Cartagena, y una memoria describiéndoles su modo de presentarse la explotación de las menas útiles y de los métodos de beneficio, etc., etc.

Nos es muy satisfactorio consignar en nuestra *Revista* esta nueva recompensa alcanzada por los constantés servicios que presta al país nuestro celoso amigo y colaborador.

El sulfato de barita, siendo puro, tiene hoy día muchas aplicaciones: se emplea principalmente para mezclarlo con el albayalde y con el blanco de zinc destinados á la pintura; úsase también en la manufactura de muchos papeles de pared y otros varios efectos. En la actualidad es fácil dar salida á este artículo en Inglaterra y otros puntos á precios muy cómodos para que pueda dejar muy buen interés su disfrute, en el supuesto de que no salgan altos los gastos de transporte.

La cantidad de carbon de piedra importada en el mercado de Londres en 1852, asciende á la elevada suma de 5.742.248 toneladas.

No es del todo próspero el comercio de plomos de América, cuya abundancia ha influido no poco durante algunos años en los precios de los nuestros. La producción del distrito de Galena en 1852 ha sido mucho menor que en 51. La cantidad esportada de Galena de marzo á noviembre del primer año citado, ha sido 295.788 galápagos: de Dubuque, Potosí, Buena-vista y Cassville 95.794; total 391.582 galápagos, 82.552 menor que en 1851.

### Magnetismo.

*Declinacion é inclinacion de la aguja magnética en Bruselas.*

(*L'Institut*, núm. 868.)

En la sesión de la Academia de Ciencias de Bruselas del 8 de mayo de 1850, dió cuenta Mr. Quetelet de las observaciones que habia hecho el 11 y 12 de abril anterior sobre los valores

absolutos de la declinacion é inclinacion de la aguja magnética del Observatorio.

Las referentes á la *inclinacion* se hicieron el 11 de abril, de las dos á las cuatro de la tarde, con el mismo aparato que en octubre de 1827 dió un ángulo de 68°, 56', 5. Ahora resultó de 67°, 54', 7, ó haber disminuido algo mas de un grado en 22 á 23 años, ó unos tres minutos al año. Esta disminucion viene á ser la misma que la comprobada en varios Observatorios del N. de Europa.

En cuanto á la *declinacion*, ha disminuido con mayor rapidez. De las diez á las once de la mañana del 12 de abril no pasaba de 20°, 25', 40", mientras que en octubre de 1827 fue de 22°, 28', 8, resultando por tanto mas de dos grados de disminucion en 22 á 23 años, ó unos seis minutos al año. No ha venido disminuyendo uniformemente, pues al principio fue de tres minutos al año y luego de ocho, como era de esperar habiendo pasado por un estado máximo.

(*Revista de Ciencias exactas, etc.*)

**Mercado de metales. Londres 21 de enero.**

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	5
Hierro ingles en barras, ton. . . de 9 á 10	10	10	»
en rails. . . . .	9	10	»
Coginetes para rails. . . . .	5	»	»
Hierro colado, 1.ª calidad. . . . .	5	5	»
Hierro sueco. . . . .	12	»	»
Acerosueco. . . . .	20	»	»
Zinc en hojas. . . . .	25	»	»
Cobre ingles de regular afino. . . . .	107	10	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	»
Plomo ingles en torales, ton. . . . .	24	»	»
en planchas. . . . .	24	15	»
español. . . . .	»	»	»
Estaño ingles en barras, afinado, quint. . . . .	5	10	»

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

**La minería de Cartagena en 1852.**

Creemos interesante para la historia contemporánea de la industria minera de Cartagena, detallar los sucesos mas notables que han tenido lugar en el año último, con el fin de que se conozcan su desarrollo progresivo, sus vicisitudes y los elementos con que cuenta para sostenerse.

La primera cosa que busca el que se ocupa de la minería de un país, es la cifra que representa el movimiento del artículo que forma el principal objeto de su beneficio, pues esta cifra es bastante elocuente por sí para significar su mayor ó menor importancia. Por esta razon empezaremos por decir: que siendo plomizos los minerales que se tratan en los establecimientos de Cartagena; el número de quintales de plomo producidos por las fábricas del país en 1852 asciende á

349.204 quintales, 85 libras.

Si á este número se agrega el de

44.725 quintales, 64 libras

que las necesidades de la industria han traído de otros distritos (Almería, Adra, Málaga y Sevilla), resulta un total de

393.930 quintales, 47 libras.

en el de los plomos esportados en dicho año por el mismo puerto.

Comparado este resultado con el de 1851, se encuentra un exceso de cerca de 25.000 quintales en lo producido y de mas de 24.000 en lo esportado.

Pocas reflexiones bastan para conocer que la industria avanza un poco mas cada año, habiendo llegado ya á una altura respetable en la balanza comercial de España.

Pero avanzan en igual razon los descubrimientos en la es-  
Tomo IV. (1.º de Marzo de 1853).

plotacion, para seguir alimentando ese raudal copioso de ascendente riqueza? Esta es la segunda cuestion que tiene á la imaginacion del que, sorprendido por la cifra antedicha, tiene á la vista la estadística de los años anteriores y ve la progresion sucesiva de los productos.

Quisieramos presentar, para hacer este estudio, una estadística exacta de la produccion de plomos y plata de Cartagena, pero bien se comprende cuán difícil es saber la verdad en esta clase de especuaciones: creemos sin embargo, cumplir con ofrecer los datos oficiales que tenemos reunidos y que consideramos como de suficiente valor para el objeto que nos proponemos.

De setiembre de 1842 datan los primeros productos en plata y plomo, y son procedentes de la fábrica *Franco Española*, sita en Santa Lucía: un pequeño horno castellano, construido á las afueras de Cartagena en el arrabal llamado de *Quitapellejos*, donde, según tengo entendido, se hicieron los primeros ensayos de las escorias antiguas, figura tambien en este año con 82 quintales de plomo.

En 1843 habia en movimiento 40 fábricas, levantadas con el intento de beneficiar minerales argentíferos del Jaroso como primera materia, aunque en una de ellas (*La Esperanza*) es donde puede decirse se resolvió la cuestion de si eran ó no beneficiables las escorias romanas. Asi que casi la totalidad de los plomos que figuran en este año proviene de la refundicion de litargirios.

En 1844, y sobre todo en 1845, en que el tratamiento de las escorias estaba en todo su auge y en que la ruina de grandiosas fábricas, montadas con todo lujo y colosales proporciones, formaba un raro contraste con el acrecentamiento de otras, cuyo capital no escedia de 20.000 reales, y cuyos edificios estaban limitados á un simple cobertizo sobre cuatro pilares para los hornos y una mezquina casa para el encargado, es cuando empezó á tomar un vuelo asombroso la esportacion de plomos, en términos que en 1846 se eleva ya á una suma respetable, y en ella figuran en muy poco los procedentes de litargirios, pues casi la totalidad debe su origen á la fundicion de escoriales.

Pero en 1847, en que iba secándose este abundante manantial, que nos legaron los varios conquistadores de esta rica zona metalifera, y en cuyo año con el descubrimiento de los minerales carbonatados en las sierras vecinas, brilló un nuevo porvenir para la industria, la cifra del año anterior desciende casi una mitad para irse remontando en los sucesivos hasta la que dejamos apuntada al principio.

Reduciendo la cuestion á números, consignamos el siguiente estado:

*Estado de los plomos producidos en Cartagena desde 1842 á 1852, ambos inclusive.*

AÑOS.	Número de fábricas de que proceden.	Quintales.	Libras.
1842	2	370	55
1843	10	28.162	92
1844	25	74.293	75
1845	21	178.768	25
1846	26	232.014	6
1847	26	119.008	1
1848	28	141.267	1
1849	32	192.566	87
1850	40	252.738	88
1851	45	526.471	44
1852	51	549.204	85
<i>Total. . . .</i>		1.894.866	52

Los productos en plata han seguido un orden inverso; ascendieron en 1845 á 52.000 marcos y una fraccion; bajaron en 46 á 20.000, y asi se han ido sosteniendo hasta 1852, en que han sufrido una baja considerable. Su historia estadística está representada por las siguientes cifras:



Estado de la plata producida en Cartagena desde 1842 á 1852, ambos inclusive.

AÑOS.	Número de fábricas de que proceden.	Marcos.	Onzas.
1842	1	145	8
1843	8	27.856	4
1844	9	51.861	5
1845	5	52.111	1
1846	6	20.150	7
1847	4	20.885	5
1848	4	21.559	4
1849	2	22.194	2
1850	2	19.514	2
1851	5	20.892	7
1852	5	12.205	"
Total . . . .		229.166	3

No debe extrañarse esta diferencia, si se tiene en cuenta que en los años del 42 al 45 inclusive, tratándose como se trataban minerales argentíferos como primeras materias, era la plata el metal que se buscaba con empeño, mientras que en los años sucesivos con el desarrollo de la fundición de escorias primero, y con la de carbonatos despues, vino á ser aquel precioso metal un objeto secundario, concurriendo en gran parte á esta baja el descalabro y paralización completa de muchas fábricas, que se alimentaban casi esclusivamente de dichos minerales ricos en plata.

Entrando ya en el exámen de la segunda cuestion enunciada, diremos explicitamente que los productos del año 52 se deben solo á la grande escala que ha adquirido la explotacion de carbonatos sobre lo ya existente, en términos de haberse casi extinguido alguno de los grandes depósitos que alimentaban los establecimientos, sin que pueda decirse que ha tenido lugar al-

gun notable descubrimiento que pueda suplir aquella falta. Algunas labores, si bien pocas, hechas con solo el objeto de investigar si á nivel inferior existen minerales mas ricos, no han sido hasta aqui coronadas del mejor éxito, pero se continúan y multiplicarán cuanto sea posible en el año actual, hasta probar si existen ó no los sulfuros en varios parajes, donde han empezado á aparecer marcados indicios.

Lo que mas comprueba que la explotacion ha sido forzada hasta cierto punto, es la consideracion de que el producto medio de las materias que han pasado á manos del fundidor, no ha llegado en el año 52 á 7 por 100 de plomo, dato admirable y no menos seguro, deducido por mi en la comparacion de resultados diversos, el cual supone que se han fundido 5.000.000 de quintales de mineral; á cuyo número, agregado el de 140.205 quintales esportados para fundir en otros puntos, da un resultado de 5.140.205 quintales para la explotacion. Este número no hubieran podido cubrirlo las minas del país en su marcha normal, pero teniendo que alimentar 51 fábricas por lo comun con dos hornos, ha sido preciso acudir á los mismos vaciaderos para hacer el rastreo de lo que no hace mucho se arrojaba como estéril, y sobre todo, los sencillos lavados, multiplicados por todas partes, invadiendo los terreros antiguos y modernos, no han contribuido poco á aumentar con sus *gandingas* y *garbillos* las materias benéficas.

Grande, inmenso es el servicio que ha hecho á la industria de Cartagena ese tosco mecanismo del lavado, que tan poco capital exige, y que con tanta prontitud como facilidad se pone en accion donde quiera que haya agua, ya sea el pico de un cerro, ya un llano uniforme y espacioso. Qué contraste tan singular ofrece esta sencillez y economía, con la suntuosa cuanto desgraciada fábrica de preparacion mecánica, montada á orillas del mar en 1844, y cuya memoria recuerda su capital perdido de 110.000 duros!

Ahora bien, el año 1855 se presenta mas lisonjero que el 52 para los fundidores, en cuanto al precio de los plomos y afaun con que se solicitan; fábricas que han estado inactivas, vuelven á ponerse en movimiento y aun se ven abrir cimientos

de otras nuevas ; los braceros serán este año mas baratos porque el mal aspecto de la cosecha empieza á atraer gente de los pueblos vecinos : podrá aspirarse en el '53 á la misma cifra del año anterior ? Creemos que sí , pero con el convencimiento de que continuará descendiendo el producto medio de los minerales en plomo , y con el de que el aliciente de la subida en el precio ha de ocasionar algunos descalabros en los fabricantes de poco capital.

Pasemos ya al detalle á los principales acontecimientos de los sitios mas notables de produccion.

#### CARBONATOS.

*Grupo de los Pedernales.* Comprende este grupo las minas mas abundantes en carbonatos en una estension de 520.000 varas cuadradas próximamente. En él se ven desmontes atrevidos por lo gigantescos , de muy diversa indole ; los unos hechos sin mas herramientas que el pico y la cuña , y los otros en que no puede avanzarse una pulgada sino á fuerza de pólvora : aquellos producen una cantidad inmensa de detritus , con los que se han formado ya montañas artificiales de colosales proporciones , y los últimos , si bien luchan también con gran cantidad de escombros , es siempre en menor escala , y tienen ademas la ventaja de producir mas mineral útil en proporecion , mas compacto , y por lo general mas rico.

Diferéncianse asimismo estos desmontes esencialmente en su forma , pues si los unos , dando principio en la falda de un monte siguen su marcha de frente sin perder nunca una línea de nivel , á la cual subordinan en lo posible el testero que va sucesivamente aumentando de altura , á medida que se avanza del punto de partida , otros por la inversa ; tomando su origen en la parte superior , van ensanchando su perímetro , hasta que encerrados en ciertos limites , hay que ir profundizando por todo él por escalones , formando una sima de grandes dimensiones. Los carbonatos en los primeros se presentan de una manera muy irregular , en bandas ó fajas con mil direcciones caprichosas (minas *Superior 2.*, *S. Antonio* , *Paloma* , *Eloisa* y otras) , y

en los segundos con alguna frecuencia en varios lechos ó capas regularizadas , con cierta inclinacion , que suelen ofrecer una gran variedad en su riqueza , no solo comparadas unas con otras , sino en los distintos puntos de una misma (*Española* , *Carolina* , *Julia* , etc.)

En uno de los puntos de este grupo se ha explotado un gran depósito de minerales carbonatados en una superficie de 10.000 varas por 40 de altura ; ha producido una cantidad de quintales considerable , y aunque cuando llegaba al tercio de su aprovechamiento , parecia una fuente inestinguible , el mineral cesó de repente en la profundidad , y ha habido que explotar en retirada los escasos restos que habian quedado : verdad es que no se han hecho aun bastantes trabajos de exploracion para decidir de la esterilidad de aquel terreno , porque se encuentra el agua muy pronto , pero hay razones para sospechar que haya sido un depósito aislado , aunque de magnitud considerable : sin embargo , aconsejaré siempre que se continúen con empeño los trabajos indagatorios.

Lo notable es que en este punto (minas *Santa Bárbara* , *Sobresaliente* y *Alerta*) , es donde se emprendieron los primeros trabajos formales de carbonatos : tuvo el primer denunciador buen tino para buscar el depósito , sino mas rico , el que mas esperanzas ofrecia á la nueva negociacion.

En la actualidad es muy efimera la explotacion que se hace en estas minas , en especial en las dos primeras , reducida á rebuscar en las terreras y puntos que habian quedado atras , los escasos minerales que en la primera época se consideraban como de menos valor.

De las demas del grupo , las llamadas *Superior* y *S. Antonio* presentan uno de los mas atrevidos desmontes , llevando en casi el ancho de las pertenencias una altura de 40 varas y avanzando siempre por grandes escalones , en lucha con un terreno desmoronadizo y ruinoso : es una de las minas que mas mineral ha producido. La *Española* , que es la que ha conseguido llevar en este grupo la palma en el precio de los minerales , continúa tambien desmontes de importancia , algunas galerías sobre minerales duros y compactos , y un pozo y una galería de in-

vestigacion. La Carolina y la Eloisa, inmediatas á esta, han tenido tambien este año una constante actividad, y lo mismo la Julia y el Serrano, colocadas al S.: sosteniendo la Española de 70 á 120 hombres en casi todas las épocas, y las demas de 40 á 80 cada una.

El grupo de los Pedernales, colocado en el centro de la Sierra, es el foco de accion y el punto de mira de todos los fabricantes: es por consiguiente donde se advierte mas vida, mas movimiento, contribuyendo no poco la circunstancia de ser todas sus labores, con escepciones ligeras á cielo abierto, la cual trae consigo la continua algazara de los obreros y el frecuente estampido de los barrenos.

(Se continuará).

#### Resúmen de la minería de la provincia de Málaga en 1852.

Segun el *Diario de operaciones* que ha remitido á la superioridad el ingeniero destinado en la provincia de Málaga, resulta que en todo el año último de 1852 ha efectuado 127 reconocimientos de registro de minas, 50 demarcaciones con 47 pertenencias, 18 visitas á minas ya demarcadas, 15 deslindes y levantamiento de planos por introduccion de labores, y dos topográficos, que hacen 190 operaciones; y naido á 298 expedientes informados de abandono antes del reconocimiento preliminar, suman 488 expedientes despachados. Para un trabajo de tal naturaleza ha tenido que recorrer 495 leguas á caballo y no pocas á pie por la escabrosidad del terreno; evacuando además diferentes consultas, y verificando los ensayos para el embarque de plomos.

Los cinco grupos ó comarcas á que puede reducirse la minería de esta provincia contienen las siguientes minas demarcadas y en actividad.

1.<sup>o</sup> grupo. CARRATRACA.—*Minas de níquel*.—S. Juan Evangelista. Virgen del Rosario. Once mil vírgenes. San Gabriel. Enriqueta. Santa Julia; y S. Agustin.

*Minas de hierro cromado y de óxido férrico*.—Santa Maria. Todos los Santos. Carmelita. S. Benedicto; y Santa Rita.

*Mina de cobre*.—La Sola.

*Minas de plomo*.—S. Eulogio y S. Antonio.

Respecto de las minas de níquel casi todas han continuado sus labores con lentitud por la poca salida que encuentran en el mercado las *tierras de óxidos*, que es su principal produccion; escepto el *Rosario* y *S. Juan*, que han dado y pudieran dar bastante *pirita*.

El señor cónsul ingles en Málaga ha montado una pequeña fábrica á la inmediacion de aquella ciudad, y en una especie de *cubilote* con 3 toberas servidas de un ventilador, ha conseguido obtener algunas pruebas de *speiss* bastante rico en *níquel*; pero hasta ahora los costos de su fundicion superan al precio á que pagan el *speiss* en el extranjero; y ni en Birmingham, Cassel y Berlin, puntos donde se funden directamente minerales de níquel, se han decidido á manipular estos óxidos ni á comprar mas mineral que el de *pirita*, que es siempre pagado á muy buen precio. Por esta circunstancia y la anulacion de mas de 600 registros ha decaido felizmente el furor minero y de agiotage que en el pasado año oprimió á la comarca de Carratraca: y aunque es una verdad, en opinion de dicho ingeniero, que alli se encierra una riqueza mineral de consideracion, cree aplazado para mas adelante y bajo otras sociedades mineras y otros elementos el desarrollo de su industria.

La inmediata sierra de Aguas presenta en bastante disminucion pequeños nódulos de hierro cromado, oligisto y *pirita* cobriza en cuarzo; pero hasta el dia nada de esto ofrece interes.

A la parte opuesta, en las calizas que dominan á la villa de Yunquera y sitio nombrado *Desierto de las nieves*, se han encontrado algunas *bolsadas* de *galena antimonial*, y siendo la mas notable la de S. Eulogio, que está reconocida en 58 metros de longitud, 21 de latitud en algunos puntos y 55 de profundidad, siendo probable que se estienda hácia S. Antonio, donde ya aparece la misma clase de mineral. La mala situacion de este criadero por el recargo que sufren sus menas de 15 rs. por quintal en el trasporte á las fábricas, ha tenido paralizado

su beneficio; pero ya los socios se han decidido á poner dos hornos al pie de la mina alimentados con leña y carbon vegetal, y han visto por fin 85 barras de plomo como la primer muestra de los regulares productos que debe rendir esta naciente mina. El mineral almacenado asciende á 2.000 quintales con 40 por 100 de plomo y alguna plata.

2.º grupo. SIERRA DE MUAS.—*Minas de plomo*.—El Niño. S. José. Angelitos. Su Madre. Buen-criadero. Esperanza. Des-cuido. Comoquieras. Observacion. Carolina; y una demasia.

La mayor parte de estas minas explota una sola capa de mineral, varias veces descrita en la *Revista*, y reconocida hoy en mas de 600 metros de longitud. Sus minerales se funden en las dos fábricas de S. José y Mezquitas, ó se exportan para las fábricas de Levante.

3.º grupo. SIERRA DE NEVA.—*Minas demarcadas de plomo*.—S. Antonio. Buena Fé. S. Miguel. Sto. Cristo de la Yedra. S. Ramon. Santa Cruz de Mayo. S. Pantaleón; y Buena Union. Todas estas minas y algunos *minucios* trabajados por rebuscadores, han dado en este año una animacion desconocida á la sierra, estrayéndose de las pequeñas bolsadas, que se encuentran en la caliza dolomítica, al pie de 200.000 arrobas de mineral, que ha sido fundido en la fábrica de S. Miguel y algo en la de Ortigosá, estando ademas en construccion otra fábrica de los Sres. Hernandez, de Motril.

Tambien la mina demarcada *Jesus Nazareno* continúa sus largas investigaciones; y la antigua mina *Esperanza* en término de Cistar establece un largo socavon para desaguar sus labores y reconocer en profundidad los ricos minerales plomizos que aparecen con escasez entre las pizarras trastornadas. Por último, en término de Torrox se han dedicado con afan á la rebusca de una mina de *oro*, de cuya existencia conservan escritos antiguos, pero que mas bien seria de algunas *pirilas* halladas á la margen del rio y clasificadas por su color en época lejana como metal precioso, pues no hay carácter alguno geológico que haga presumir de su existencia.

4.º grupo. MARBELLA.—*Minas de hierro magnético*.—Concepcion. Constanca. S. Juan Bautista. Choza. S. Nicolas; y Angel.

*Minas de plomo argentífero*.—Consuelo. Santa Rosa. Rosario. Romana ó si produces. S. Pablo; y Estrella.

*Minas plomizas en Santa Blanca*.—Buena-vista. Emilia. S. Rafael (a) Veloz. S. Evelio (a) Campana. V. del Rosario (a) S. Cristian; y Ballesteros.

*Cercanías de Marbella*.—Constancia, de azogue. Esperanza, de antimonio. Firmeza y S. Manuel, de cobre.

*Minas de cobre de Casares*.—S. Juan ó Trinidad. S. Jorge. Infalible. Perseverancia. S. Ignacio; y una demasia.

Ademas se comprenden en este grupo las minas de grafito del Estado, que han rendido en el año trascurrido 3.544 quintales de lapiz ya preparado, y se ha dado principio á un pozo de reconocimiento á la estremidad del socavon general, siendo de esperar que en adelante produzca utilidades de consideracion.

La mina *Consuelo*, de las Chapas, explota su filon á 114 varas (93 metros) de profundidad; pero aunque está reconocido en la superficie en mas de 500 de longitud y sobre él tienen sus trabajos las minas colindantes, solo da productos al *Consuelo*, que ha estraido 3.500 quintales en el año, con 55 por 100 de plomo y  $3\frac{1}{2}$  onzas de plata por término medio. Su calidad mejora en profundidad, y su produccion debe aumentar en el año corriente.

Las demas minas se hallan muy en su principio, ofreciendo buen aspecto la de antimonio; y las de Sierra Blanca han producido solo unos 2.000 quintales de mineral.

5.º grupo. SIERRA DE MONTECORTO.—En esta pequeña Sierra, 5 leguas al N.E. de Ronda y en los límites con la provincia de Cadiz, se presentan crestos de *sulfuro de plomo antimonial*, que fueron atacados en el año anterior por multitud de registros, y casi todos abandonados despues de conseguir el agio de acciones, que era el móvil de la mayor parte de aquellos mineros. Hoy solo quedan demarcadas las minas *Paz*, *Caton*, *S. Gregorio*, *V. del Carmen* y *S. José*. Las dos últimas tienen al descubierto masas de mineral de alguna consideracion, y con otras que estan por demarcar podrian dar alimento á una fábrica de fundicion, único medio de animar la minería en aquella Sierra, que segun la historia y los vestigios que conserva, debió ser

atacada con empeño y no sin resultado hácia los siglos XIV ó XV.

Las 70 minas que existían demarcadas en la provincia de Málaga en fin del año 52 han producido muy aproximadamente los minerales y metales que se espresa á continuación:

<i>Quintales.</i>	
Grafito . . . . .	5.541
Mineral de níquel . . . . .	2.500
Plomo . . . . .	9.816
Mineral de plomo . . . . .	7.400 esportados á otras fábricas.
Mineral argentífero . . . . .	5.500
Mineral cobrizo . . . . .	2.000
Mineral de antimonio . . . . .	400
Hierro dulce . . . . .	35.640 de la ferrería de Xiró.

La producción de hierro dulce de la fábrica de M. A. Heredia no ha podido averiguarse.

A. A. DE L.

### **Minas de carbon de piedra de Villanueva del Rio.**

(CONCLUSION).

»En cuanto á la escavacion del carbon, se efectúa abriendo descalces ó entradas mas ó menos profundas á cada lado del frente de un cañon ó de un terciadero, por medio de picos puntiagudos, que llaman *picos de carbon* para distinguirlos de los de *risco*, que son mucho mas fuertes, aunque de la misma forma, y se emplean, como su nombre lo indica, en la escavacion de las rocas ó en la abertura de los pozos. Esta clase de herramientas es la única que usan estos mineros ó picadores, y además una azada para retirar el carbon y llenar las espuestas.

»Los mismos mineros ó picadores que escavan el carbon lo trechan ó esportean y lo sacan á la superficie y hacen las for-

tificaciones. Trabajan á contrata por cuadrillas de á seis hombres cada una. Por cada cien espuestas, que es una *tarea* puesta en la superficie, se les paga 50 rs. generalmente, algunas veces hasta 80, y otras 40 ó 30, con arreglo á la facilidad de la escavacion, la firmeza del sitio, lo que dista al pozo de estraccion y la profundidad de este. Una cuadrilla suele sacar dos ó tres tareas diariamente, segun las circunstancias referidas. Cada tarea equivale á unas 50 fanegas, y cada una de estas á cinco arrobas poco mas ó menos. Si la labor es en estéril, se les paga á jornal de 6 rs. por entrada de doce horas.

»*Trecho.* Desde los trabajaderos conducen el carbon en unas espuestas hechas de palmito (*Chamaerops humilis*), que contienen algo mas de media fanega de dicho combustible, las cuales se las cargan á las espaldas y las vacian en el polvo ó pie del pozo. Estas espuestas cuestan á tres reales cada una, y tienen la doble ventaja de durar mas y pesar menos que las de esparto.

»*Estraccion.* Después que han picado, esportado y depositado en el polvo el carbon de su entrada, vuelven á llenar las espuestas y lo sacan á la superficie entre dos, tres ó cuatro hombres por medio de un torno de mano semejante á los que en la Sierra de Gador llaman tornos de *albardilla*, y por último lo vacian en un monton ó pila próxima á la boca del pozo.

»*Observaciones sobre estas labores.* Bien se deja conocer por lo que llevamos espuesto que todas cuantas manipulaciones sufre el carbon desde que se empieza á escavar hasta que se apila en la boca del pozo por donde se ha sacado, y las que aun le resta que sufrir por su exposición á los agentes atmosféricos y en las conducciones al sitio en que se ha de emplear, todas pueden considerarse ó hacen el mismo efecto sobre dicho combustible, que si se le sometiera á una verdadera trituracion. Es cierto que para el uso de las fraguas, que es el principal que hasta ahora ha tenido y tiene por mejor decir, importa poco que se halle en este estado de division; pero no cabe duda que de este modo es poco ó nada á propósito ó enteramente inútil para los hornos de reverbero de la herrería del Pedroso, de la de Marbella ó de Málaga, y la fábrica de tejidos de algodón de

Sevilla y alguna otra, que entre todas lo emplearian en cantidad suficiente para dar mayor impulso á la prosperidad de estas minas.

»No les es difícil á estos mineros sacar el carbon en pedazos mayores y proporcionados para cualquier uso á que se le quiera destinar; pero esto les obligaria á emplear un trabajo bastante minucioso, y no ganarian un jornal regular, á menos que no se les subiera casi un doble el precio de su contrata; en cuyo caso subiria irremisiblemente el del carbon, y entonces no podria este tener muchas aplicaciones con ventaja de los consumidores. Mas sin embargo, nos parece que si se tuviese un poco de cuidado por parte de los picadores al escavarlo; si el esporteo se hiciese en carretillas ó por muchachos que devengasen un jornal moderado, como se hace en la mayor parte de las minas, y se sacasen dichas espuertas sin vaciarlas en el polvo, empleando un malacate sencillo, se podria muy bien remediar en gran parte dicho defecto sin aumentar mucho el valor del carbon. Y en fin, si en la boca de la mina se hiciese una separacion en dos ó tres clases con respecto al tamaño de los pedazos, se obtendria combustible propio para todos los diferentes usos á que se le quiera aplicar, y se sacaria el coste de esta operacion, del mayor precio que podria cargarse al carbon mas grueso.

»*Fortificacion.* La fortificacion que usan generalmente en los pozos es un revestido ó *encofrado* de mamposteria hecha de piedra en seco, y en alguno que otra de ladrillo y mortero. La que emplean en los sitios que no son de paso y que reemplaza á los pilares para sostener el terreno, es tambien de piedra en seco hecha con las mismas zafras ó escombros que producen las escavaciones, y á cuyo modo de fortificar llaman *retacar*. La entibacion, segun nos la han descrito, está reducida á alguna que otra portada, y es bastante imperfecta.

»*Hundimientos.* Los hundimientos no dejan de ser frecuentes en estas minas, y los que se manifiestan en la superficie no causan depresion ni desfiguran el terreno, y si solo forman grietas ó hendiduras á veces en ángulo recto de dos á tres pulgadas de separacion, por la cual entran las aguas de llu-

via en cantidad suficiente para en breve tiempo inundar las minas.

»*Desagüe.* Estas inundaciones, los medios de vencerlas y la imposibilidad de dar á estas minas un desagüe natural, son los mayores inconvenientes que tiene aqui el laboreo. El desagüe hasta hace poco tiempo se ha hecho á brazo por medio de los mismos tornos que se emplean en la extraccion del carbon, y todavia se usa este medio en algunos pozos. Los *aguadores* ó los que estraen las aguas, trabajan á jornal, que es de doce horas en dos revezos, y ganan cinco ó seis reales.

»La compañía del Guadalquivir intentó desaguar sus minas por medio de una máquina de vapor que estableció al efecto; cuya máquina podria acaso ser suficiente para efectuar el desagüe á una profundidad de 40 ó 50 varas, pero incapaz en pasando de este término. Asi es que tuvo que abandonarla, y con ella el proyecto de dar á las labores la amplitud que necesitan y de continuarlas sin interrupcion, que serian los objetos principales que probablemente se propóndria dicha compañía.

»Si en vez de esta máquina de vapor se hubiese establecido una rueda hidráulica que sirviese de motor á dos juegos de bombas, ó á un malacate, ó bien á lo que los franceses llaman *machine à tirailles et à varlets*, acaso se hubieran obtenido mejores resultados, sin necesidad de haber hecho tantos desembolsos; pues el rio Húesna, que corre como hemos dicho por cima de este orialero, tiene el caudal de aguas y la vertiente suficiente para suministrar toda la fuerza motriz que se pudiera necesitar para el efecto indicado.

»En la pertenencia de la mina titulada del *Garrotal*, propia de D. Cristobal Rodriguez Codón, se establecieron en un mismo pozo dos juegos de bombas que se ponían en movimiento por una especie de noria hecha de hierro colado y traída de Inglaterra. Esta máquina, bien por no ser suficiente, bien por que los mineros no sabian componer las bombas, ó por causa de un gran volante ó regulador, que además de ser inútil recargaba demasiado la misma máquina, ó tal vez por otra causa que nos es desconocida, no surtió el efecto deseado y fue

preciso abandonarla; pero se trata de componerla y volverla á establecer en otro pozo suprimiendo desde luego el mencionado regulador. El lugar de esta máquina lo ocupa ahora un malacate sencillo hecho á imitacion del que habia en las minas del Almaden de la plata. En la pertenencia de D. Antonio Fajardo, llamada de S. Fernando, tambien acaban de construir otros dos malacates que se hallan colocados en el pozo de S. Bernardo, de 47 varas de hondo, con el objeto de auxiliar la estraccion del carbon si les queda tiempo despues de hecho el desagüe.

»En la mina de la Cañada, perteneciente á la del mismo dueño que la del Garrotal, hay un torno grande unido á una linterna que engrana con una rueda dentada movida por un huey lo mismo que los malacates.

»Como no hemos visto operar á estas diferentes máquinas, no podemos detallar sus funciones, ni esponer sus ventajas ó inconvenientes; pero no obstante de las imperfecciones que aun tienen, no cabe la menor duda en que han de presentar bastante economía en el coste y en el trabajo, respecto á los tornos de mano que han reemplazado ó que antes usaban y que usan hoy dia para extraer el carbon. Y aunque hubiese que aumentar el número de estos malacates (máxime cuando su coste no llega á mil reales) colocando uno en cada pozo de estraccion que pase de 30 varas de profundidad, seria muy conveniente el establecerlos, pues es bien seguro que los mismos mineros ó picadores, que como digimos, tambien sacan el carbon con los tornos, darian un tanto del precio contratado por cada tarea, ó la contratarian por menos que ahora, con tal que les hicieran dicha estraccion con una máquina y pudiesen ellos destinar el tiempo que habian de emplear en este trabajo á otro que acaso les reportara mas utilidad. Se les podria tambien evitar el que emplean en bajarse y subirse unos á otros con los tornos, único medio que hay para entrar y salir en estas minas, si se estableciesen escaleras en los pozos de menos profundidad.

»*Epoca del año en que estas minas se laborean.* La abundancia de aguas en estas minas y la imposibilidad de darlas un

desagüe natural, y á mas de esto, la falta de mineros en la mayor parte del año, precisan á emprender las labores únicamente en el estío, y á hacer la saca en el menor tiempo posible; á fin de no tener que costear el desagüe continuamente ó por muchos dias.

»Esta suspension de las labores presenta, como en casi todas las minas que no se desaguan naturalmente, varios inconvenientes, tales son: 1.º, el ser más difícil el desagüe á medida que la minacion se estiende, por ser mayor entonces la cantidad de aguas que en aquellas se reúnen; 2.º, el deterioro que sufren las máquinas, herramientas, edificios y demas efectos cuando no estan en uso continuo; 3.º, el gasto que ocasiona el capataz y el guarda que es preciso mantener todo el año sin que presten trabajo útil alguno; y 4.º, el tener que sacar el carbon de una vez, digámoslo asi, y dejarlo á la boca de la mina de un año á otro, espuesto á incendiarse y á la influencia atmosférica, que siempre lo deteriora ó despedaza e inutiliza para ciertos usos.

»En las minas de la compañía esta suspension es de un intervalo mas largo: hace cinco años que no se ha vuelto á trabajar en ellas, y probablemente se pasarán todavía algunos mas.

»La gente del país se presta poco á las labores de las minas: la mayor parte de los mineros son de las Alpujarras, de Cataluña, Galicia y Portugal: todos estos vienen en la época indicada con el objeto de ganar mucho en poco tiempo; y esta es una de las razones porque la mano de obra cuesta tanto en estas minas.

»*Ventilacion.* El curso de la ventilacion en estas minas debe ser bueno por la disposicion de sus labores; pero en algunos cañones ó tercladeros abiertos en la pendiente alta y que son demasiado largos ó que no se les comunica con otros oportunamente, sucede que no tienen ventilacion y se estanca en ellos el gas hidrógeno carbonado que se produce en dichas minas como en todas las de su clase, el cual se inflama y causa las desgracias que son consiguientes cuando se carece ó no se hace uso de la lámpara de seguridad de Davy, único medio de prevenirias.

Este terrible accidente aconteció por primera vez en estas minas, en la nombrada de S. Fernando, pozo de la Zanja, el día 4 de agosto de 1851. Después de desaguada, hasta la caldera de dicho pozo bajó un minero á reconocer las labores, y al volverse hácia fuera vió inflamarse el aire que le rodeaba, se halló quemado en toda la superficie de su cuerpo, y corrió á sumergirse en el agua de dicha caldera. Salió vivo de la mina, y murió á las pocas horas. Además, al tiempo de verificarse la detonación, se voló el torno que había en la boca del pozo y parte de la choza que lo cubría, y quemó algo la pará otro minero que estaba en dicho torno. En el mes de noviembre de 1852 se volvió á repetir este funesto accidente por segunda y tercera vez en la misma mina y su pozo de S. Bernardo, en la caña que ha de comunicar las labores de este pozo con las del de S. Fernando, que está por cima de aquel. La primera de estas desgracias acaeció á un minero que iba á continuar la escavacion del cañon mencionado, cuya entrada habiam dejado el día antes casi obstruida con el carbon que escavaron, y por lo tanto no se ventiloó ni se dió salida al referido gas que allí se produjo. La segunda sucedió pocos dias después á otro minero, que tuvo la temeridad de entrar en el mismo sitio con la buja, sin haber antes espido el gas golpeando los hastiales con una manta húmeda y agitando por este medio la ventilacion, que es el único recurso que aqui tienen para preservarse de dicho gas. Estos desgraciados salieron tambien vivos, pero fallecieron á poco tiempo después, quejándose de los crueles dolores que padecian en sus entrañas; prueba de que habian respirado el maléfico gas, y que se inflamó del mismo modo en que contenian en los pulmones como el que les rodeaba. Se les ha advertido á estos mineros que pongan y sigan la mencionada comunicacion por el pozo de S. Fernando despues de desaguadas las labores del de S. Bernardo; é igualmente se les ha aconsejado que tanto en estos rompimientos como en todos los demás sitios en que sospechen la acumulacion del espesado gas, usen de la lámpara de seguridad de Davy, de la que

no tenían aun noticia, y que además hagan las comunicaciones con la debida oportunidad por todos los medios posibles á fin de que no se repitan nuevas desgracias.

»**Productos.** El producto que estas minas rinden anualmente es muy variable, y además no se tiene en esta inspeccion noticia de los carbones que beneficia la real compañía del Guadalquivir, que posee la parte mas considerable de aquellas bajo un privilegio especial por diez años, que empezaron á contarse desde el 26 de diciembre de 1829. Desde aquella fecha no se han trabajado dichas minas mas que en el año de 1851 y parte del 52, en cuya saca estrajeron, no sin grandes desembolsos, unas 60 ó 70.000 fanegas de carbon, de las cuales aun tienen la tercera parte ó acaso mas en la boca de la mina. La de don Cristobal Rodriguez Codón, que comprende dos pertenencias contiguas, produce anualmente de 18 á 20.000 fanegas de dicho combustible, que se vende á 2, 2½ ó 3 rs. fanega. La de D. Antonio Rajardo produce unas 8 ó 10.000 fanegas, y la de D. Cristobal Capete, llamada de la Vereda, no se ha trabajado en estos últimos años.

»**Trasporte.** La conduccion de los carbones se hace á lomo en sacos por lo regular desde las minas al embarcadero de Tocina, donde se embarca la mayor parte y se portea á la ciudad de Sevilla. El flete cuesta á 28 mrs. por fanega, y á real el porte hasta el rio.

»Tal es la relacion que podemos dar sobre el estado de estas minas de carbon de piedra, estado que si no es el mas halagüño, ofrece al menos fundadas esperanzas de mejorarle, si desde de hecho un estudio detenido y de un conocimiento exacto de la formacion y disposicion en que se halla el criadero, del sistema de labores que siguen estos mineros, y de las circunstancias en que se encuentran, una instruccion conveniente, y se obliga á sus propietarios de las minas á seguirla, procurando antes de todo lo posible sus propios intereses con la conservacion de las minas y su total aprovechamiento, que es el principal interés general de este ramo de industria.



## ESTADÍSTICA.

## SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido en el mes de enero último las minas que á continuación se espresan.

MINAS.	MINERALES.			
	Recio.	Primeras.	Segundas.	TOTAL.
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Observacion.	6	1.712	3.018	6.736
Esperanza.	62	1.270	1.719	3.021
Rescatada.	3	2.010	3.430	5.440
Diosa.	1	215	750	966
Estrella.	"	"	"	"
Belen.	10½	1.785	1.078	2.871½
Totales.	79½	6.960	11.995	19.054½

## VARIEDADES.

Tenemos á la vista una copia de la esposicion que en 31 de enero último han elevado á S. M. muchos empresarios de minas de la provincia de Granada en solicitud de que quede sin efecto la providencia del Gobernador de la misma, en que ordena se suspendan los trabajos de las minas despues de practicada la labor legal, hasta que los peticionarios reciban la concesion definitiva. Las razones que fundan aquellos su solicitud son muy justas y ademas convienen completamente con varios artículos de la ley y reglamento de minas, que en esta parte no presentan

ningun desacuerdo entre sí. El que la ley conceda al minero el plazo de 6 meses para dar principio á sus labores desde la fecha de la concesion, no quiere decir de modo alguno que se le prohiba antes de otorgarse aquella. El minero está en su derecho suspendiendo los trabajos despues de practicada la labor legal hasta ver si le conviene aceptar la concesion segun las condiciones que se le impongan, pero de ningun modo puede obligársele á su interrupcion contra su voluntad, pudiendo ser muy grandes y trascendentales los perjuicios que con esta paralización se le originen. El artículo 53 del reglamento aclara este punto de un modo esplicito, espresando que, aun en el caso de que haya contradiccion al registro, «y despues de finalizada la labor legal, podrán continuarse los trabajos cuando el registrador afiance á aquel que se declare ser dueño de la mina, la devolucion de los minerales estraidos.» Luego con mucha mas razon podrá el registrador proseguir en sus labores cuando no exista oposicion á sus derechos. Cualquiera que haya sido el motivo que haya impulsado al gobernador de Granada á tomar la providencia citada y por conveniente que esta le parezca, ha de causar mayores perjuicios á la industria minera, que los que trate de evitar, y sobre todo, lejos de estar conforme, se opone al espíritu y letra de la ley. Si hubiésemos podido ser los primeros en hacernos cargo de esto asunto nos hubiéramos extendido mucho mas; pero no habiendo sido así, creemos suficientes las líneas anteriores, y no dudamos que se ordenará quede sin efecto la disposicion de la primera autoridad civil de Granada.

Segun nos participan de Sierra Almagrera, parece que el pozo que mancomunadamente trabajan las minas S. Antonio y Santa Isabel junto á la línea, y en el tendido de las del Carmen y Esperanza del barranco Jaroso, está cortando hace algunos dias minerales abundantes y de primera calidad. Esperamos recibir pronto noticias mas circunstanciadas y facultativas sobre este interesante descubrimiento, que nos apresuraremos á poner en conocimiento de nuestros lectores: pudiendo desde luego asegurar, que tanto por este hallazgo, como por lo adelantada que

va la compostura y rehabilitacion de la gran máquina de desagüe al cargo de Mister Grey y la cual debe empezar á funcionar tal vez antes de concluir el presente mes; el espíritu minero en aquella rica Sierra se ha manifestado de una manera muy notable en el Ingeniero D. Narciso Guzman, que se hallaba en Teruel al servicio de la minería de aquella provincia; ha pasado á Zaragoza con igual destino y en el presente mes se ha incorporado al cuerpo de Ingenieros de Minas D. Juan Rucker, que está dirigiendo las minas y fábrica de Ortiñuela; después de haber cumplido su contrato en esta empresa se ha encargado de la direccion facultativa de la mina Indiana en término de Bustarviejo de la provincia de Madrid y de la concesion por la sociedad de La Madrileña, ahora que necesita dar nuevo consueño á las labores de aquella mina y á mejorar debidamente sus minerales para sostener la fundicion que ha establecido D. José Benítez en el mismo término, los de doble importancia para aquella comarca; en razon de que puede ocuparse en dirigir las varias otras minas que hay en frutos sobre aquellas ricas pedanías en lo cual prestará un gran servicio á las compañías que las posean y necesitándose los consejos de una persona entendida y práctica en materia de minas el Sr. Rucker ha conseguido en el mes de Mayo último un billete de comisionado para el efecto de ir á estudiar en Méjico ha tenido durante el mes de noviembre último una alza considerable; desde 50 pesos fuertes por quintal se elevó hasta 78. Esta alza puede haber procedido de falta de metal en aquellos mercados, ya á consecuencia del estado deplorable en que se encuentra aquella república por sus disensiones civiles; ó porque vayan escaseando los productos de la mina de carbón en la California; Esta alza no se había dejado sentir todavía en el mercado de Londres el día 1.º de enero de este año. El Sr. Boyd Davill, de Newport (N. U.), ha sacado privilegio de invencion para un método de sacar el hierro por medio del box-fax calcinado de cierta manera y mezclado en determinada proporcion con carbonato de sodio. Hoy se usa generalmente

solo del box-fax, pero muchas veces la union que se consigue por su medio, aunque perfecta en apariencia, no lo es en realidad.

Creemos que nuestros lectores verán con gusto la siguiente nota de todas las memorias y artículos referentes á España que se han insertado en los Anales de minas de Francia desde su aparicion á últimos del siglo anterior hasta el año pasado de 52; y la qual hemos formado revisando uno por uno todos los tomos de sus largas series.

- Los 28 tomos que forman los Diarios de minas contienen:
  - Alcarrizas de España, su fabricacion y analisis de sus tierras: tomo 6.º
  - Descripcion de las minas de Almaden: tomo 6.º
  - Almagra de España: tomo 6.º
  - Antimonio en general y minas de España: tomo 6.º
  - Memoria sobre la plata de todos los paises, y de España: tomo 6.º
  - Sobre montañas calizas de Guipúzcoa y Navarra: tomo 4.º
  - Minas de cobalto de Gistao en Aragon: tomo 5.º
  - Cabo de Gata en España: tomo 21.
  - En los 15 tomos de la 1.ª serie que termina en el año 1826 solo se encuentra una
    - Memoria sobre la montaña de sal gema de Cardona, por Cordier, año 1817: tomo 2.º
    - Magnesita del cerro de Vallecas (Madrid), año 1822.
  - Los 8 tomos de la 2.ª serie que termina en 1830 contienen:
    - Noticia de los volcanes apagados de las cercanias de Olot en Cataluña, por Dærbilly: tomo 4.º
    - Sobre la constitucion geológica de España, por el conde Hausman: tomo 7.º
  - En los 20 tomos que comprende la 3.ª serie terminada en 1841 se contienen:
    - Itinerario de un viaje á España, por Mr. Le Play: tomo 5.º
    - Observaciones sobre Estremadura y N. de Andalucía, por Mr. Le Play: tomo 6.º

Descripción del filon y minas de Veta grande en Zacateca, (Nueva España): tomo 8.

Noticia sobre las cuencas carboníferas de la parte oriental de los Pirineos, por Paillette: tomo 16.

Nota sobre un doble sulfuro de plomo y antimonio encontrado en Galicia: tomo 17.

Memoria sobre los minerales de plomo de Sierra de Gador, por Paillette: tomo 19.

Los 21 tomos de la 4.ª serie contienen:

Apéndice á la memoria de Almería, por Paillette: tomo 2.

Observaciones sobre la provincia de Murcia, por Sauvage: tomo 4.

Noticia sobre fabricacion del hierro en Málaga, por Perrollet: tomo 8.

Nota sobre las minas y fundiciones del Mediodia de España, por Paillette: tomos 9 y 10.

Sobre minas de hierro de Somorrostro, por Manes: tomo 14.

Notas de un viaje por Andalucía, por Saglió: tomo 16.

Nota sobre las minas y fundiciones del Mediodia de España: tomo 16.

Sobre las minas del Moncayo en Aragon, por Leitao: tomo 21, año 1852.

Los tomos publicados de esta interesante obra ascienden, pues, á 91.

A. A. DE L.

#### ERRATA.

En la pág. 69 del tomo corriente, línea última, donde dice *sin que su estension sea nunca temible*, debe leerse *sin que su supresion sea nunca temible*.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE FOMENTO

*Real decreto dando nueva planta al Cuerpo de ingenieros de minas.*

ESPOSICION A. S. M.

SEÑORA: Cuando por la naturaleza misma de sus formaciones geológicas puede contarse el suelo de la Península entre los más ricos y fecundos en criaderos metalíferos, mas que desacierto, seria una verdadera falta desatender esta inmensa riqueza para abandonarla sin proteccion y sin estímulo á los simples esfuerzos del interés individual. Desde muy antiguo conocida y apreciada, todos los Gobiernos que entre nosotros se sucedieron, cualesquiera que fuesen sus tendencias y sus vicisitudes, la fomentaron con mas ó menos acierto; pero siempre convencidos de su importancia y considerándola como un germen fecundo de prosperidad y ventura para los pueblos y los particulares. De aqui los privilegios acordados con mas celo que cordura á los explotadores, en dias muy apartados de los nuestros; de aqui por una parte las amplias concesiones, y por otra las trabas impuestas al beneficio, cuando los buenos principios de la administracion y de la ciencia eran sustituidos por las prácticas tradicionales, los procedimientos viciosos y la inesperienza que á menudo confundia las operaciones del empirismo con las teorías y las prácticas del geólogo y del químico; de aqui los reglamentos administrativos para regularizar el ejercicio y apro-

Tomo IV. (15 de Marzo de 1853).

11

vechamiento de esta industria, antes confiada á las inspiraciones de un buen desé, que al conocimiento profundo de su índole propia y de los cálculos científicos que la aseguran y perfeccionan; de aquí por fin en la época que alcanzamos, las ordenanzas del ramo, donde regularizada la Administración, descubiertos y desechados los antiguos y perniciosos errores que la viciaban, y reducida á un sistema fijo y estable en armonía con los progresos de la ciencia y la índole de las instituciones vigentes, se determinan también las reglas para los registros y denuncias de las pertenencias mineras, y se organiza el cuerpo facultativo, á cuyo cargo corren desde entonces todas las operaciones periciales del ramo.

Vino, pues, la ciencia en auxilio de la Administración: se hermanó con ella, y ambas sin confundirse ni concentrarse en unas mismas manos, prestaron desde entonces un poderoso apoyo al interés individual, antes abandonado á sus propios instintos, y al halago de ambiciones y esperanzas más de una vez terminadas por un doloroso é inesperado desengaño.

Cómo progresó desde esa época la minería española, cuán firmes y seguros aparecen ya los fundamentos que la sostienen, harto lo manifiestan sus mismos rendimientos; ese entusiasmo, ese animado movimiento que en todas partes busca y encuentra nuevos é ignorados tesoros, produce vastas explotaciones, establece y multiplica las fábricas de beneficio, extiende sus productos, y creando el espíritu de asociación y de empresa, da vida á otras industrias que crecen y prosperan á su sombra. Este desarrollo, y la necesidad de acrecerle y fomentarle, no puede conciliarse, ni con la inmovilidad del Cuerpo de ingenieros de minas que le ha dirigido, ni con la permanencia de los límites á que se hallaba reducido, cuando en el año de 1835 recibió la organización y la forma que hoy mismo conserva. Midiéronse entonces sus funciones y recompensas, el número y las categorías de sus individuos, las clasificaciones que reclamaba su servicio, por la extensión de la minería, por sus empresas y necesidades, por el trabajo científico que producían. Si estas recibieron sucesivamente un considerable aumento, y con él se multiplicaron también las operaciones periciales, claro es que

el Cuerpo de ingenieros destinado á realizarlas no puede ser hoy lo que era en 1835. Necesita base más estensa, otras dimensiones más análogas á su nueva situación y al aumento de su responsabilidad y sus deberes. Y no ya porque un principio de justicia calcule las recompensas por los sacrificios exigidos; no porque se funden los adelantos de la ciencia en un estímulo indispensable y conforme á las tendencias naturales de todas las carreras, sino porque esta organización y este nuevo desarrollo del Cuerpo y de la Escuela de ingenieros de minas son consecuencia inmediata de los mismos progresos del ramo; porque sin esa reforma, en vano los particulares y el Estado mismo reclamarán para sus empresas los hombres científicos que necesitan, porque no es dado formarlos fuera del único establecimiento destinado á difundir entre nosotros los buenos principios de la geología, de la minería y de la metalurgia.

Consideraciones análogas se tuvieron sin duda presentes, y con sobrado fundamento, para elevar últimamente el Cuerpo de ingenieros de caminos al nivel de las circunstancias; una saludable reforma en la organización, las clases y los estímulos, le pone en situación de corresponder dignamente á las esperanzas del Gobierno. Pues bien, hermano suyo, por decirlo así, es el Cuerpo de minas: juntos se desarrollaron; casi una misma fue hasta ahora su organización; iguales recompensas merecieron; íntima analogía se advierte en sus estudios. La misma duración en las carreras y los mismos sacrificios para emprenderlas los asimilan grandemente, así como no puede desconocerse la suma importancia de sus respectivas funciones. Que venga ahora á destruir esa semejanza un desequilibrio en los estímulos y las clases, y la parte científica de la minería, falta de vida y sin esperanzas, empezará por desalentarse para acabar en el olvido, reducida á una completa nulidad. Y ya se tocan tan deplorables efectos en la Escuela del ramo, poblada hace tres años de acreditados alumnos, y casi desierta en el día, falta del aliciente concedido á otras carreras. Si al fin le alcanzase, no será solo la minería el objeto de las funciones del Cuerpo: llevándolas más lejos, medios hallará también de contribuir á la propagación de aquellos conocimientos auxiliares de la industria en sus diversos

ramos. A semejanza de lo que en otros países se practica, bien podrá encargarse de la dirección científica de las salinas; de la formación de las cartas agronómicas, de las geológicas de cada provincia; de examinar las máquinas de vapor destinadas á la fabricación, de inspeccionar aquellos establecimientos industriales que por su naturaleza misma no pueden sustraerse á la vigilancia inmediata de la Administración.

Afortunadamente ni esta reforma exige modificaciones difíciles y complicadas, ni para realizarla se hace necesario gravar el Tesoro. Si aquellas son fáciles y cortas en número, el presupuesto actual del ramo basta á satisfacerlas, y en todo caso parecerá tan corto el déficit que ni aun se echará de ver al lado de las ventajas producidas por la organización proyectada.

Tales son los fundamentos del adjunto proyecto de decreto. Dignese V. M. dispensarle su aprobación, y habrá adquirido un nuevo derecho á la gratitud pública. =SEÑORA.= A. L. R. P. de V. M. =ANTONIO BENAVIDES.

REAL DECRETO.

En vista de las razones que Me ha espuesto el Ministro interino de Fomento para llevar á cabo la organización del Cuerpo de ingenieros de minas, ya acordada por Real decreto de 31 de Julio de 1849, Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º El Ministro de Fomento es el Gefe superior del Cuerpo de ingenieros de minas.

Art. 2.º Será segundo Gefe del Cuerpo el Director general de agricultura, industria y comercio, á cuyo cargo se encuentra este ramo.

Art. 3.º El Cuerpo de ingenieros de minas comprenderá en lo sucesivo:

Dos Inspectores generales.

Tres Inspectores de distrito.

Ocho ingenieros, gefes de primera clase.

Catorce ingenieros, gefes de segunda clase.

Diez y ocho ingenieros primeros.

Veinte y seis ingenieros segundos.

Diez aspirantes.

Art. 4.º Compondrán la Junta superior facultativa de minería los Inspectores generales y de distrito.

Art. 5.º El primero de los Inspectores generales será Vicepresidente de la Junta.

Art. 6.º Se reservará el Gobierno, segun exigiere el servicio del ramo, la facultad de aumentar el número de los vocales en la Junta, debiendo pertenecer los ingenieros que á ella se destinaren á la clase de ingenieros gefes de primera clase.

Art. 7.º Los ascensos se darán por rigorosa escala, excepto los de Inspectores generales y de distrito, cuyos cargos serán á elección del Gobierno entre los individuos de la clase inferior inmediata.

Art. 8.º Los sueldos de los individuos de estas clases serán los señalados á las mismas en el Cuerpo de ingenieros de caminos, á quien se equipara el de minas por esta nueva organización.

Art. 9.º Continuará observándose como hasta aqui, en todo lo que no se oponga á la ejecución del presente decreto, el reglamento dictado para este Cuerpo al promulgarse la ley de minería de 11 de Abril de 1849; espidiéndose los Reales despachos conforme á la nueva plantilla, y espresando en ellos los sueldos que segun lo dispuesto en el artículo anterior les correspondan.

Dado en Palacio á nueve de Marzo de mil ochocientos cincuenta y tres. =ESTÁ RUBRICADO DE LA REAL MANO.= El Ministro interino de Fomento. —ANTONIO BENAVIDES.

REALES DECRETOS.

Como la nueva organización acordada por Mi Real decreto fecha de hoy para el Cuerpo de ingenieros de minas, exija aumentar la partida consignada en el capítulo quinto del presupuesto del Ministerio de Fomento, de acuerdo con Mi Consejo de Ministros, Vengo en mandar:

Artículo 1.º Que para llevarse á efecto la organización dada al Cuerpo de ingenieros de minas, y á fin de evitar el recargo

que ocasionaria al presupuesto del año corriente, se pase del capítulo sexto al quinto la cantidad de 75.000 rs., suficiente á cubrir aquellos gastos.

Art. 2.º Conforme á lo dispuesto en el art. 27 de la ley de Contabilidad de 20 de Febrero de 1850, el Gobierno dará cuenta á las Córtes de esta medida.

Dado en Palacio á nueve de Marzo de mil ochocientos cincuenta y tres.—ESTÁ RUBRICADO DE LA REAL MANO.—El Ministro interino de Fomento.—ANTONIO BENAVIDES.

A consecuencia de lo dispuesto en Real decreto de esta fecha, dando nueva organizacion al Cuerpo de ingenieros de minas, Vengo en nombrar Inspector general primero, Vicepresidente de la Junta superior facultativa, con el haber que actualmente disfruta, á D. Rafael Cavanillas; Inspector general segundo á D. Guillermo Schulz; é Inspectores de distrito á D. Joaquin Ezquerria del Bayo, D. Rafael Amar de la Torre, y D. Benito del Collado y Ardanuy.

Dado en Palacio á nueve de Marzo de mil ochocientos cincuenta y tres.—ESTÁ RUBRICADO DE LA REAL MANO.—El Ministro interino de Fomento.—ANTONIO BENAVIDES.

### La minería de Cartagena en 1853.

(CONCLUSION).

*Grupo de la Crisoleja.* No es menos interesante este segundo grupo, que puede considerarse como continuacion del anterior y que comprende en su recinto el notable criadero de la mina *Relámpago*, cuya describeion tengo hecha en otro lugar (1).

(1) *Revista minera*, tomo 1.º, página 145.

Empezando por las pertenencias del Imperio Romano colocadas al Oeste de este grupo, y siguiendo por las de la compañía *La Maravilla* hasta la última pertenencia de la de *La Victoria* para proseguir luego al Norte, en lo cual se comprende una estension de 640.000 varas cuadradas, pueden estudiarse depósitos no menos importantes que los del grupo anterior, aunque de diversa indole: hay en estos mas regularidad, mas orden y aun mas variedad de especies. Los trabajos hechos en las minas *Constancia* y *Encarnacion*, que son contiguas, han descubierto la continuidad de un criadero en capa, de que se han aprovechado y se benefician hoy muchos miles de quintales, y las labores del *Relámpago* y sus vecinas han determinado el límite del criadero respecto á su potencia; pero en cambio han dejado ver que se prolonga en longitud, si bien el espesor de la parte útil varia á cada paso, adelgazándose hasta medio pie en algunos casos. En esta mina se ha emprendido un desmante colosal para beneficiar las reservas que ha dejado la labor de *huecos y pilares* y aprovechar á la vez otros minerales que han quedado á la parte alta del criadero principal: los nuevos trabajos hechos en las demas pertenencias de la compañía *La Victoria* en el año 53, en nada han hecho desmerecer el justo renombre de riqueza que tiene adquirido.

Algunas minas vecinas, tales como la *Murciana* y la *Cruz* por la parte del Norte, la *Luna*, la *Clotilde* y el *Dulce nombre* por el Sur, han contribuido mucho con su actividad y constancia á los productos del año 53.

*Grupo de Sancti-Spiritus.* Este grupo, que ha empezado á tomar grande incremento y merecido fama en época posterior á los anteriores, y que en un principio estaba limitado al sitio conocido con el nombre de *Cucones de Maxi-Miguel*, es hoy uno de los grandes focos de produccion y de los mas predilectos de los fabricantes, porque no solo se conserva el contenido de plomo de los minerales en 10 por 100, término medio, sino que sus menas son por lo regular algo mas argentíferas que las de los demas grupos de carbonatos: por la parte del Sur de este grupo se nota gran movimiento en las minas *Enrique VIII*, *Mariana*, *S. Juan Bautista*, *S. Pedro*, *Ligera*, *Descuidada* y

*Descuido*, y por el Norte empezando en la *Belleza y Fortuna*, y corriendo hacia el Levante, apenas se encuentra un espacio de 20 varas en cuadro donde no haya algun trabajador, sea á cielo abierto, sea en galería; en especial cuando se llega á las pertenencias de la compañía *El Trueno*; conocidas por *el Humo*, donde se ha emprendido una explotación sumamente activa, desde que contratara su laboreo el Excmo. Sr. Marques de Camachos. Los trabajos emprendidos en este punto culminante de la Sierra, conocido por *Sancti-Spiritus*, cuyo pico, según los datos de mi digno compañero D. Ramon Pellito, tiene 1.596 pies de elevación sobre el nivel del mar, han dado á conocer un nuevo inmenso depósito de minerales útiles; al par que colosales trabajos antiguos: atacadas las pertenencias por multiplicados é independientes sitios de labor, concurren á la fundición con una gran cantidad de materias y concurrirán mas el día en que, avanzando de frente, dejen al descubierto los grandes anchurones, sostenidos hoy por débiles pilares. En una de estas pertenencias es donde se ha establecido bajo la dirección del ingeniero de este distrito D. José Gonzalez Lasala un ferro-carril de 150 varas de longitud, con el que se economiza considerablemente el transporte de los minerales y zafras de una de las principales labores.

El grupo de *Sancti-Spiritus* comprende una superficie de 750.000 varas cuadradas: su porvenir en mi concepto es mucho mas halagüeño que el de los *Pedernales*, no solo por la cantidad de minerales que las labores actuales descubren en lontananza, sino por su calidad, tanto por el contenido en plomo como por la circunstancia de ser mas argentíferos.

Los tres grupos de carbonatos de que dejamos apuntadas estas breves noticias, se consideran en el país como la base mas importante para sostener el movimiento industrial, pues aunque en diferentes sitios hay otras minas ricas tambien y abundantes en minerales carbonatados, están mas aisladas y no dan al sitio en que se hallan un carácter especial: se consideran si y con muy justa causa, como manantiales mas ó menos copiosos que vienen á aumentar el caudal de la fuente comun. Tales son los del *Cabezo de la Cruz grande*, donde se trabajan las perte-

nencias de la sociedad *Aparecida*, la *Mosquera*, *S. Bernardo* y otras; las del *Cabezo de la Pilica* con sus minas *Adelaida*, *Consuelo*, *D. Quijote* y *Anita*; las del Lomo Largo y *Cabezo del Estrecho* con el *Cármén*, *Teresa*, 2.<sup>a</sup> *Española* y *San Nicolás* y algunas otras en diversos sitios, cuya enumeración haria demasiado largo este artículo.

#### SULFUROS.

Tres son tambien los grupos mas interesantes en que se explotan minerales sulfurados, de los cuales daremos asimismo algunos detalles generales.

*Grupo del Cabezo de la Cruz grande.* Comprende las minas *Alianza*, *Diosa*, *Jardinera*, *Fraternidad* y alguna otra; todas ellas se han trabajado con poca actividad, y aun puede decirse que se han descuidado hasta cierto punto los trabajos sobre las galerías, para dedicarse con algun afán á algunos carbonatos que han aparecido á la superficie. Es lástima ciertamente que la compañía propietaria de la primera de las minas nombradas no reuna los suficientes elementos, ó mejor dicho, el valor necesario para emprender labores de exploración en profundidad. Este grupo pierde por tal apatía toda la importancia que debiera tener.

*Grupo del barranco frances y Collado de los lobos.* Comprende en su término uno de los puntos en que la explotación romana se manifiesta en escala mas gigantesca: su superficie es de 800.000 varas cuadradas, y apenas habrá en toda esta grande extensión un punto en que pueda abrirse un pozo sin el miedo de tropezar con trabajos antiguos: la explotación ha seguido su marcha reducida á aprovechar los residuos de la primitiva, aprovechando minerales, cuyo precio no pasa de 4 rs. con ligerísimas escepciones.

El laboreo en las minas de este grupo, que asi se hace en grandes anchurones, cuyos limites no se ven á la simple luz de un candil como en sitios tan estrechos, en que ningun obrero puede trabajar sino sentado, tiene tambien su carácter especial, pues en esa alternativa de anchurones y caños casi impenetra-

bles y con la gran diferencia de nivel de unos trabajaderos á otros, los acarreos interiores son sumamente costosos y hay minerales que se abandonan, aunque buenos, por la dificultad de llevarlos á los pozos de extraccion. Asi que, el sistema de explotacion que mas conviene en este grupo, es el de multiplicar con ciertos límites estos pozos, pues por lo comun es mas barato hacer uno nuevo que pagar el difícil acarreo desde los puntos de produccion á los de extraccion, y mas aun que hacer una galería de transporte en el interior atravesando ruinas, cuya conquista no paga el bajo precio de los minerales.

Dos minas de la compañía *Venturosa* del Lobosillo al extremo Sur del grupo, y trabajadas con lentitud en años anteriores, han tomado bastante desarrollo en el 52, habiéndose emprendido en ellas una explotacion razonada y activa, que cuenta con minerales algo mas ricos que los de las minas *Josefita*, *Emilia*, *Revolucion* y otras que están situadas en el gran foco del grupo.

Estos productos, sulfurosos, argentíferos, abundantes y á un precio cómodo, son buscados con grande empeño por los fundidores y dan á sus minas una actividad y movimiento que se sostienen difícilmente á costa de frecuentes peligros; porque los restos de la dominacion romana están hoy mas bien para ser admirados en los subterráneos, que para ser reducidos á fragmentos con grave riesgo de los obreros.

*Grupo del barranco de Mendoza.* Los descubrimientos hechos en el año último en este barranco y la continuidad de los criaderos ya reconocidos que ha demostrado el desarrollo de las labores, han probado que en nada decae, antes bien crece de día en día el interes que siempre hemos demostrado por las minas de este grupo de solo una estension de 550.000 varas, pero de fundadas esperanzas de riqueza, relativamente á la constancia y regularidad de sus criaderos y contenido de sus menas en plomo y plata.

Los sucesos mas notables de este barranco son los siguientes: En las pertenencias de la compañía *La Bilbaina*, que son las mas ricas del grupo, no solo se ha seguido con el mejor orden la explotacion por el sistema de *huecos y pilares*, avanzando las labores en estension y profundidad cuanto la escasez de

obreros ha permitido, sino que habiéndose encontrado al hacer un pozo de reconocimiento y ventilacion en trabajos antiguos á las 50 varas carbonatos de 9 por 100 de plomo y alguna plata, se ha puesto en juego este nuevo elemento de riqueza que ha venido á aumentar los productos de la compañía, los cuales en el año han ascendido á

Minerales sulfurosos de todas clases. . . . . 8.490 quintales.  
Carbonatados. . . . . 47.208

En la mina *Cármen*, contigua con las anteriores, se ha fijado con buen éxito el punto de desagüe para estas pertenencias, costeadas de cuenta y mitad por dos compañías: *Bilbaina* y *Cartago* á que esta mina pertenece. En ella se han hecho trabajos de investigacion y varios de disfrute sobre filoncillos y ramificaciones, hasta aqui de poca importancia, sin que se haya encontrado aun ninguna capa que poder explotar. Una de las labores importantes hechas en este año en la mina *Cármen* es una galería de comunicacion con otra de la *Bilbaina*, que la facilita ventilacion y la ventaja de aprovechar esos filoncillos ó venillas, por lo comun de mineral de primera clase que suelen atravesar en sentido vertical las capas reconocidas y prolongarse á largas distancias. Por un segundo pozo de esta pertenencia, hecho para buscar los minerales carbonatados de la mina *Vecina*, se ha logrado dar comunicacion á las mismas labores antiguas y abrir un nuevo campo de explotacion.

Esta misma compañía, *Cartago*, posee en el barranco otras dos minas llamadas *Joaquina* y *Mentor*, las dos sobre minerales: la primera ha cortado una capa, cuya potencia, caracteres é inclinacion indican ser la parte mas alta de la que explota la *Bilbaina*, aunque bastante mas pobre, y la segunda ha atravesado á las 70 varas otra capa de 6 varas de potencia, de pirita de hierro sumamente compacta y con ligeros vestigios de galena. Una y otra avanzan sin cesar sus trabajos de explotacion.

La mina *Desechada* ha terminado en este año un trabajo de suma importancia, á saber: un pozo maestro de figura oval de 102 varas de profundidad, con el cual están ya hace tiempo en comunicacion las labores que se vienen siguiendo sobre una capa



muy inclinada al Oeste, en que la pirita de hierro predomina extraordinariamente; tanto que desampara pocas veces á la galena, formando con ella fajas regularizadas y alternantes. Esta compañía, una de las mas antiguas del barranco, no descuida los trabajos de investigacion que sigue con constancia y fé recomendables.

El acontecimiento mas notable de este barranco en 1852 ha sido el descubrimiento de una potente capa análoga á la de la *Bilbaina* en la mina *Neptuno*, que pertenece á la sociedad *Nueva Concordia*, y está situada al Norte de las concesiones de que hemos hablado. La capa se compone de pirita de hierro, galena y blenda; su potencia varía desde una vara á una y media, y su inclinacion es al Oeste: sus condiciones son semejantes á la de la capa *Bilbaina*, diferenciándose únicamente en uno de sus caracteres accidentales, á saber: el contener menos minerales de primera calidad y mas blenda: las labores comprendidas en este criadero son por consiguiente subordinadas al método de huecos y pilares.

Merecen por último ser mencionadas otras dos minas en el barranco que se trabajan con la mayor actividad, y que hasta aqui no han logrado cortar los minerales característicos de aquel. La primera es la *Esperanza* con un pozo de 88 varas que ha encontrado á las 40 minados antiguos donde se cortan algunos carbonatos, y la segunda *S. Fernando*, que colocada sobre la línea del *Porvenir* (*Bilbaina*), tiene un pozo de 70 varas de profundidad, en estéril hasta el día.

El barranco de *Mendoza* sigue; pues, siendo con razon la expectativa de la minería de Cartagena, y aunque se lucha con mucha agua, las compañías están dispuestas á atacarla cuanto puedan y buscar á mayor profundidad nuevas y probables capas mas ricas quizá que las descubiertas hoy.

#### METALURGIA.

La metalurgia no ha introducido novedad alguna notable en 1852, los hornos de tiro siguen su marcha normal, si bien aumentando de dimension en ciertas fábricas, contándose alguno

en que, parece increíble, se han fundido 600 quintales de materias en 24 horas:

La única novedad que se advierte, si así puede llamarse, es la de irse proveyendo algunos establecimientos de hornos pequeños de viento forzado alimentado por un ventilador para el tratamiento de los *menudos*: suelen tener tres toberas, ser redondos y fundir 100 á 120 quintales cada 24 horas.

El consumo de carbon es el que ha crecido desde un 15 por 100 sobre el mineral que era hace tres años hasta 20 y 22 por 100 que es en la actualidad; muy pocos son los quintales de plomo que no contienen hoy sobre sí el gasto de 3 de carbon. Esta diferencia se comprende, si no se olvida la baja que ha ido experimentando el contenido medio de los minerales.

No queremos terminar sin hacer mérito de una gran franquicia que se ha concedido á los plomos en el año de que nos ocupamos; tal es la supresion del derecho de esportacion concedida por real orden de 27 de agosto, que ha contribuido en mucho al resultado notable de los productos en plomo: la misma real orden concede la libre salida de aquellos, sea cualquiera la ley de plata que contengan. Como hace tan poco tiempo que nos hemos ocupado de este asunto consignando nuestra opinion acerca de la influencia de tales franquicias en la industria (1), omitimos el hacer mas consideraciones.

Tales son los sucesos mas importantes de la industria minera de Cartagena en 1852, cuya descripcion, aunque en globo y á la ligera, espero sirva para dar una idea de sus adelantos y vicisitudes.

J. DE MONASTERIO.

#### Nuevos apuntes sobre salinas.

##### §. I.

Es ya un hecho inconcuso é incuestionable que los impuestos sobre las primeras materias son la muerte, ó cuando menos

(1) *Revista minera*, tomo 3.º, página 647.

la causa del estacionamiento en las industrias que dependen de ellas: la ciencia de la economía política y la historia de algunas naciones que marchan al frente de la civilización, lo justifica sobradamente. Así la Inglaterra, por ejemplo, después de pasar por todos los ensayos imaginables para mantener el sistema de restricciones, que cual nosotros tuvo durante siglos, llegó la primera á formular la libertad absoluta para la mayor parte de aquéllas; y sus resultados patentizan la excelencia de estos principios. Uno de los ramos que mas innovaciones sufrió desde mediados del último siglo; fue el de la sal. Sus rentas figuraban de tal modo en los presupuestos de ingresos, que por mas reclamaciones y súplicas de los propietarios de minas de sal-gema, de los fomentadores de la pesca, y de la industria manufacturera, solo se conseguian rebajas parciales, útiles sí, pero insuficientes sin embargo para su completo desarrollo. Con estas pruebas, y el incesante clamor de los escritores que defendian con calor las ventajas del desestanco, se abandonó completamente el impuesto en 5 de enero de 1825 dejando libre la sal en el Reino Unido. Para convencerse de la utilidad de esta medida bastará saber, que bajo el régimen del impuesto suministraban las salinas por término medio al año unas 500.000 toneladas (1), ó sean kilogramos 508.800.000. = 5.905.500 fanegas de 112 libras de Castilla, y hoy día se extraen mas del doble.

Pues bien, cuando nuestro país reúne mejores condiciones para la elaboración de este género, cuando hasta el comercio de América viene á proveerse del que producimos en nuestras costas, y cuando en fin, las circunstancias y adelantos de nuestro país demandan ya su auxilio para arraigar las vastas aplicaciones que se hallan iniciadas en todas las clases, ¿permaneceremos estacionarios y satisfechos al lado de tan sencillos ejemplares? No es de temer que así suceda, cuando felizmente el mismo Gobierno toma la iniciativa para recomendar el estudio de todas las reformas que sean admisibles en el ramo de que se trata.

(1) Una tonelada inglesa de sal = 40 bushels de peso 56 libras, y representan por consiguiente 2240 libras inglesas, ó 1016 kilogramos.

Con esta garantía, y convencidos de que nada se ha dicho hasta ahora al país para hacerle conocer las bases en que estriba el ruinoso sistema de este monopolio, vamos á presentar un resumen de las aplicaciones que tiene la sal común y el fundamento de tan indispensable uso. No entramos en la cuestión del modo de reemplazar á esta contribución, porque suponemos que tan radical reforma no hallaría acogida en el estado actual de nuestra organización administrativa; pero íntimamente persuadidos de que es necesario empezar de algun modo su reducción, espondremos á la vez todas las rebajas que nos parecen asequibles, sin perjudicar acaso en lo mas mínimo á las rentas que al presente se logran. Tampoco mencionaremos la historia y parte reglamentaria de nuestras salinas, porque ya lo hicimos con toda la latitud que nos fue posible en la memoria que con el título de *Apuntes sobre salinas* (1), vió la luz pública en el año último; pero al final espresaremos los medios que se nos ocurren para ampliar y metodizar los productos de ellas.

*Empleo de la sal común en el sostenimiento de los animales.*  
Desde los tiempos mas remotos se sabe que esta sustancia presta salud y escita el apetito á los animales. Según Demesmay, que se ha tomado el impropio trabajo de reunir cuantas citas ha encontrado en las obras mas acreditadas de todas las épocas, parece que Virgilio en sus *Geórgicas*, Plinio, en su *Historia natural*, Paladio y el célebre alfarero Bernardo Palissy, han enseñado esta doctrina. También Buffon ha escrito estas elocuentes palabras:

«La investigación y disfrute de los criaderos de sal está prohibido, y aun el uso del agua que mana de ellos está vedada por una ley fiscal, que se opone al derecho tan legítimo de usar de lo que la naturaleza nos ofrece con profusión; ley de proscripción contra el bienestar del hombre y la salud de los animales, que como nosotros deben participar de los beneficios de la madre común, y que sin la sal, no viven y no se multi-

(1) Se halla de venta por 10 rs. en la Redacción de la *Revista minera*, calle de la Espada, número 11, cuarto 2.º

plican sino á medias; ley de desgracia, ó mas bien sentencia de muerte contra las generaciones futuras que no está fundada mas que en el error y la ignorancia, pues que el libre uso de este género tan necesario al hombre y á todos los seres vivientes, haria mas bien, y seria mas útil al Estado que el producto de la prohibicion; porque sostendria y anmentaria el vigor, la salud, la propagacion, la multiplicacion de todos los animales útiles. La gabela hace mas mal á la agricultura que el hielo y granizo; los bueyes, los caballos, las ovejas, todos nuestros primeros auxiliares en este arte de primera necesidad y de utilidad real, tienen aun mas necesidad que nosotros de la sal, que les estaba ofrecida como sazonzamiento de sus insipidas yerbas, y como un preservativo contra la humedad pátida de que los vemos perecer: tristes reflexiones que recopiló diciendo: que el aniquilamiento de un beneficio de la naturaleza es un crimen de que el hombre no se habria hecho jamas culpable si hubiese comprendido sus verdaderos intereses.»

Los mas distinguidos quimicos participan igualmente de este convencimiento. «Mr. Dumas, decia en la Escuela de Medicina: «Yo me alegraria ver el agua de los mares, á donde concurren y se confunden todos los residuos de la vida separada en dos partes, obedecer á la mano del hombre; dándole en las sales cristalizables que ella abandona, la sosa, verdadero alimento para sí y para los animales que asocia á su destino; dejando en las sales que no cristalizan, la potasa, alimento indispensable al vigor de las plantas que pone en cultivo.» Tambien Liebig manifiesta que «puede responder con seguridad que la sal comun es absolutamente necesaria en nuestro continente para el alimento del ganado.»

Finalmente, repetidas esperiencias en muchos países de Europa, hechas por sábios eminentes, y por agricultores ricos y enténdidos, acreditan que la sal produce en el ganado lanar mas carne y mas lana que cuando no la comen; y en todos los demas animales les evita muchos males y les hace comer con mas apetito.

De estos antecedentes han deducido algunos escritores consecuencias exajeradas á nuestro parecer, en favor de la aplica-

cion de la sal como alimento para los animales, pues suponen que es de absoluta necesidad el darles constantemente una cantidad diaria para sostenerlos en el mejor estado de salud. Los gobiernos mismos lo han comprendido algunas veces de esta manera; pues por circular de 26 de febrero de 1846 se juzgaba en Francia que debía darse al ganado para sostenerle en buena salud las cantidades siguientes:

Para el vacuno. . . . .	64 gramos por cabeza.
Caballar. . . . .	52
El de cerda. . . . .	20
Ovejas y cabras. . . . .	16

Y el congreso central de agricultura de la misma nacion, en vista de los informes que recogió de diferentes labradoras, y comisionados especiales al efecto, fijó las siguientes cantidades de sal como útiles cuando se quiere cebar los animales.

1.º Por cabeza de ganado mayor, de 80 á 100 gramos por día.	80	100
2.º Por cerdo. . . . .	20	50
3.º Por oveja ó cabra. . . . .	15	20

Tambien en Bélgica publicó su Gobierno en el año de 1849 una ordenanza moderando el derecho sobre la sal destinada á los animales, y con arreglo al informe de los veterinarios, determinó del modo siguiente las cantidades diarias á cada especie:

Para un caballo. . . . .	32 gramos por día.	11 kilógr. 680 por año.	
Para un buey ó vaca. . . . .	64	25	560
Para un carnero. . . . .	16	5	840
Para un cerdo ó una cabra. . . . .	20	7	500

§. II. De la sal comun.  
La sal comun es un compuesto de ácido sulfúrico y de cal, y se encuentra en el mar y en las minas.

Aunque nosotros admitimos la utilidad de la sal comun en el alimento del ganado, no podemos conceder que produzca las extraordinarias ventajas que Mr. Dumas y principalmente se esfuerza en demostrar. Segun él, se aminoran de tal modo las enfermedades en los animales cuando la comen á su albedrio, y

les luce tanto que «una libra de sal hace dos libras de carne;» siendo consiguiente á este desarrollo de vida, no solo su mayor lozania y mayor aptitud para su procreacion, sino que hasta se asegura que el estiercol que producen tiene los mejores resultados en el abono de las tierras. Tan aventuradas proposiciones, no obstante que vengan apoyadas con su respetable autoridad y las pruebas de varios adeptos á sus teorías, nos parecen hasta generales para que se deban recibir sin el exámen que su interés requiere.

Las esquisitas indagaciones que ha hecho Mr. Milne Edwards en Inglaterra cuando en el año de 1849 estuvo comisionado por el Gobierno frances para estudiar esta cuestion, han dado resultados muy distantes de aquellos; y su opinion nos parece mas conforme con lo que la razon natural comprende y lo que sabemos se halla mas reconocido en nuestro pais. Sin atacar las virtudes higiénicas de la sal, Mr. Edwards dice que los ingleses no la usan en las casas de vacas sino cuando los alimentos que dan al ganado son despojos cocidos de verduras ú otros de poca sustancia; y esto no para que aumenten la leche, sino para hacer mas sabrosa la comida, pues cuando esta lo es por sí sola, nunca la emplean: tambien la usan para los bueyes cuando en las grandes granjas se hallan algo averiados los henos ó pajas; pero solo con el objeto de quitarles el mal olor y el mal gusto que les da esta especie de fermentacion: á los caballos les ponen igualmente un terron de sal-gema en el pesebre para que les escite el apetito y se les ponga el pelo mas lustroso: y sobre todo en donde tienen bien probada su eficacia es en el ganado lanar; pues desde la introduccion de esta sustancia escitante en el régimen de estos animales, ha disminuido acaso mas de un décimo la mortandad en las ganaderías. Para ello tienen costumbre de poner algunos terrones de sal-gema sobre las piedras del terreno donde pasta el ganado, principalmente en tiempos de lluvias, ó donde las plantas que comen son poco sabrosas: pero su consumo, no obstante que se les deja en libertad de tomarla cuando les acomoda, no pasa de 20 á 25 kilogramos por 100 cabezas en toda la mala temporada; siendo tambien práctica el no darsela en el verano, porque se sabe que no la necesitan. Igual

método nos parece que debe seguirse en el ganado cabrio, y para el cual nos consta que se hace uso de la sal en nuestro pais durante las épocas de grandes lluvias, siempre que los ganaderos tienen medios de conseguirla.

El separarse de estas reglas, y el admitir que la presencia de una cierta cantidad de sal en los humores y en los tegidos de la economia animal sea necesaria al ejercicio normal de las funciones fisiológicas, conduciria precisamente á admitir tambien que en las circunstancias ordinarias esta cantidad se halla en el agua ó en las plantas de que hacen uso los herbívoros, porque los animales en estado natural tienen las mismas necesidades que satisfacer que los que están á nuestro cuidado. Mas como está observado tambien que la proporcion de sal que las plantas sacan de la tierra no debe ser la misma en todas las localidades, de ahí el inferir que puede ser útil en ciertos casos añadir alguna á los alimentos de que están obligados á hacer uso los animales domésticos.

No es del caso entrar en mayores consideraciones para recomendar lo que casi todos nuestros ganaderos reconocen, y dejamos ya enunciado; esto es, que la sal comun es conveniente á los animales en determinadas circunstancias para librarlos de las enfermedades del hígado principalmente, y escitarles el apetito siempre que los alimentos les repugnen por su clase ó estado de pureza. Mas importa conocer las condiciones que el Gobierno les ofrece para apreciar el uso que pueden hacer de ellos con arreglo á la ley de presupuestos de 26 de mayo de 1835; solamente los ganaderos que posean 1.200 cabezas ó lo menos, pueden adquirirla á 42 rs. la fanega en las mismas fábricas: y como es sabido que la mayor parte de nuestra ganadería pertenece á pequeños capitalistas, puede asegurarse que mas de una mitad no la conseguirán sino es al precio general de 52 rs. en caso de quererla aplicar alguna vez: ademas es tambien notorio que los grandes rebaños de merinas pasan la estacion del invierno, que es cuando pueden necesitar la sal, ó en la provincia de Ciudad-Real, ó en las de Estremadura, y en ellas por desgracia no hay una sola salina; de consiguiente tampoco obtendrian ventajas por lo subido de los portes desde cual-

quiera de los puntos de producción. De forma que en realidad no puede decirse que el Gobierno ha procurado hasta ahora la menor ventaja en el uso de la sal para la ganadería de España. Así resulta el cortísimo consumo de unas 6.300 fanegas con este objeto en el año de 1850.

Para convencernos de lo defectuoso de este sistema de restricciones en la aplicación de un género que apenas deja utilidad al Gobierno en este concepto, y que de seguro perjudica mucho á nuestra ganadería, echemos una ojeada al estado presente de nuestra industria pectaria.

Aunque no hay documento alguno verídico que nos diga á ciencia cierta los ganados y bestias existentes ahora en España, podemos admitir aproximadamente los que un estadito bien conocido consigna en la Enciclopedia que publica Mellado:

Ganados.	Cabezas.	Bestias.	Cabezas.
Lanar.	21.835.000	Caballos.	452.000
Cabrio.	5.263.000	Mulas.	726.000
Cardal.	6.842.000	Burros.	819.000
Vacuno.	4.354.000		
<b>Total.</b>	<b>38.294.000</b>	<b>Total.</b>	<b>1.997.000</b>

Supongamos ahora que no se emplease la sal en nuestro país mas que para el ganado lanar y el cabrio, y que para todos los demas animales deban pasar algunos años de esperiencias para introducir y generalizar su uso: y supongamos con Mr. Edwards que baste para aquellos, 25 kilogramos para 100 cabezas, siempre resultaria que los 27.098.000 de aquellas dos clases consumirían 6.774.500 kilogramos, ó lo que es lo mismo, unas 130.278 fanegas de 112 libras. Si el Gobierno ha obtenido por la venta de sal á ganaderos unos 267.960 rs. al año, dándosela á 42 rs. fanega de 112 libras, veamos á cómo podria arreglarla en el caso de consumirse las 130.278 fanegas: con dividir los 267.960 por 130.278 se demuestra que podía venderla á 2 rs. y 2 mrs. Pero hagamos aun mas desfavorable

nuestra hipótesis para evitar que las rentas públicas no se hallen espuestas un solo año á las bajas que pudiera ocasionar la falta de aquel consumo que hemos deducido, y con el fin de depreciar los gastos de elaboración, etc.; siempre resultará que aunque éste no fuese mas de la mitad, esto es, 65.139, y que el Gobierno la vendiese á 10 rs. como á los fomentadores, no solo le dejaria mas de un duplo de lo que ahora le produce, sino que aun le quedaba el abono de la mezcla que echase á aquel género para inhabilitarle á cualquiera otro uso doméstico.

### §. III.

*Empleo de la sal como abono de las tierras.* Hace mucho tiempo se conoce tambien el uso de la sal comun para beneficiar las tierras en cultivo: aun los mas opuestos é incrédulos en esta parte reconocen su accion enérgica en el desarrollo de las plantas; y aunque pudiéramos citar la autoridad irrecusable de muchas obras antiguas y modernas que así lo demuestran, basta á nuestro objeto el trascribir la explicacion científica que hace Mr. Lecoq, profesor de historia natural en Clermont-Ferrand sobre la eficacia de la sal, en una interesante memoria á la sociedad de agricultura de esta ciudad.

«Me seria imposible, dice, en una simple nota el referiros, ni aun sumariamente, todas las esperiencias que se han hecho sobre la accion de la sal, y las numerosas discusiones que se han suscitado en diversas ocasiones sobre su eficacia; me contentaré con presentaros algunos resultados de que estoy bien seguro, porque yo mismo los he obtenido, y que han sido sancionados á la vez por la esperiencia y por una reunion de sábios y de agricultores que las habian provocado por un concurso.

Un vegetal cualquiera no puede desenvolverse ni crecer sino recibe del exterior los alimentos que concurren á su desarrollo; pero cuando se reflexiona que un árbol, como una encina por ejemplo, proviene de una bellota, cuyo peso es insignificante en comparacion al del árbol cuando tiene dos siglos, se pregunta uno á sí mismo, de dónde ha tomado su alimento este árbol, y cuál ha sido el origen ó depósito de su alimento. La bellota se ha trasformado en una masa de 15 ó 20 mil kilogramos:

debe entonces haber esquilado el suelo á su alrededor; ningun vegetal habrá podido crecer á una gran distancia; la tierra que le ha alimentado debe estar exhausta: nada de esto es exacto. La tierra casi nada ha perdido durante la vegetacion de este árbol; las hojas que se le han caido cada año han dado al suelo mas que le han quitado, mucho mas de lo que las raices de esta encina han chupado á la tierra para alimentarse; y aun mas, si la tierra estaba árida antes, luego se la ve cubierta de plantas herbáceas, que han vivido á espensas del *humus* formado todos los años por la caída de las hojas.

Ved, pues, una bellota caída en la tierra que en dos siglos cambia la naturaleza y el aspecto del suelo á su alrededor, proporcionando fertilidad en un punto otras veces estéril y aun improductivo. ¿No es esto, señores, lo que veis todos los dias cuando llegais á plantar arboledas en malos terrenos? ¿No habeis visto árboles débiles primero, que toman poco á poco fuerza y robustez aunque el suelo no pueda suministrarles nada? ¿No obteneis en seguida sobre las rozas de estos árboles magnificas cosechas que habeis beneficiado? ¿Y este grano que sembrais y que os da tan buenos resultados, no habria quedado improductivo, si le hubiéseis echado sobre la tierra antes de la creacion del arbolado ó floresta? Y sin embargo, durante dos siglos, ó al menos durante 150 años, habeis explotado vuestro bosque, habeis disfrutado cada año una parte del producto, y millares de plantas silvestres han vivido á sus espensas, sin contar todos los animales que lo han habitado y han recibido todos de él su alimento.

Si quereis ver producirse los mismos hechos en un periodo mas corto, ved como se conduce un suelo cambiado en pradera, cubierto de trebol ó sembrado de alfalfa. Le quitais todos los años sus despojos y se beneficia; despues de seis, ocho, diez años, rompeis la pradera. Lejos de haberla dado la habeis quitado, y el suelo se halla mas rico que antes. ¿De dónde ha venido el *humus* que se ha acumulado bajo los árboles de la floresta, el abono que se ha ocultado bajo la yerba de la pradera? Si el terreno no le contenia, son los vegetales los que le han formado; ¿y estos de dónde le han tomado?

Es evidente que este *humus* proviene de la atmósfera; que ha caido del cielo: veremos muy pronto que la sal ha sido el primero de todos los abonos, y que es aun el mas poderoso.

¿Cómo puede descender de la atmósfera el *humus*, la materia orgánica, en fin la tierra vegetal? Nada mas fácil de comprender. Es necesario primeramente recordar la composicion general de los vegetales. Todos tienen por base el carbon, desde las plantas antidiluvianas que han formado los depósitos de ulla y lignitos, hasta las ramas de que nosotros sacamos hoy dia el carbon vegetal que sirve para nuestros usos económicos; y el *humus*, el estiercol, que no es al fin mas que el resultado de la descomposicion de los vegetales, ofrece tambien la misma composicion. ¿Qué es necesario, pues, en último análisis para formar un árbol ó una planta, cualquiera que sea su naturaleza y su especie? Es necesario agua y carbon. El agua puede existir en la tierra, pero el carbon no se encuentra si los vegetales anteriores no le han depositado en ella, ó si nosotros no le añadimos por medios artificiales, tales como los abonos orgánicos.

Solo en el aire, en medio de la atmósfera, en que se desarrollan las plantas, es donde debe buscarse el carbon que ellas absorben, el crecimiento de la planta, y por consecuencia la adiccion del estiercol que ella comunica al suelo sobre que ha vivido; y si la planta vive y se alimenta por sus raices, ella absorbe mucho mas y de una manera mas útil por sus hojas, á menos mas útil para nosotros. La atmósfera que nosotros respiramos contiene siempre carbon, pero carbon en disolucion, insensible á nuestra vista, y fundido en el aire; como un pedazo de azúcar se disuelve en el agua y llega á ser completamente invisible.

Las plantas son máquinas aspirantes destinadas á sacar de la atmósfera el carbon que se halla esparcido por toda ella. Estan creadas para condensarle y trasformarle; mas como toda máquina, tiene necesidad de un motor para obrar, y ella funciona tanto mas deprisa cuanto este motor es mas poderoso. El que hace funcionar á las plantas, que las da vigor, que las estimula en la absorcion del ácido carbónico, son las sales, y

particularmente la sal marina. Experiencias positivas han probado que la sal aumentaba mucho la vitalidad de la mayor parte de los vegetales, que estimulaba su facultad absorbente para el ácido carbónico, y producía el inmenso resultado de hacer vivir las plantas mucho más á espensas de la atmósfera que á espensas del suelo. Da mas consistencia á las partes verdes, las hace mas firmes, mas espesas, y les comunica una gran fuerza de aspiración. Tambien las plantas que han recibido abonos salinos se secan con mas dificultad y retienen con fuerza su agua de vegetación. Estos abonos, pues, gozan de una propiedad extraordinariamente preciosa, la de obrar sobre las plantas de modo que les hacen absorber, por decirlo así, todo su alimento en el aire; y el carbon que los vegetales saquen de él es el solo que proporciona una conquista para la agricultura, pues que todo el que se halla en el suelo cuesta al cultivador que se ha visto precisado á llevarle allí, ó bajo forma de estiércol, ó enterrando los vegetales verdes, etc.

Será, pues, uno de los mas bellos descubrimientos de la agricultura hacer en cierto modo independientes á las plantas de la naturaleza del suelo, que varia á cada paso, y de alimentarlas por medio de la atmósfera, cuya composición es la misma para toda la tierra. Será sin duda imposible llegar á este resultado; sin embargo, se puede esperar conseguir que los vegetales tomen en el aire mucho mas carbon que absorben naturalmente, y solo se llegaria á este objeto por medio de los abonos salinos.

Por muy extraordinarias que parezcan estas conclusiones sobre el empleo de la sal aplicada como estimulante sobre las plantas, no son menos positivas; las experiencias lo han demostrado así; la teoría y la práctica se reúnen para confirmarlo.

Yo no ignoro que las plantas puedan tomar de la atmósfera otras sustancias además del ácido carbónico; los excelentes trabajos de Mr. Boussingault y de Mr. Payen lo demuestran. Sabemos también la poderosa acción que poseen las sales azoadas aplicadas á las sementeras de los cereales: nuestro sabio colega Mr. de Douhet nos ha dado sobre estos importantes ensayos

detalles llenos de interés; pero debo limitarme á la simple acción de las sales como abono, ó mas bien como estimulante y que favorece la absorción del ácido carbónico.

Mas de todas las sales conocidas ó ensayadas en el cultivo en grande, no hay mas que una sola cuyo bajo precio pueda permitir su uso; y esta es la sal comun, que tan liberalmente ha esparcido la naturaleza en el vasto receptáculo de los mares, en los manantiales salados, y aun en medio de las capas del globo. Esta es sin contradicción una de las materias mas comunes que existen; pero el impuesto viene á paralizar todas las tentativas agrícolas por la certeza adquirida de que el alto precio de la materia llegaria siempre á contener los esfuerzos de la agricultura.

Lo que las experiencias indican en la acción de los abonos salinos, y principalmente de la sal marina, la naturaleza nos lo muestra todos los dias, pues nosotros vemos las plantas que crecen á orillas del mar ofrecer hojas espesas; fuertemente coloradas en el interior; presentando el verde mas intenso, el que descompono el ácido carbónico con mas energía. Ellas crecen en las dunas, sobre las arenas mas áridas, y á pesar de sus numerosas raíces, pero que sirven solamente para fijarlas sobre las arenas movidas, no obstante las sequías algunas veces prolongadas que se hacen sentir sobre los bordes del Oceano, y mas principalmente sobre los del Mediterráneo; estas plantas permanecen verdes, y no se secan jamas. Observad las mismas plantas sobre las costas y en el interior de las tierras, y hallareis grandes diferencias. Aquí se seca perfectamente y perece al cabo de pocos dias, si las lluvias ó los riegos no las suministran por las raíces el agua que sus hojas no tienen la fuerza de tomar en la atmósfera.

Tambien se encuentra alrededor de los manantiales minerales lo mismo que se observa sobre las orillas del mar; las plantas que crecen igualmente en estas localidades y en los lugares regados por las aguas ordinarias, cambian totalmente de aspecto. Cualquiera que sea el suelo en que estan implantadas sus raíces vegetan con vigor; sus hojas son fuertes, espesas, de un verde pronunciado y difíciles de secar. Este hecho es no-

table; se observa por cualquier parte en que hay aguas minerales *salinas*.

Aun mas: la fecundidad de los suelos volcánicos es necesario atribuirlos á las materias salinas. Muchas veces se ven en efecto las corrientes de lava recientes que se cubren de vegetales y que el hombre las somete al cultivo, á riesgo de ver sus esperanzas destruidas por nuevas erupciones. No se puede atribuir la tendencia que tienen las plantas á ampararse de estas rocas áridas mas que al principio de descomposicion de la roca misma. Esta produce necesariamente un poco de potasa ó de sosa, que puesta aisladamente en cantidad muy pequeña, pero de una manera continua, activa la vegetacion, que en defecto del suelo, debe tomar su alimento de la atmósfera.

Así todo concurre á hacer considerar la sal como uno de los medios mas poderosos para aplicarla al cultivo con el fin de favorecer el desenvolvimiento de la mayor parte de las plantas.»

Despues de lo espuesto, solo indicaremos á fuer de imparciales, que por las esperiencias del sabio Mr. Becquerel y de otros entendidos agricultores, es preciso usar la sal en la agricultura con mucha prudencia y mucho conocimiento de las condiciones del terreno, porque si bien es innegable que en muchos casos ha dado los mejores resultados, en otros han sido muy desventajosos, y en algunos no ha ejercido ninguna influencia. Estos efectos tan contradictorios son fáciles de comprender luego que se recuerde la accion enérgica de la sal sobre las plantas y las inmensas contrariedades con que tiene que luchar el labrador, no dependiendo de él siempre los riegos que necesitan en estos casos los sembrados; esto suponiendo que se haya hecho la reparticion de sal con bastante perfeccion y uniformidad, para que la proporcion de esta materia estimulante se halle desde un principio repartida por todas partes con igualdad, y que esta no se varie por la influencia de los agentes meteorológicos.

De conformidad, pues, con las deducciones de Mr. Edwards, puede reasumirse todo lo dicho acerca del empleo de la sal como abono para las tierras en la siguiente proposicion:

«Es probable que nuevas esperiencias nos hagan conocer

»con seguridad los medios de utilizar la sal en el cultivo en »grande: la ciencia seria deudora á aquellas personas que con »ensayos exactos y metódicos traten de determinar el papel que »juegue la sal en los diversos fenómenos de la vegetacion; pero »en el estado actual de nuestros conocimientos solo puede em- »plearse la sal como ensayo. Por lo tanto es lógico que los go- »biernos faciliten este género á los labradores con toda la bara- »tura posible.»  
(*Se continuará.*)

## ESTADISTICA.

DISTRITO DE CARTAGENA.

AÑO DE 1852.

ESTADO que manifiesta el plomo que se ha embarcado por el puerto de Cartagena en el referido año, tanto para el extranjero como para el interior, con expresion de las fábricas de que procede.

FABRICAS.	Qts.	Lib.	FABRICAS.	Qts.	Lib.
S. Juan Bautista. . . . .	38461	45	Suma anterior. . . . .	308613	50
S. Isidoro. . . . .	41900	"	Doce Apóstoles. . . . .	3072	"
Sol 2.º. . . . .	14212	"	Cuatro Santos 2.º. . . . .	3023	"
Dos Amigos. . . . .	13913	"	S. Jorge. . . . .	2827	"
S. Antonio de Porman. . . . .	12829	13	Estrella. . . . .	2613	"
Santa Adelaida. . . . .	12517	"	Union. . . . .	2518	"
Cuatro Stos. de Cartagena. . . . .	12516	80	S. Francisco Javier. . . . .	2413	"
S. Pedro. . . . .	11646	69	Iluro. . . . .	2483	"
Constancia. . . . .	9278	96	S. Eloy. . . . .	2249	"
Iberia. . . . .	8918	96	Amistad. . . . .	2235	83
Roma. . . . .	8704	43	Paraiso. . . . .	2230	"
S. Antonio 2.º. . . . .	8366	"	Buena Fé. . . . .	2164	"
Santa Ana. . . . .	8157	"	Virgen del Carmen. . . . .	2149	"
Los Angeles. . . . .	7093	"	Diez Amigos. . . . .	1990	50
S. José 2.º. . . . .	6672	"	Hermanos. . . . .	1863	"
Orcelitana. . . . .	6602	"	Tres Hermanos. . . . .	1392	"
Union del Beal. . . . .	6474	"	Santa Bárbara. . . . .	1264	"
Alamillo. . . . .	6328	"	Murciana. . . . .	1139	"
S. Andres. . . . .	5968	43	Santa Isabel. . . . .	917	"
Calpe. . . . .	5488	"	Esperanza. . . . .	879	"
Trujillo. . . . .	5380	"	Paz. . . . .	589	"
S. Antonio 1.º. . . . .	5187	"	Ntra. Sra. de los Dolores. . . . .	584	"
Lealtad. . . . .	4662	"			
Santa Olimpa. . . . .	4631	"	Suma. . . . .	349204	83
Lozana 1.º. . . . .	4343	63			
S. José 3.º. . . . .	4240	"	Procedentes de Alme- ria, Adra, Garrucha, Má- laga, Mazarron y Sevilla. . . . .	44725	64
Fraternidad. . . . .	4128	"			
2.º Dolores. . . . .	3538	"	Total. . . . .	393930	47
La Fé. . . . .	3343	"			
S. José 4.º. . . . .	3114	"			
Suma. . . . .	308613	50			



NOTA. De los espesados 393.930 quintales, 47 libras de plomo embarcados en el presente año, lo han sido para el extranjero 342.925 quintales, 47 libras, y para Adra, Cadiz y Valencia los restantes 51.005 quintales; á saber: 44.771 Adra, 6.204 Cadiz y 30 Valencia.

OTRA. De los mismos 393.930 quintales, 47 libras de plomo han pagado el derecho del 5 por 100 en la depositaria de este distrito 307.899 quintales, 83 libras, y han dejado de pagar los restantes 86.030 quintales, 64 libras; á saber: de este distrito 44.771 quintales; de Málaga 19.436 quint., 64 lib.; de Adra 11.406; de Garrucha 5327; de Almería 3.512; de Sevilla 1.304, y de Mazarron 171 quintales.

*Plata producida por las fábricas que se espesan en 1852.*

	Marcos.	Onzas.
Lozana.	8.549	1
San Isidoro.	5.665	7
San Jorge.	192	"
<b>Total.</b>	<b>12.205</b>	<b>"</b>

NOTA. Los espesados 12.205 marcos de plata han pagado el derecho del 5 por 100 segun su ley, y todos se han esportado con destino á Marsella.

*Carbonatos de plomo que han salido de este distrito en 1852.*

	Quintales.
Para Adra.	4.860
Para Aguilas.	85.550
Para Barcelona.	25.600
Para Garrucha.	19.150
Para Málaga.	6.124
Para Mazarron.	600
Para Marsella.	2.559
<b>Total.</b>	<b>140.205</b>

*Recaudacion verificada en 1852.*

	Rs.	Mrs.
Por el derecho del 5 por 100 de 507.899 quint., 83 lib. de plomo.	769.751	11
Por id. id. de 12.205 marcos de plata.	109.357	51
Por id. id. del exceso de plata que contienen 11.270% quint. de plomo de los esportados.	17.955	52
Por id. id. de 192 quint. de alumbre.	545	20
Por id. id. de 2.559 quint. de alcohol.	2.559	"
Por el derecho de superficie de minas y escoriales desde 1.º de agosto á fin de diciembre de dicho año.	45.408	29
Por la contribucion del subsidio impuesta á los hornos de fundicion de las fábricas establecidas en este distrito.	25.669	27
Ademas de las cantidades que quedan es-tampadas, se han recaudado por la adminis-tracion de aduanas de esta ciudad las si-guientes:		
Por el derecho de importacion de carbon.	2.064.202	52
Por el de esportacion de plomos.	581.728	2
<b>Total.</b>	<b>5.416.959</b>	<b>14</b>

**Tenemos á la vista una comunicacion que nos** han dirigido los ingenieros residentes en Almaden, que con gusto la insertaríamos en nuestro periódico si lo hubiera permitido el corto tiempo que nos queda hasta la salida de este número; pero siendo de urgencia que el público sepa su contenido, diremos en resumen que se dirige á rechazar el destemplado lenguaje que ha empleado la *Aurora minera* contra uno de los ingenieros de aquel distrito (cuyo nombre calla), con motivo de la polémica promovida por el *Vapor*, al decir que algunas determi-

nadas minas de Garlitos no contienen *mineral utilizable*. Admitiendo los comunicantes la responsabilidad de este aserto, por mas que al participarlo confidencialmente alguno ó algunos de ellos no creyeron que fuese para darlo á la prensa, insisten en el convencimiento de su anterior juicio, toda vez que oficialmente se hallan reconocidas las minas á que se refieren los antedichos periódicos; y de sus informes, que existen tiempo ha en la inspeccion del distrito, resulta la exactitud de las noticias sentadas: por consiguiente á estos documentos pueden acudir los que anhelan ver los comprobantes mas justificados de esta cuestion.

Acaso muy en breve demos publicidad á un trabajo científico sobre aquellos terrenos, y entonces se verán mas dilucidadas las razones en que se funda la mucha ó poca importancia de dichas minas. Entre tanto servirá esta aclaración para reparar las ofensas inferidas á los ingenieros de Almadén por los injustos ataques de la *Aurora*, á cuyo lenguaje y personalidades no acostumbran aquellos recurrir, mucho menos en cuestiones de hechos como la presente que pueden reducirse al resultado de un exámen pericial.

---

### VARIEDADES.

---

En los términos de Motrico, Cerain y otros de la provincia de Guipúzcoa, se ha descubierto una potente capa de calamina que se presenta inmediatamente debajo de la tierra vegetal y sobre las capas de la caliza azul de la formación liásica, reñando las hoquedades y escabrosidades que se encuentran en estas calizas, no pasando su nivel de 19 pies, por manera que las explotaciones se harán á cielo abierto, siendo escusado buscarla á mayor profundidad. Generalmente, aunque no con mucha abundancia, viene juntamente con la calamina la Smithsonita en su mayor pureza; aquella en el estado en que la arrancan tiene 49 por 100 de zinc. Segun se presenta este mineral y en atencion al poco coste del arranque y á la analogía de este distrito con los

del monte Aralar y de Marquina, con el tiempo se explotarán masas de gran consideracion en esta parte de los Pirineos.

Tambien se encuentran bolsas ó riñones de galena no argentífera en la capa caliza ya citada, y tanto esta como la arenisca ferruginosa que está sobre ella, se hallan muy trastornadas, pero puede considerarse que su direccion media es de N.O. á S.E. con inclinacion de 18° al S.O.

Segun las observaciones que publicó la sociedad económica de Valencia en 1842, la declinacion de la aguja era en dicha ciudad en diciembre de 1840 de 20 grados, 53 minutos al O., término medio de doce determinaciones diferentes por otros tantos azimutes de sol y estrellas. Dicha declinacion en noviembre del referido año de 1842 era de 20 grados, 31 minutos O., término medio de otras tantas observaciones.

La última observacion de declinacion que se hizo en el Observatorio Astronómico de París (en 16 de noviembre de 1851 á la una y dos minutos de la tarde), dió 20 grados, 25 minutos, 0 segundos occidental.

En la provincia de Madrid, segun el Sr. Subercase, encargado de la seccion geográfico-metereológica de la comision del mapa geológico, tomando diferentes alturas de sol, la declinacion es casi la misma que la de París, esto es, 20½ grados escasos al O., habiendo operado con una brújula declinatoria, cuya aguja tiene 12 centímetros de largo, y que es insuficiente para graduar los minutos.

Durante el último semestre de 1852 ha obtenido la compañía llamada del Cobre (Santiago de Cuba) 360 quintales de cobre de cementacion, procedentes de las aguas de estraccion, y despues de haberlas empleado en el lavado de los minerales. Es de advertir que hasta hace cuatro años ni esta empresa ni la Consolidada ni de S. José, que son las únicas que benefician los ricos criaderos del Cobre, se han dedicado á beneficiar el sulfato contenido en las aguas de sus minas, habiendo perdido asi muchos miles de quintales de aquel metal.

En Guanajuato no había disminuido durante el mes de diciembre la tendencia á la alza de los precios del azogue: aunque se habían cotizado á 72 pesos fuertes quintal, también se habían hecho algunas operaciones á 80 pesos. En el mercado de Londres, sin embargo, continúa la libra á 2 chel., 4 din.

Los plomos continúan en alza: ha habido demandas en Almería á 75 reales quintal, pero no sabemos se haya efectuado venta alguna.

Con el número próximo se repartirá el escalafon general del Cuerpo con arreglo á la nueva organizacion. La premura del tiempo nos impide acompañarlo al presente número.

#### Mercado de metales. Londres 25 de febrero.

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Cobre inglés de regular afino, ton.	135	»	»
en hoja, libra.	»	1	5
Hierro inglés en harras, ton.	9	10	»
en rails ó carriles.	10	10	»
Coginetes para id.	9	»	»
Hierro sueco.	10	15	»
Acero sueco, nominal.	12	»	»
Plomo inglés.	20	»	»
en hoja.	25	»	»
Plomo español.	26	»	»
Estaño de Banca.	»	»	»
Zinc en hojas.	6	»	»
	28	»	»

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

## PARTE OFICIAL.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento en Real orden de 24 de enero último ha comunicado al Gobernador de Almería lo siguiente (1):

«En vista del resultado que ofrecen los expedientes instruidos en ese Gobierno de provincia referentes á los denuncios de las minas nombradas Fé primera, Fé segunda y Fé tercera, y del registro hecho á las mismas pertenencias con el nombre de Santa Isabel, y oido el dictámen del Consejo Real en pleno; la Reina (Q. D. G.) de conformidad con dicho dictámen, se ha servido disponer por punto general para casos de esta naturaleza y con aplicacion al de que se trata, que se adopten las disposiciones siguientes: 1.<sup>a</sup> Que puede admitirse el denuncia de una mina declarada en abandono, por consecuencia de la real orden de 6 de marzo de 1847 y siempre que los anteriores concesionarios hayan incurrido en las causas que por perder su derecho prefija el artículo 50 de la ley de minas de 1850. 2.<sup>a</sup> Que el denunciador de una antigua pertenencia, que resulte abandonada y lindante con otras minas también antiguas y abandonadas; tiene derecho á tomar sesenta mil varas; aun cuando haya que demarcarlas comprendiendo los pozos que fuesen denunciados con posteridad al primer denuncia. 3.<sup>a</sup> Que por consecuencia no debe ser preferido un nuevo denunciador porque entable su pretension espresando que aspira á las sesenta mil varas prefijadas por la ley para toda pertenencia de minas. Y 4.<sup>a</sup> Que tam-

(1) Hasta hace pocos días no ha llegado á nuestras manos el Boletín oficial de Almería que publica esta disposicion.

poco puede ser preferible el derecho de uno que registre el mismo terreno, sin espresar, y aun espresando que haya retrovertido al Estado y haciendo el registro con posterioridad á los denuncios espresados, y por último, que en atencion á estas disposiciones generales se declara el derecho de preferencia en favor del primer denunciador segun lo que dispone asimismo el artículo 8.º del reglamento para la ejecucion de la ley de minería de 1849.»

*Administracion de contribuciones directas, estadística y fincas del Estado de la provincia de Madrid.*

HIPOTECAS.—La direccion general del ramo con fecha 9 del corriente me dice lo que sigue:

«Sin embargo de que en 22 de agosto del año de 1851 se dictó y circuló por esta direccion, de conformidad con la de lo contencioso de hacienda pública, la declaracion de que siendo una impropiedad inmueble las minas en producto, estaban sujetas al pago de los vigentes derechos de hipotecas en sus traslaciones de propiedad y de usufructo, en vista de las nuevas dudas que han ocurrido, y se han consultado á la direccion sobre si han de considerarse sujetas al pago de dicho impuesto hipotecario solo aquellas traslaciones de acciones de minas que se consignen en escritura pública fijando precio, ó si deben comprenderse tambien en el pago las que se transfieran por simple endoso y sin fijar precio alguno, y en este caso afirmativo, qué base ha de servir para la deduccion, de los derechos de hipotecas, ha resuelto la misma direccion de conformidad igualmente con la de lo contencioso, dictar las aclaraciones siguientes:

1.ª Toda traslacion de propiedad ó en usufructo de acciones de minas en productos, ya se consigne ó no en escritura pública fijando precio, y ya se verifique por endoso sin fijar precio, está sujeta al pago de los correspondientes derechos de hipotecas.

Y 2.ª Para la deduccion de los espresados derechos, cuando no se haya fijado precio por la cesion ó traslacion de las accio-

nes de las minas en productos, servirá de tipo el precio que las fije en la cotizacion corriente de la Bolsa, ó en su defecto la apreciacion que á costa de los interesados habrán de fijar los peritos facultativos, nombrados unos por aquellos y otro por la representacion de la hacienda pública.

Madrid 17 de marzo de 1853. = *Rafael de Heredia.*

**Nuevos apuntes sobre salinas.**

(CONTINUACION).

§. IV.

Desconociéndose en España el empleo de la sal en la agricultura, y pudiendo convenir el que nuestros labradores la ensayen siempre que se les presente ocasion oportuna, no estará de mas el que se indiquen los medios de aplicarla para observar con certeza sus resultados.

El antedicho Mr. Lecoq, que ha ejecutado muchas experiencias de éste género en el cultivo en grande, manifiesta que sobre un campo de *cebada* en buena tierra, estércolada el año anterior, dividió un espacio de 8 áreas (el área es un cuadrado de 10 metros de lado) en ocho partes iguales: sobre los seis primeros esparció en fin de abril dosis progresivas de sal marina, y en las 7.ª y 8.ª no echó ninguna.

*Tabla de las operaciones y de sus resultados.*

Números.	Dosis de sal.	Productos en grano.
1. . . . .	1½ lib. . . . .	30 libras.
2. . . . .	3. . . . .	29½
3. . . . .	5. . . . .	33
4. . . . .	6. . . . .	41
5. . . . .	9. . . . .	35
6. . . . .	12. . . . .	40
7. . . . .	00. . . . .	28
8. . . . .	00. . . . .	31

Por lo que se ve el núm. 4 fue el que dió mejor resultado; debiéndose saber que la vegetacion fue muy vigorosa, la paja tenia 10 pulgadas mas alta que las partes que no habian recibido sal; las espigas eran tambien mas gruesas, mas largas y mas perfectas. Lo cual indica que la dosis de sal mas productiva para la cebada será la de 6 libras (3 kilogramos) por área (143,113 varas cuadradas), ó lo que viene á ser lo mismo, para cada celemin castellano de tierra unas 53 libras castellanas de sal.

Para el trigo la misma dosis sobre poco mas ó menos.

Para las patatas id.

Con el lino se emplea doble cantidad de sal que de simiente, y se esparce en el suelo al mismo tiempo que se siembra.

Los abonos salinos dan casi los mismos resultados empleados en polvo ó disueltos en agua. Mas como el primer modo es mucho mas cómodo, siempre se prefiere, con tanta mas razon, cuanto que empleando la sal en disolucion, para que su efecto no sea perjudicial, y para que pueda regarse bien toda la tierra, es necesario emplearla disuelta en mucha agua.

En Inglaterra se recomienda otro sistema por Mr. Culhbert Willian Johnson, que consiste en lo siguiente:

*Para el trigo.* Es necesario espareir la sal en la tierra algun tiempo antes que el grano y en la proporcion de 250 kilogramos; unas 20 arrobas por fanega de tierra castellanas.

La *cebada* y la *avena* necesitan sobre 25 arrobas por fanega, y debe esparcirse inmediatamente antes de arrojar la simiente.

Para las *patatas* conviene que se eche la sal tan pronto como se plantan y en cantidad de unas 30 arrobas por fanega; ó bien se puede esparcir la mitad en el otoño, antes de poner las patatas; y las otras 15 arrobas despues de haberlas plantado.

En otros paises, como la Alemania, se acostumbra mezclar la sal con el estiércol y tambien con yeso pulverizado, siendo de este último modo como logran mejores resultados; no ofreciendo duda alguna en sentir de Kauffmann, profesor muy distinguido de la universidad de Bona que así se beneficia de un modo

maravilloso el terreno que ha de servir principalmente para la plantacion de las patatas y legumbres. Igual efecto parece que se logra echando unos 10 gramos de sal (menos de media onza) en cada hoyo que se abre para enterrar la patata.

Al indicar estas propiedades de la sal comun, no debemos pasar en silencio otras igualmente espermentadas en beneficio de la agricultura. Siempre que el trigo ó cualquiera otra simiente empieza á picarse ó se cubre de moho por cualquiera circunstancia, aconseja Mr. John Sinclair que se sumerja el grano en una salmuera bastante fuerte para que sobrenade en ella un huevo, y se agite frecuentemente de manera que se puedan quitar los malos granos que vienen á nadar á la superficie, pero teniendo cuidado de mezclar el grano, luego que se haya sacado de la salmuera y se haya esparcido en la cámara una cantidad de cal recientemente apagada y suficiente para secarle. Tambien está probado que cuando una siembra tiene muchos insectos, se logra destruirlos con solo arrojar puñados de sal del mismo modo que se siembra el trigo, lo cual contribuye luego al mayor desarrollo de la siembra. Y por último, cuando el heno y la paja están averiados, basta espolvorearlos ó rociarlos con agua salada para que los animales los coman sin repugnancia.

Deseosos de presentar aqui algunos guarismos que indiquen siquiera aproximadamente las cantidades de los principales artículos que produce nuestra agricultura para apreciar la importancia que tendrá este artículo cuando se haya generalizado su uso, admitiremos los datos mas recientes que se han publicado por estadistas celosos de esta ciencia, ya que no existan los trabajos oficiales que solo los gobiernos pueden acometer y llevar á completo término. Segun aquellos, la estension total de tierras cultivadas en España suben hoy á 5.100 leguas cuadradas, y producen los frutos que á continuacion se espresan, sin contar algunos otros de menor importancia:

Granos.	Fanegas.	Legumbres.	Fanegas.
Trigo. . . . .	45.560.000	Garbanzos. . .	842.000
Centeno. . . . .	16.143.000	Habas. . . . .	915.000
Maiz. . . . .	6.138.000	Habichuelas. . .	452.000
Escanda. . . . .	625.000	Guisantes. . . .	14.000
Cebada. . . . .	28.749.000	Lentejas. . . . .	106.000
Avena. . . . .	5.251.000	Guijas. . . . .	119.000
Mijo. . . . .	67.000	Arvejas. . . . .	3.856.000
Arroz. . . . .	102.000		
<i>Total. . . . .</i>	<i>100.635.000</i>	<i>Total. . . . .</i>	<i>6.284.000</i>

Hilazas.	Arrobas.	Otros frutos.	Arrobas.
Cañaño. . . . .	1.156.000	Patatas. . . . .	18.119.000
Lino. . . . .	704.000	Hortaliza. . . . .	27.179.000
Algodon. . . . .	11.000	Aceite. . . . .	14.760.000
		Vino. . . . .	160.542.000
<i>Total. . . . .</i>	<i>1.871.000</i>	<i>Total. . . . .</i>	<i>221.600.000</i>

Ahora bien, en un país donde tan variadas son las producciones, que como es sabido de todo el mundo forma la agricultura su principal riqueza, todo cuanto el Gobierno procure allanar las dificultades con que á cada paso tropieza para su mejora y desarrollo, será necesariamente en beneficio de las rentas públicas, por mas que de sus ensayos puedan resultar en sus primeros momentos algunas contrariedades. Afortunadamente en la rebaja del precio de la sal para abono de las tierras ningun atraso se seguiria á las rentas calculadas, puesto que ningun uso se ha creído hasta ahora que podria hacerse con este fin, y bastaria prepararla de modo que se inutilizase para todos los demas, ó facilitar la que se desperdicia en las minas de sal-gema, que ninguna otra aplicacion podrá tener mas adecuada que para el ganado y el abono de las tierras. Tambien concurre la

circunstancia de fabricarse en mayor cantidad de la que se consume en el país, y aunque solo fuese para este objeto se nos podia igualar con los extranjeros que tienen la facultad de comprarla en nuestras salinas á 2 rs., 8 céntimos fanega.

Esta disposicion nos parece tanto mas equitativa, cuanto que perdiendo el Estado cerca de 2 rs. en fanega que sale para el extranjero, porque los costos de su elaboracion se aproximan á 4 rs., nada seria mas prudente que esta pérdida redundara en beneficio del país mismo, cuando tantas probabilidades hay de que se convirtiese al cabo de algunos años en un aumento considerable de la riqueza agrícola.

#### §. V.

*Consumo de la sal en los usos domésticos.* Con solo examinar los estados que publica el Gobierno sobre la produccion y gastos de sal en España se adquiere un profundo convencimiento de que el gravosísimo impuesto que en la actualidad tiene este género debe ocasionar muchas privaciones á la clase pobre de nuestra poblacion, y motivar el contrabando, que la vigilancia mas esquisita no puede evitar. Todas aquellas provincias que se hallan próximas á los grandes centros de esta produccion, y las que estando distantes, como Estremadura, parte de Castilla la Vieja y Galicia se encuentran en las fronteras de Portugal, dan un consumo oficial muy corto en comparacion á las demas. Esto no puede consistir sino es en una de dos cosas; ó porque se priven de una sustancia que nadie desconoce ser de primera necesidad, ó porque haya espendicion fraudulenta de alguna parte. Si hemos de ser consecuentes con nuestras ideas, ambas causas existen por desgracia: nuestra profesion, que nos hace recorrer con frecuencia los territorios mas míseros del país, nos ha obligado á carecer en varias ocasiones de la sal en los condimentos, porque su alto precio la hacia inaccesible á aquellos pobres, y hemos conocido en otras los medios de circularla clandestinamente, aunque con los riesgos que impone la infraccion de la rigorosa ley. Estos hechos, que por lo general no tienen justificacion legal, basta enunciarlos, porque la sola razon los reciba como

evidentes. Pero veamos de demostrarlos con los números que ofrece la esperiencia.

Para este fin nos separaremos completamente de los datos que presentan todos cuantos han escrito sobre esta materia, y aun prescindiremos de los que nos han suministrado nuestras propias investigaciones directas acerca del consumo anual por habitante en nuestro país, porque unos y otros llevarian, á no dudarle, el sello de la parcialidad: entre los partidarios del desestanco de la sal; y los que defienden su continuacion hay grandísimas diferencias, y cuando todos aseguran ser exactas sus respectivas observaciones, caeríamos en grande error, aunque tomásemos el término medio de todas ellas. Nuestras deducciones son tomadas de los estados oficiales que hemos podido examinar, y por lo tanto no envolverán contradicción de ninguna especie. La estadística judicial que se fija en el Diccionario de Madoz ofrece una población de 15.655.324 habitantes, sin incluir los de Alava, Guipúzcoa, Navarra, Vizcaya y las Islas Canarias, por no estar sujetos á las leyes restrictivas de la sal: los estados oficiales de la direccion general de Rentas estancadas en el año de 1851 demuestran por el número de fanegas de sal vendidas en alfóles para el consumo ordinario que salió cada habitante por 17 libras y una pequeña fracción; de consiguiente debería ser el consumo en las 44 provincias que pagan el impuesto de 2.072.499 fanegas de 112 libras. Es así que por las cuentas generales de 1850 que publicó el Gobierno no se vendieron mas que 1.750.944, luego la diferencia de 341.555 fanegas es necesario buscarla ó en las privaciones de la gente pobre, ó en el surtido del contrabando como antes hemos dicho. Aun mas: el referido estado de la direccion general de Rentas estancadas da un consumo de 8 libras y 5 céntimos de sal por habitante en la provincia de Pontevedra, que dice tambien tener 360.002, cuando la de Avila que tiene 137.903 almas, salió con 22 libras y 4 céntimo: ¿prueba esto que haya diferentes gustos en los condimentos; y que por lo tanto se vea tan gran diferencia? Pues raciocinando en este concepto, nada es mas fácil que demostrar la preferencia que dan los de la provincia de Pontevedra á la sal, con solo saber el uso de alimentos que generalmente consume

una y otra provincia; es notorio que la base de los alimentos de los gallegos la constituyen las verduras y los pescados en contraposición de las ricas carnes y sabrosos cereales que producen y consumen los castellanos; y como aquellos por su calidad insípida requieren mayor cantidad de sal, es consiguiente que han de adquirirla de alguna parte. Allí no tienen salinas, pero estan en contacto con los portugueses que la producen en abundancia y la venden con baratura, y es lógico inferir que se provean de ella por el contrabando.

Igual comparacion podríamos hacer de todas las demas provincias que se hallan en circunstancias análogas; pero nos bastará solo añadir, que segun resulta del espediente que hay en el archivo de la sociedad económica matritense, la espendicion de la sal por la Hacienda en la provincia de Cadiz no ha llegado en ciertos años á 5.000 fanegas, cuando está calculado que necesita y consume cuando menos 60.000. Es, pues, evidente, que el precio señalado por el Gobierno á la sal indispensable al consumo humano, da origen á tres hechos lastimosos: 1.º, la privacion que tiene la clase proletaria de un género con el que se evitan enfermedades en muchos casos, y sirve en todos para sazonar los alimentos: 2.º, produce el contrabando, imposible de evitar por mas vigilancia que se ponga, mientras el Estado no rebaje el impuesto hasta ponerlo al alcance de todas las clases; y 3.º, carece la Hacienda del valor que tiene la sal importada fraudulentamente, al paso que le sobra este género en sus almacenes.

¿Mas cómo se evita sin menoscabo de las Rentas públicas? Si hubiera de resolverse esta cuestion con arreglo á conciencia y al convencimiento que abrigamos, de que en buena administracion no debe de existir ninguna contribucion de este género, no vacilaríamos en ponernos al lado de los que pretenden el desestanco completo de la sal: *pues ciertamente que si algun desestanco reúne todas las recomendaciones posibles, es el de este género*, como asienta el mismo Gobierno en el presupuesto general para el presente año. Pero la cuestion es tan delicada, toda vez que pudiera ocasionar entorpecimientos en el pago de las obligaciones cada dia crecientes del Estado, y es ademas

tan profunda, rozándose con las ciencias que por desgracia se hallan mas atrasadas entre nosotros, que confesamos nuestra insuficiencia para abordarla bajo nuestra sola responsabilidad y propias inspiraciones. Interin esto se ventila con el estudio y la discusion con que felizmente se ha empezado, nosotros no dejaremos de abogar por la rebaja progresiva de su precio actual, aceptando el acuerdo de la sociedad económica matritense, que fija en 30 reales vellon la fanega de la sal para el consumo humano, ó sea á 65 reales vellon el quintal métrico. Todo lo demas que propone en su informe al Gobierno sobre la materia nos parece inadmisibile de todo punto; porque si habia de hacerse obligatorio el acopio de sal y se les impone á los españoles la precision de adquirirla hasta para sus animales, volveriamos á los tiempos en que el fisco ejerció tantas vejaciones y despojos por no haber hecho los pueblos los acopios señalados, que al fin se creyó prudente acceder á sus justos y continuos clamores contra tan funesta práctica. Con esta ligera reforma es de inferir que muy poco ó nada sufririan los ingresos actuales; porque debemos esperar que si no se destruia por completo el contrabando, se disminuiria al menos en gran parte, lo mismo que se ha observado con la rebaja del tabaco y otras innovaciones modernas. Si tal se conseguia, vendriamos á tener 62.174.970 reales vellon con la venta de 2.072.499 fanegas de sal que hemos encontrado ser precisas y que se consumen cuando menos en los usos domésticos: lo cual supone una pérdida insignificante para el Estado, en comparacion á las ventajas que se proporeionaban á las clases mas atrasadas de nuestro pais. Las ventas al extranjero que organizadas de otro modo pueden dar mayores productos, y el desarrollo que deben tener las aplicaciones de la sal como ya hemos indicado para la industria agrícola, es muy probable que compensaran en parte esta pérdida. Esto sin contar con que el consumo individual subirá mucho mas de lo que ahora se hace, lo cual es casi seguro, y está experimentado en todos los paises que han introducido estas reformas.

## §. VI.

El empleo manufacturero de la sal ha llegado en Inglaterra en 1847 á la enorme suma de 113.500 toneladas (115.316.000 kilogramos) = 2.234.247 fanegas de 112 libras de Castilla. Cuando se reflexiona que este inmenso desarrollo en la fabricacion de la sosa artificial, del carbonato y del sulfato de sosa, el ácido hidroclicórico, el cloro, y el cloruro de cal no es debido mas que á la completa franquicia que la sal tiene en aquel pais, nuestro entusiasmo por la reforma llega hasta tal punto que quisiéramos ver que el Gobierno facilitaba á los fabricantes de esta industria toda la sal que necesitase al costo que tenga su elaboracion. Asi empezó la administracion inglesa á fomentarla en su pais, por mas que se recargaba con los gastos de vigilancia, los de manipulacion para los muchos que exige la fabricacion vigilada, y el valor del combustible que estas mezclas inertes necesitan. Aunque solo atendamos al cortísimo sacrificio que la nacion haria de los 5 ó 6 mil duros á que asciende cuando mas la renta de este género para las fábricas de productos químicos, las de vidrio y loza, era prudente entrar por esta mejora, seguros como estamos de que asi se aumentaria su produccion en otro sentido. Las variadas aplicaciones que estas sustancias tienen, el incremento que se observa en todas las artes é industrias derivadas de ellas, y sobre todo, la abundancia de sal, como primera materia, que poseemos, son nuevos motivos para acometer sin dilacion la reforma. No olvidemos que el comercio extranjero se lleva aun gran parte de nuestro numerario por este concepto, y aprovechemos los elementos que afortunadamente encierra nuestro suelo para escitar cuando menos el interes de los industriales, que con justicia demandan alguna proteccion.

Otra industria mas conocida en España, pero que tambien se halla en un lamentable atraso es la de salazon. A poco que se medite sobre la estensa costa que comprende nuestro territorio se pueden comprender las utilidades que nos dejaria, si libre de trabas, y con la experiencia adquirida en los largos años



que se ejerce, procurase el Gobierno su fomento. Es verdad que hoy ya goza de algunas franquicias, pues obtiene por 10 reales 112 libras de sal cuando las salazones se destinan para el extranjero, y á 12 reales vellon cuando son para las posesiones de América y para la Península, pero todavía falta mucho para que pueda decirse que disfruta toda la proteccion que merece. A nuestro parecer debia ordenarse el establecimiento de grandes depósitos de sal en todos aquellos puntos de mayor consumo, y sin hacer diferencias entre los de escabeches para el interior que la paga hoy á 18 reales vellon y cualquiera otra salazon como la de carnes, pudiera admitirse el precio de 15 reales vellon el quintal métrico, que propone la sociedad económica matritense; si á pesar del notorio atraso en que se halla nuestra industria y comercio comparativamente con casi todos los demas paises de Europa, llevamos al Austria, Cerdeña, Dos Silicias, y á todas nuestras posesiones marítimas una cantidad notable de pescado salado, no debemos dudar del incremento que se le daría á esta industria con solo abaratarle su agente indispensable. La Inglaterra siempre ha dado una gran importancia al fomento de la pesca marítima, y ha favorecido esta industria con todo su poder; de tal modo, que cuando la sal empleada en los usos domésticos estaba gravada con un asombroso impuesto, se daba libre para la salazon del pescado, sin otra condicion que facilitar garantías para el empleo lícito de las cantidades que se le entregaban á los fomentadores, y de justificar su empleo. Por este medio han logrado poner á tal altura esta industria, que hoy se calcula en 40 millones de kilogramos la sal consumida con este objeto en un año (775.000 fanegas); y nuestro consumo es de 192.215 fanegas.

La Bélgica, no obstante, que grava la sal con 18 francos por 100 kilogramos para el consumo humano, y que tiene que importar una gran cantidad de Inglaterra y Portugal principalmente, tiene hoy libre su uso para la pesca, la industria sosera, para el alimento del ganado y abono de las tierras.

Finalmente, para que nuestros lectores puedan conocer con facilidad la situacion é importancia de nuestras salinas, publicamos á continuacion un estado oficial del número de fábricas que

hay en actividad, y las fanegas de 112 libras que han producido por término medio y en cada uno de los 5 años de 1847, 48, 49, 50 y 51. Con él se completa el resúmen estadístico que empezamos en nuestros citados *Apuntes sobre salinas*, donde se pueden consultar los diversos gastos que tiene su produccion, las ventas de sal por provincias y los valores de esta renta.

#### **Noticia sobre el distrito minero del Meneayo.**

*Ménsula.* En el número de la *Revista minera* del 15 de diciembre de 1854 se ha publicado una noticia sobre esta mina. Desde entonces acá las labores de investigacion y los trabajos preparatorios activados con vigor por la sociedad Union y Constancia han conseguido dar mas fuerza á las esperanzas que la animan, fundadas en probabilidades que van tomando de dia en dia el carácter de certeza. El rico macizo de cobre gris de la parte de Levante ha sido atravesado en toda su longitud horizontal, que es de 80 metros en el segundo piso al Este del Colon, y unos 25 al Oeste en el primero. En profundidad y en altura aun no se han tocado sus limites, pues el Santiago que baja del tercero al cuarto piso, y los arranques que suben del segundo al primero continúan siempre con mineral. El tercer piso formado por la Constancia tiene ya 41 metros de longitud. El frente oriental de esta galería, despues de haber cortado el mismo trozo estéril que se nota en el segundo piso formando una zona oblicuamente inclinada y con igual cambio de direccion, vuelve á presentar los caracteres habituales del criadero, el cual se encontraba muy mejorado á principios del mes anterior. Desde esta época, en consecuencia de la colocacion de hombas en el San Jorge y el desagüe de la Constancia, han estado suspendidas las labores del tercer piso, pero volverán á ponerse en actividad luego que se ensanche mas y se cubra la caldera del San Jorge y se repare un hundimiento de la Constancia en la zona estéril del filon. La parte explotada del macizo, tanto por los pozos y galerías como por los arranques poco desarrollados hasta ahora, es apenas de unos 600 metros cúbicos. Segun las

observaciones hechas en este escaso campo de explotación el término medio de la riqueza de la masa metalífera es de unos 8,4 quintales de mineral por metro cúbico, siendo la mitad ganga, la sexta parte galena y la tercera cobre gris. Esta masa, en que la galena se halla generalmente separada del cobre, tiene término medio un peso específico de 3,87, y produce 5,6 quintales de mineral cobrizo con 4 onzas de plata y 18 libras de cobre, y 2,8 quintales de mineral plomizo con 0,75 onzas de plata y 40 libras de plomo por quintal castellano. De este cálculo resulta que la potencia general del filon compuesto de esta masa es de 10 centímetros, en término medio, se entiende, porque el macizo considerado en detalle presenta á veces puntos enteramente estériles al lado de una potencia de 0,60 á 0,70 de cobre gris casi puro, y entre estos dos extremos todas las gradaciones imaginables de composición y riqueza. El macizo asegurado ya por medio de trabajos que lo atraviesan en profundidad y en dirección puede calcularse próximamente en 6.400 metros cúbicos. Este volumen debe producir según el término medio calculado, 55.840 quintales de cobre gris, y 17.920 de galena, mezclados de ganga, que á los precios y condiciones de la contrata hecha con la empresa fundidora representan un valor bruto de 3.062.168 reales. Suponiendo que la zona metalífera solo se estiende en inclinación 2 á 3 veces mas que en dirección el macizo explotable, seria de unos 16.000 metros cúbicos hasta la profundidad de 200, y aunque el filon no mejorase en potencia ó riqueza, la producción se elevaria á 89.600 quintales de cobre gris y 44.800 de galena, que dejarían á la sociedad minera, deducidos los gastos, un producto líquido de 4.000.000 de reales en cuatro años. Las utilidades serian mayores todavía si la sociedad no destinase prudentemente una parte de ellas á los trabajos de exploración que conviene mantener siempre en actividad con el fin de asegurar el porvenir de la mina. Pero es probable que estas exploraciones de 4 años, que pueden abrazar una superficie de 80.000 metros cuadrados, lleguen á descubrir otros puntos explotables además del que tenemos á la vista, pues si hasta ahora los descubrimientos entre el segundo piso y la superficie han sido poco pro-

ductivos por haberse encontrado el mineral esparcido en la masa del filon, es de esperar que se concentre mas en los niveles inferiores, ó en la zona superior que está aun por explorar en su mayor parte dentro de las pertenencias de la sociedad. Los arranques han presentado en estos dos últimos meses una potencia y una riqueza que permiten elevar el término medio calculado por observaciones anteriores. La zona estéril de 8 metros en el tercer piso y de 10 en el segundo, se estrecha poco á poco á partir de este último hasta cerrarse completamente al nivel del primero con potencia de mineral de 30 á 40 centímetros. Este es el estado actual de la Ménsula. La fábrica destinada á fundir sus minerales no está del todo concluida porque no lo han permitido, ni el rigor de la estación ni la falta de prontitud en los recursos materiales del país, aunque no hayan faltado los pecuniarios; pero es de esperar que pueda principiar la fundición antes del fin de mayo.

Hace algun tiempo que la industria minera del Moncayo empieza á desarrollarse aunque lentamente á la sombra de la Ménsula. Movidas por el perseverante ejemplo de la sociedad Union y Constancia, algunas sociedades antiguas vuelven á poblar sus minas poco ha abandonadas, y otras nuevas se estan formando con ánimo de explorar los filones que cruzan estos terrenos.

Las sociedades que tienen sus trabajos en actividad son: la de Sta. Constancia, con su fábrica de fundición, la Esperanza que explota la Encarnación contigua á la Ménsula, la de S. Isidro lindando con esta última por el Este, y la Amistad que sigue el filon de la Encarnación al Sur en la mina S. Luis. La sociedad de Sta. Babilia empezará sus trabajos en abril sobre un filon de cobre gris á unos 1.500 metros de la fábrica de fundición. Las empresas de la cuenca carbonífera de Liria y Torrelapaja completan este conjunto de elementos industriales unidos estrechamente entre sí por intereses comunes.

En otro artículo hablaré mas estensamente de estas minas que empiezan con la ventaja de poder dar salida inmediata á los minerales que vayan encontrando aunque en corta cantidad en los trabajos de exploración.

Es inmenso el beneficio que resulta de un establecimiento central de fundicion en un distrito minero, pues facilita de un modo extraordinario la explotacion aun de aquellas minas que por sí solas no podrian alimentar una fábrica. Solo asi se conciben empresas mineras con escasos fondos, pues la facilidad de dar valor á los productos de los primeros trabajos, que en otro caso representarían un capital muerto, sino evita enteramente los desembolsos contribuye mucho á disminuirlos adelantando la época de los reembolsos, época de transicion á la tan deseada de los dividendos. De este modo una fundicion es como el centro de la vida minera que devuelve las fuerzas recibidas á los brazos que le dan alimento, resultando de esta reciprocidad vivificante una existencia robusta y durable para la industria.

JUAN MARÍA LETIAO.

#### Sobre el extremo oriental de los Pirineos.

(De una memoria presentada por Mr. Rozet, para añadir nuevos hechos á los descritos por Mr. Dufrenoy en otra memoria publicada en los Anales de minas en 1834.)

Mr. Rozet estudiando el gran macizo de Canigut, cuya cúspide se eleva 2.785 metros, y termina magestuosamente la cordillera de los Pirineos por su extremo oriental, estendiéndose sus ramificaciones hasta morir en la rica llanura del Rosellon, presenta los hechos siguientes: el granito forma la base de esta montaña y constituye en su totalidad otras varias situadas á corta distancia. Hacia las cumbres, el granito pasa muchas veces al gneis, que está ligado con las pizarras arcillosas por las micáceas y talcosas. Las pizarras arcillosas, entre las que se encuentran capas de caliza cristalina, reposan inmediatamente sobre el granito en las ramificaciones del Canigut y cubren en parte el fondo de los grandes valles del Tech y de la Tet: estas rocas estan atravesadas por una multitud de filones y venas de

granito. Como estas pizarras y sus calizas contienen *productus* y *orthoceras*, deben colocarse en el terreno de transicion.

Los granitos, asi como las pizarras de transicion, estan recubiertos á trechos por masas aisladas de una caliza mas ó menos cristalina, cuyos estratos irregulares alternan con masas negruzcas, muchas veces pizarrosas. El granito en venas y filones penetra estas masas calizas, las cuales forman montañas en Villefranche, en el valle de la Tet, y en Arlés, en el del Ardiche. Siguiendo paso á paso los fragmentos dispersos sobre los granitos y las pizarras, se reconoce que estas mismas calizas se estienden al S. hasta España, donde forman las montañas de la frontera al N. mucho mas allá del valle de la Gly, desde donde van á tomar un gran desarrollo en la cordillera de los Corbieres. Las calizas de la frontera de España y las que al N. circundan el valle de la Gly, se refieren al terreno cretáceo en la carta geológica de Francia, y efectivamente contienen vestigios de hippurites y de diccerates, mientras que las de Villefranche, que son tambien cretáceas, se han colocado en los terrenos de transicion.

En San Martín, en la parte superior del valle de la Gly, segun Mr. Dufrenoy, el granito en filones penetra en la caliza cretácea que en algunos puntos se ha trasformado en dolomia: cerca de Lesquerde, en el mismo valle, segun Mr. Rozet, los filones de granito atraviesan la caliza cretácea, y ademas ha observado dos grandes peñas calizas caidas en el granito fluido que las ha empastado y se ha esparcido por encima á modo de una lava.

Hacia el centro de los Pirineos, en los valles de la Garonne, de Lauron, de Eture, etc., donde se encuentran grandes masas de granito recubiertas por el terreno de transicion, aparecen multitud de fragmentos mas ó menos redondeados de esta roca plutónica, incorporados en las rocas arenáceas de este terreno.

De los hechos mencionados deduce que en los Pirineos existen dos erupciones graníticas de épocas bien diferentes: la una anterior al terreno de transicion, y la otra posterior á la caliza de hippurites del terreno cretáceo.

(Revista de Ciencias exactas, etc.)

## GEOLOGIA.

*Sobre el agrupamiento de algunos minerales en las rocas que tienen una gran facultad magnética. Por Mr. Delesse.*

El estudio mineralógico y químico de las rocas, que tienen una gran facultad magnética, demuestra que los minerales que constituyen su masa son totalmente diferentes de los que rellenan los filones ó las amigdaloides, y que aquellos contienen mas hierro.

En efecto, la masa de una serpentina, tal como la de los Vosgos, está compuesta principalmente de serpentina comun, en la que estan diseminados el granate, la dialaga, la clorita, el hierro cromatado, el oxidulado y el piritoso.

Los filones y las vetitas que los atraviesan en todos sentidos, contienen por el contrario serpentina noble, crisólito, cal carbonatada y á veces el nemalito y el brucito.

Comparando los primeros minerales con los segundos, se ve que aquellos son mucho mas ricos en hierro; algunos tienen una colocacion mixta, como la dialaga y la clorita, que se encuentran tambien en filones; pero el análisis demuestra que son mas pobres en hierro que los otros minerales de la pasta.

Del mismo modo en unos melafiros, como los de Oberstein, la pasta es magnética con 10 por 100 de óxido de hierro, y en la que ademas del labradorito se encuentran el augito, el hierro oxidulado, el oxidulado titanado, la piritita y el carbonato de hierro, es decir, minerales ricos en hierro. En las amigdaloides y en los filones de melafiro se encuentra cuarzo, cal carbonatada y una gran variedad de zeolitas, es decir, minerales que casi no contienen hierro; cierto es que tambien se encuentra la clorita ferruginosa, pero comunmente se halla en contacto con la pasta. En general en las serpentinas, los melafiros, las doleritas, los basaltos, los traps, las lavas, etc., por consiguiente, en todas las rocas que tienen una gran facultad magnética, los minerales ricos en hierro estan distribuidos en la masa, mientras que los minerales que no lo contienen estan, por

el contrario, distribuidos en los filones ó en las amigdaloides.

En las anfibolitas, los grunsteins, las espilitas, que tienen una facultad magnética de poca intensidad, los minerales de la masa no estan separados de los de los filones de un modo tan marcado como en las rocas precedentes, y, esceptuando el prehnito, los demas de zeolitas son muy raros ó faltan totalmente.

En los granitos, las sienitas, las dioritas, en todas las rocas granitoides, que generalmente no tienen pasta, y en todo caso la facultad magnética es sumamente débil, se observa, sin embargo, que los minerales ricos en hierro tambien estan asociados entre sí, porque las hojuelas de mica negra generalmente estan entazadas con las hojuelas de hornablenda, en las que se han desarrollado tambien los granos de hierro oxidulado.

Las asociaciones de los minerales mencionados son resultado de una ley general y se encuentran en diversos grados en todas las rocas, aunque estan mas caracterizadas y sobre todo se observan en las que tienen una gran facultad magnética; por consiguiente se esplican por las propiedades magnéticas de las rocas.

Efectivamente, los minerales que existen en los amigdaloides del melafiro de Oberstein ó en los filones de la serpentina, han debido formarse por infiltracion á través de los poros de la roca: esta hipótesis, admitida ya por muchos geólogos, ha adquirido en estos últimos tiempos una gran probabilidad á consecuencia de los trabajos de Mr. G. Bischof. Claro es que tambien en la pasta misma se han formado por infiltracion: el autor cree que así se habrá verificado, particularmente con el carbonato, piritita y oxidulo de hierro, y con sus variedades. Esto supuesto, consideremos una roca de gran facultad magnética, como un melafiro ó una serpentina; esta roca será atravesada por disoluciones que contengan hierro, cromo, que son magnéticos, y por otras que contengan sílice, cal, magnesia, alumina, álcalis, que son diamagnéticos. La parte que es magnética retendrá ó atraerá las disoluciones magnéticas; por consiguiente se formarán minerales ricos en hierro ó en cromo, como los ya citados, y particularmente el hierro oxidulado, que por sí mismo es eminentemente magnético. Por otra parte, la

pasta repelerá las disoluciones diamagnéticas á sus grietas y á sus cavidades ; por consiguiente en estas últimas se desarrollará el cuarzo, el carbonato calizo, las zeolitas, ó bien hidrosilicatos é hidrocarbonatos de magnesia, que rellenarán indistintamente las amigdaloides ó los filones.

En igualdad de circunstancias, la separación y la cristalización de estos diversos minerales serán tanto mas marcadas cuanto mayor sea la facultad magnética de la roca.

Las fuerzas magnéticas y diamagnéticas han jugado, pues, un gran papel en la separación y en la asociación de los minerales, sobre todo cuando estos se han formado por infiltración: aun cuando estas fuerzas sean débiles, obran de un modo con-

## ESTADIS

PLOMO esportado por el distrito de Adra en los meses de enero

MESES.	Alcohol á 32 rs. quint.		Plomo elaborado.							Articulos al 75 por 100 para el aforo.									
	Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.									
				Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalga.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.						
Enero..	651	901	1441 20	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
Febrer.	1095	1656 50	2650 13	"	"	140	745	7	61	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	1746	2557 50	4091 33	"	"	140	745	7	61	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"

tinuo en cantidades mínimas de sustancias al estado líquido, y que por lo mismo se encuentran en condiciones favorables para dejarse descomponer fácilmente y para obedecer á las atracciones y repulsiones que solicitan. Las fuerzas eléctricas que tambien se ponen en juego, son hasta cierto punto insignificantes ante las fuerzas magnéticas. En la hipótesis de su origen ígneo para todos los minerales de una roca, son igualmente aplicables las esplicaciones, sin mas diferencia de que en este caso las acciones magnéticas se ejercen en materias que se encontrarian en estado fluido en lugar del estado líquido.

(Revista de Ciencias exactas, etc.)

## TIGA.

y febrero últimos, á 45 rs. quintal en el mes 1.º y á 50 en el 2.º

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
"	"	"	"	2193	2980	2980	6705	8146 20
"	"	60	48	25638	32055	32909 75	82274 12	84924 25
"	"	60	48	27831	35035	35889 75	88979 12	93071 11

Adra 1.º de marzo de 1853.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en los meses de enero y febrero últimos en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

MESES.	Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
		Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
Enero...	2	22.440	24.362	De contratistas, Pavas, Lanteira y hornos de Adra.....	1.252	1
Febrero..	2	16.076	17.985	De Villaricos, Lanteira, hornos de Adra y contratistas.....	1.455	4
	4	83.516	42.345		2.685	5

Adra 1.º de marzo de 1855.

### VARIEDADES.

Nos escriben de Almería:

El interés con que de algun tiempo á esta parte se buscan y esplotan los minerales cobrizos en las sierras inmediatas al litoral de esta provincia, ha proporcionado el hallazgo del *arseniuro de níquel* en Sierra Alhamilla. Han llegado á esta capital algunas cargas de este mineral en concepto de cobrizo. Parece que se encuentra entre los esquistos arcillo-magnesianos al estado de descomposicion que coronan la Sierra en algunos puntos, y es tal la blandura de las rocas que lo arrancan sirviéndose de azadones. Las muestras que he tenido ocasion de ver presentan la apariencia de un filon de 0,022 metros de espesor con salvandas de esquisto arcilloso-clorítico con algunos puntos

de mica. A veces, el espesor de la parte adherente en sus extremos al arseniuro tiene hasta 2 milímetros de espesor, y tal vez contenga arseniato del mismo metal por descomposicion del arseniuro. El espesor mencionado es el límite máximo de los ejemplares que han llegado y á menudo se reduce al de cartillas de pocos milímetros. Sin que pueda asegurarse nada todavía acerca de la ulterior importancia de este descubrimiento para la industria, desde luego se obtienen dos resultados positivos: aumentar con una especie mas la importante y variada monografía mineral de esta provincia, y vulgarizar entre los mineros el conocimiento de un mineral nada comun.

Don Linneo Terraillon, director del establecimiento metalúrgico de la mina Sta. Clara, en la provincia de Zamora, nos dijo á principios de marzo último que iba á dar principio á la cuarta campaña de fundicion en la que se ocupará principalmente de la reduccion de litargirios y suelos de copela, y en la copelacion de mas de 500 arrobas de plomo de obra obtenidas en la ultima quincena del mes anterior.

Estraordinaria es la alza que han adquirido los precios de la mayor parte de los metales, y que no ha tenido interrupcion desde el mes de mayo próximo pasado. El cobre, plomo y zinc son los que principalmente gozan de este beneficio: la tonelada del primero que en el mes citado se vendia en el mercado de Londres á 88 lib. est. vale hoy dia 135: la de plomo en barras, cuyo valor era de 17, es hoy de 25; y el precio de la de zinc ha subido desde 20 hasta 28 lib. Esta mejora es debida á que la cantidad de productos no satisface las exigencias del consumo; casi abandonadas las ricas minas de cobre de la Australia por los trabajadores que han acudido en tropel al beneficio de los aluviones auríferos de aquella region; disminuidos en parte los productos de las inmediatas á Santiago de Cuba á consecuencia de los terremotos y estragos del cólera, los fundidores de Swansea apenas benefician hoy otros minerales que los del Cornwall, cuya ley tambien ha disminuido: en cuanto al plomo, aunque su consumo sea el mismo, han bajado mucho los

elevados productos del distrito de Galena en América; y respecto al zinc se aumenta cada dia su aplicacion en hojas y su consumo para la fabricacion del óxido ó blanco de su nombre.

*Resúmen de la cuenta de gastos é ingresos ocurridos durante el año de 1852 en la asociacion de ingenieros de minas para casos de enfermedades y defunciones.*

INGRESOS.	<u>Rs. vn.</u>	<u>Totales.</u>
Por el último dividendo de 50 rs. vn. recaudado de 65 socios. . . . .	3250	3250
GASTOS.		
Satisfecho á la comision anterior por el anticipo hecho por la misma para suplir los gastos habidos en el año de 1851. . . . .	2459	25
Impresion de circulares, reglamento y papel de membrete. . . . .	356	} 2878 23
Correspondencia. . . . .	62	
Existencia en fin de diciembre de 1852.		<u>571 11</u>

En el presente año de 1853 han sido nombrados D. Amalio Maestre y D. José Aldama para el desempeño de la comision de defunciones y enfermedades graves, con arreglo á los estatutos de la sociedad formada á este fin por los individuos del Cuerpo de ingenieros de minas.

### ADVERTENCIA.

El medio pliego relativo á la ley minera de Sajonia, comprendido entre las páginas 9 á 16 inclusive, contiene varias correcciones de importancia, por cuya razon lo repartimos de nuevo con el número actual, purgado de todas ellas.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—o—

**Nuevos apuntes sobre salinas.**

(CONCLUSION).

§. VII.

Para completar el ligero bosquejo que nos propusimos, con el fin de demostrar la alta importancia que merece la industria salinera de nuestro pais, vamos á indicar la medida, que como precursora de las reformas propuestas, convendria dictar, si se quiere asegurar el aumento de produccion que aquellas exigirian.

Hay un cuerpo facultativo á quien legal y racionalmente compete la direccion científica y económica de las salinas; y este es el de ingenieros de minas. Su organizacion y número bastan para creer, que todo podria llevarse á cabal término, no solo disminuyendo los gastos de elaboracion de la sal, sino tambien los sueldos que en la actualidad disfrutan sus gefes. Veámos de qué modo:

Por la instruccion vigente para el régimen y gobierno de las salinas del Estado, circulada por la Contaduría general del Reino con varias reglas adicionales en la parte concerniente á la cuenta y razon de las mismas, su fecha 20 de enero de 1847 se denominan administradores principales, y como tales gefes en sus distritos, los de S. Fernando, Torrevieja, Iviza, Poza, Imón, Espartinas, Minglanilla, Pinilla, Roquetas, Cardona, Manuel y Cabezon. Si estos cargos, que por su importancia vienen á corresponder á los de ingenieros gefes de distrito que tiene el Cuerpo de minas, se considerasen de su esclusiva incumbencia, resultaria que con solo 12 individuos desde la clase de ingenieros 2.<sup>o</sup> arriba, se cubriría perfectamente el servicio; y como los gastos de este personal figuran, cualquiera que sea su ocupacion mientras sir-

van al Estado, en los presupuestos del Ministerio de Fomento. con una indemnizacion ó sobre-sueldo que abonase el de Hacienda, podria suprimir los que al presente disfrutaban aquellos. Segun nuestra particular opinion, creemos, en vista de los presupuestos generales de gastos é ingresos publicados por el Gobierno para el año de 1852, que tambien rigen en el presente, que la Hacienda podria ahorrar solo en los sueldos de estos empleados sobre 70 mil reales vellon anualmente; esto es, mas de la mitad de lo que cuestan ahora.

Los destinos que siguen en categoria á los administradores principales, son los que se denominan gefes de fábricas, sin administracion material, y dirigen las salinas de Córdoba, Granada, Jaen, Murcia, Sevilla, Zaragoza, Huesca y Teruel. Como que en todas estas provincias hay ingenieros del Cuerpo, nada seria mas fácil que el hacer compatible la direccion facultativa de las salinas con sus habituales ocupaciones, toda vez que estas son por lo general el examen constante de los terrenos de sus respectivas provincias: establecimientos habria probablemente donde con gusto residirian los ingenieros, para hacer mas eficaz y cómodo el desempeño de sus diferentes obligaciones. De suerte que costando estos ocho funcionarios unos 6 mil duros, entregados sus cargos á los ingenieros acaso no llegará á 3 mil el importe de su indemnizacion por el Ministerio de Hacienda.

Mas como pudiera suceder que algunas de estas segundas dependencias necesitase de la asistencia constante del gefe, en cuyo caso se espondria el ingeniero del Cuerpo á faltar á cualquiera otro servicio decretado por el gobernador de quien depende en otro concepto, conviene recordar, que en la Escuela especial de ingenieros de minas reciben igual instruccion que los del Gobierno los que ó por su gusto ó por no haber alcanzado las notas aventajadas que aquellos, terminan su carrera con la aptitud y méritos suficientes para el título de *ingenieros esternos*, que se les espide. Esta clase, llena de los mejores antecedentes podria desempeñar cumplidamente los cargos arriba expresados. Igual colocacion podrian tener en todas las demas administraciones subalternas, siempre que estas se hallen dotadas

por su importancia con un sueldo que no baje de seis mil reales vellon; pues para las de menor entidad, que todavía son en bastante número, como quiera que ellas no ofrecen grandes cuidados, se hallarian perfectamente servidas por los capataces examinados de la escuela práctica de Almaden.

De forma que á nuestro entender convendria establecer que todos los destinos de administradores de las salinas del Estado fuesen precisamente encargados: 1.º, á los ingenieros del Cuerpo de minas del Gobierno: 2.º, á los *esternos* que concluyeron su carrera en la misma Escuela, en defecto de aquellos: y 3.º, á los capataces de Almaden. No es decir con esto, que al ordenarse la incorporacion de las salinas á los ingenieros del Gobierno, se haya de considerar como absolutamente innecesarios á todos los directores ó administradores que en la actualidad desempeñan estos destinos; porque es notoria la buena reputacion y esperiencia de alguno, y su presencia en tales casos seria conveniente al servicio público. ¿Pero hay alguna circunstancia que pueda justificar la marcha que hoy se sigue en la direccion y administracion de este ramo? A nosotros no se nos alcanza; porque aun á riesgo de aparecer poco modestos, no tememos asegurar que ninguna otra clase del Estado como los ingenieros de minas podria introducir las mejoras que todos reconocen necesarias en la produccion de este género; y los hechos que antes hemos consignado, patentizan las ventajas de una reduccion en los precios hasta ahora vigentes.

Cuando vemos que en Francia, no obstante su mejor organizacion en este sentido, se dictan medidas frecuentes para su progresiva perfeccion, y cuando examinamos los estensos trabajos que su parlamento ha reunido (*Enquête législative sur la production, la consommation, et la vente des sels*) para resolver ó dictar una ley en armonia con las necesidades de su pais, no podemos resignarnos á ver la indiferencia con que por lo general se mira entre nosotros una cuestion de tanta entidad. Todos los demas ramos de nuestra administracion han sido modificados con mas ó menos oportunidad; y precisamente el de las salinas, que debe considerarse como de primera necesidad, permanece estacionario desde el año de 1835 en que las Cortes



acordaron su reforma. Nosotros esperamos con confianza mucho de los individuos que el Gobierno de S. M. ha nombrado para que le propongan el plan que juzguen mas conveniente para el arreglo de este asunto: nos consta que han reunido datos importantes que quisiéramos ver publicados. Pero si se acuerda el desestanco ¿se reconocerá la conveniencia, la utilidad pública de que los ingenieros de minas tengan á su cargo la inspeccion facultativa de este ramo, como previene la ley y como están los demas artículos que constituyen la industria minera? ¿Y si la sal ha de continuar estancada, se propondrá como indispensable que hayan de dirigirse las salinas por aquellos? Casi no abrigamos duda de que en cualquiera de los dos casos se les concederá la intervencion debida; pero siempre lamentaremos el que no se haya nombrado uno siquiera de aquella distinguida corporacion como vocal de la junta informante. Esta falta ha de dejar con seguridad un vacío en el perfecto resultado é informe de la comision: porqué, ¿quién mejor que un ingeniero podia haber reconocido las fábricas de sal para describir sus verdaderas necesidades, y calificar sus frutos? ¿quién con mas obligaciones se podia entregar á la reunion de datos estadísticos para calcular las reformas de su administracion? Pues sin estos elementos es imposible acertar en todos los puntos que debe comprender la memoria consiguiente al esclarecimiento de una cuestion tan delicada: el recurso de los documentos oficiales que los ministerios pueden facilitar, y la consulta de lo publicado en el extranjero sobre el particular, són de un orden secundario en el conjunto de hechos que deben aparecer para que se puedan admitir como exactas las conclusiones y reformas que se propongan. La comision de las cámaras francesas que ha entendido en este asunto, consultó primero á mas de cien personas de reconocida ilustracion en el ramo, ya como ingenieros encargados de la direccion de algunas salinas, ya como propietarios de otras, y ya tambien á muchos industriales y comerciantes de este género. Despues de estas luminosas declaraciones, dirigió circulares á los prefectos de los departamentos, que contenian una serie de cuestiones sobre la produccion, el consumo, y el comercio de la sal en cada uno de ellos. Y finalmente, como comprobante

de todos estos antecedentes, la comision misma delegó algunos de sus individuos para que visitasen aquellas fábricas y localidades que juzgasen mas importantes, como en efecto se hizo, dando en seguida cuenta de sus observaciones en mas de 40 reconocimientos que efectuaron. Solo con estos precedentes y las noticias de los consulados en aquellos puertos por donde se hace el comercio con el extranjero, es como puede juzgarse de la verdad que las noticias ó estados oficiales pueden arrojar. Por último, el referido informe consta de un tomo en folio de 530 páginas, con un plano que esplica la situacion de las salinas, y solo de este modo comprendemos nosotros que puede resolverse con todo acierto la capital y tan debatida cuestion del desestanco ó reforma de este ramo.

No es decir por esto que nosotros dudemos del buen éxito de la comision nombrada; pero mientras no veamos publicados todos los datos que deben reunirse, y que se consulta á todas las personas que pueden ilustrar la materia, siempre quedará un vacío por satisfacer para cualquiera que con la mejor fé desea el engrandecimiento de nuestra industria en general.

SERGIO YEGROS.

ESTADO de las elaboraciones obtenidas en las fabricas de sal del reino en los años de 1847, 48, 49, 50 y 51, y en un año comun.

Elaboracion en 1847.	Idem en 1848.	Idem en 1849.	Idem en 1850.	Idem en 1851.	TOTAL.		ELABORACION. Año comun.
					Faneq.	Lib.	
{ Pinilla. . . . .	30827 14	32041 17	29384 111	30043 15	31890 52	157186 97	31400
{ Villaverde. . . . .	1214 80	797 29	1183 96	1137 108	897 42	5231 19	1000
{ Fuente-Alvilla. . . . .	5322 36	3552 87	5802 97	4358 80	6060 77	25097 41	5000
{ La Mata y Torre- vieja. . . . .	668857 32	1204779 8	2232243 90	805465 16	1099061 80	6010407 2	1202000
{ Villena. . . . .	7551 86	4738 32	3248 31	5844	4303 8	25665 45	5100
{ Almería. . . . .	92496 72	81391	63263 66	44166 12	"	281617 38	70400
{ Barcelona. . . . .	98567 56	70660	80519.	67451	79962	396159 56	79200
{ Poza. . . . .	64977 47	79125 26	62364 42	93846 109	121658 65	424972 65	84900
{ Albana. . . . .	31437 38	58122 55	68698 4	43748 3	59911 17	264917 5	52900
{ Rosío. . . . .	17005 16	20950 97	20924 82	15604 13	25486 102	99971 86	19900
{ Herrera y Buradon. . . . .	3713 6	6771 107	5305 22	6176 34	6894 11	28860 68	5700
{ S. Fernando. . . . .	303748 24	336935 80	295300	317060 105	381768 74	1634813 59	326900
{ Santucar de Barra- meda. . . . .	70110	82383 8	69301 88	85623 24	106504 22	413922 30	82700
{ Hortales. . . . .	6812 105	6593 12	3801 53	3985 21	4325	25520 79	5100
{ Duernas. . . . .	23187	21327 26	24283 39	20163 110	20316 35	109297 92	21800
{ Jarates. . . . .	6200	5034 52	5098 108	5742 8	5681 22	27756 78	5500
{ Cuesta-Palomas. . . . .	8486 12	8050 60	9145 110	10096 4	8782 38	44561	8900
1443494 64	2032264 21	2979873 31	1560832 102	1968503 85	9975958 82		

Elaboracion en 1847.	Idem en 1848.	Idem en 1849.	Idem en 1850.	Idem en 1851.	TOTAL.		ELABORACION. Año comun.
					Faneq.	Lib.	
Suma anterior. . . . .	1143491 64	2093254 21	2979873 31	1560832 102	1968503 85	9975958 82	
{ Minglanilla	39293 34	83862 6	41994 72	44766 86	46680 90	229597 64	45900
{ Montegudo. . . . .	5849 100	7252 39	9100 15	6048 26	8625 3	36875 71	7300
{ Traguete. . . . .	2286 2	1878 98	2863 19	2783 73	3003 6	12814 86	2500
{ Fuente el Manzano. . . . .	2019 56	1657 48	2486 12	1857 21	3367 95	11388 8	2200
{ Requena. . . . .	972 29	1162 17	1817 62	1192 62	1941 85	7086 31	1400
{ Villagordo de Ca- briel. . . . .	1813 102	1475 102	1526 44	1148 9	1884 14	7848 47	1500
{ Loja. . . . .	17593 94	12595 82	17886 42	18431 7	21382 76	87839 77	17
{ La Mala. . . . .	15799 88	11769 17	15108 59	16622 84	14943 34	74213 58	14800
{ Hinojares y Bacor. . . . .	3087 40	3028 44	4251 108	4388 71	4531 20	19287 39	3800
{ Imon. . . . .	91864 31	76201 38	83127 89	85026 88	119346 104	455567 14	91111
{ La Olmeda. . . . .	75883 67	56445 90	59676 61	64286 32	90005 26	345797 52	69100
{ Medina-celi. . . . .	8280 67	5848 24	6634 72	5508 3	8720 4	34891 58	6900
{ Almallá. . . . .	17245 68	18498 69	18791 32	14376 2	17479 44	84890 103	16800
{ Saclices. . . . .	8845 12	7989 22	6738 97	6988 34	9491 9	40052 62	8000
{ Naval. . . . .	10859 40	18698 104	21308 24	21159 82	30936 7	102962 31	20500
{ Peralta. . . . .	16957 84	8877 12	12385 40	11965 68	14827 82	64963 12	12900
{ Hornos. . . . .	1091 39	1112 5	1222 49	1003 3	1086 39	5515 23	1400
{ D. Benito, S. Carlos y Brujuelo. . . . .	23688	22438	24602	27973 93	30487 73	129189 51	25800
{ S. José. . . . .	4023 12	3111 44	3839 104	3689 104	5129 34	19793 94	3900
{ La Orlen. . . . .	2748 12	2100 81	1950 14	2480 17	2089 74	11368 86	2200
{ Peal y Porcel. . . . .	7028 89	5443 47	4737 26	4801 78	5455 8	27466 24	5400
{ Barranco hondo. . . . .	2089 8	1889 110	2130 79	2030	2037 80	10197 53	2000
1802315 18	2344591 3	3326853 31	1909361 23	2411975 54	11795096 17		

Elaboracion en 1847.	Idem en 1848.	Idem en 1849.	Idem en 1850.	Idem en 1851.	TOTAL. Fmteg. Lib.	ELABORACION Año comun.
Suma anterior.	1802315 18	3 3326853 31	1909361 23	2111975 51	11795096 17	25500
Gerri.	22045 56	29236	17536 56	33217	102035	1600
Villanova.	1875	1225	1725	1751	8222 56	
Esparinas.	17125 42	12995 70	14372 63	12044 10	70154 45	14000
Relinchon.	73230 54	51817 2	65034 41	55716	320847 52	64100
Caraballana.	13042 8	10464 96	12737 104	12199 80	62256 61	12400
Galasparra.	4903 104	4469 108	5258 8	3476	21025 32	4200
Jumilla, Rosa y Aguilas.	7807 59	3864 109	4879 9	4843 54	25357 15	5000
Molina.	3190 101	3117 71	3323 33	2520 21	15056 32	3000
Pinatar.	456161 2	36830 60	172893 81	2944 27	365030 70	121600
Sangonera.	11637 32	10767 53	10871 83	7310 110	48572 46	9700
Zacatin.	1925 43	1882 27	1702 26	882 56	7991 67	1500
Socobos.	735 30	1246 101	1746 75	1015 17	6367 12	1200
Petago.	1179 16	868 91	1393 102	1633 30	6853 19	1300
Cabezon.	"	1400	3860	4897	11697	2900
Treceño.	600	721	1356	1787	5674	1100
Valcargado (en Utrera).	3799	6705	4521	7383 32	34016 76	6800
Latorre, Balbasoda y Borreguero (en Ecija).	8403	9854	8816	12512 31	53178 110	10600
Rejano y Navazo (en Osuna).	2336	3095 21	2860 92	6060 10	20563 31	4100
Taragona. Alfaques.	"	196570	199250	170000	565820	186600
2134912	6 2535153 31	3333911	2262075 62	2773803 106	13545855 93	

Elaboracion en 1847.	Idem en 1848.	Idem en 1849.	Idem en 1850.	Idem en 1851.	TOTAL. Fmteg. Lib.	ELABORACION Año comun.
Suma anterior.	2134912 6	2535153 31	3333911	2262075 62	2773803 106	13545855 93
Arcos.	8761 88	8002 37	13036 72	6978 109	13393 52	50175 22
Armillas.	5638 94	4227	7257	6669	7446	30637 94
Ojos-negros.	3148	5314	7644	5722	4971 105	27099 105
Vatlablado.	2808	3321 98	4954	3940	6261	21784 98
Valencia.	11049 12	13715 98	15748 80	12664 87	14658	67866 53
Medina del Campo.	"	"	303 28	765 109	283 14	1352 39
Santiago.	9831 104	3261 105	4108 83	3068 21	7077 70	27348 47
Remolinos.	63579 27	43996 73	55803 64	44642 90	"	208022 36
Ibiza y Formentera.	280591 110	259229 11	303407 2	189009 72	208129 80	1245667 51
2520022	105 2876752	5 4257173 105	2535536 108	3036324 91	15225810 78	3045000

ANO COMUN GENERAL

Finegas.

**Nota.** En las salinas de Roquetas y Gerri se ha dejado de elaborar, en la 1.ª el año de 1851, y en la 2.ª el de 1849, por haberlo así dispuesto la Direccion, y por lo tanto el término medio se halla sacado entre los 4 años que hay elaboracion. En la salina de los Alfaques no figura elaboracion alguna en los años 1847 y 48, porque se ballaba arrendada á D. Francisco Fontanelas, y por haberse concluido el contrato se incantu de ella la Hacienda en 14 de noviembre de 1848, habiéndose sacado por lo tanto el término medio de los tres años 1849, 50 y 51.

**Sobre el pago de los derechos vigentes de hipotecas en las traslaciones de propiedad ó en usufructo de las acciones de minas en productos (1).**

La resolución adoptada por la dirección general de contribuciones directas, estadística y fincas del Estado respecto á declarar sujetas al pago de los correspondientes derechos vigentes de hipotecas las traslaciones de propiedad ó en usufructo de las acciones de minas en productos, afecta y ha de influir de tal manera en el desarrollo de esta industria, que hemos considerado del mayor interés dirigir algunas observaciones acerca del establecimiento de este nuevo impuesto.

Admitido como principio fundamental que las minas son propiedad del Estado y que nadie puede beneficiarlas sin previa concesión del Gobierno, quien en la forma establecida por la ley y reglamentos del ramo trasmite en virtud del título de concesión al particular ó compañía la propiedad de la mina solicitada, se presenta desde luego la cuestión de si la propiedad minera, nueva y enteramente diferente por su índole y circunstancias de las demás conocidas, debe ser reputada como propiedad mueble ó inmueble.

Nada determinan sobre este particular las disposiciones vigentes en materia de minería; pero no cabe la menor duda de que las minas deben ser consideradas como inmuebles, con solo atender á su naturaleza misma y también por la protección que reclama esta propiedad, origen de una industria tan necesaria é interesante á la sociedad, la multitud de objetos que el beneficio de una mina exige, los cuales no pueden tomarse sino como accesorios de la mina misma, y por lo tanto accesoria la propiedad de ellos á la de aquella; y así los utensilios, útiles, máquinas y caballerías, aunque muebles por naturaleza, deben gozar del privilegio de inmuebles, aun cuando por lo que hace á

(1) Este artículo no pudo tener cabida en el número anterior, por estar puesto ya en prensa cuando se presentó aquel á la Redacción.

las máquinas y caballerías trabajen en la superficie, puesto que su acción es transmitida al interior y aplicada bien á la ventilación, desagüe, acarreo ó extracción. Un motivo de interés general, dice Mr. Stanislao de Girardin, exige se haga esta declaración. Los embargos alcanzan á todo lo que es mueble y la venta de los caballos, aparejos, máquinas, útiles y utensilios, interrumpiría de repente la explotación, causando solo por este concepto pérdidas irreparables.

Este espíritu protector debido y reclamado por la industria minera, se manifiesta terminantemente en la ley 1.<sup>a</sup>, título 20 del libro 4.<sup>o</sup>, colección de leyes de Indias, en que se ordena especialmente á los vireyes, presidentes, gobernadores, alcaldes mayores de minas y justicias de Indias, que por ningunas deudas de cualquier calidad que sean, no se les pueda á los mineros y azogueros, hacer, ni haga ejecución en los esclavos y negros, herramientas, mantenimientos, y otras cosas necesarias para el avío, labor y provisión de las minas y personas que trabajen en ellas, no siendo debidas al rey; mandando igualmente que las ejecuciones que conforme á derecho se pudieren hacer, sea en el oro ó plata que de las minas se sacare y hubiere, de lo cual sean pagados los acreedores en su lugar y grados, de forma que no se impida ni cese el descubrimiento, trato y labor de las minas y se les dé satisfacción.

Así, pues, aunque muebles por naturaleza, por su empleo es incontestable adquieren en cierto modo el carácter de inmuebles á semejanza de los accesorios muebles de las demás propiedades inmuebles: y del mismo modo pertenecen á esta clase los edificios, pozos y galerías, que por su esencia lo son desde luego; de donde se deduce, que siendo la hipoteca un derecho real sobre los bienes ó propiedades inmuebles que afecta á todo lo que forma parte de ellos, las minas podrán ser hipotecadas, y por lo tanto, estarán obligadas en la traslación de propiedad ó en usufructo al registro de hipotecas y también lo estarían en este concepto al pago de los respectivos derechos vigentes si por real orden de 4 de julio de 1846 no se eximiese de él desde luego á los particulares ó compañías que registraron ó denunciaron la mina á quienes el Gobierno se la ad-

judica á nombre del Estado; y á los sucesivos poseedores en virtud de lo que se desprende del contenido de la real órden de 3 de marzo del mismo año comunicada á la direccion general de minas, en la cual se tiene presente la proteccion que la industria minera reclama, la estincion del derecho de alcabala y que con sujecion á lo dispuesto en el artículo 27 del real decreto de 4 de julio de 1825, se exige el 5 por 100 del producto de los minerales beneficiados y de los que para uso y aplicacion á las artes se espendan en su estado natural y sin deducir costos en uno ni otro caso. A lo cual debemos añadir la contribucion anual de superficie que pagan las minas, estén ó no en verdaderos productos, y que siendo de 600 reales por cada pertenencia de las que la ley vigente concede, representa la contribucion de una renta al 5 por 100 del capital de 85.700 reales.

Sentado ya que las minas son propiedades inmuebles, que á ellas afecta el derecho real hipotecario, y que por lo tanto están sujetas al registro de hipoteca en la traslacion de propiedad ó en usufructo, aun cuando se hallan libres del pago, en este concepto, de los respectivos derechos vigentes, pasaremos á ocuparnos de los productos de las minas.

La explotacion de estas tiene por objeto arrancar consecutivamente hasta su agotamiento, á no haber causa mayor, una porcion de la masa total de minerales encerrados en el seno de la tierra, para despues librarlos al mercado y destinarlos á los usos y aplicaciones que en la sociedad tiene respectivamente cada sustancia de esta clase. Los minerales arrancados son, pues, semejantes á los frutos, luego que estos han sido desprendidos del sitio en que se produjeron, y como ellos, aun cuando permanezcan despues de separados en el mismo lugar; por lo tanto los minerales arrancados del criadero de que formaron parte, son por naturaleza muebles, sin que haya motivo alguno para hacer estensivo á ellos el carácter de inmuebles por razon de intereses general, puesto que ningun mal ni entorpecimiento resulta en el laboreo ó explotacion de la mina por sujetarlos á la ley como bienes muebles; y no siendo los escoriales y terrenos procedentes de minas antiguas propiedad que á imitacion de la de las minas se ha reservado el Estado, mas que depósitos antiguos

de escorias ó minerales abandonados sobre un campo, cuyas sustancias pueden trasportarse sin alteracion del mismo modo que los minerales arrancados, tambien deben ser considerados como estos, bienes muebles por naturaleza; quedando eximidos de hecho, tanto del registro como del pago de los respectivos derechos de hipotecas, que solo afectan á la propiedad inmueble. Igualmente son muebles á semejanza de lo que establecen las leyes 28 y 31, título 5.º, partida 5.ª, los acopios de materiales ó de otros objetos muebles que pudiendo tener aplicacion en el laboreo de la mina, no la han recibido hasta entonces y pueden ser distraidos para otros usos, sin que los haga variar el encontrarse dentro ó fuera de la mina; mas conservarán el carácter de accesorios á la propiedad todos aquellos objetos muebles que habiendo estado aplicados á la explotacion, se encuentran provisionalmente fuera de su destino; así por ejemplo, los rails de un camino para el acarreo interior ó extraccion, las bombas para el desagüe y las maderas para entibar, son muebles mientras no se han establecido ó permanecen almacenadas; pero una vez colocados estos objetos y formando ya parte del camino los rails, ya en el sitio y á punto de desaguar las bombas ó formando parte de la fortificacion las maderas, tomarán el carácter de inmuebles, conservándole aun cuando por circunstancias particulares se encuentren provisionalmente fuera de su destino para volver á ser aplicadas; no siempre que la necesidad de estos objetos aparezca, sino permaneciendo ella constantemente.

Hemos considerado hasta aqui la propiedad de la mina, la de sus accesorios y productos con relacion al objeto que nos ocupa; pero como la explotacion ó laboreo de las minas puede hacerse, segun está autorizado, por compañía ó sociedad; falta establecer el carácter que corresponde al derecho que cada socio representa en la compañía y sobre cuyo particular versa la cuestion principal.

Constituida una sociedad con objeto de explotar una mina, cada socio tiene derecho á percibir proporcionalmente al capital entregado ó compromiso contraido, una parte de los productos que la mina rinda, y en comun, mientras dura la asociacion, á quanto constituya esta propiedad que es indivisa. Este

derecho ó accion puede ser transmitido ó endosable siempre que sea de libre disposicion, y en todos casos es semejante á los que resultan de una asociacion para operaciones de comercio ó industria, y por lo tanto bajo este concepto deberian considerarse las acciones de minas en productos como bienes muebles, cuyo carácter importa dar á todas las acciones en general, para facilitar su circulacion; y si una razon de interes público reclama se declaren inmuebles los accesorios á las minas, la misma razon exige que mientras dure la asociacion, se repunte como mueble esta accion ó derecho á la propiedad, que por su naturaleza es inmueble. Ademas, atendiendo á la representacion misma de la accion ó acciones, resulta que ningun socio aisladamente es en realidad propietario de inmuebles, sino la sociedad ó compañía en conjunto. Esta puede hipotecar la mina y la hipoteca pesará sobre todas las acciones; mas si un socio contrae un crédito y da en garantía su accion, esta no podrá ejercerla el acreedor sobre la mina que es indivisa, sino sobre lo que la accion representa, es decir, sobre los beneficios que rinda la empresa ó sea sobre los productos de la mina; y únicamente disuelta la compañía, á la parte que en la liquidacion le corresponda; así pues, aun cuando las acciones de minas en productos provienen de propiedad inmueble deben considerarse como muebles por el interes general de su circulacion, por el objeto que representan, que es la adquisicion de bienes ó productos muebles, y porque mientras dura la asociacion solo dan derechos á objetos muebles, como son los minerales arrancados del criadero puesto en esplotacion indiviso mientras es inmueble; y por último, por la semejanza absoluta que estas acciones tienen con las de las compañías de comercio y otras industrias declaradas muebles. Por todas las razones espuestas las acciones de minas en productos quedan excluidas en la traslacion de propiedad ó en usufructo del pago de los respectivos derechos vigentes de hipotecas que solo afectan á la propiedad inmueble, que en lo concerniente á minas y minerales está eximida de dicho impuesto por la citada real órden de 3 de marzo de 1846 y al mismo tiempo de la formalidad de registrarse que ademas de hacer sumamente embarazosa la circulacion, es inconducente, puesto que

las acciones se constituyen en hipoteca ó prenda mediante tradicion, lo cual puede únicamente hacerse con lo que es mueble de por sí.

Pero si por provenir de inmueble las acciones de minas en productos deben estar sujetas al pago de este impuesto, las mismas razones habria para hacer estensiva esta resolucioin á las minas que no están en productos, todo caso que en ellas hay propiedad real y efectiva, y si bien no rinden beneficios como aquellas, tambien los dueños de estas por su parte contribuyen con el impuesto del 5 por 100 en que segun la real órden citada parece están refundidos todos, menos el de superficie.

Del mismo modo se encuentran en iguales circunstancias las acciones de una sociedad establecida para construir con autorizacion del Gobierno un puente, por ejemplo, puesto que la obra es inmueble por naturaleza é interes general y propiedad de la compañía durante el tiempo de la concesion otorgada por el Gobierno.

Por nuestra parte, pues, creemos infundada esta declaracion de inmuebles á las acciones de minas, y por lo tanto no parece justo ni equitativo exigir la formalidad de registrarse en su traslacion de propiedad ó en usufructo, y mucho menos obligar por este concepto al pago de los respectivos derechos vigentes de hipotecas, cuya resolucioin es contraria á lo que la ley de minas establece en su sesta disposicion transitoria (1), y en la sétima del reglamento (2).

Si no obstante lo espuesto y la proteccion que la industria minera reclama y ha merecido en todos tiempos del Gobierno, este

(1) Sesta.—*Ultimamente, una ley especial y protectora fijará los impuestos sobre minas y sus productos, y en el interin continuarán satisfaciéndose los actuales. (Ley de minas, disposiciones transitorias).*

(2) Sétima.—*Interin una ley especial no fije los impuestos sobre las minas y sus productos, se cobrarán los siguientes:*

Las minas concedidas con anterioridad á la ley vigente, satisfarán la misma contribucion de superficie que pagaban antes de su publicacion.

Cada mina que se conceda en lo sucesivo, cuyas dimensiones sean 300 varas de largo por 200 de ancho, satisfarán por el derecho de superficie 600 reales anuales.

en su superior ilustracion encuentra razones para creer se debe llevar á efecto la resolucion de la direccion general de contribuciones directas, estadística y fincas del Estado, deberá mandar para no ver eludida esta disposicion, que las sociedades mineras se constituyan en acciones nominales y de ninguna manera al portador, como no tardarian en emitirse desde luego, haciendo de este modo innecesario todo endoso é imposible averiguar las traslaciones que se operasen.

LUIS SANCHEZ MOLERO.

#### Exámen de la cuestion sobre la cera vegetal del Sr. Bert.

Hace algunos dias ocupa la atencion pública una cuestion bastanté trascendental en nuestro concepto para que dejemos de ocuparnos de ella con alguna detencion á causa de lo mucho que se roza con el porvenir de la industria en nuestro pais. En su consecuencia hemos creido oportuno el presentar aqui algunos datos acerca de la llamada cera vegetal. Esta es la sustancia que ha dado origen á la cuestion; nada diremos del modo con que fue entablada, porque es bastante conocido del público, asi como los escritos á que ha dado lugar, entre los cuales se nota el del Sr. Escosura (extracto del informe y análisis de la cera vegetal), en el cual espone hechos científicos bastante numerosos, que demuestran un trabajo concienzudo y un exacto

Las de carbon de piedra, lignito ó turba, que tengan 600 varas de largo por 300 de ancho, satisfarán lo mismo que se ha exigido hasta ahora á las pertenencias de igual clase.

Cuando las minas tengan menos dimensiones que las señaladas en el artículo 11 de la ley, satisfarán el derecho de superficie á proporcion de la que tuvieren.

Ademas del derecho de superficie se pagará como hasta aqui el 5 por 100 de los productos totales, al precio que tengan en los puntos de produccion. (Reglamento para la ejecucion de la ley de minería de 11 de abril de 1849, disposiciones especiales y transitorias).

conocimiento de la materia, todo en un lenguaje digno y moderado.

Nosotros en el caso actual solo nos proponemos ilustrar la materia con las pocas luces que nuestras débiles fuerzas puedan reunir, sin pasion ni parcialidad de ninguna especie.

Varias cuestiones son las que hay que resolver y que vienen envueltas en la principal.

1.<sup>a</sup> El aceite de palma contiene ácido margárico? Berzelius en su tratado de química, tomo 6.<sup>o</sup>, pág. 310, dice: «Acido margárico. Este ácido es el mas comun entre los ácidos grasos sólidos. Existe acompañado de un ácido graso líquido en los aceites secantes y no secantes y en todas las grasas animales.» Berzelius, por lo tanto, al afirmar este hecho, no hace escepcion de ningun aceite, que no contenga ácido margárico, aun cuando al hablar del aceite de palma no espese la existencia del ácido margárico en dicho aceite.

2.<sup>a</sup> cuestion. El ácido margárico es característico de las grasas animales? La cita que hemos hecho de Berzelius, para nosotros de gran consideracion, la resuelve por sí sola; pero como podría inducir á errores de grave consideracion el que se crea que este ácido es característico de las grasas animales, diremos que Berzelius en su tratado de química, tomo 6.<sup>o</sup>, página 317, dice: «Acido esteárico. Este ácido es una parte constitutiva de grasa animal sólida. Se la encuentra con mas abundancia en los animales del género *capra*, como en la grasa de carnero y de cabra. En cuanto al reino vegetal no se la ha encontrado mas que en el aceite sólido de cacao, en donde Pelouze fue el primero que indicó su existencia.» Por lo tanto, muy lejos de ser carácter de las grasas animales la existencia en ellas del ácido margárico, es su carácter de ningun valor para afirmar por él la existencia de grasas animales en materias de origen vegetal, sucediendo lo contrario con el ácido esteárico.

El ácido margárico puede encontrarse en varias sustancias accidentalmente, ó constitutivamente, sin que pueda por su presencia colegirse en ellas la existencia de grasas de origen animal. En efecto, el ácido esteárico puede trasformarse en

ácido margárico por varios métodos, entre los cuales se distinguen la destilacion y la oxidacion. El primero es un hecho tan marcado, que Berzelius en su tratado de química, tomo 6.º, página 310, le preconiza como el mas fácil, diciendo: «El método mas seguro de preparar el ácido margárico puro, fácil y abundantemente, consiste en someter á la destilacion una mezcla de ácidos margárico y esteárico, mezcla que sirve para la fabricación de las bugías llamadas esteáricas.» Segun M. Broemeis, *Annalen der Chemie und der Pharmacie*, tomo 57, página 292, el ácido esteárico se trasforma en ácido margárico por una oxidacion muy sencilla á espensas del ácido nítrico, de tal modo, que un átomo de ácido esteárico se convierte en dos átomos de ácido margárico. Estas reacciones que hemos manifestado indican la grandísima tendencia que tiene el ácido esteárico á transformarse á la menor causa en ácido margárico, y por lo tanto las grandes dificultades con que hay que tropezar en el análisis de una sustancia grasa para demostrar si contiene ó no sustancias grasas de origen animal, pues estas pueden alterarse por varios medios. Solo en el caso en que posteriormente se haya introducido, podrán conocerse sabiendo de antemano los principios que debe contener una sustancia grasa de origen orgánico.

La 3.ª cuestion es: el olor producido por la aplicacion de un hierro enrojecido al fuego á una sustancia grasa, puede demostrar en ella la presencia del sebo?

Para resolver esta cuestion es preciso que echemos una ojeada sobre los productos de la destilacion seca, de los diferentes ácidos grasos que pueden encontrarse en las sustancias grasas procedentes del reino animal. Los principales son el ácido margárico, el esteárico, el palmitico y el oléico.

El ácido margárico sometido á la destilacion seca pasa sin alteracion; el ácido palmitico lo verifica del mismo modo; el ácido esteárico se descompone, como hemos visto, en aceites volátiles y ácido margárico; y el ácido oléico, finalmente, da gases carbonados, aceites volátiles y ácidos volátiles, de los cuales el mas notable es el ácido *sebárico*. Ahora bien, el ácido oléico, segun Berzelius, tratado de química, tomo 6.º, pági-

na 340, «debe su nombre al aceite (en latin *oleum*), que es una combinacion de este ácido con el óxido lipílico, constituyendo la parte fluida de los aceites vegetales no secantes y de la grasa animal.» Y como el ácido sebárico al quemarse desprende olor á grasa quemada, resulta que todas las grasas que desprenden ese olor al quemarse contendrán ácido oléico; pero por este solo carácter no podrá afirmarse que proceda ó no de grasas de origen animal; luego en este caso la cuestion queda resuelta negativamente.

La 4.ª cuestion es la de la distincion entre las sustancias que deban llamarse ceras y las que deban llamarse grasas.

Segun los trabajos de M. Brodie y otro de M. Poleck, insertos ambos en los *Annalen der Chemie und der Pharmacie*, las ceras no son mas que la combinacion de ácidos grasos con óxidos orgánicos análogos á los que en las grasas se hallan combinados con los ácidos grasos conocidos; y, como en la saponificacion de las grasas, se descomponen en una sal de ácido graso, y en dichos óxidos, que en el momento de su separacion se asimilan uno ó mas equivalentes de agua, formando cuerpos que pueden colocarse en la serie de los alcoholes y en la de las glicerinas. En su descomposicion por medio del calor dan, entre otros productos volátiles, ácidos grasos, entre los cuales se encuentran el ácido margárico y el palmitico. Como por lo dicho puede haberse formado una idea de la constitucion química de las grasas y de las ceras, para concluir esta cuestion diremos solamente, que Berzelius en su última edicion francesa, que es la que hemos citado en este artículo, ha colocado en la clase de los *hálidos* á las grasas, á las ceras y á los éteres; además de otros cuerpos, de tal modo que solo por la colocacion en dicha clase puede venirse en conocimiento de su constitucion química.

Ultimamente, nos permitiremos deducir de la última parte de nuestro artículo la siguiente proposicion:

La denominacion de grasas y ceras, como distintiva de varios cuerpos, debe desaparecer del lenguaje de la ciencia, y conservarse solamente en el idioma vulgar.

Con esto terminamos nuestro artículo, y pedimos á nuestros



lectores nos dispensen el haber tenido que molestarles con los detalles siempre áridos de las teorías científicas.

Madrid 3 de abril de 1853.

JUAN VICENS.

### GEOLOGIA.

*Nota con motivo de dos cortes geológicos generales hechos al traves de España del Norte al Sud y de Este á Oeste; por MM. de Verneuil y E. Collomb.*

(Presentada á la Academia de ciencias de Francia: Compt. rend., 14 de marzo de 1853).

Los cortes, que tenemos el honor de presentar á la Academia, son el resultado de muchos viajes geológicos que hemos hecho en España desde hace algunos años: el uno, en escala de  $\frac{1}{355535}$  se estiende desde Santander, á orillas del Océano, hasta Motril sobre el Mediterráneo, en la direccion N.S.; se prolonga hasta el litoral de la costa de Africa y completa asi una longitud de 1000 kilómetros. El segundo atraviesa una parte de la España en una direccion casi perpendicular á la anterior, es decir, de E. á O.; parte desde las islas Baleares, toca el litoral del Mediterráneo en Castellon de la Plana, se dirige en seguida sobre Madrid y concluye en la cadena granítica de Guadarrama: su longitud es de 800 kilómetros y está representado en escala de  $\frac{1}{355535}$ . (En estos cortes la escala de las alturas es la misma que la de las longitudes).

En este momento no diremos mas que algunas palabras acerca de los terrenos atravesados por nuestros cortes, es decir, las conclusiones de un trabajo mas estenso que estamos preparando.

Principiando el exámen por los terrenos antiguos, haremos notar que los *terrenos paleozóicos*, que comprenden el siluriano, devoniano y carbonífero, se encuentran bastante desenvueltos al Norte en la cadena cantábrica, que es la continuacion de los Pi-

ríneos, despues en el centro y al Sud en los montes de Toledo y en Sierra-Morena: esta última cadena se halla casi por completo constituida por estos terrenos antiguos, los cuales vuelven á encontrarse en la vertiente Sud de Sierra-Nevada, á lo largo del litoral del Mediterráneo. En la region E. de la España hemos reconocido igualmente la existencia del terreno paleozóico con sus fósiles y rocas característicos; pero allí ya no forma cadenas de montañas sino que aparece sobre algunos puntos aislados, formando islotes en medio de depósitos mas modernos.

El *trias* se ha señalado por algunos autores en el Norte y Sud de la Península; nos hemos cerciorado de su presencia al Este en las provincias de Cuenca, Valencia y Alicante. Los tres miembros que constituyen este terreno, se presentan allí bajo condiciones casi análogas á aquellas con que existen en las otras partes de Europa, con la diferencia solamente de que carecen de fósiles. Se compone de una arenisca micácea, en la parte inferior, que tenemos como representante de la arenisca abigarrada; de un sistema de depósitos calizos, comunmente dolomíticos, que corresponden al muschelkalk; y finalmente, de una reunion de depósitos margosos, yesosos y salíferos, que ocupa el lugar del Keuper ó de las margas irisadas.

La presencia de restos orgánicos dió lugar, al principio, á cierta indecision en la determinacion del horizonte geológico de este terreno; pero despues de haber reconocido en diferentes localidades puntos de contacto muy concluyentes, no hemos vacilado en colocarlo en el *trias*.

Ocupa ordinariamente el fondo de los barrancos y rara vez se halla en cumbres elevadas; no lo hemos encontrado bajo esta última forma sino en el Pico de Ranera, de 1500 metros de elevacion próximamente, en la provincia de Cuenca, y en la Sierra de Espadan al Norte de Valencia.

El *terreno jurásico*, que no se ve con cierto desenvolvimiento sino en el Este de España, no está representado aquí, como en Francia, por grandes depósitos litorales ricos en restos orgánicos; presentase en fajas prolongadas y constituye el núcleo central de algunas sierras, como en las inmediaciones de Albaracin, en el Pico de Tejo cerca de Requena, y junto á los naci-

mientos del Tajo y del Guadalquivir: los fósiles son bastante abundantes en dichos puntos, pero generalmente mal conservados; con pocas excepciones, no hemos reconocido por el examen de estos restos orgánicos en esta parte de España, sino dos de los principales miembros de la serie jurásica, el lias y el oxfordiano: parece que faltan los tramos superiores.

El terreno cretáceo, que hemos tenido ocasión de recorrer en el Este, no está representado allí sino por tres de los principales miembros de la serie, el neocomiano, la arenisca verde y la creta tobácea. Estos depósitos cretáceos, vistos en masa, forman dos bandas de formación litoral separadas por los terrenos jurásicos contra los que se apoyan; la del lado del Este, que es neocomiana, corre paralelamente á la línea de la costa actual y se prolonga hasta las inmediaciones de Tortosa; la otra, que mira al interior, sigue la dirección Noroeste formando una faja de 120 á 130 kilómetros, cuyo centro ocupa Cuenca. La creta superior está constituida por dos depósitos distintos; el inferior se compone de una arenisca blanca ó amarilla con guijarros de cuarzo; en tránsito á un conglomerado; el superior es una caliza blanquecina muy dura, alguna vez sacaroidea, como una dolomía: en este último depósito hemos hallado algunos fósiles característicos.

El terreno nummulítico de la región que nos ocupa forma un corto sistema, que irradia alrededor de Alicante; se halla situado á 400 kilómetros próximamente del gran depósito nummulítico de la vertiente meridional de los Pirineos. Déjase ver primero en la llanura á una legua de Alicante, y después forma algunas montañas como la Peña de Xixona, el Puig-Campaña y el Altaina, de 800 á 900 metros, formadas todas de caliza de estructura muy accidentada, y que ocupan una parte del promontorio que termina en el cabo de San Antonio y en el de San Martín.

El terreno terciario es el que en toda la Península ocupa la mayor extensión, y el que primero ha sido el objeto de los trabajos de los geólogos españoles. Ofrece el hecho notable de estar casi enteramente compuesto de formaciones lacustres. En las extensas llanuras de Castilla la Nueva y en las cuencas del Duero y

del Ebro no se encuentran sino depósitos de agua dulce, en distancias de 200 kilómetros. Estas tres cuencas, restos de tres grandes lagos, están separadas hoy día por terrenos más antiguos; pero es posible sin embargo que hayan estado en comunicación en la época terciaria.

Pueden separarse los terrenos terciarios en tres grupos principales; el superior, formado esencialmente de caliza silicea, cavernosa, y que contiene á veces hélices, paludinas ó planorbis; el medio, en que predominan los elementos margosos y yesosos; y el inferior, que se compone de una serie de bancos de arenisca y de conglomerados de cantos rodados análogos al nagelfluh. Conservan estos depósitos generalmente una posición horizontal, aunque á veces se levantan un poco contra los terrenos cretáceos sobre que se apoyan: nosotros los referimos á la época miocena.

## PALEONTOLOGIA.

### *Nota sobre la edad geológica de los Nummulitos.*

Hace algunos años que se debate entre los geólogos la cuestión sobre si los depósitos nummulíticos corresponden al terreno de la creta superior, á un intermedio entre este y el eoceno ó terciario inferior, ó á este último. Aunque parece que cada día adquiere más partidarios la última opinión, geólogos muy distinguidos sostienen todavía la doctrina de que por lo menos parte de aquellos depósitos corresponden al terreno de la creta.

Los depósitos de esta clase que se hallan en algunos puntos de los Alpes y Apeninos y en los Pirineos, han dado lugar á estas grandes controversias; entre otros, los trabajos del conocido geólogo italiano Sr. Catullo, tratan de probar que todos los depósitos nummulíticos que ha estudiado en Italia son terciarios, y que no tienen que ver nada con estos fósiles otros, como los orbitolitos, lumulitos, etc., que perteneciendo al terreno cretáceo, habían sido confundidos con los primeros, cir-

cunstancia indicada también hace tiempo por otros varios paleontólogos, y hoy día puesta fuera de toda duda.

Por otra parte, M. A. Sismonda, profesor de mineralogía de Turin, acaba de publicar por el intermedio de M. Elie de Beaumont una nota en la que asienta haber podido clasificar dos distintos depósitos de nummulitos, uno inferior, que descansa en unos puntos sobre rocas jurásicas metamórficas, como en varios sitios á lo largo de la cadena de los Apeninos, y en otros, como en Savoya, sobre una caliza arcillosa que contiene la *Ananchytes ovata* y *Belemnites mucronata*. Los nummulitos de esta zona son anchos y abombados y la caliza que los encierra, generalmente negruzca. La arenisca del macigno que recubre á esta caliza contiene *Fucoides Targioni* y *F. intricatus*, que segun Ad-Brongniart corresponden á depósitos anteriores á la creta blanca: deduce, pues, por estas circunstancias que estos depósitos nummulíticos que se presentan en los parajes citados y entre Niza y Génova y otros, siguiendo la dirección del sistema Pirineo-Apenino de M. Elie de Beaumont, corresponden á los últimos tiempos de la época cretácea.

Siguen á estos otros de naturaleza distinta también con Nummulitos, pero menos anchos y menos abombados, recubiertos por varias capas de molasas y calizas, terminando en fin la serie con una arenisca verdosa que contiene el *Nautilus regalis* Sow. del terreno eoceno. En cuanto á los depósitos nummulíticos de las vertientes meridionales de los Pirineos, creemos que todavía no está probado con evidencia que corresponden todos á la época eocena. La grande obra que se espera con impaciencia, de los Sres. d'Archiac y Haime, relativa á esta clase de depósitos, si no resuelve completamente la cuestión, debe por lo menos aclarar muchas dudas y desvanecer varios errores publicados.

## ESTADISTICA

## SIERRA ALMAGRERA.

Minerales que han producido en el mes de febrero último las minas que á continuación se espresan.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio.	Primeras.	Segundas.	
	Quintales.	Quintales.	Quintales.	
Observacion. . . . .	20	1.198	6.079	7.297
Esperanza. . . . .	182	2.872	3.203	6.257
Rescatada. . . . .	22 ½	2.460	5.720	6.202 ½
Belen. . . . .	9 ½	3.162	1.885	5.054 ½
Santa Isabel. . . . .	"	65	40	105
<b>Sumas. . . . .</b>	<b>234</b>	<b>9.755</b>	<b>14.925</b>	<b>24.914</b>

NOTA. Las minas *Diosa* y *Estrella* estan dadas á partido, y en todo el mes de febrero, aunque han arrancado mineral, no lo han estraído á la superficie.

## VARIETADES.

Una de las fábricas de Sierra Almagrera, en el término de Cuevas, ha cerrado un contrato de venta de 4.000 quintales de plomo con una casa de comercio de Almería, al precio de 67 reales quintal al pie de fábrica, siendo de cuenta del comprador el pago del derecho de 5 por 100 y el abono al fabricante de la plata escedente de media onza por quintal. Estos plomos tienen de tres á tres y media onzas de plata, pero son bastante ágrios, por cuyo motivo su precio ha sido hasta el día 50 á 52 reales

quintal. Aun hay fábricas en otra parte del distrito que tienen contratos pendientes á estos precios, por cuya razon no puedan aprovecharse tal vez de la gran subida de los plomos.

Algunos copeladores de plata de Sierra Almagrera, se quejan de que por la administracion se les obliga á pagar el 5 por 100 de sus platas como si fuesen de toda ley cuando nunca llegan á este grado de afinó. La falta de ingeniero y laboratorio en esta parte del distrito, pueden ser las principales causas de este perjuicio que sufren los fabricantes, y creemos que el Gobierno debe dispensarles toda la proteccion que merece una industria que proporciona cuantiosos rendimientos al Tesoro.

*Nueva forma de electro-iman.* M. Gerónimo Nickles ha conseguido producir, despues de largas esperiencias, una nueva forma para los imanes-eléctricos, que aumentando su fuerza hace que se disminuya el efecto neutralizador de cada polo respecto á su opuesto. Senz y Jacobi y Müller asentaban que la fuerza magnética no depende del largo de los brazos, sino del número de vueltas de la espiral que constituye la hélice. Las esperiencias de M. Nickles asi por el procedimiento de oscilacion como por el de atraccion por contacto, demuestran que no es exacta aquella suposición. Con respecto al último, envuelve una barra de hierro con una hélice de alambre de cobre, colocada en el circuito galvánico; elige para armadura una pieza de hierro, cuyo peso y longitud sean tales que pueda ser atraída, pero sin llegar á suspenderse. En este momento se coloca un cilindro de hierro sobre el polo superior del iman, é inmediatamente se suspende y adhiere á este por la parte opuesta aquella armadura que vuelve á separarse y caer cuando se retira el cilindro de la parte superior. Es decir, que la adicion de este cilindro haciendo mas largo el brazo del iman, separa mas entre sí los dos polos opuestos y debilita de este modo su reciproca accion perturbadora.

Segun tenemos entendido parece que varios de los ingenieros destinados en el distrito de Linares se están ocupando del

estudio científico de aquellos terrenos y de la historia de la minería de su comarca.

Para llevar á cabo la primera parte de tan importante trabajo tienen reunidos ya datos y noticias de bastante interes, por los que se deduce que parte del suelo de la provincia de Jaen, está constituido por el terreno cretáceo, del que son miembros las famosas capas de arenisca, conglomerado y arcilla ferruginosa que cubren al granito de la mesa de Linares. Desde esta época no han obrado de una manera sensible las causas que en otros puntos han alterado las rocas de sedimento de su posicion primitiva: asi es que en las localidades estudiadas hasta el dia los miembros de las formaciones cretácea y terciaria se conservan horizontales y pueden estudiarse muy bien sus caracteres mineralógicos y posicion relativa en las sierras, cerratas y torrenteras debidas á las denudaciones. El relleno de las grietas que constituyen hoy el sistema de filones del campo de Linares se verificó despues de la sedimentacion de las rocas pertenecientes al periodo cretáceo, porque asoman á la superficie atravesándolas en varios puntos.

Mr. Bobierre ocupándose en las análisis de las aleaciones que se emplean para forrar los buques, ha descubierto un nuevo método para la separacion del zinc y del cobre, mas exacto que los conocidos hasta el dia. Está fundado en la volatilidad del zinc y en la facilidad con que su vapor es arrastrado por una corriente de hidrógeno. Sometiendo, pues, la aleación del zinc y del cobre á la accion del calor rojo durante tres cuartos de hora á lo mas en una pequeña vasija de porcelana, y haciendo pasar sobre su superficie una corriente rápida de hidrógeno, se obtienen resultados sumamente exactos.

Mr. Bobierre ha observado tambien que el plomo no se volatiliza en las circunstancias en que se verifica esta operacion, de modo que la presencia del plomo no es un obstáculo para el buen éxito de esta operacion.

Las aleaciones de zinc y de hierro pueden analizarse, segun este autor, por el mismo procedimiento.

Con el título de *Revista de obras públicas* se va á dar á luz en esta corte desde 1.º de mayo próximo un periódico destinado á dar á conocer las construcciones públicas notables que se practiquen en España y en el extranjero, comprendiendo por consiguiente las carreteras, ferro-carriles, puentes, canales, faros, puertos, obras de desecamiento, etc. La importancia del

objeto deja ver desde luego la conveniencia suma de esta publicación, y no dudamos que las personas competentes, que han tomado esta á su cargo desempeñarán cumplidamente su cometido, como corresponde á la materia y es propio de sus especiales conocimientos.

Saldrá dos veces al mes, y se suscribe en Madrid casa del Señor Monier: 6 rs. al mes en Madrid, y 20 por trimestre en las provincias, franco de porte.

*Mercado de metales. Londres 1.º de abril.*

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton.	135	»	»
en hoja, libra.	»	1	3
Hierro ingles en barras, ton.	9	10	»
en rails ó carriles.	10	10	»
	8	15	»
	10	»	»
Coginetes para id.	5	»	»
Hierro colado, de Clyde.	2	15	»
Hierro sueco.	11 á 12	»	»
Plomo ingles.	24—10 á 25	»	»
en hoja.	25—10 á 26	10	»
Plomo español.	»	»	»
Estaño en lingotes.	6	2	»
Zinc en hojas.	30	»	»

*Swansea 22 de marzo.*

Mineral de cobre de 5 por 100 (ton. de 22 quintales).	5	10	»
de 10 por 100.	12	2	6
de 45 por 100.	49	10	»

**ERRATAS DEL NUMERO ANTERIOR**

**en la noticia sobre el distrito del Moneayo.**

Pág. 181, lin. última, dice 600, léase 60; pág. 182, lin. 2, dice 8,4 por 84; lin. 6, dice 5,6 por 56; lin. 8, dice 2,8 por 28; lin. 17, dice 6400 por 640; lin. 24, dice 16000 por 1600.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO E INDUSTRIAL.

**PARTE OFICIAL.**

REAL ÓRDEN.

He dado cuenta á la Reina (Q. D. G.) de la solicitud que han elevado á su real consideracion varios interesados en la industria minera, manifestando los graves perjuicios que á la misma no pueden menos de ocasionarse de llevarse á efecto las declaraciones dictadas y circuladas por esa Direccion, de conformidad con la de lo contencioso de Hacienda pública, en 9 de marzo último, sujetando al pago de los vigentes derechos de hipotecas las trasferencias de minas en productos. Y como la índole y condiciones de esta propiedad se diferecian tanto de las que reune la demas propiedad inmueble, á que se agrega la reconocida utilidad y conveniencia de dispensar todo género de proteccion á una industria que encierra tantos intereses, y cuyo completo desarrollo ha de convertirla en una de las fuentes mas abundantes de la riqueza pública; y en vista de lo informado nuevamente por V. I., se ha servido S. M. mandar que hasta tanto que una ley especial fije los impuestos con que debe contribuir la industria minera en todos los actos relativos á la misma, se suspendan los efectos de la espresada circular de esa Direccion de 9 de marzo próximo pasado.

De real orden lo comunico á V. S. para su inteligencia y efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 22 de abril de 1853. — Bermudez de Castro. — Sr. Director general de contribuciones directas, estadística y fincas del Estado.

**Dicetámen sobre las circunstancias actuales y porvenir de la mina de los Arrayanes, perteneciente al Estado, evacuado en 1846 por el ingeniero del Cuerpo nacional de minas D. Ignacio Gomez de Salazar; acompañado de un plano-croquis para su mejor inteligencia.**

Al N. de la villa de Linares, en su término, y muy próxima á ella, ostenta la provincia de Jaen una mesa llana, cuya superficie consta de una legua cuadrada; está situada en el descenso de las vertientes meridionales de Sierra Morena, entre los rios Guaditel y Guarrizas, aquel por Poniente, y este por Saliente, y dominada por dicha Sierra á Poniente, la loma de Ubeda á Saliente, y las sierras de Jaen y Albanchez á S.E. Su elevacion, respecto á los terrenos que inmediatamente la circunvalan, es de unas 150 varas, escepto por la parte del S. en que pierde altura, al paso que la ganan, casi hasta nivelarse con ella, los terrenos vecinos. La calidad de sus tierras es menos que mediana respecto al pais, produciendo espontáneamente todos los árboles y arbustos propios de Sierra Morena, á que pertenece, y entre ellos el Arrayan; y con el cultivo la aceituna y algunos cereales. Sus aguas fecundan algunas huertas, y sus canteras dan á la poblacion materiales sólidos y económicos, si bien de triste aspecto. Su clima ardiente, su cielo despejado y su suelo abundante en dañosos reptiles, hacen menos grato el estío que las demas estaciones.

Las rocas que la forman son: granito poco micáceo, que aunque confusamente y en una escala colosal, afecta una estratificacion las mas veces de Saliente á Poniente, buzando á N., sublevado por una erupcion porfidica, que asoma en puntos no muy distantes; arenisca cuarzosa ferruginosa, que reposa inmediatamente sobre el granito cubriéndolo en casi toda su estension, cuyos estratos de gran espesor no guardan rigor en su modo de estar; pizarra de transicion muy silicea, que está en contacto con el granito por la parte de Poniente y quebrantada por él, de estratos mas delgados que se dirigen de N.E. á S.O. buzando á N.O.; y carbonatos de cal abundante asimis-

mo en sílice y continuamente interrumpido por venas de sulfato de barita, yaciendo sobre el granito en los pocos puntos en que aparece.

Esta mesa contiene ricos minerales de plomo y cobre distribuidos en un sistema de filones análogos, contemporáneos, regulares, de no corta estension y potencia, cuyas direcciones son casi paralelas y sus buzamientos en general en un mismo sentido. Este sistema está reconocido hasta hoy por un considerable número de filones de mas ó menos importancia, entre los cuales se distinguen cinco por su mayor interes: uno de ellos, el primero á la parte de Poniente, conocido con el nombre de Alamillos, tiene direccion de  $313^{\circ}$  y buzamiento de  $75^{\circ}$  á N.O.; su potencia es de dos pies, y su composicion de galenas de hoja ancha y alguna vez de grano fino, abundando en carbonato de plomo y en piritas, óxidos y carbonatos de cobre; acompañando como ganga á todos estos minerales el sulfato de barita, y con mas escasez el de cal, siendo su caja el granito. El segundo caminando á Saliente, llamado de la Cruz, tiene igual direccion, buzamiento y potencia; contiene en la parte superior galena de hoja con gran cantidad de piritas de cobre y hierro y carbonatos del primero; y á mas profundidad desaparece el cobre, constituyendo el filon la galena de hoja ancha; á su parte del N. han abundado con preferencia esquisitos minerales de cobre rojo; nativo, gris, piritoso y carbonatado, aunque á la verdad ignoro, por ser imposible hoy su reconocimiento, si estos minerales han pertenecido al mismo filon ó si constituyen otro paralelo é inmediato y tal vez en contacto de aquel; la ganga que presenta este filon es el cuarzo y su caja granito. El tercero, nombrado Arrayanes, marca su direccion á los  $318^{\circ}$  presentando un buzamiento indeterminado si se considera detalladamente, pero observado en grande puede decirse que no existe, y por consiguiente que el filon yace verticalmente; su potencia media es de tres pies, y su contenido la galena de hoja ancha, algunas veces la de grano fino, y muy rara una cantidad insignificante de mineral cobrizo; todo en escasa ganga cuarzosa y caja de granito. El cuarto, titulado Madroñal, corre en direccion  $320^{\circ}$  buzando  $76^{\circ}$  á N.O., siendo su potencia

dos pies, y su mineral galena de hoja ancha en ganga de cuarzo y caja asimismo de granito. El quinto, nombrado Cañada-incosa, situado al otro extremo de la mesa, corre en direccion de 295° buzando 72° á S.E.; su potencia cerca de tres pies; su mineral galena de hoja ancha en ganga de cuarzo y caja de granito; este filon podrá ser la continuacion del mencionado antes con el nombre de Alamillos; ó de alguno de sus laterales.

Como pertenecientes al mismo sistema existen en el terreno otros muchos, cuya descripcion no creo oportuna por no diferenciarse de los demas, al paso que manifiestan ser de menos consideracion que ellos. Tampoco haré mencion de otros varios que parece forman otro sistema de filones posterior al ya indicado, y cuya residencia está fuera de esta mesa, si bien alguno de ellos entra en ella: y asi, para llenar el objeto que me propongo de dar una idea general del sistema que me ocupa, de lo que podemos extraer aplicaciones provechosas al verdadero propósito de este dictámen, espondré algunas observaciones comunes á todos ó á la mayor parte de los filones que lo componen.

Este gran sistema considerado en su totalidad es muy regular; detalladamente presenta, sin embargo, algunas desigualdades, como son: la diferencia de buzamiento en algunos filones, la de direccion en otros, la de ganga en alguno, y la de mineral en muchos; mas en el mayor número de casos son comunes las propiedades siguientes:

- 1.º Sus direcciones convergen suavemente á N.E.
- 2.º Sus buzamientos se deciden por N.O. acercándose á la vertical.
- 3.º Sus cabezas ó partes superiores las constituye la cuarcita muy cargada de hierro hidratado, dejando ver muy rara vez los minerales, que son objeto de la explotacion.
- 4.º Parten de la superficie atravesando la arenisca y entrando poco despues en el granito, que es la caja general.
- 5.º Aumentan la potencia en los puntos en que se presenta menos compacta la caja.
- 6.º Contienen en la parte superior minerales cobrizos que despues casi desaparecen; y la ganga mas general es el cuarzo.

7.º Manifiestan salvandas arcillosas no continuadas.

8.º Las aguas en todos ellos empiezan á disminuir en profundidad desde las 90 ó 100 varas.

Si haciendo abstraccion del sistema, observamos los filones aisladamente, hallamos asimismo que en totalidad están regularizados, y parcialmente no; en efecto, en direccion tienen variaciones continuas; sus buzamientos cambian repentina y frecuentemente; sus potencias son harto variables, pudiendo medirse unas veces por pulgadas y otras por varas, y últimamente, sus minerales son mas productivos en unos puntos que en otros.

La riqueza y bondad de estos minerales plomizos, asi como la estension, potencia y direccion de filones que los contienen, parece forman una escala decreciente, en que el punto de partida para ambos costados es el de Arrayanes; en efecto, los minerales plomizos de este son superiores en rendimiento y docilidad á los de sus inmediatos Madroñal y Cruz; y los de estos mejores que los de sus vecinos; en estension y potencia sobrepaja del mismo modo á todos los demas, y en direccion parece que estos parten de él ó que intentan buscarlo. De todo se deduce que de lo conocido en esta localidad, el filon plomizo de mas interes es el de Arrayanes, del que vamos á ocuparnos en particular.

El gran filon nombrado de los Arrayanes (sin duda por la abundancia con que esta planta se presentaba en el terreno que ocupa), está situado á N.E. de Linares, y casi en el centro de la mesa mencionada; se manifiesta á la superficie en algunos puntos compuesto solo de cuarcita con hierro hidratado, como en los 48 y 49 del plano que acompaña; y alguna vez de galena como en el 14 á 15; está conocido en estension de 5.000 varas, y en profundidad de 280; su direccion, poco constante, es por término medio de 318°; su buzamiento describe continuas ondulaciones, unas veces á Poniente, como en los números 12 y 47; y otras á Saliente, como en los 44 y 52, observándose á veces en un mismo punto ambas inclinaciones, como en el segundo tiro del 4; por término medio puede decirse es vertical. Su potencia media es una vara castellana, aumentando en algunos puntos hasta cuatro, como en los números 12, 45 y 52, al

paso que en otros ha disminuido hasta quedar en 4 ó 6 pulgadas, como en los 24 y 29; desapareciendo completamente en alguno, como en el 5; sus salvandas arcillosas dejan de existir con frecuencia. Cuñas de granito bifurcan en algunos casos el filon, como en los números 4, 7 y 12, dividiéndose en ramales, que generalmente se han reunido en profundidad; el caso mas notable de estos es el número 53, en donde se separa al N. una rama de gran consideracion que se reúne en profundidad al cuerpo principal. Su ganga es cuarzo, y su caja granito muy compacto en algunos puntos, como en los comprendidos entre los números 2 y 6, 8 y 10, 13 y 16, y 29 y 36, y en los intermedios de estos, que son los menos duros, se ha presentado la mayor riqueza: su mineral es la galena de hoja ancha muy rara vez acompañada de carbonato, sulfuro ó óxido de cobre, encontrándose alguna vez la galena de grano fino algo antimonial como en los números 7 y 44. Dicha galena de hoja ancha es de muy buena calidad y fundicion; sin embargo, tiene variaciones tanto con respecto á la profundidad, como á la estension; en aquel sentido son siempre mejores las mas profundas; y en este las de la parte de N., cuya diferencia es notablemente ventajosa. Por término medio contienen estos minerales 76 por 100 de plomo, y ocho adarmes de plata por quintal de mineral. El terreno es muy abundante en agua.

Dicho filon ha sido conocido y aprobado desde una época tan remota, que no es fácil fijar; y aunque haya sufrido paralizaciones, puede decirse que desde entonces hasta hoy ha sido siempre objeto de gran interes y de continuados y lucrativos trabajos. La falta absoluta de datos, y aun de meros apuntes, me impiden presentar su historia; y me hubiera imposibilitado describir sus labores, si para ello no hubiese apelado á otros medios mas dificultosos, pero felices en sus resultados; no quiero manifestar por ello la vana presuncion de creer haya comprendido el detalle minucioso de aquellas, tratándose de una mina tan estensa, tan profunda, tan irregularmente trabajada; y lo que es mas, inundada, abandonada actualmente casi en totalidad, frecuente en hundimientos é impenetrable, excepto en los pocos puntos que he reconocido; pero siendo dichos detalles inne-

cesarios para el caso presente, al par que el conjunto en globo de las escavaciones practicadas es la base del presente trabajo, no he perdonado medio para conocerlo, haciendo entrar en mis cálculos las circunstancias de cada punto, las dificultades en cada uno de estos, y entre otras cosas, el volúmen de los vaciaderos, cotejando los resultados con las relaciones de los prácticos mas antiguos é inteligentes, con las cuentas de administracion que posteriormente he podido consultar y con el plano que existe en el establecimiento respecto solo á su parte superior. Los resultados han sido tan conformes, que la seccion vertical del plano-croquis adjunto me merece una gran confianza. El estado, pues, de la mina, segun todo lo que resulta, es su resúmen el siguiente:

Sobre el hilo del filon hay abiertos sesenta y ocho pozos superficiales en la distancia de 4.000 varas, todos de pequeñas dimensiones y de muy corta profundidad, pues los mas tienen unas 40 varas; y comunican á galerías que se llaman primeras por esta circunstancia, de donde resulta, que con la misma denominacion hay distintas ó diferentes niveles, segun ha permitido el relieve del terreno, lo que produce una confusion muy agena á un sistema ordenado; desde estas primeras galerías abajo parten pozos en general de 30 varas, llamados pozuelos que no se corresponden con los superiores ni con los inferiores, y que comunican á las segundas que están en el mismo caso que las primeras; siguiendo el mismo método hasta las mas profundas. Al O. tiene su boca un caño de desagüe *b* que marcha al costado S. del criadero hasta el pozo 2 en que entra en el filon siguiéndolo hasta el 17, nominándose 1.<sup>a</sup> planta hasta el 6, y 2.<sup>a</sup> hasta dicho 17. Al E. hay otros dos caños asimismo de desagüe: uno *a* que empieza en el 54, titulándose 2.<sup>a</sup> hasta el 36, y 1.<sup>a</sup> hasta el 7, concluyendo antes del 6; y el otro *j* que empezando en el 67 con el nombre de 1.<sup>a</sup>, pasa con el de 2.<sup>a</sup> hasta el 63, y con los de 3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup> y 5.<sup>a</sup> hasta el 55, continuando con el de 3.<sup>a</sup> hasta el 36, desde donde es 2.<sup>a</sup> hasta su testera en el 37. Hasta la profundidad de estos caños, ó sea de aguas arriba está el criadero, puede decirse, enteramente explotado; sin que existan ya esas galerías por encima de ellos, pudiendo



considerarse todo como una escavacion general tan larga, ancha y alta como el filon; rellena en unos puntos de escombros de la misma mina, en otros de los superficiales sumidos en ella; conservándose en algunos hequedades debidas á la fortificacion, y conteniendo en otros intermedios de mineral defendidos únicamente por los peligros que los rodean.

Desde el nivel del caño de desagüe *j* abajo continúa el mismo sistema en los puntos laboreados, que son los intermedios de los pozos 2 á 4 con 35 varas de profundidad; 6 á 12 con 83; 17 á 25 con 82; 39 á 49 con 110; 49 á 51 con 200; 52 á 55 con 90; 55 á 57 con 50; y 57 á 67 con 30. Estos sitios de labor se hallan en el mismo caso que los superiores; y ademas están cubiertos de agua; en ellos quedan trozos ricos por escavar, y entre ellos intermedios de gran consideracion en sano. De los pozos superficiales están en buen estado los 1, 2, 4, 6, 8, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 27, 28, 34, 35, 36, 57, 58, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55; de los interiores muy pocos, entre ellos los subordinados á los números 4 y 38. El caño de desagüe *b* al *O*, titulado del Romero, está en buen estado en piso y cielo; tiene 2.200 varas de longitud, de las cuales 1.200 están en sano fuera del criadero, y en las 1.000 restantes forman su piso y cielo (excepto de 6 á 7 que no lo tiene), encobijados en unos puntos, y en otros, en que su continuacion por dentro del criadero ha ofrecido inconvenientes, está practicado en sano unas veces á un costado, y otras á otro de aquel. El *a*, llamado alto de Arrayanes, tiene 2.900 varas de longitud, y está practicado dentro del filon; está formado casi en su totalidad por una costosisima obra en piso y cielo de piedra sillera, que se ha destruido por haberla colocado sobre maderas. El *j*, ó sea bajo de Arrayanes, tiene 2.000 varas, y está abierto dentro del criadero; no tiene piso en los intermedios del 45 á 50, y del 56 hasta 67; y si algunos hundimientos. En general los suelos de estos caños están explotados, y así su piso es en unos puntos de mamposteria; en otros en sano fuera del criadero, y en otros no lo tiene.

Aunque de lo dicho se infiere el mal sistema; ó mejor dicho la falta de sistema; con que se ha trabajado este criadero, que

desde luego se nota al observar la falta de pozos maestros, el disfrute general de todo cuanto ha estado al alcance de los picos sin respetar ni aun los caños de desagüe, el abandono de las obras que habian de suministrar los medios de ventilacion y extraccion, la desigualdad de los avances en profundidad, y la falta de registros, resalta aun mucho mas si se atiende al des concierto con que ha sido seguido ese mismo desorden; en efecto, al mencionar galerias, pozos de comunicacion interior y otras labores sujetas á numeracion, no se puede menos de formar idea de cierto orden que no existe, ni ha podido existir en la mina bajo el plan con que se ha trabajado, y se entenderá acaso que, si bien en su explotacion no han sido atendidas las reglas de economia futura y de conservacion de la finca, lo habrán sido las de economia, comodidad y aumento de disfrutes del momento: nada de eso, la mina se ha trabajado, lo mismo en la última época que en las anteriores, por destajos aislados sin relacion entre ellos y como si fuesen otras tantas minas separadas; en las cuales, lejos de haberse comunicado unas labores con otras para facilitar todas las operaciones, se ha formado el empeño contrario para evitar que las aguas contenidas en las mas inmediatas embarazasen los trabajos de su vecina; resultando de aqui que (esceptuando los caños de desagüe) verdaderamente no habia galerias, sino trozos de ellas á diferentes niveles, quedando intermedios en sano, que por aquel sistema no podian explotarse; abandonándose cada uno de estos puntos tan luego como la escasez del mineral, su precio ó las dificultades creadas no lo hacian digno de la especulacion, y convirtiéndose desde aquel momento en enemigo de los demas, en el que habia que tener la vista fija para no ser sorprendido en el disfrute de estos. En una palabra, Arrayanes fue invadido por el pico sin intervencion de la brújula, por lo cual entre otros perjuicios resulta hoy el de ser imposible la averiguacion de detalles y el aprovechamiento de algunos puntos ricos que han quedado confundidos entre los despojos de los demas; y la idea exacta, que puede formarse de su estado, está espresada en muy pocas palabras: Arrayanes está disfrutado desde la superficie hasta las profundidades que marca la parte del plano adjunto y en la for-

ma que ella describe, y en medio de su disfrute hay disponibles, no sin reparaciones, los dos caños de desagüe *b* y *j*, y la mayor parte de los pozos superficiales. Sus suelos, según todo lo presumible y noticias adquiridas, los forma el filon con mas potencia y mas ricos minerales que en la parte superior; y sus extremos E. y O. no están reconocidos atesterando sus labores en el filon que está á la vista en este último punto, aunque con muy corta potencia.

En la actualidad hay dos puntos en movimiento dirigidos con inteligencia y plan; uno, el mas importante, es la continuacion de la testera de guía del caño *j* en el número 58 y otro en el 4, de disfrute ordenado y arreglado á un plan conveniente; esta labor, que en el día tiene sus disfrutes limitados á lo que permite su corta estension, irá aumentando aquéllos á medida que sus dos testeras de E. y O. avancen, por lo que estas son de gran interes, pues este punto podrá dar muchos minerales. En medio de todo, estas labores en el criadero de Arrayanes figurarán tanto como una lancha en el Océano.

Triste, tristísima es la imágen que presenta este fiel relato de uno de los mas antiguos é importantes establecimientos mineros del Estado; y mas aun, si se considera el infimo valor á que han llegado los plomos, su corto consumo en el interior, las dificultades de su salida al extranjero, la escasez de combustible en las inmediaciones, y la abundancia de aguas en la mina. Sin embargo, aun es tiempo de aprovecharlo y de elevarlo á despecho de tantos obstáculos á un grado de interes á que nunca habrá llegado en medio de las circunstancias favorables de que ha dispuesto. No es una quimera, algunos de esos elementos que hoy tiene en contra, pueden convertirse en favor suyo contribuyendo poderosamente á ese resultado, que será debido esclusivamente á las aguas, consideradas hasta aqui como su primer enemigo; y que tanto en esta como en las demas minas, es el dique de la ignorancia y ambicion mal entendida, el regulador en el aprovechamiento y comercio de los metales, y el conservador de la suerte de los distritos mineros. Sin ella, ¿no se disfrutaría un criadero (sobre todo los regulares) en un término breve? ¿no se extinguiría rápidamente la riqueza minera

de un país? ¿no se acumularia en los mercados tan prodigiosa cantidad metálica, que haria bajar su valor hasta el punto de reintegrar por el todo lo que ahora reintegra por una parte? ¿no seria en extremo precaria la fortuna de los pueblos mineros? Y no se diga que desempeña ese importante cargo con un rigor que pudiera perjudicar á la industria, negándole los tesoros que tan fielmente custodia; lejos de eso, cede y se amolda á las necesidades y á las épocas; si el tiempo pasara por las minas y no por los hombres, tendria lugar ese rigor; pero á medida que aquellas profundizan huyendo de nuestro dominio, el hombre adelanta, perfecciona sus conocimientos y se crea medios de seguirlos en su huida con paso moderado, sosteniendo continuamente las aguas el equilibrio que cada época reclama. Buenos ejemplos son de esta verdad ademas del que nos ocupa, los criaderos de Almaden y Rio-Tinto y muchos otros que en breve estarán produciendo despues de haberlo hecho en la antigüedad, todos conservados por las aguas: y en senti lo contrario pudieran citar la desaparicion casi repentina de otros muchos que han carecido de ese elemento conservador, que á no existir tendrian que apelar los gobiernos á medidas prohibitivas, que siempre son mas caras é ineficaces que las naturales.

(Se continuará).

### Riqueza mineral de Inglaterra é Irlanda.

Del *Mining Journal* tomamos las noticias siguientes:

La Gran Bretaña es el país mas favorecido del mundo, en cuanto al desarrollo de la industria minera. El combustible, agente indispensable en el tratamiento de los minerales metálicos y el mas poderoso elemento en la produccion de la fuerza motriz, se halla repartido con desigualdad en los tres países Inglaterra, Escocia é Irlanda. Las formaciones carboníferas en estas tres divisiones del reino Británico ocupan ricas y estensas cuencas, algunas de las cuales, especialmente las de Newcastle-on-Tyne, Escocia y Wales, situadas cerca del mar que rodea

todo el país, reúnen las mejores condiciones para la exportación del carbón á aquellos puntos en que, si bien abundantes de minerales como en Cornwall, su tratamiento se hace difícil y costoso por carecer de combustible. Los minerales de hierro, distribuidos con profusión en algunas de estas cuencas carboníferas, contribuyen en gran parte á realzar su valor. Los numerosos establecimientos en que se trabaja este metal á precio sumamente moderado, hacen que ninguna otra nación pueda competir con éxito en esta clase de manufacturas. La posición insular de la Gran Bretaña, que facilita el transportar el carbón con tanta economía á donde quiera que se necesita, no es menos importante para que sus buques puedan llevar el hierro á todo el mundo. Estas circunstancias altamente favorables han dado un gran desarrollo á la minería del carbón y manufacturas de hierro, lo cual se ha hecho sentir con especialidad desde que se ha aplicado el hierro colado á la construcción, y se han establecido las grandes líneas de caminos de hierro.

**Hierro.** La cantidad de hierro colado producida en Inglaterra es la siguiente:

En 1836. . . . .	Toneladas.	1.000.000
1840. . . . .		1.596.400
1844. . . . .		1.210.000
1845. . . . .		1.512.500

En los años siguientes, merced á ciertas alternaciones fiscales de importancia, el comercio recibió un gran estímulo y aquellas cifras subieron á

En 1848. . . . .	Toneladas.	1.998.568
1849. . . . .		2.000.000
1850. . . . .		2.250.000

Y en 1851 subió probablemente á mas de un doble que en 1845, siete años antes.

**Carbón.** No se sabe con exactitud la cantidad de carbón producida en 1840, pero la de 1850 se calcula en 54.750.000 toneladas. La producción de este artículo debe haber estado en relación con la del hierro, del cual es uno de los principales elementos.

El precio medio del carbón á la boca de la mina se calcula

en 5 chelines, 7 dineros, y el del hierro en lingotes, 48 chelines. El producto de estos dos ramos de industria asciende por consiguiente á mas de 15.000.000 de libras esterlinas en esta forma:

54.750.000 toneladas de carbón á razón de 5 chelines, 7 dineros por tonelada. . . . Lib.	9.700.050
2.250.000 toneladas de lingotes de hierro á 48 chelines por cada una. . . . .	5.400.000
<b>Total. . . . . Lib.</b>	<b>15.100.050</b>

De tan notable producción, cerca de una mitad del hierro y una cuarta parte del carbón se exportan á las colonias ó al extranjero. Estas fuentes de riqueza en carbón y hierro, que son por sí solas bastante para colocar á un país á la cabeza de la industria minera, no son las únicas con que cuenta la Inglaterra: la naturaleza, liberal hasta la profusión con este favorecido país, le ha dado á la vez minas de cobre, estaño y plomo, también de una gran riqueza. Quizá algún día se promueva una temible competencia en cuanto al cobre, por causa de las enormes masas de cobre nativo que se han descubierto en las costas del Lago superior. Con respecto al estaño la Inglaterra comparte con la Sajonia y el Archipiélago Indio el monopolio del comercio en Europa.

**Cobre.** La producción anual del cobre en Cornwall puede calcularse en 12.000 toneladas, cuyo valor asciende á mas de 800.000 libras esterlinas.

**Estaño.** La del mineral de estaño en 11.000 toneladas; calculando á 65 por 100 por término medio su contenido, dan 7.000 toneladas de metal: el valor de estas, á 90 libras la tonelada, asciende á 560.000 libras.

**Plomo.** Se cree generalmente que la Inglaterra, tan rica en hierro, cobre y estaño, es pobre en plomo comparativamente, ó por lo menos que las minas de plomo son de una importancia secundaria. Este es un error que proviene de que este metal no está concentrado como el cobre en uno ó dos distritos, sino que procede de un gran número de minas. Algunas como las de

Alston Moor en Cumberland, las de Snailbeach, en Shropshire, y las de Wanlok, en Dumfriesshire son bien conocidas, pero hay otras muchas que son relativamente desconocidas.

Su número es sin embargo considerable debido á la grande estension de las rocas paleozóicas de la Gran Bretaña, y hace subir el total de producción á una suma, que quizá coloca á Inglaterra á la cabeza de los países que surten de este artículo. España es hasta cierto punto el único que puede entrar en competencia con ella.

Segun Mr. Robert Shait, la producción de plomo en Inglaterra está distribuida del modo siguiente entre los principales distritos metalíferos:

	Mineral.	Plomo.
Cornwall y Devonshire. . . . . Toneladas.	12.328	7.945
Cumberland Wensmoreland, Durhan y Northumberland.	29.805	20.850
Derbyshire, Shropshire y Somersetshire.	10.016	6.776
Yorkshire.	7.906	5.596
Wales.	19.711	15.589
Irlanda.	2.739	1.652
Escocia.	1.421	957
Isla de Man.	2.826	1.555
<b>Total.</b>	<b>86.750</b>	<b>58.701</b>

La comparación de las dos columnas precedentes da por resultado, que se obtiene únicamente el 68 por 100 del metal contenido en los minerales, despues de completar la preparación mecánica, siendo este el término medio en Inglaterra, mientras en el Continente asciende de 75 á 80 por 100.

J. DE MONASTERIO.

## QUÍMICA.

*Sobre el Donario, metal obtenido por M. Bergemann.*

En 1852 M. Bergemann analizando un mineral de Noruega, al que se da el nombre de *orangito*, creyó descubrir un metal al que llamó *Donario* de *Donar*, nombre de una divinidad germánica.

Este metal fue obtenido del modo siguiente: disuelto el orangito en el clorido-hídrico, y separado el ácido silícico, por medio del amoniaco se obtuvo un precipitado blanco-amarillento constituido por la *donarina* impurificada por algo de óxido de hierro. Con el objeto de separar este último, se calcinó el precipitado y se trató por el clorido-hídrico, que disolviendo el óxido de hierro, dejó la *donarina*, que es insoluble en dicho ácido.

Con el objeto de obtenerla en disolución se hizo digerir el residuo con ácido sulfúrico concentrado y caliente, que hubo que renovar algunas veces. Tratada la disolución ácida por el amoniaco, dió un precipitado voluminoso de color blanco, que es el *hidrato de óxido de donario*.

En el estado húmedo este óxido es blanco, pero poco á poco se vuelve amarillento. Desecado al aire forma masas gomosas de color amarillo, cuyo polvo es rojizo. Este hidrato abandona su agua á una temperatura poco elevada. Se disuelve con facilidad en los ácidos. El clorido-hídrico le disuelve sin desprendimiento de cloro.

Este metal se obtiene calentando la *donarina* con potasio; el metal se reduce con desprendimiento de luz. Tratando la masa con agua, queda el metal bajo la forma de un polvo negro y denso, que se conserva sin alteración en el agua pura durante 24 á 36 horas. En el agua caliente se oxida fácilmente, con descomposición del agua sin duda. Bajo el bruñidor toma el brillo metálico, y le conserva durante algun tiempo. Calentado en contacto del aire, se pone incandescente, absorbe el oxígeno y se convierte en óxido rojo; proyectado en la llama de alcohol arde con una llama rojiza trasformándose en óxido. No es ata-

cado por el clorido-hídrico ni en frío ni en caliente; el ácido nítrico no le oxida en frío; y con el auxilio del calor le ataca lentamente. El ácido sulfúrico le transforma en sulfato con desprendimiento de ácido sulfuroso.

El óxido de *donario* ó *donarina*, obtenido por la calcinación del hidrato, es un polvo de un color rojo oscuro, en el cual se distinguen con el microscopio granos traslucientes. Su color se pone más oscuro durante la calcinación. Su peso específico es de 5,576. Este óxido fuertemente calcinado es insoluble en los ácidos clorhídrico, nítrico, en el agua regia y aun en el ácido fluor-hídrico. El ácido sulfúrico concentrado y caliente le disuelve con lentitud y más difícilmente que á la zircona calcinada.

Sus disoluciones en los ácidos nítrico y sulfúrico son incoloras, y aunque la del clorido-hídrico sea amarilla en caliente, este color desaparece con el enfriamiento.

Las disoluciones de este metal dan un precipitado blanco con la potasa, la sosa y el amoníaco; este precipitado es insoluble en un exceso de reactivo.

Los carbonatos de potasa y sosa dan un precipitado blanco soluble en un exceso de reactivo; esta disolución no precipita con el cloruro amónico.

Los bicarbonatos se conducen como los carbonatos.

El carbonato amoniacal da un precipitado blanco con estas disoluciones; este precipitado es soluble en un exceso de reactivo; por la ebullición esta disolución precipita la *donarina* en combinación con una cierta cantidad de amoníaco.

El fosfato sódico precipita las disoluciones neutras; este precipitado es soluble en los ácidos.

El ácido oxálico da en disoluciones neutras ó ácidas un precipitado blanco, voluminoso, insoluble en un exceso, pero soluble en el clorido-hídrico caliente y en exceso.

Una disolución concentrada de sulfato potásico da un precipitado con el sulfato donárico. Este precipitado se disuelve en mucha agua y en el clorido-hídrico.

El cianuro ferroso-potásico da en las disoluciones neutras un precipitado de color de carne ó pardo claro.

El carbonato bariático precipita en frío y completamente al óxido donárico de sus disoluciones.

El sulfhidrato amónico da un precipitado verde oscuro, insoluble en un exceso, pero soluble en el ácido clorhídrico con desprendimiento de hidrógeno sulfurado.

El cianuro férrico-potásico, el hidrógeno sulfurado y la infusión de agallas no dan precipitado en las disoluciones donáricas. En presencia del ácido tártrico ó del azúcar, los álcalis no dan precipitado, ó al cabo de mucho tiempo ocasionan un precipitado insignificante.

Posteriormente M. Damour ha puesto en duda la existencia de este metal, identificándole con el *Thorio*, y asignando también al *orangito* el nombre de *Thorita*.

Ultimamente, el mismo M. Bergmann ha dirigido á M. Pogendorff una carta en la que reconoce la identidad del óxido donárico y de la *thorina*, que solo presentan una diferencia, que es la de sus densidades respectivas, por lo que en un trabajo que ha prometido se propone ilustrar este punto dudoso, que está todo ligado á propiedades físicas, que en nada atacan al trabajo de M. Damour.

Hemos creído conveniente poner una historia de este metal, por más que su permanencia en el catálogo de los cuerpos simples haya sido tan efímera, para que nuestros lectores tengan una idea de las propiedades que se le asignaron primeramente.

(*Annales de Chimie et de Physique*, 3.<sup>a</sup> serie, tom. 35, pág. 235; y tomo 37, pág. 68).

## ESTADÍSTICA

*Minerales de cobre esportados de la isla de Cuba para Swansea en el primer trimestre de 1855.*

	Ton. de 22 qts.	Lib. est.	Chel.
De la compañía del Cobre ó Consolidada.	1.185	30.348	18
De la de S. José ó Cuba.	563	11.091	1
	1.748	41.439	19

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en el

Alcohol á 32 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta- les.	5 por 100.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
		Rs. vn.	Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomó.	De pintu- ra.	De plomo.
1850	3500	6095	"	"	22	60	"	"	40	30	"	"

Se comprenden 3300 quintales alcohol á 35 rs. uno, y 6089 id. de plomo á 55 id. id.

NOTA del plomó, alcohol y cobre obtenidos en el distrito de Linarenes en el año de 1852.

	PLOMO.		ALCOHOL.	
	Quints.	Lib.	Quints.	Lib.
Pozo-ancho.	50.000	"	"	"
S. Fausto y Fábricas antiguas.	25.525	50	8.970	"
Corredor y compañía.	25.114	75	"	"
S. José.	13.460	75	7.396	87
S. Fernando.	8.855	25	"	"
La Lozana 2.ª	7.281	25	"	"
La Riqueza.	4.981	75	755	25
S. Guillermo.	4.641	50	"	"
S. Manuel.	4.200	"	"	"
Fuente Spic.	5.500	"	"	"
Linarejos.	120	50	"	"
<b>Total.</b>	<b>147.682</b>	<b>25</b>	<b>17.122</b>	<b>12</b>

De los 147.682 quintales 25 libras de plomo obtenidos,

presente mes. — Plomo á 50 rs. quintal hasta el día 15.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	Quintales.	TOTAL. 5 por 100.	TOTAL.		
Quintales.									Rs. vn.	Rs. vn.
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.							
21	16	80	476	380	60	19425	25473	25960 60	66423 25	72518 25

Adra 26 de marzo de 1853.

91.527 quintales 25 libras han sido de plomo de 1.ª con 12 adarmes de plata por quintal, ó sean 8.580 marcos y 6 onzas, de los que se han beneficiado 524 marcos 3 onzas en la fábrica de Concentración de S. Fernando, en la Carolina; 40 marcos en la de S. Manuel, en Guarroman, y los restantes en el extranjero.

En la fábrica La Diana, establecida en el punto nombrado Los Escoriales, término de Andujar, para beneficiar los que allí existen, se han obtenido 300 quintales de cobre fino y 450 de cobre negro.

E. SANCHEZ.

Minerales plomizos embarcados por el puerto de Cartagena en el primer trimestre de 1853.

Para Aguilas.	24.850 quintales.
Para Adra.	5.000
Para Marbella.	5.000
Para Barcelona.	700
Para Garrucha.	500
<b>Total.</b>	<b>52.050</b>

Estado del plomo embarcado por el puerto de Cartagena en el primer trimestre del presente año 1853.

PROCEDENCIA.	ENERO.		FEBRERO.	MARZO.	TOTAL.	
	Qts.	Lbs.			Qts.	Lbs.
Fábrica S. Juan Bautista (Cartagena).	8.471		1.049	3.385	12.905	
Id. Santa Ana id.	»		3.386	4.185	7.571	
Id. Roma id.	»		2.588	2.730	5.318	
Id. S. Isidoro id.	499		1.881	2.843	5.223	
Id. S. Pedro id.	»		»	4.533	4.533	
Id. Union del Beal id.	650		»	3.404	4.054	
Id. S. Antonio de Por-man id.	»		»	4.003	4.003	
Id. S. Andrés id.	»		»	2.562	2.562	
Id. La Fé id.	»		»	2.410	2.410	
Id. Constancia id.	1.376		»	968	2.344	
Id. Santa Adeleida id.	392		860	1.064	2.316	
Id. Los Angeles id.	»		1.520	641	2.161	
Id. S. Antonio 1.º id.	»		»	2.043	2.043	
Id. 2.º Cartagena id.	»		»	2.040	2.040	
Id. Doce-Apóstoles id.	»		1.308	535	1.843	
Id. Hermanos id.	»		»	1.760	1.760	
Id. S. Eloy id.	»		»	1.701	1.701	
Id. S. Antonio 2.º id.	»		1.693	»	1.693	
Id. Lealtad id.	»		»	1.687	1.687	
Id. Dos-Amigos id.	»		»	1.546	1.546	
Id. Cuatro Santos de Cartagena id.	»		»	1.488	1.488	
Id. S. Francisco Javier id.	»		»	1.485	1.485	
Id. S. José 1.º id.	»		»	1.440	1.440	
Id. Santa Bárbara id.	»		»	1.368	1.368	
Id. S. José 3.º id.	»		840	388	1.228	
Id. Paraiso id.	392		»	818	1.210	
Id. Cuatro Santos 2.º id.	»		907	288	1.195	
Id. Alamillo id.	»		702	207	909	
	11.780		16.734	51.522	80.036	

PROCEDENCIA.	ENERO.		FEBRERO.	MARZO.	TOTAL.	
	Qts.	Lbs.			Qts.	Lbs.
Suma anterior.	11.780		16.734	51.522	80.036	
Fábrica Sol 2.º (Cartagena).	»		836	»	836	
Del distrito de Almería.	800		»	»	800	
Fábrica Lozana 1.ª (Cartagena).	766		»	»	766	
Id. Calpe id.	684		»	»	684	
Id. Diez-Amigos id.	»		»	580	580	
Id. Nuestra Señora de los Dolores id.	»		»	557	557	
Id. Murciana id.	»		»	542	542	
Del término de Aguilas.	536	21	»	»	536	21
Fábrica Trujillo (Cartagena).	»		»	514	514	
Del distrito de Málaga.	332		173	»	505	
Del distrito de Garrucha.	»		»	501	501	
Fábrica 2.ª Dolores (Cartagena).	»		476	»	476	
Del término de Mazarrón.	»		192	280	472	
Del distrito de Adra.	449		»	»	449	
Fábrica S. José 2.º (Cartagena).	»		338	95	433	
Del distrito de Sevilla.	421		»	»	421	
Del distrito de Motril.	»		»	415	415	
Fábrica Tres-Hermanos (Cartagena).	181		»	227	408	
Id. Fraternidad id.	»		92	315	407	
Id. Santa Olimpa id.	»		»	378	378	
Id. Orcelitana id.	»		»	363	363	
Id. Buena-Fé id.	348		»	»	348	
Id. Santa Isabel id.	»		»	202	202	
Id. Estrella id.	»		»	180	180	
Id. Trinidad id.	»		»	156	156	
Id. Virgen del Carmen id.	134		»	»	134	
Id. S. Jorge id.	»		101	»	101	
<b>Total.</b>	<b>16.431</b>	<b>21</b>	<b>18.942</b>	<b>56.827</b>	<b>92.200</b>	<b>21</b>

NOTA. De estos 92.200 qts., 21 lbs. de plomo que resultan embarcados en este trimestre, los 78.342 qts., 21 lbs., han sido esportados, y los restantes 13.858 conducidos á Adra y Cadiz.

## VARIEDADES.

De Almagrera con fecha 22 de abril último nos dicen lo siguiente:

«La máquina de vapor destinada al desagüe de estas minas continúa parada desde la despedida repentina é inesperada de Mister Grey, y no se sabe qué se hará de ella. En vista de esta paralización los mineros principian á decidirse por ahora por la que en su principio debieron adoptar: el socavon de desagüe al mar es hoy la cuestión del día, y hace algunos meses una empresa de las que en 1840 y 41 principiaron la apertura de socavones desde la costa, está haciendo los trabajos preliminares para solicitar del Gobierno la autorizacion de un socavon de investigacion y que sirva de desagüe de las minas ricas; esta obra, si se le concede segun solicita, procurará concluirse antes del año de 1858.»

### *Recuerdo de la Academia de Freiberg á la memoria del Baron Leopoldo de Buch.*

La Academia de minas de Freiberg ha pagado un tributo de respeto á la memoria de su antiguo discípulo y primer geólogo de estos tiempos, el célebre Leopoldo de Buch, que falleció en Berlin en 4 de marzo último. Reunidos allí la mayor parte de los mineros de todas clases y gerarquías que componen aquella poblacion, habló el primero el profesor M. Breithaupt lamentando la pérdida de aquel hombre eminente. En seguida el profesor de geología M. B. Cotta pronunció un brillante discurso del que extractamos lo siguiente:

Nació el Baron Leopoldo de Buch en 1774 en Stolpe en la Ukermarca: apenas cumplidos los 16 años de edad entró el 10 de junio de 1790 en la Academia de minas de Freiberg, donde se unió con los vínculos de una larga amistad á los señores

Alejandro de Humboldt y Carlos Freiesleben. Despues de acabados sus estudios mineros fue él quien en union de Humboldt dió motivo á las hermosas palabras de Aubuison de Voisin: «*Los discípulos de Werner se dispersan por todo el mundo é interrogan por encargo suyo á la naturaleza de un polo al otro.*» El Baron de Buch recorrió casi siempre á pie, como conviene á un naturalista, una despues de otra todas las montañas de Alemania, los Alpes desde Nizza hasta Viena, los montes apeninos desde Turin hasta sus ramales meridionanes, las cordilleras de Inglaterra, las altas montañas de la Escocia, visitó la Francia, pasó los Pirineos varias veces, subió á la cima del Etna y del pico de Tenerife, reconoció las montañas cristalinas de la Escandinavia, y, siendo ya anciano, las altas montañas de la Grecia. El fué en Alemania el primero que demostró hasta la evidencia que las perturbaciones de las primitivas capas de las rocas no tenian su origen en meros acontecimientos superficiales, sino que provenian casi siempre de una causa subterránea, de acciones *volcánicas* ó *plutónicas*. Al dominio de su larga carrera científica corresponde el descubrimiento de la verdadera significacion y del mérito geológico de los fósiles, de los que hasta entonces se habia hecho muy poco caso, considerándolos como una cosa insignificante.

Fijó primero su atencion en los amonites, terebrátulas, spiriferos y productus; luego se dedicó al exámen de las conchas, de la formacion jurásica en Alemania y época cretácea. Aun en su edad mas avanzada le ocupó el origen y distribucion de la formacion del carbon pardo en Alemania, como tambien las capas cretáceas de la América del Norte. El exámen de la primera le obligó á hacer un estudio especial de la botánica, conduciéndole las impresiones fósiles de los dicotyledones al estudio de las formas de las hojas verdes, logrando en este particular establecer como tipos cuatro diferentes clases en la posicion y forma de las venas de las hojas.

Entre las muchas particularidades que distinguan á este hombre, pertenece la costumbre de hacer casi siempre sus viajes á pie, como ya se ha dicho, sin guia ni equipaje, con frac negro y sombrero redondo, con zapatos, y antiguamente con



medias de seda; nunca decia cuándo partia ni á dónde iba, ni aún cuando emprendió su gran viaje á las islas Canarias.

Siendo soltero no gastaba quizas ni la mitad de sus rentas, á pesar de estar siempre viajando, pero no se crea que ahorrase la otra mitad, pues era muy caritativo y gastaba anualmente miles, no solo en interés científico, sino en limosnas y donaciones. No desempeñó nunca cargo público alguno, y sin embargo en ocasiones solemnes le adornaban la llavé de gentil-hombre y otras varias condecoraciones. Sus conocimientos eran vastísimos y su memoria tan fiel, que únicamente anotaba en su libro de memoria, que á veces abrazaba varios años, breves observaciones con una letra microscópica: hablaba perfectamente cinco ó seis idiomas, estaba muy versado en la historia y literatura y tenia una conversacion sumamente agradable.

Desde que se publicó la ley de 19 de julio de 1849 estableciendo el nuevo sistema métrico, han sido varios los autores que han escrito obras sobre tan interesante objeto; pero muchos no han tenido presente sin duda que el sistema decimal está poco generalizado en España. Este inconveniente se ha salvado ventajosamente en la *Cartilla decimal* que ha publicado en Valencia D. Antonio Aravaca y Torrent, interventor de minas de aquella provincia, y que hoy recomendamos á nuestros lectores. Divídela en dos partes; en la primera da unas ligeras nociones de la aritmética decimal, y en la segunda manifiesta varias reglas para poder comprender y resolver toda clase de reducciones de monedas, pesas y medidas, incluyendo tres tablas de relaciones del peso y medida de Castilla comparado con el nuevo sistema métrico y con el que se usa en otras provincias.

Creemos que el Sr. Aravaca ha prestado un servicio al país con la publicacion de su Cartilla, principalmente á las personas ajenas á esta clase de conocimientos, y este servicio es tanto mayor cuanto que no ha guiado al autor la idea del interes, puesto que se vende al ínfimo precio de 4 rs. en las principales librerías del reino y de esta corte.

## REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Dicámenes sobre las circunstancias actuales y porvenir de la mina de los Arrayanes, perteneciente al Estado, evacuado en 1846 por el ingeniero del Cuerpo nacional de minas D. Ignacio Gomez de Salazar; acompañado de un plano-croquis para su mejor inteligencia.**

(CONTINUACION).

Entremos, pues, en el exámen de los diferentes métodos que podrian adoptarse en la explotacion de este criadero.

Será conveniente el que se sigue hoy con toda su lentitud y en busca de los frutos mas cercanos? será realizable el mismo con mas amplitud? es provechoso dirigir toda la explotacion á una parte determinada y la mas rica del criadero? Es ventajoso restaurar las labores antiguas? serian favorables otras enteramente nuevas? Será preferible un sistema misto? Estos son todos los casos que pueden presentarse á nuestra consideracion.

En cuanto al primero diré que es provechoso, realizable y ofrecerá utilidad, pero todo en una escala muy pequeña: provechoso, porque adelanta las labores auxiliares, al paso que prepara puntos de disfrute; realizable, porque los obstáculos que presenta son superables á la corta profundidad en que se ejecuta; y dará utilidades tan luego como se desarrolle en alguna estension, pues lo hecho hasta aquí no debe servir de norma por ser trabajo en galerias y profundidades, que son mas costosos que los banqueos que van preparando; está dentro de la escritura celebrada y en nada destruye la mina. Sin embargo, no es el plan que exige esta, pues es convertir un criadero colosal en otro sumamente pequeño; y por consiguiente aun esas mismas

labores auxiliares, que interesan á todo él, no pueden prestar toda su utilidad, ni el aliento que de ella emana, por ser tan paulatinas, que si con respecto á un punto dado se les ve crecer, respecto á todo él estarán siempre en un mismo estado. En este primer caso debemos comprender no solo los trabajos existentes hoy, sino cualquier otro que fuese asequible por los mismos medios y con iguales elementos.

El segundo lo creo irrealizable ó por lo menos de todo punto inútil y gravoso; pues para dar mas amplitud al método anterior es preciso avanzar mas en profundidad entrando en desagües muy costosos por la situacion y posicion respectiva de los pozos, y habilitaciones que seria preciso hacer. Este plan habia de desarrollarse de una de dos maneras; ó bien por los medios toscos, embarazosos y nada económicos que se usan hoy, en cuyo caso el mineral extraido costaria mas de su valor; ó se habian de emplear aparatos por valor de un capital que no seria prudente arriesgar para disfrutar no un criadero, sino los intermedios dejados en él, situados á largas distancias unos de otros y no comunicados. En este caso deben comprenderse las labores que pudieran establecerse hasta las profundidades en que está mas ó menos explotada la mina.

En el tercero no encuentro ventajas generales, que son las que deben buscarse, si bien podria suceder reportarlas parcialmente, aunque siempre cercenadas. La razon es muy obvia; para fijar la explotacion en un tercio cualquiera del criadero era preciso habilitarlo; operacion que forzosamente desaguaba toda la mina por medio de las filtraciones en perjuicio del tercio escogido, aumentando las dificultades de este sin aprovechar el desagüe involuntariamente hecho en los demas. De aqui se sigue otra consecuencia, y es que los mismos aparatos de desagüe que se hubieran de necesitar para toda la mina, serian precisos para una parte de ella, con lo que queda probado que el disfrute parcial no es lo que conviene, aunque fuese sobre lo mas rico del criadero.

El cuarto caso, ó sea la restauracion de los labrados antiguos, es de todos el menos admisible; sus costos serian sumamente crecidos, el plazo de su realizacion muy largo, y daria

por resultado unas labores mal coordinadas, que de nada servirían, y algunos intermedios ó llaves de mineral, cuyo costo seria mayor que su producto.

El quinto, que propone labores enteramente nuevas, es muy dispendioso y sumamente largo, teniendo que atravesar el granito y llegar á grandes profundidades, sin poder atacar cada escavacion mas que por un punto.

Aunque, segun queda demostrado, ninguno de estos métodos es el conveniente, contribuyen en algun tanto en la formacion del sexto, único posible, ventajoso y que llena todas las condiciones, si bien exige intereses y tiempo en demasia por ser de un bulto poco comun. Este consiste en poner en explotacion todo el criadero en la mayor profundidad y en toda su estension, habilitando algunas labores hechas, practicando otras nuevas y adoptando para todo ello métodos distintos de los seguidos hasta aqui en el mismo.

Para llevarlo á cabo de la manera tan grandiosa y completa que seria preciso, única conveniente á la mina en las circunstancias en que se encuentra, deben establecerse tres clases de labor; auxiliares, de disfrute y de reconocimiento. Las primeras han de ser la base de todo el sistema y las que garantizan el resultado, por cuya razon no debe omitirse nada que pueda contribuir á su ejecucion, estabilidad y situacion oportunas, y son: un caño general de desagüe formado por los del Romero y bajo de Arrayanes, habilitándolos en toda su estension y comunicándolos, segun se ve en el dibujo, formando de la diferencia de sus niveles un salto de 14 varas en el núm. 35; y tres pozos maestros sin profundidad limitada, los que atendiendo á su menor costo, y tiempo, y á la mejor combinacion para desagües, escavaciones, extracciones y ventilacion, deben practicarse en los números 12, 35 y 50. Desde el nivel del caño de desagüe se deberán practicar, en profundidad y por el orden que vayan permitiendo los pozos maestros, galerías principales de 50 en 50 varas, que ademas de comunicarse en general por medio de dichos pozos maestros, deberán estarlo parcialmente por otros interiores de una á otra á la distancia asimismo de 50 varas unos de otros, y alternadamente los de una galería res-

pecto á los de otra, con lo que resultará dividido el filon en macizos cuadrados de 50 varas de lado, preparados para las labores de disfrute. Estas deberán ejecutarse sobre dichos macizos en labor de bancos descendentes desde el piso de cada galería hasta dos varas antes del cielo de su inmediata inferior; este disfrute no deberá hacerse en todos los macizos, sino en la mitad alternativamente; si hubiese interes en disfrutar los macizos en menos tiempo, podrá dividirse cada uno en su altura y estension en tantos trozos como se desee por medio de cañas y profundidades, multiplicándose á proporcion el banqueo. Deben establecerse labores de reconocimiento en busca de nuevos minerales, no solo del mismo filon, sino de otro que pueda existir; tales son las cañas trasversales *m m'* indicadas en el proyecto desde el caño *b* á N.O. en busca del mismo filon Arrayanes; la marcada en el núm. 20 tambien á N.O. desde el caño general, reconociendo si existe algun paralelo, y la del mismo número á S.E. con igual objeto: la parte N.E. de Arrayanes deberá asimismo reconocerse, pero desde mayor profundidad, es decir, desde una de las galerías principales, pues se conoce ha habido en esta parte explotacion antigua. Las dimensiones que deberán darse á estos trabajos son: al caño general el ancho del criadero y el alto de  $2\frac{1}{2}$  varas; á los pozos maestros el largo de 5 varas y ancho de 2; á las galerías principales el ancho de 2 varas y alto de  $2\frac{1}{2}$ ; á los pozos interiores largo de 2 varas y ancho del filon; á las galerías de investigacion ancho de  $1\frac{1}{2}$  vara y 2 de alto. Este es en resumen el proyecto de labores que yo concibo adecuado al criadero, y á las circunstancias en que se encuentra, fundándolo en las razones siguientes: el caño general ó de desagüe es la base del sistema: 1.º, porque da salida á las aguas ahorrando una altura no despreciable, y las obras que en otro caso serian precisas en la superficie para evitar que las aguas de los temporales se introdujesen en las escavaciones por los trabajos y hundimientos superficiales; 2.º, porque introduce una línea ordenada y de partida para la regularizacion de todos los trabajos; y 3.º, porque establece una independencia absoluta entre los trabajos ordenados de este proyecto y los desordenados de la parte superior; haciendo

compatible la realizacion de dicho proyecto con la continuacion del desórden en la parte alta, único medio que puede adoptarse para utilizar sus despojos. Su ejecucion no presenta grandes dificultades, pues está hecho lo mas, no siendo imperfeccion la diferencia corta de nivel entre los dos trozos ya ejecutados, pues es una circunstancia aprovechable: las dimensiones señaladas á este caño son las que conviene, pues no habiéndose de trasportar por él mas que agua, es innecesaria una gran anchura. En la considerable estension de las labores, que hoy es de 4.000 varas, y que despues de hechas las de investigacion podrá ser de mas, no puede prescindirse del establecimiento de tres pozos maestros; la inmensidad de aguas acumuladas hoy, la abundancia permanente de los veneros y el aumento de estos en los tiempos lluviosos, asi como el transporte interior de minerales, útiles y materiales de construccion, la cómoda entrada y salida de crecido número de operarios, y últimamente, la ventilacion de tan prolongados y profundos subterráneos lo exigen imperiosamente, y el caso no es dudoso, pero si es de difícil solucion elegir los puntos mas oportunos. Para ello no puede servir de guia la mayor ó menor riqueza que en cada uno de ellos haya presentado el criadero; pues los mas explotados y que dan á entender haber sido mas productivos, tienen de menos todo lo escavado; por el contrario, los que no han sido atacados con tanto afan, si bien manifiestan inferioridad en sus productos, los conservan integros. Por otra parte, en la desigualdad con que asi en este como en todos los filones se encuentra distribuido el mineral, no podemos aventurar el pronóstico de que en profundidad no tenga un cambio de posicion esa misma desigualdad, indemnizando con aumento de riqueza á aquellos puntos que en la parte superior fueron menos favorecidos; con tanta mas razon tratándose, no de las estremidades, sino del centro de él. Tampoco debe influir en su eleccion las dificultades de ejecucion comparadas entre unos puntos y otros, porque no es de esperar ninguna insuperable en cualquiera de ellos; pues las mayores deberán presentarse al atravesar labores abandonadas practicadas con solo el ancho del criadero, que no da dimensiones temibles. Debemos por consecuencia, atender únicamente: 1.º, á la me-

mejor combinacion en los desagües: 2.º, al mas cómodo servicio de la mina: 3.º, al medio mas pronto y económico de realizarlo. La circunstancia particular, favorable y hasta aquí desapercibida de ser mucho mas abundantes las aguas á la parte del E. consideradas en su estension y en la parte superior consideradas en profundidad, cuyo estudio he hecho con gusto en casi todas las minas vecinas dándome un resultado feliz que satisface mis tareas, hace concebir un sistema de desagüe y servicio interior á mi parecer muy ventajoso. Este resultado aplicado al filon de Arrayanes da por observacion, cálculo y experiencia que la fuerza de sus aguas está comprendida desde la boca del caño *b* hasta el pozo número 34, y en las 100 primeras varas de profundidad, disminuyendo en ambos sentidos pasados dicho límites. En tal circunstancia, ¿no será en extremo ventajosa la ejecucion de un pozo maestro á la medion próximamente de ese tercio mas acuoso, auxiliado por una máquina de vapor que elevando al caño general todas sus aguas, que forman la mayor parte de todo el criadero, las convierta mas adelante en motor por medio de una rueda hidráulica establecida en otro pozo maestro? Las dudas que este pensamiento pueda sugerir me prometo desvanecerlas mas adelante: por lo pronto hemos recogido un gran dato para la situacion de los pozos. En efecto, admitido el plan indicado como el mas ventajoso, no puede menos de situarse el primer pozo segun se ha dicho hácia la mitad del tercio mas abundante en aguas; y como de él hemos de contar solo con lo conocido, deduciremos que el punto céntrico desde el pozo 1 hasta el 34 es el 15; este no llena las demas condiciones, y por lo tanto preciso será elegir otro, que sin estar lejos de él cumpla con aquellas; este es el número 12; y fijado este, las mismas consideraciones nos marcan los puntos 35 y 50 para los otros dos. En efecto, los pozos maestros en los números 12, 35 y 50 presentan una perfecta combinacion para el desagüe; facilitan el mas cómodo servicio de la mina, porque resultan á iguales distancias, acudiendo con oportunidad á todos los trabajos; y son los mas prontos y económicos en su ejecucion, porque los 1.º y 3.º están proyectados sobre los puntos mas profundos de las

excavaciones existentes, y el 2.º, si bien no puede aprovechar huecos, prepara un punto, que abreviará la conclusion del caño de desagüe con dos testeras á E. y O., entrando desde luego en uno de los puntos intactos mas cercanos á la superficie. La particularidad de ser el filon, término medio, vertical, ó en caso de duda con muy corta inclinacion á N.O. favorece para hacerlos verticales; pero siempre con la prevision de que su longitud sea transversal, á la direccion del filon, ó como llaman en este pais, de cerrojo, para evitar el perjuicio que pudiera ocasionar el buzamiento, si al fin existiera. Las dimensiones que se les ha señalado son las suficientes para establecer bombas, cajones para la estraccion del mineral y escaleras.

Las galerías principales deben hacerse guardando entre ellas la distancia dicha de 50 varas, que acaso parecerá excesiva por no ser la que generalmente se usa, pero que la creo muy conveniente: 1.º, porque la apertura de estas galerías es costosa, y la mitad en esteril; 2.º, porque su conservacion y limpia es asimismo costosa; 3.º, porque el servicio de trasportes interiores es embarazoso y dispendioso, y por lo tanto debe concentrarse todo lo posible; y 4.º, porque son un obstáculo para disfrutar completamente los macizos; por todas estas razones deben limitarse á lo mas preciso, y es la distancia indicada; la anchura que se les designa es necesaria, aunque haya que escavar en esteril, por ser los caminos por donde se hace todo el servicio.

Los pozos interiores de comunicacion no deben estar unos de otros menos de 50 varas, porque asi se consigue esparcir los disfrutes, no arrancar los macizos repentinamente sin dar tiempo á reparar los pisos de las galerías, y últimamente, se evitan grandes reuniones de operarios en un espacio pequeño.

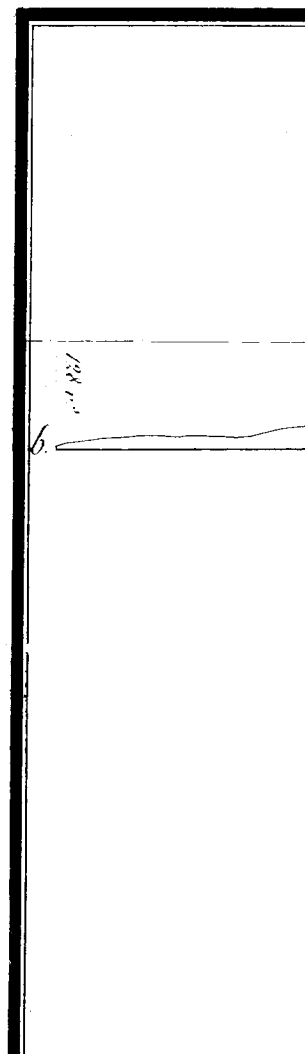
La labor de disfrute deberá hacerse en bancos descendentes: 1.º, porque se evitan los tablados; 2.º, porque el operario trabaja en mejor, mas cómoda y mas segura posicion, y los golpes de su herramienta son mas libres y contundentes; y 3.º y mas concluyente, porque no aspira tan enorme cantidad de sustancias metálicas como en el otro caso en que el polvo cae por delante de su rostro. No deberán disfrutarse los macizos

sino hasta dos varas antes del cielo de cada galería principal, porque así se ahorra, no tanto el costo de un cielo artificial, sino el ostruir la galería durante su ejecución. Y últimamente, no deben disfrutarse sino la mitad de ellos, porque de otro modo desaparecerían la seguridad de los labrados, las galerías y los pozos interiores, todo de necesaria existencia para la continuación del laboreo; con tanta más razón, cuanto no quedan perdidos, y si á disposición de ser disfrutados cuando sea oportuno.

Por la descripción hecha del sistema de filones que hay en el terreno, y de la de este de Arrayanes, se concibe la posibilidad de que este continúe á E. y O. en más extensión de la que hoy se conoce, así como de que exista otro paralelo é inmediato; es por consiguiente muy oportuno disponer trabajos que resuelvan esta cuestión; los cuales para que no perjudiquen la explotación aumentando las aguas, es conveniente practicarlos desde el caño de desagüe, en cuyo caso lejos de perjudicar, favorecen haciendo afluir á dicho caño más fuerza motriz. Los puntos más oportunos son los dos marcados en la planta del Romero, que sobre ser de muy corta longitud, presentan probabilidad por no haber estinguido el criadero en las labores del número 1, y si disminuido hasta quedar en 4 ó 5 pulgadas; pero esto mismo ha sucedido con repetición en el centro de él y ha vuelto á ser rico; á la parte E. se ven continuar trabajos abandonados, y por lo tanto este reconocimiento le toca á una de las galerías principales. A Norte y Mediodía deben practicarse dos galerías transversales, las que apreciando todos los casos que he visto deben tener lugar en los puntos menos ricos de Arrayanes; tales son los marcados en el número 20.

#### **Metalurgia del cobre en Rio-Tinto en 1853.**

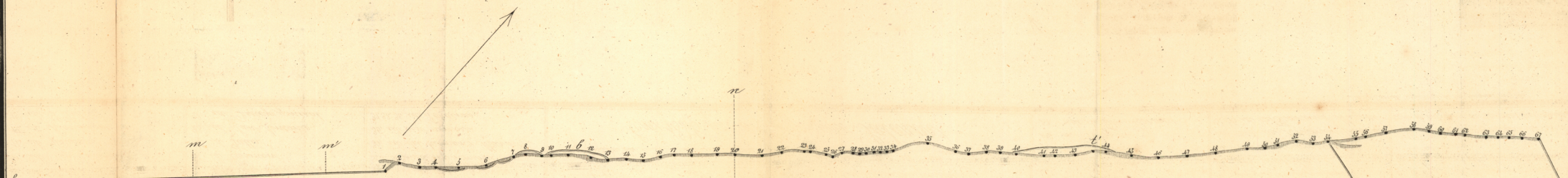
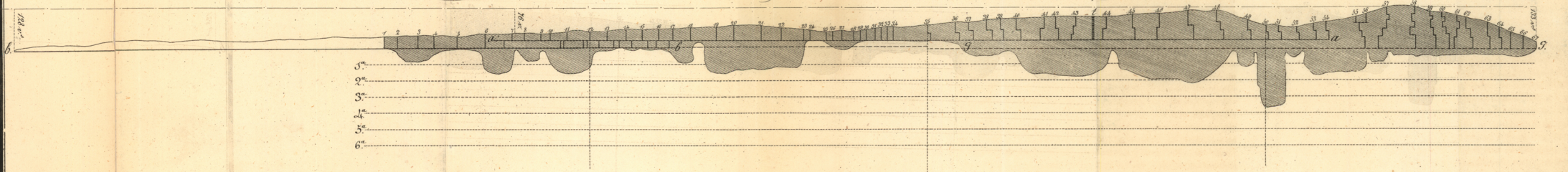
El criadero de Rio-Tinto consiste en una gran masa compuesta en su mayor parte de pirita de hierro con algo de pirita cobriza mezclada en algunos puntos con galena ó sulfuro de plomo, que se estiende próximamente en dirección E.O. Los limi-



# SECCIONES VERTICAL Y HORIZONTAL, OMITIDOS LOS DETALLES, DE LAS LABORES DE LA MINA DE PLOMO, NOMERADA

## DE LOS ARRAYANES,

situada en término de Sinares, provincia de Jaen, perteneciente al Estado, e indicacion de un proyecto para su continuacion.



- 1, 2, 3, 4, 5, 6, pozos sin nombre.
- 7, pozo de la Raya.
- 8, id. de Bardosa.
- 9, id. Murallon.
- 10, id. San Salvador.
- 11, id. Pelicano.
- 12, id. Asociacion.
- 13, id. S. Pedro.

- 14, pozo San Lorenzo.
- 15, id. Cruz.
- 16, id. San Rafael.
- 17, id. San José.
- 18, id. Carmen.
- 19, id. Taller.
- 20, id. San Antonio.
- 21, id. Destajo general.

- 22, pozo Adama.
- 23, id. sin nombre.
- 24, 25, 26, id. de los Laganos.
- 27, 28, 29, 30, id. de Juan Surado.
- 31, 32, 33, 34, id. sin nombre.
- 35, id. del hermano Marin.
- 36, id. sin nombre.
- 37, 38, 39, id. Jardines.

- a.a. Caño de desagüe, nombrado "Alto de Arrayanes-C".
  - b.b. id. id. id. "del Romero."
  - c.c. id. id. id. "Bajo de Arrayanes"
  - t.t. id. id. id. "de la Escalera de piedra"
- Escala de 0 100 200 300 400 500 600 700 800 900 1000 varas castellanas

En 1846 por el Ingeniero Salazar

- 40, pozo Agua.
- 41, id. del Pelado.
- 42, id. Cuarrucote.
- 43, id. Carrera.
- 44, id. Veladros.
- 45, id. Animas.
- 46, id. Raley.
- 47, id. de José Garcia.

- 48, pozo Grijas.
- 49, id. Rincon.
- 50, id. de Miguel Moreno.
- 51, id. Destajo nuevo.
- 52, id. Partidor.
- 53, id. sin nombre.
- 54, id. de Antonio Valencia.
- 55, 56, id. de Francisco Megias.

- 57, pozo Esparraguera.
  - 58, id. Gavilan.
  - 59, id. de Tadilla.
  - 60, 61, 62, 63, id. de Guzman.
  - 64, 65, 66, 67, id. de Man. Cabrera.
- Nota.  
Las líneas puntuadas representan tan el proyecto de labores sucesivas.

tes del criadero (cuya potencia al nivel del tercer piso puede calcularse en 100 varas por 500 de longitud) no pueden marcarse con precision en todas direcciones á causa de haberse encontrado con trabajos antiguos, arruinados en totalidad, lo cual, unido á la grande cantidad de pozos é inmensos escoriales que se encuentran en sus inmediaciones, prueba que en tiempo de los romanos y quizá con anterioridad á ellos, se explotó esta masa y otros criaderos, con los que aun no hemos tropezado, beneficiando su mineral, una parte como de cobre, y la mayor como de plomo.

En comprobacion de esto mismo añadiremos: 1.º La masa que en el dia es objeto de nuestro beneficio se encuentra perforada en diferentes sentidos por pozos que profundizan mas aun que nuestras labores actuales: esto parece indicar que buscaban otra clase de mineral mas rico en cobre que el de la parte superior que tuvieron que atravesar y que no beneficiaron. Así es que á medida que con nuestras labores hemos ganado en profundidad, aumenta notablemente la ley en cobre del mineral. Todos ó la mayor parte de los escoriales que se encuentran á la parte del S. del criadero son cobrizos y los empleamos en la actualidad como fundente en nuestros hornos de fundicion. 2.º La gran cantidad de escoriales que existen en la dehesa pertenecientes á su época (como lo comprueban las diferentes monedas encontradas en ellos pertenecientes á los emperadores Nerva, Graciano, Constantino, Julio y Cesar Augusto) son casi en totalidad de plomo, muy bien fundidas y con muy poca ley en plomo; tambien no es raro encontrar hácia la parte del N. en el sitio llamado *Cueva del Lago*, grandes porciones de litargirio, prueba inequívoca de la copelacion de los plomos. Hemos tenido ocasion de ensayar algunos trozos de plomo encontrados entre las antiguas escorias y han dado por resultado hasta 6 onzas de plata por quintal; igual ensayo repetido sobre pedazos de cobre de la misma procedencia, pero de escoriales cobrizos, han dado la misma ley en plata y tambien indicios de oro, ley que se observa en la mayor parte de las piritas cobrizas. De modo que nada aventuraremos en decir que la plata y

oro fueron tambien objeto de beneficio para sus antiguos explotadores.

Algo pudiera indicar acerca del beneficio probable á que los romanos sometian sus minerales; pero la corta porcion de datos que he podido recoger en las repetidas escursiones que he tenido ocasion de hacer tanto en los escoriales como en los sitios de labor que en el dia están practicables, me conducirian tal vez á errores en los que acaso no se incurrirá luego que con el tiempo se pueda conocer mejor las diferentes clases de minerales que en aquella apartada época se beneficiaron.

La clase de labor empleada en Rio-Tinto es la de huecos y pilares, bastante defectuosa en algunos puntos, consecuencia inevitable de la mala direccion que en otro tiempo han tenido los trabajos.

La extraccion del mineral se hace por medio de tornos de mano, aunque ya en el dia se ha construido un malacate en el pozo de S. Gabriel, pudiendo por este medio suprimir casi en totalidad un modo de extraccion, que sobre lo dispendioso que es, no puede sino con grande trabajo abastecer á las plazas de calcinacion.

Luego que el mineral está en la superficie es fraccionado en trozos del tamaño de una nuez próximamente, pasando á sufrir la calcinacion en las plazas de este nombre colocadas en las inmediaciones de los pozos de extraccion.

Una vez calcinado el mineral se trasporta á los pilones, donde se arroja en los *disolvedores*, disolviendo el agua que á ellos llega, los sulfatos férrico y cúprico formados durante la calcinacion, como asimismo una parte del ácido arsenioso.

Esta legía pasa despues á los *reposadores*, donde se sedimenta algo de mineral que mecánicamente haya podido ser arrastrado; y por último, de estos se surten los pilares llamados de *hierro*, en los que, mediante la accion química, se precipita el cobre sobre unos castillejos de hierro colado que de antemano se han colocado en el pilon. Luego que un pilon ha rendido, se estrae el agua que contiene y se vuelve á llenar de la legía del reposador, continuando de este modo hasta tres

rendimientos, en cuyo caso se limpian las barras de hierro de la cascarilla de cobre que sobre ellas se ha precipitado: esta cascarilla, despues de seca y lavada, pasa luego á las fábricas de fundicion para fundirla para cobre negro: analizada esta cáscara ha dado:

Cobre. . . . .	71,452
Hierro. . . . .	3,468
Grafito. . . . .	14,600
Azufre, arsénico y pérdida.	10,480
	<hr/>
	100,000

En los pilones de hierro se obtiene ademas una subsal de hierro (papucha), la cual recogida y lavada pasa á fundirse despues de seca, puesto que contiene aun de 45 á 50 por 100 de cobre: la papucha que no ha sufrido el lavado y que contiene, término medio, del 8 al 10 por 100 de cobre, se mezcla con la anterior para pasarla tambien á los hornos de fundicion.

El mineral que queda en los *disolvedores* luego que han salido las aguas vitriólicas que contenia, se amontona para despues hacerle sufrir un segundo beneficio.

La cáscara de cementacion natural obtenida en el caño de desagüe, pasa desde luego, por ser mas pura, al afino en las copelas alemanas: su composicion es de

Cobre. . . . .	94,680
Hierro. . . . .	3,979
Silicato férrico y pérdida. .	1,344
	<hr/>
	100,000

La composicion química de las aguas de cementacion natural, segun el análisis hecho por D. Luis de la Escosura, es la siguiente:

*En un litro de agua.*

	Gramas.
Oxido ferroso. . . . .	2,5920
Oxido cúprico. . . . .	0,2800



Glucina. . . . .	0,0740
Alúmina. . . . .	0,0090
Cal. . . . .	0,0065
Acido sulfúrico. . . . .	4,6700

*Fundicion para cobre negro.* En los hornos de fundicion se tratan, ó bien las cáscaras, ó los minerales de dos beneficios (es decir, dos veces calcinados y sometidos á la disolucion) mezclados con la papucha y la escoria de afino: en los dos casos se emplea como fundente las escorias antiguas de cobre, que son unos silicatos bastante ácidos para separar el hierro que aun contiene tanto la cáscara como el mineral.

Nos ocuparemos en primer lugar de la construccion y marcha general del horno, bien se trate en él cáscara ó bien papucha, pues la sola diferencia consiste en la calidad del cobre negro obtenido. Cada fábrica de fundicion se compone de dos hornos pareados de la clase de los *bajos*, llamados hornos castellanos. Para construir estos se empieza por levantar tres muros verticales que constituyen el *manto* del horno (*fig. 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup>*): sobre los dos muros laterales se apoya un arco de mampostería que sirve de sosten á un cuarto que en union con los tres anteriores forman la chimenea del horno. En el muro posterior se construye un arco destinado para la tobera: formado el *manto* se construye la *camisa* con trozos de una pizarra arcillosa bastante refractaria, empleando como mortero barro de la misma pizarra: la *camisa* recubre el interior del horno hasta una altura de 2 varas próximamente, llegada la cual se forman los *atalages* dándoles la inclinacion suficiente para que la carga descienda con facilidad á la *cuba*: á medida que se ha formado la *camisa* se ha colocado la tobera con una inclinacion tal que el viento bata en las *piqueras* del horno. El *crisol* se forma arrojando sobre el fondo de la *cuba* unos barcales de carbonilla, la que se apisona fuertemente: delante del *pecho* del horno se colocan unas hiladas de ladrillo que sirven de apoyo al operario que ha de trabajar en el horno, y sobre este muro se coloca de canto un trozo de pizarra refractaria (*solera*) sobre la que se colocan ladrillos de canto para cerrar el *pecho* del horno. Los

espacios que quedan entre la *solera*, la *camisa* y el muro de ladrillos es á lo que se llama *piqueras* del horno: los *anteojos* á los que corre la escoria no son mas que dos oquedades abiertas en el piso de la fábrica y recubiertas de carbonilla.

Una vez construido el horno se llena, hasta cierta altura, de monte bajo, acabándolo de llenar con carbon, y se empieza á dar viento; este, tanto en esta fábrica como en las demas, se suministra por medio de pavas puestas en movimiento por las ruedas hidráulicas. Cuando la carga de carbon empieza á descender, se hace la del mineral con barcales, arrojándolo en el horno hácia el lado de la tobera, operacion que repite hasta llenar el hueco ocasionado por el descenso de la carga; el carbon se carga al tiempo que el mineral, pero del lado del pecho.

A medida que el mineral desciende en la *cuba* del horno, la temperatura á que se halla espuesto aumenta considerablemente, empezando por sufrir una viva calcinacion hasta llegar á la tobera, en la que siendo mayor la temperatura se funde y cae al crisol, el cual, estando bañado por una corriente de aire, permite que la escoria formada y que sobrenada en el baño sea arrojada fuera del horno por las *piqueras*. Una parte de la carga que desciende al estado pastoso se enfria por el contacto del aire de la tobera, formando la *nariz*, que no es mas que una prolongacion de la misma tobera. Como segun aumenta ó disminuye la longitud de la *nariz*, aumenta ó disminuye la temperatura y dimensiones de la zona de fusion del horno, puede convenir alargarla ó acortarla, lo que se consigue aumentando ó disminuyendo la proporcion de carbon con relacion á la del mineral. A las doce horas próximamente de empezar la marcha se hace la sangría introduciendo una barra de hierro en el crisol del horno del lado de una de las *piqueras*: se separan los grumos que se hayan formado en el interior del crisol, y despues se pasa á quitar las capas de escoria y mata que sobrenadan en el baño de cobre negro que ya ha corrido á uno de los antiguos: esta mata pasa de nuevo al horno, pues aun es bastante rica en cobre: se recubre el orificio de sangría con carbonilla y continúa la marcha de la operacion. Luego que un horno para, lo que se verifica cada 7 dias próximamente, se arranca la carbonilla

del crisol, la que se carga de nuevo, pues se halla toda ella penetrada de una gran porcion de cobre negro.

Cada 24 horas se hacen generalmente 2 sangrias obteniéndose de 22 á 24 arrobas de cobre negro con un consumo de 66 arrobas de carbon de brezo.

Cuando los hornos funden mineral de dos beneficios y papucha, la carga se compone de

Fundente (Escoria antigua).	87
Papucha. . . . .	26
Escoria de afino. . . . .	10

Carga en 24 horas. . . . . 125 @

ó bien en vez de las 26 arronas de papucha se pone igual cantidad de mineral de dos beneficios.

Cuando se funde cáscara la carga se compone de

Fundente. . . . .	90 @
Cáscara artificial. . . . .	45 @

Carga en 24 horas. . . . . 135 @

consumiéndose en este caso 49 arrobas de carbon para 20 arrobas de cobre negro que se obtiene en las sangrias.

El cobre negro obtenido en la fundicion de la cáscara se compone de

Cobre. . . . .	92,075
Hierro. . . . .	6,517
Azufre, arsénico y pérdida.	1,410
	<hr/>
	100,000

El obtenido de la fundicion de la papucha se compone de

Cobre. . . . .	81,562
Hierro. . . . .	17,047
Azufre, arsénico y pérdida.	1,390
	<hr/>
	100,000

*Afinacion del cobre.* Esta se ejecuta en las copelas alemanas ó bien en hornos reverberos.

(Fig. 3 y 4). La construccion de un horno de copela en

poco varia de la de los de fundicion, puesto que en caso de necesidad se habilitan indiferentemente para cualquiera de estos usos; con la sola diferencia de que en los hornos de afinacion, luego que se han construido los tres muros verticales que forman el manto se levanta, en el sitio que debe ocupar la camisa un muro prismático de mamposteria, en el que se deja un espacio enfrente de la tobera destinado á recibir la carbonilla que se cuida de apisonar fuertemente para abrir en ella la copela. La carbonilla ó brasca empleada en los hornos se compone de una mezcla de 40 partes de carbonilla blanca (pizarra arcillosa muy refractaria), 20 de carbon molido, y 20 de carbonilla roja (pizarra arcillosa muy cargada de óxido de hierro). Una vez pisada la carbonilla y antes de abrir la copela se coloca la tobera (la que para mayor seguridad se rodea de un muro de mamposteria), á la que se da una inclinacion de 15 á 20° próximamente; colocada la tobera y abierta la copela, se deja secar esta con unos carbones encendidos.

Cuando ha de empezar á marchar el horno, se cargan 2 ó 3 marquillas de carbon, las que se amontonan sobre la copela; encima se coloca la cáscara, que siempre al empezar un horno es en cantidad de 8 á 9 arrobas, recubriéndola con una nueva capa de carbon á fin de que el aire no arrastre algunas porciones de ella: llegado á este estado se da viento, empieza la combustion y la cáscara á sufrir una viva calcinacion. Durante el primer período, al que llaman los operarios *meter la carga*, el peon cuida de *tapar*, esto es, rellenar de carbon los huecos abiertos en la carga por la corriente de aire; de este modo se consigue el que la cáscara vaya descendiendo hasta llegar á la tobera, en cuyo punto se funde y cae al fondo de la copela: durante este tiempo se cuida de que la tobera se encuentre perfectamente clara, desembarazándola por medio de un espeton de los grumos de hierro que á ella se adhieren. Muchas veces, cuando la cáscara es impura, se necesita hacer la primera limpia antes de meter la carga; á cuyo efecto se interrumpe la accion del viento y se separa á un lado la porcion de carga que aun no se ha fundido, se echa un poco de agua sobre la escoria á fin de solidificar una parte de ella que permanece fluida

y que de otro modo no podría separarse del baño de cobre, se carga de nuevo la cáscara separada y se da viento de nuevo: de este modo continúa la operación unas 2 horas, al cabo de las cuales se toma la primera muestra con un espeton de hierro, la que presenta los caracteres siguientes: color amarillento, superficie llena de oquedades, fractura ampollosa de grano desigual y vasto, poco dúctil y maleable: se limpia y si hay necesidad se cubre el baño de carbon y continúa la acción del viento: pasada una hora se toma otra muestra, cuyos caracteres varían bastante de los de la anterior: color rojo de cereza, superficie con menos oquedades, el grano de su fractura más fino y algo amarillento, menos dúctil y maleable aun que la anterior. Cuando el cobre llegaba á este punto (*punto de martinete*) se limpiaba el baño, y con un cazo de hierro recubierto de arcilla se extraía el cobre de la copela echándolo en las vaciaderas, en las que bien pronto se recubría de una costra de cobre bastante impuro, la que se separaba para de nuevo volverla á cargar; lo restante se sacaba en discos ó capas que se van formando á medida que se van separando las superiores. Durante esta operación se nota en el baño de cobre un desprendimiento bastante grande de ácidos sulfuroso y arsenioso, prueba evidente de las impurezas que aun contiene este metal, que se espandía en el comercio con el nombre de *cobre en roseta*.

Como puede muy bien conocerse, dista mucho esta clase de cobre de poseer las cualidades que son necesarias para emplearle en aquellos usos en que se exige á este metal una gran ductilidad y maleabilidad: cualidades que adquiere haciéndole sufrir algunas operaciones más. Luego que el baño de cobre está á punto de martinete continúa el fuego durante una hora á hora y media, al cabo de la cual se presenta la muestra con los caracteres siguientes: color rojo oscuro tirando á parduzco; superficie sin oquedades, fractura de grano muy fino y de color rojo, ágrico; se suspende la acción del viento, se limpia la copela de la escoria que recubre el cobre y se presenta el baño muy tranquilo sin que se note como en los casos anteriores una ebullición que proyecta fuera de la copela partículas de cobre sumamente finas. Llegado este caso se berlinga: esta operación

que tiene por objeto la reducción de la gran cantidad de óxido de cobre formado por la acción del aire, á favor del cual se ha podido oxidar todo el hierro, azufre y arsénico que pudiera contener el cobre, la ejecutan sumergiendo en el baño un trozo de madera verde, la que produce en este una ebullición activa, que proyectaría fuera de la copela grandes porciones de cobre, si un segundo operario no cuidase de recubrir el baño con carbon: por este medio se logra descomponer el óxido de cobre desprendiéndose óxido y ácido carbónico y algo de hidrógeno carbonado por efecto de la acción del agua que aun contenga la leña y el oxígeno del óxido de cobre. Terminada esta operación, que por lo regular dura de 10 á 15 minutos (según la cantidad de cobre que se afine) se toma una muestra que se presenta con los caracteres siguientes: color rojo de cobre característico, superficie lisa, grano muy fino, muy dúctil y maleable.

Quando el cobre ha llegado á este estado se saca de la copela con un cazo de hierro para vaciarlo á la moltería.

En este estado puede considerarse el cobre como químicamente puro, y en el comercio se conoce con el nombre de *cobre á punto de aleaciones*.

En cada copela de cobre á punto de martinete se tarda, término medio, 5 horas y 7 para el de á *punto de aleaciones*: obteniéndose cada 24 horas 55 arrobas próximamente del 1.º, ó 20 á 25 del 2.º, con un consumo de carbon de 45 arrobas en el 1.º caso, y 55 en el 2.º.

Pasamos, pues, á ocuparnos de la afinación en la 1.ª clase de hornos, ó sea en los reverberos.

Nada indicaré relativamente á la construcción de esta clase de hornos, pues son exactamente los mismos que están ya descritos en la memoria que el Sr. D. Luis Escosura publicó en el tomo 3.º de los *Anales de minas*.

Luego que ha concluido una operación de afino se carga de nuevo el horno (generalmente con 170 á 180 arrobas), colocando los trozos de cobre negro amontonados en la plaza, operación que ejecutan dos trabajadores con ayuda de un gran tenedor de hierro, se enlodan perfectamente las puertas del horno á fin de que se aproveche el calor que aun conservan sus paredes,

y se deja de este modo hasta las 9 de la noche en que se empieza de nuevo á dar fuego lento aumentándose por grados hasta las 10 ó 10  $\frac{1}{2}$ , en cuya hora empieza con la mayor actividad: á las 4 horas próximamente de fuego, la carga empieza á reblandecerse y fundirse, 2 horas despues está completamente fluida y si aun quedan algunas porciones de cobre que no se han fundido se las hace caer en el baño con un rable de hierro: acto continuo se da el primer escorio, á cuyo efecto se levanta la puerta del trabajadero, y con un rable de madera se arrastra hácia esta la escoria que sobrenada en el cobre: cuando por ser la temperatura demasiado elevada la escoria se conserva demasiado fluida, se arrojan dentro del horno dos esportones de tierra, la que naturalmente la enfria dejándose por lo tanto arrastrar con facilidad. Asi continúa la marcha de la operacion hasta las 5 de la mañana, en que se pone en movimiento el fuelle que, proyectando sobre la superficie del baño una corriente de aire, favorece la oxidacion del hierro, azufre y arsénico que pueda contener el cobre: desde este momento empieza la toma de las muestras, cuyos caracteres en nada varian de los ya indicados para las de afino en copela, y por lo tanto creo escusado el indicarlas. Despues de berlingado el cobre se hace la sangría pasando este metal á una pileta de donde se traslada á la moldería por medio de cazos de hierro.

Las escorias que proceden de esta operacion, y que término medio, contienen de 35 á 40 por 100 de cobre, pasan como ya indicamos á depurarse en los hornos alemanes.

El cobre negro que se obtiene de la fundicion de la papucha y mineral de 2.<sup>a</sup>, no siendo tan puro como el obtenido de la fundicion de la cáscara, necesita antes de afinarse se le de dos derretidos con los que se consigue enriquecerlo.

En cada operacion de afino se obtienen de 130 á 135 arrobas de cobre fino con un gasto de 1  $\frac{1}{4}$  hornos de leña (de 60 á 70 arrobas).

Ahora bien: los hornos de fundicion empleados en este establecimiento creo pudieran mejorarse bastante, haciéndolos de mayores dimensiones y semejantes á los hornos semialtos empleados en Alemania para la fundicion por cobre negro de las

matas: una vez determinadas las proporciones de los lechos de fusion, que es la principal dificultad de los fundidores, y ante la cual se han estrellado en mas de una ocasion, verificando la carga de un modo distinto y con mas economía de combustible, se lograria obtener mayores porciones de cobre negro y de mejor calidad.

La afinacion en las copelas alemanas desaparecerá en breve porque ofrece dos inconvenientes muy grandes: 1.<sup>o</sup>, las cortas cantidades de cobre que en ellas puede afinarse, efecto de la poca potencia en los fuelles; y 2.<sup>o</sup>, el gran gasto de combustible, y por consiguiente el mayor costo en la afinacion que dudo mucho baje de 5 reales en arroba de cobre, al paso que en los hornos reverberos no llega á la mitad.

En cuanto á la clase de hornos reverberos empleados en Rio-Tinto para el afino no merecen á mi entender la amarga censura de que han sido objeto en mas de una ocasion; y dudo mucho que en las circunstancias actuales de este establecimiento se puedan emplear otros que produzcan mejores resultados; sin embargo, puede hacerse en ellos una ligera modificacion con la que se conseguirá mayor economía en la afinacion; aumentando algo mas las dimensiones de la plaza á fin de poder obtener hasta 300 arrobas de cobre, sin que por esto se aumente en proporcion el gasto de combustible. Mientras no se emplee en Rio-Tinto el carbon de piedra para afinar, los hornos del dia tendrán que ser muy ventajosos por lo bien que en ellos se aprovecha el calor desprendido en la combustion, efecto de su poco tiro y de la forma de la bóveda que tambien se presta para reflejar el calor sobre la plaza. Si se trata de emplear carbon de piedra, entonces no tienen aplicacion; porque este combustible que posee una gran potencia calorífica necesita para quemarse una corriente de aire muy activa.

Las análisis que van intercaladas en el testo, hubiera preferido fuesen cuantitativas de los diferentes cuerpos que contienen los productos que hay que tratar; pero careciéndose en el laboratorio de este establecimiento de muchos aparatos y de una gran parte de los reactivos indispensables en dichas análisis; me he limitado á determinar cuantitativamente el cobre y

hierro en las cáscaras y cobres negros ; pero por lo que hace á las escorias he encontrado este metal por ensayos docimásticos.

Réstame para concluir decir dos palabras acerca del porvenir de este establecimiento.

La masa de Rio-Tinto , cuyas dimensiones hemos indicado, reconocida y explotada ya á una profundidad de 80 varas, no puede en su estado actual sostener una explotacion de 70.000 quintales que mensualmente se estraen , á menos que no se debiliten sus pilares que son, en algunos puntos en que el mineral es de mucha consistencia , de dimensiones excesivas. El criadero se halla en la actualidad reconocido y terminado en todas direcciones ; únicamente en profundidad pudieran continuar aun las labores , si lo permitiera la gran cantidad de aguas vitriólicas que dan las que como de reconocimiento se han colocado en este sentido , presentándose ademas el inconveniente de tener que atravesar la gran cantidad de labores antiguas que empiezan á encontrarse , llenas de agua unas , otras arruinadas casi en totalidad , y todas ellas situadas á un nivel bastante mas bajo que el actual caño de desagüe: siendo este el motivo de tener que suspender la continuacion de las labores del 6.º piso (S. Joaquin), que comunicadas á esta profundidad con el pozo de Santa Ana nos proporcionarían un vasto campo de explotacion.

Ahora bien: pueden establecerse las labores á una profundidad mucho mayor, atacando el criadero por medio de un caño de desagüe ; pero no al nivel de los hasta el dia conocidos , incluso el de los *cuatro molinos*, que es el mas profundo que tuvieron los romanos, sino á una distancia mucho mayor y tal, que con ella pueda ganarse el desnivel que se desee aun cuando esta galería haya de tener dos ó mas leguas.

A esta profundidad es casi seguro que sobre encontrarse con un criadero vírgen y de mejores minerales que los que en la actualidad se benefician , y con otros criaderos cuya existencia es indudable , estarán unidos ó muy próximos los del cerro de San Dionisio, Salomon, y aun los del cerro Colorado, en los que, con dolor lo confesamos , ni aun una labor de reconocimiento se ha colocado.

Ya antes que á mí ha ocurrido esta idea á otro ingeniero (que por respeto no nombro), que como nadie ha conocido la importancia de Rio-Tinto , y como ninguno ha llorado el triste abandono en que hasta la presente ha estado sumida una de las mejores fincas de la nacion y de la que tan inmenso partido puede sacarse. Si el Gobierno no toma sobre este particular alguna medida , dentro de una docena de años no tendrá mineral suficiente para cumplir sus compromisos.

Grandes son sin duda las dificultades que en una obra de esta naturaleza se presentarán á cada paso ; pero hábiles ingenieros tiene el Gobierno á sus órdenes que no retrocederian ante ellas y que sabrian superarlas , merced á su inteligencia , improbo trabajo y á la esperiencia que dan los años en la difícil y azarosa carrera de la minería. Sino se me echase en cara mi inesperienza, y con mi buena voluntad hácia un establecimiento que como tan perfectamente espresó el ingeniero ya citado, *tantas veces hemos regado con el sudor de nuestra frente* : me atreveria á proponer al Gobierno la direccion de una obra , que terminada , colocaria á Rio-Tinto á nivel con los primeros establecimientos mineros del mundo.

Minas de Rio-Tinto 8 de abril de 1853.

FERNANDO BERNALDEZ.

## ESTADISTICA

### PROVINCIA DE GUADALAJARA.

*Nota de la plata obtenida en la fábrica La Constante durante el año de 1852.*

	Marcos.	Onzas.	Adarmes.
Plata en bruto.	66953	4	2
Plata afinada.	64616	4	2
Valor. . . . .	12.409.496 rs., 15 mrs.		
Derecho de 3 por 100 pagado á la Hacienda.	584.599 rs., 53 mrs.		

*Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en el presente*

Alcohol á 35 y 40 rs. ql.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se- ras.	Quinta los.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin- tales.	Ru- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	De alba- yalde.	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.
2330	3817	6816	4000	1140	272	1247	18	134	240	180	84	63

### VARIEDADES.

Los ingenieros D. Jacinto Madrid Dávila y D. Sergio Yegros han sido promovidos á Directores de los establecimientos de Rio-Tinto y de Almaden, sustituyéndolos en la secretaría de la Junta superior facultativa y en la plaza de ayudante de la Escuela especial los ingenieros D. José Aldama y D. José Ruiz y Leon. El ingeniero D. José Arciniega pasa á desempeñar la inspeccion del distrito de Murcia, reemplazándole en la de Almería D. José de Monasterio, y encargándose la de Zaragoza á D. Agustín Martínez Alcibar, que se hallaba de Director en Rio-Tinto. D. Enrique Bayo pasa al distrito de Burgos. A Rio-Tinto se ha destinado á D. Luis Sanchez Molero; á la inspeccion de Tarragona á don Luis Fernandez Sedeño; á la de Oviedo á D. Juan Vicens y D. Luis Fernandez Loigorri; y al establecimiento de Almaden á los aspirantes D. Francisco Baltasar de Uruburu, D. Mariano Santa Cruz, D. Luis Monreal y D. Eloy Cossío y Cos.

Seria de desear que el Gobierno de S. M., que tan celoso se muestra por el progreso de la industria minera, tomase en consideracion el abuso cada dia creciente de las personas que ti-

cuencia de la espropiacion parcial á juicio de la autoridad que dispone la tasacion (§. 225), podrá su dueño exigir la espropiacion total del terreno.

223. Lo mismo puede exigir si hay probabilidad de que á causa del establecimiento minero va á resultar para su terreno en vista de las razones suficientes y reconocidas como tales por la autoridad (la superior administrativa y la minera) un considerable perjuicio ulterior, que no podria ser resarcido con una simple indemnizacion.

En este caso, sin embargo, no se procederá desde luego á la espropiacion, sino que se practicará la tasacion del terreno, se reservará el derecho á la parte interesada, y el empresario minero dará la seguridad correspondiente.

224. Efectuada la espropiacion, el empresario minero obtiene la completa propiedad del terreno espropiado.

Cuando se hubiese de vender este terreno por la empresa minera despues de concluido el uso que de él hubiese hecho, tendrá su anterior dueño el derecho de comprarlo otra vez por el precio que cualquier otro ofrezca. Pero aun en el caso de no querer conformarse con este precio, tendrá derecho á reclamar la tasacion del terreno por peritos con arreglo al valor que segun los precios corrientes del pueblo al tiempo de la devolucion tengan semejantes terrenos, y bajo este precio le será entregado aquel.

225. La tasacion de los objetos que han de cederse para un laboreo, y la averiguacion de las indemnizaciones que han de hacerse, se efectuarán por la autoridad administrativa local del respectivo terreno en union con los peritos necesarios nombrados al efecto por la misma, con arreglo á los principios establecidos por la ley de 3 de julio de 1835 sobre la espropiacion para la construccion de ferro-carriles.

226. Si resultare no haber conformidad sobre la cantidad de la indemnizacion, y que el propietario no quedase satisfecho con la decision de la autoridad administrativa (§. 225), se decidirá la cuestion por la via judicial con arreglo á lo prevenido en el §. 31 de la Constitucion y en la ley A de 28 de enero de 1835, §. 7.

Las actuaciones y la decision tendrán lugar para estas cuestiones de derecho en el juzgado del pueblo á que corresponda la cosa en litigio. Sin perjuicio de la decision legal se practicará no obstante la cesion y se abonará desde luego la cantidad fijada por la autoridad administrativa.

227. Los interesados menos inmediatos en el sentido de la ley de estincion de 17 de marzo de 1832, §. 167, no tendrán derecho alguno para oponerse á la cesion y tasacion, ni para atacar semejantes actos. Pero quedan en libertad de reclamar las cantidades de indemnizacion á que tengan derecho, y las autoridades de registro é hipotecas tendrán que hacerse cargo antes de entregarse á los propietarios el capital de indemnizacion, de los derechos de aquellos interesados en la

proporcion prescrita en los §§. 168 hasta 190 de la ley de estincion y reparticion de bienes comunes, de 17 de marzo de 1832, y en los §§. 34 y 35 de la ley de 15 de mayo de 1851 relativa á los suplementos para las leyes de estincion que hasta ahora han regido; sin embargo, no se necesita consultar á los acreedores hipotecarios en los casos de que á juicio de las autoridades de registro é hipotecas no resulte notoriamente un perjuicio en sus intereses por la entrega del capital de indemnizacion á los dueños del terreno.

228. Los respectivos propietarios de minas deberán pagar todos los gastos judiciales y extrajudiciales que se originen por las actuaciones y averiguaciones practicadas para la cesion de un terreno, etc. El pago y la restitution de los gastos que resulten en caso de apelacion ó por la via judicial (§. 226), están sujetos á las prescripciones y principios generales de procedimientos judiciales.

229. El derecho que ha existido hasta ahora, segun el cual los empresarios de minas se aprovechaban de terrenos estraños indemnizando con el goce de una accion trasmisible, cesa tan luego como lo reclamen los empresarios ó los propietarios del terreno; la propiedad de este terreno la adquirirá el dueño de la mina abonando un capital de indemnizacion que se calculará de la manera siguiente:

Se calculará al efecto la suma total de las cantidades percibidas por los poseedores de las acciones trasmisibles en todas las minas de un distrito durante el curso de un siglo contado hasta el año de 1850 inclusive; esta suma se dividirá por ciento para tener un término medio, cuyo término medio anual se volverá á dividir por el número de aranzadas de tierra (de 300 perchas cuadradas) que en el año de 1850 se encuentren indemnizadas con acciones trasmisibles, y el cociente que resulte se multiplicará por 25, para representar el capital de indemnizacion que corresponde á cada aranzada de tierra.

Pero los propietarios de terrenos que, cuando empiece á regir esta ley, estén en el goce de sus acciones trasmisibles, sino les acomodase este cálculo anterior para la indemnizacion de su propiedad, podrán exigir el capital equivalente al término medio del producto anual en el quinquenio de 1846 hasta 1850 multiplicado por  $12 \frac{1}{2}$ .

Si las acciones trasmisibles de todas las minas de un distrito no hubiesen obtenido utilidades en el citado término de cien años, en este caso se evaluará la indemnizacion por el valor que haya tenido como término medio una aranzada de tierra en los otros distritos.

El empresario minero por la estimacion de la accion trasmisible no deja de estar obligado á la indemnizacion completa del terreno que en lo sucesivo pueda necesitar y con arreglo al §. 212 y siguientes. Pero si ambas partes se ponen de acuerdo, podrá continuar el mismo arreglo para la indemnizacion del terreno.

En adelante no podrán hacerse nuevos tratos de esta especie con acciones trasmisibles.

laboreo sea necesario para escavaciones, alpendes, edificios, establecimientos de máquinas, caminos comunes y de carriles, sitios de trabajos y almacenes, establecimientos de preparacion mecánica, estanques, presas, canales y para cualquier otro objeto que puedan necesitar.

Deberá igualmente permitir que se pongan en su propiedad los mojones necesarios para la demarcacion del campo de labor, indemnizándole convenientemente.

213. Con respecto á las casas viveras y granjerías, solo están sujetas á la obligacion mencionada en el §. 212:

a, cuando sea necesario para la continuacion de un laboreo que ya está empezado al tiempo de pedir la espropiacion.

b, cuando los establecimientos mineros, para los que se exigen aquellos terrenos, sean de tal clase que su traslacion á otro sitio no pudiese verificarse sin un perjuicio considerable del laboreo.

214. Si para un objeto minero se exigiese la cesion de terrenos ó edificios destinados á fábricas ú otras empresas industriales, ó que estén reclamados para este objeto, ó bien que se hallen ligados á los intereses económicos-nacionales, ya sea por su magnitud, ó ya por el modo peculiar de utilizarlos, en estos casos corresponde á la autoridad (§. 218) el decidir primero si ha ó no lugar á la espropiacion. Para ello debe tenerse en consideracion por una parte:

a, cuál de las empresas en cuestion promete en vista de las circunstancias del pueblo ó de sus cercanías la mayor ventaja económico-nacional, y los medios de sustento para mayor número de personas, ó durante mayor tiempo, y cuál tenga mayor influencia sobre las demas necesidades alimenticias del pueblo ó de sus cercanías.

b, cuál de los establecimientos en cuestion puede trasladarse á otro sitio con menor perjuicio para la empresa.

c, en igualdad de circunstancias de los dos referidos casos la empresa que ya exista será preferida á la que solo está en proyecto.

215. Cuando se exija para un objeto minero la cesion de terrenos y edificios que se utilizan ó están reclamados para objetos de policia ó de cualquiera otra causa de utilidad pública, entonces corresponde igualmente á la autoridad decidir en cada caso si ha ó no lugar á la espropiacion (§. 218).

Para ello se considerará por una parte, qué importancia tenga la respectiva empresa minera en sentido económico-nacional y si su continuacion depende de la espropiacion, y por otra, de qué consideracion sea para los intereses públicos el establecimiento que va á espropiarse, y si su traslacion puede verificarse sin perjuicio esencial del mismo.

216. Cuando para un objeto minero sean necesarias las aguas que ya están aplicadas ó en uso para otro objeto, se concederá al empresario minero la cesion del todo ó de una parte del agua previa la indemnizacion, y teniendo presente lo prevenido en el §. 214 a sobre la empresa que debe ser preferida.

217. La autoridad minera decidirá si la cesion de la propiedad ó del derecho de utilizar las aguas requeridas es necesaria ó no para el laboreo de la mina.

218. Por la via administrativa se decidirá si el propietario de un terreno ó el que disfruta del derecho de las aguas están obligados con arreglo á esta ley á ceder para objetos mineros el uno su terreno y el otro sus aguas.

En los casos espresados en los §§. 214, 215, 216, decidirá la inspeccion de distrito en union con la autoridad civil del pueblo, oyendo al efecto á las personas inteligentes en la materia. Si estas autoridades no estuviesen de acuerdo sobre la resolucion, la decision corresponderá á la inspeccion general de minas y al gobierno civil del respectivo distrito (*Kreisdirection*), y si tampoco estas autoridades estuviesen conformes, al Ministerio de Hacienda con el del Interior.

En iguales términos decidiran las espresadas autoridades subalternas ó superiores en caso de apelacion contra el fallo pronunciado.

Esceptuando los casos indicados en los §§. 214, 215 y 216, la decision corresponde en todos los demas á la autoridad minera con observancia de los trámites judiciales ordinarios.

219. Con arreglo á los principios anteriores contenidos en los §§. 214 hasta 218, todo propietario de terreno está tambien obligado á ceder al empresario de mina, previa la completa indemnizacion, todos los materiales que existan en su terreno y sean necesarios para objetos de su laboreo espresados en el § 212, tal como piedras, cascajo, arena, légamo, arcilla y tierra, asi como tambien á permitir al empresario de la mina se utilice y haga los caminos necesarios para el transporte de estos materiales á traves de sus campos.

220. El terreno reclamado para un laboreo será cedido por su dueño al empresario de la mina, y recibido por este como propiedad cuando una de las dos partes asi lo exija.

Solo en el caso de que la superficie de un terreno que no esté aprovechado con edificios, establecimientos industriales ó públicos, sea necesaria para objetos mineros de poca duracion, de modo que á juicio de la autoridad minera pueda ser devuelto á su dueño en el término de á lo mas tres años, cada parte tendrá el derecho de exigir que la cesion se haga solo por el término de su uso, recibiendo el dueño una completa indemnizacion por el tiempo durante el cual ha sido privado de su uso.

221. Cuando se verifique la cesion temporal de un trozo de terreno segun el caso anterior por reclamacion de una de las dos partes, el empresario minero estará obligado despues de terminado el objeto á devolver el terreno en el estado que lo recibió, ó á indemnizarle el deterioro que haya causado; para esto tendrá que prestar antes la debida fianza si el propietario asi lo exige.

222. Cuando un trozo de un terreno quede ya inutilizado á conse-

mes. Plomo á 55 rs. quint. hasta el dia 7 inclusive, y á 65 hasta el 25.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	Quintales.	TOTAL. 5 por 100.	TOTAL.
Quintales.								
De bitar- gario.	De plomo.	De minio.	De plomo.				Rs. vn.	Rs. vn.
20	16	1063	850 40	43355	50491	54121 40	161457 20	168233 21

Adra 25 de abril de 1853.

tulándose ingenieros de minas pretenden tener los conocimientos científicos necesarios para discernir si una especulacion minera podrá ó no ser útil y dirigir en su caso los trabajos oportunos. Lejos de nosotros la idea de que se pongan trabas á las personas aptas; convencidos como lo estamos de que la industria tiene por patria el mundo civilizado, creemos que deben dirigir las minas todos aquellos individuos, sean ó no españoles, que posean los titulos convenientes, como garantia de haber estudiado y practicado las operaciones mineras. La revalidacion y registro de estos documentos por el Ministerio de Fomento deberia ser circunstancia precisa para dirigir las minas del reino, y las inspecciones de los distritos ejercerian las facultades de subdelegacion. De este modo se evitarian los sucesos desagradables que cada dia presenciarnos, no solo porque se trabajan minas donde no hay la menor probabilidad de buen éxito, gastándose sumas considerables, sino porque se levantan trabajos en puntos donde científicamente se han colocado, en perjuicio de las personas incautas, y cuyo parecer es del último que les habla.

(Remitido).

Tenemos en nuestro poder y son ya de nuestra propiedad unas estensas tablas de reduccion de distancias al horizonte para la nivelacion, calculadas por el Sr. Rua, celador de caminos. Para conocer su importancia bastará decir que con su auxilio no se necesita medir en el terreno las horizontales ni tomar ningun



ángulo vertical. No tardaremos en hacer su publicacion del modo mas conveniente, seguros de que en ello hacemos un servicio á nuestros socios, suscritores y al público en general.

### SUBASTAS.

Para fin de junio próximo se sacarán á venta en pública subasta los géneros plomizos existentes en los almacenes del establecimiento de Linares, á saber:

3.500 quintales de alcohol de primera clase.

6.500 id. de plomo de primera id.

3.000 id. de id. de segunda.

Los tipos mínimos admisibles serán el de 42 rs. por quintal de alcohol, 68 por quintal de plomo de primera, y 56 reales por el de plomo de segunda.

Para el día 16 de junio próximo se sacan también á subasta pública 6.000 arrobas de cobre existentes en los almacenes de Rio-Tinto, que consisten en

2.000 arrobas en rosetas á punto de martinete.

2.000 en torales á punto de aleaciones con la marca Corona, que es el que beneficia el Estado.

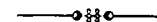
2.000 en id. al mismo punto con la marca E. Q., que es el que beneficia la empresa de D. Mariano de la Cerda.

El precio mínimo admisible en la subasta será el de 94 reales arroba castellana de cobre á punto de martinete, y 100 reales la de á punto de aleaciones.

Al examinar el pliego de condiciones para la subasta hemos visto con satisfaccion que se han tomado medidas muy convenientes, como el que sea simultánea en esta corte y en Sevilla, así como que los cobres tengan la marca de su procedencia; sin embargo, nuestra satisfaccion fuera mas completa, si como complemento á estas medidas se hubiese tomado la de dejar á disposicion del público con la antelacion necesaria muestras de los géneros, á cuya venta se procede, á fin de que los licitadores pudieran examinarlos y aun analizar algunos trozos, previo el pago de su valor si se creyera conveniente. Juzgamos que de esta manera con mayor conocimiento de causa los precios se elevarian á mayor altura en la subasta, principalmente los de los cobres del Estado por su excelente grado de afinacion, y nada se pierde con ensayar un método tan sencillo y que promete aumento en los intereses del Erario público.

# REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Dictámen sobre las circunstancias actuales y porvenir de la mina de los Arrayanes, perteneciente al Estado, evacuado en 1846 por el ingeniero del Cuerpo nacional de minas D. Ignacio Gomez de Salazar; acompañado de un plano-croquis para su mejor inteligencia.**

(CONCLUSION).

Creo haber probado que el sistema de explotacion que he descrito seria el único oportuno para Arrayanes; falta probar, sin embargo, su posibilidad, que solo depende del desagüe y conversion de este en fuerza motriz.

Los datos que, segun las pruebas hechas tanto en este como en los demas filones del pais y relaciones adquiridas, tenemos para resolver esta cuestion son los siguientes:

La cantidad de agua que produce el terreno desde la superficie hasta el nivel del caño de desagüe es:

Desde el núm. 1 al 55, en un segundo. . . 0,88 arrob.

Desde el núm. 55 al 50, en id. . . . . 0,70 arrob.

Debe advertirse que este segundo trozo está 15 varas mas bajo que el primero.

En las primeras 50 varas de profundidad por bajo del caño produce:

Desde el 1 al 55, en un segundo. . . . . 0,90 arrob.

Desde el 55 al 67, en id. . . . . 0,56 arrob.

Desde esta profundidad empiezan á disminuir las aguas aproximadamente un 25 por 100 en cada punto, y dan:

*Del 1 al 55.*

A 100 varas por bajo del caño, en un segundo. . . . 0,68

Tomo IV. (1° de Junio de 1855). . . . . 21

A 150	id.	id.	id.	id.	0,50
A 200	id.	id.	id.	id.	0,59

*Del 35 al 67.*

A 85 varas	(nivel en este punto de la 2.ª galería)	id.			
id.	en id.				0,28
A 135	varas id.	id.	id.		0,22
A 185	id.	id.	id.	id.	0,15

Con estos datos el efecto útil que se necesita producir para el desagüe hasta 200 varas por bajo del caño es:

*Del 1 al 35.*

En la 1.ª galería	0,90 arrob. por se-	} = 33,2 cab. vap. esp.
gundo × 50 v.ª =	45 arrob. v.ª	
2.ª 0,68 id. id. × 100 =	68 arrob. v.ª	
3.ª 0,50 id. id. × 150 =	75 arrob. v.ª	
4.ª 0,59 id. id. × 200 =	78 arrob. v.ª	

*Del 35 al 67.*

En la 1.ª galería	0,56 arrob. por se-	} = 44,5 cab. vap. esp.
gundo × 35 =	12,6 arr. v.ª	
2.ª 0,28 id. id. × 85 =	23,8 arr. v.ª	
3.ª 0,22 id. id. × 135 =	29,7 arr. v.ª	
4.ª 0,15 id. id. × 185 =	24 arrob. v.ª	

Las aguas reunidas en el caño de desagüe hasta el n.ºm. 35 con el salto de 15 varas, de que en el mismo podemos disponer, nos da una fuerza mecánica de:

Aguas superiores al caño	0,88	} × 15 = 50,25 arr. v.ª = 6,28
arrob. por segundo.		
Id. inferiores	2,47 arrob. id.	} cab. vap. esp.

Entre los variados servicios á que pudiera aplicarse esta fuerza, parece el mas ventajoso porque hace mas sencillo todo el movimiento interior de la mina, evita el costo y manutencion de una máquina de estraccion y presta hasta mucha mas pro-

fundidad sus auxilios, el destinaria á la estraccion de minerales, á la elaboracion de zafras desde los puntos en que produce hasta los huecos producidos, y á la introduccion de materiales, etc. En este caso el sistema general es el siguiente: las aguas se dividirán en dos partes, siendo el punto de partida el pozo 2.º, con lo que se concentrará en el 1.º un desagüe, valor de 35,25 c. v. esp., y en el 5.º otro de 11,25 id., con cuyo objeto y contando con llegar á mas profundidad que la de 200 varas dicha, con la estraccion de minerales (que en ambos puntos ha de ser menor que en el del centro), y con la aplicacion á alguna manufactura deberá colocarse en el 1.º una máquina de vapor de fuerza mecánica de 70 c. v., y en el 5.º otra de 35, con las cuales puede hacerse frente, no solo á las resistencias con que hoy contamos, sino tambien á cualquiera imprevista. En el segundo pozo, y caño de desagüe, en cuyo punto debe dejarse el salto mencionado, se colocará una rueda hidráulica para la estraccion é introduccion; en este punto presenta la ventaja de proporcionar la estraccion mayor de toda la mina: y contando con una fuerza mecánica de 6 c. v. debemos admitir un efecto útil de 4 que representa una cantidad de 13.824 arrobas diarias elevadas á la superficie desde 200 varas de profundidad; y si á este cálculo añadimos el peso de los materiales introducidos, hallaremos que nos sobra potencia aun en el caso de una estraccion enorme desde una profundidad mucho mayor de la calculada.

Este sobrante de potencia puede aprovecharse aplicando á dicha rueda la bajada y subida de los operarios destinados á esta parte de mina, y á la ascension, por medio de ambas, del agua necesaria en la superficie, tomándola del caño de desagüe. A la salida de este habrá disponible la cantidad de 2,55 pies cúbicos de agua por segundo (estando las labores á 200 varas por bajo de él), que se podrán aprovechar en cualquier operacion industrial, aunque solo podria dársele de caída unas dos varas, y arrendarlas para regar las tierras vecinas.

Demostrada la posibilidad de este sistema, haremos una reseña del modo de ejecutarlo. Antes de colocar las dos máquinas de vapor, y al mismo tiempo que se adquieran estas y el gran

acopio de materiales, madera, hierro y demas preliminares para esta gran obra, se habilitarán los pozos números 12, 35 y 50 hasta la profundidad en que hoy se encuentran, ensanchando esta parte en los términos antes espresados, y continuándolos en profundidad y muy verticales hasta el nivel que hoy tienen las aguas. Colocadas las máquinas y empezado el desagüe se seguirán aquellos en la misma forma, continuando á la par esta: la fortificacion que en dichos pozos se necesite será de piedra sillería. Al mismo tiempo se seguirá la testera á E. del caño del Romero y la de O. del bajo de Arrayanes, sin perjuicio de poner en el núm. 35 otras dos testeras con la diferencia de nivel marcada en el plano, y que ha de formar el salto para la rueda; y de profundizar los pozos 20, 22, 27 y 34 hasta el nivel del primer caño con objeto de disponer en él otras ocho testeras, habilitando el caño general en corto tiempo, atravesando las labores antiguas con él; ó bien si se estimase mas oportuno abriendo escavacion nueva lateral á aquellas: en el primer caso deberia construirse un piso de mampostería de una vara de espesor sentado sobre arcos con intermedios de media vara entre si, y el cielo de encobijado. Durante esta operacion seria conveniente habilitar en la misma forma el piso del caño *jj* en los trozos del 45 ó 50 y del 56 al 57 y reparar las hundiciones que en algunos puntos de él existen. Seguidamente pueden disfrutarse los intermedios que se notan en el plano, cuidando de dejar en los puntos, en que formen piso al caño, un grueso de 4 varas por bajo de él para dicho piso; disponiendo la primer galería en los tramos corridos marcados en el mismo, y empezando con esta la labor ordenada de macizos, segun va manifestado, la que ne podrá tener lugar en toda su estension hasta llegar á la segunda. Las traviesas de reconocimiento *m m'* pueden emprenderse al mismo tiempo; las *n n'* no podrán establecerse hasta que el caño general esté comunicado, en cuyo caso se colocará la rueda hidráulica en el 35. Respecto á la estraccion á destajo de los restos de mineral contenidos en la parte superior al caño, no debe haber inconveniente en adoptarla desde luego en aquellos puntos que corresponden sobre otros de dicho caño en que su piso y cielo estén corrientes, y

en los demas despues que esto se haya verificado. El reconocimiento de la parte del O. deberá hacerse continuando en esta direccion la segunda galería. Ultimamente, todas las testeras que se pongan en movimiento hasta esta, deberán llevar en su frente un barrenos de flor para evitar una sorpresa de agua. Considerando los muchos y grandes trabajos que han de ejecutarse desmayaria cualquiera por creerlo obra de un espacio de tiempo incalculable; pero de la manera indicada y con el auxilio prestado por algunas de las labores existentes, es de corta duracion el arreglo de esta finca, por la circunstancia de poder acometer á un tiempo todas las obras, y la de que la mayor parte marcharian por huecos de no difícil granjeo, adelantando mucho mas que por escavaciones. Este arreglo debemos considerarlo cuando mas hasta la 2.<sup>a</sup> galería y dividido en dos épocas: 1.<sup>a</sup>, la de trabajos preparatorios antes de colocar las máquinas; y 2.<sup>a</sup>, desde su colocacion hasta llegar á dicha 2.<sup>a</sup> galería. Los trabajos que hemos marcado para aquella pueden y deben ser simultáneos, de suerte que el tiempo invertido será únicamente el que se necesite para habilitar uno de los pozos indicados hasta el nivel del caño; el mayor de ellos tiene 50 varas, habiendo de escavarse en banco el ensanche que se le ha de dar, que á 6 varas mensuales resultan  $8\frac{1}{2}$  meses, y concediendo  $5\frac{1}{2}$  para su limitada fortificacion, habremos de necesitar un año. Las operaciones de la 2.<sup>a</sup> pueden ser asimismo á un tiempo; y la mas larga de todas ellas es la continuacion en sano del pozo 55 en 120 varas de profundidad, la que á 4 varas mensuales requiere 30 meses de trabajo, á los que añadiendo 6 por entorpecimientos imprevistos y los 12 deducidos antes, tenemos por resultado que dicho arreglo puede terminar en cuatro años.

Hasta aqui hemos conseguido únicamente demostrar que en medio del triste estado en que se encuentra la mina de Arrayanes, es muy posible su reparacion y la realizacion de un sistema ordenado, acorde en todas sus combinaciones y sumamente vasto: réstanos, sin embargo, resolver otra cuestion, que es verdaderamente la principal, si bien está subordinada á la anterior. La cantidad de minerales extraidos bajo este plan, el precio corriente de los plomos, el de los combustibles y la

posicion topográfica del criadero, garantizan el capital que debiera invertirse, y responden de los réditos correspondientes á esta clase de especulacion? Para contestar acertadamente deberemos considerar dos clases de capital: 1.º, el pasivo, ó sea el invertido en el arreglo de que acabamos de hablar: 2.º, el activo, dedicado únicamente á disfrutar lo preparado por el pasivo y á favor de los medios que este le ha prestado. Bajo este principio, el primero de estos capitales estará representado por el valor de los tres pozos maestros mientras marchen en estéril, habilitacion del caño general de desagüe y máquina. El segundo por todos los gastos de explotacion desde que empiecen los disfrutes; no debiendo involucrarse los dos aunque estén en actividad á un mismo tiempo.

El primero de los tres pozos tiene de habilitacion 140 varas; el 2.º 65, y el 3.º 285, que hacen un total de 490 varas. En estas 490 varas hay que hacer la limpia de zafras, que con el ancho de una vara y largo de dos da 980 varas cúbicas; una escavacion en banco de 2 varas de entrada con 2 de ancho por cada lado de lo escavado hoy (que, término medio, es una vara) para que resulten los pozos con el largo transversal de 5 varas y el ancho de 2; es decir, que la escavacion ó ensanche ha de ser de 8 varas cuadradas, que en las 490 dichas dan 3.952 var. cúb.; una fortificacion provisional en el hueco de lo antiguo, que siendo de una vara de ancho en sus dos costados, da 988 varas; y finalmente, la fortificacion de piedra sillería en dichos huecos, que por la misma razon produce las mismas 988 varas. Los trozos de galería que, como parte del proyecto, han de atravesar los trabajos antiguos para comunicar en cada una la parte virgen con dichos pozos, son: en el 1.º y 1.º galería 10 varas, en el 2.º ninguna, y en el 3.º en la 2.ª 55 varas á E. y 45 á O, y en la 3.ª y 4.ª lo mismo; de donde se deduce un total de 310 varas de habilitacion de galerías, que exige una limpia, un piso de media vara de grueso de mampostería sobre arcos con intermedios y un cielo de encobijado, que todo da un resultado, contando con una vara de ancho en el hueco de 775 varas cúbicas de limpia, 155 id. de mampostería, 155 lineales de arcos y 310 id. de encobijado. El caño general de desagüe

necesita de habilitacion en el piso 470 varas desde el núm. 45 al 50 y 650 desde el 55 al 67, que hacen un total de 1.100 varas lineales, y dándole el espesor de una vara da 1.100 varas cúbicas de mampostería con 550 lineales de arcos; y suponiendo que entre sus hundiciones compongan la longitud de 600 varas (pues no ha sido posible recoger este dato) habrá un aumento de 600 var. cúb. de mampostería con 500 lineales de arcos; y además 1.500 var. cúb. de desfzre y 600 lineales de encobijado para el cielo en dichas hundiciones. Las máquinas son dos de vapor, componiendo la fuerza de 105 cab. vap. y una rueda hidráulica; y necesitan tres edificios, uno en cada pozo. Además ha de incluirse en este capital el gasto de desagüe que corresponde á esta operacion.

Reduzcamos todo á guarismos y tendremos el siguiente resultado, segun los valores en el país.

#### CAPITAL PASIVO.

##### *Tres pozos maestros.*

Por 980 varas cúbicas de limpia, á 10 rs. . . . .	9.800
Por 3.952 id. id. de escavacion en banco, á 220 rs. . . . .	869.440
Por 988 id. lineales de entibacion provisional, á 30 rs. . . . .	29.640
Por 988 id. id. de fortificacion de piedra sillería, á 40 rs. . . . .	39.520
Por 490 varas de escaleras y demas madera. . . . .	20.000

##### *Habilitacion de trozos de galería.*

Por 775 varas cúbicas de limpia, á 8 rs. . . . .	6.200
Por 155 id. id. de mampostería, á 20 rs. . . . .	3.100
Por 155 id. lineales de arcos, á 40 rs. . . . .	6.200
Por 310 id. id. de encobijado, á 28 rs. . . . .	8.680

*Caño de desagüe.*

Por 1.700 varas cúbicas de mampostería, á 20 rs. . . . .	54.500
Por 850 varas lineales de arcos, á 40 rs. . . . .	54.000
Por 1.500 varas cúbicas de limpia, á 8 rs. . . . .	12.000
Por 600 id. lineales de encobijado, á 28 rs. . . . .	16.800

*Máquinas.*

Por dos máquinas de vapor, una de 70 y otra 35 cab. vap. con sus calderas, etc., según los últimos precios de Inglaterra. . . . .	320.000
Por los cuerpos de bomba y tubos para el desagüe hasta 300 varas de profundidad por bajo del caño. . . . .	85.000
Por una rueda hidráulica de hierro colado. . . . .	20.000
Por la conducción de dichas máquinas desde Inglaterra á la mina. . . . .	105.000
Por colocación de las mismas. . . . .	35.000
Por tres edificios para los tres pozos. . . . .	80.000

*Desagüe.*

Por la mitad del desagüe durante estas obras, cuyo costo debe partirse entre ambos capitales por servir al mismo tiempo á los dos. . . . .	259.407
--	---------

*Imprevistos.*

Por dirección, administración y gastos menudos. . . . .	400.000
Por aumento para casos imprevistos (un 15 por 100 del capital). . . . .	358.500
<i>Total.</i> . . . . .	<u>2.752.787</u> rs.

NOTA. El costo del desagüe está calculado del modo siguiente, y bajo el crecido precio de 4 rs. arroba de carbon de piedra.

*En los pozos 1.º y 3.º*

En el primer año de trabajos, c. v. . . . .	0,00
En el 2.º hasta 50 varas por bajo del caño, que está representado por c. v. . . . .	8,0 = 72.270 rs.
En los 3.º y 4.º hasta 100 varas, que está representado en cada año por c. v. . . . .	19,5 = 541.640 rs.

*Solo en el 3.º*

En el 5.º hasta 200 varas, que está representado por c. v. . . . .	12,0 = 104.905 rs.
--	--------------------

*Total.* . . . . . 518.815 rs.

La mitad de este total es de 259.407 rs., que es la partida que se ha tomado en cuenta.

El capital pasivo como solo tiene lugar una vez, lo hemos considerado por todo el tiempo que ha de durar en inversión; no sucede así con el activo, que se repite y repone continuamente; razón por la que lo podremos considerar ó por periodos de tiempo ó por periodos de operaciones; este segundo extremo parece mas sencillo, y será el que adoptaremos, haciendo recaer los cálculos sobre la explotación de lo correspondiente á una galería; y para que estos sean mas razonables, supondremos el capital dedicado á la 3.ª, que será un término medio para toda la mina hasta la 7.ª planta, ó sea mas de 400 varas de profundidad.

Los trabajos que demanda una galería con su correspondiente intermedio hasta su inmediata, según el sistema explicado, son los siguientes:

Tres tramos de pozos maestros, que á 50 varas componen 150; una galería de 4.000 varas de longitud; 80 pozos interiores, que á 50 varas hacen 4.000; escavar 184.000 varas cúbicas de mineral y ganga; extraerlas á la superficie, y sos-

tener el desagüe: todo en el término de 16 años, que es el maximum que puede calcularse necesario para ejecutarlo.

**CAPITAL ACTIVO EN 16 AÑOS.**

Por 1.500 varas cúb. de pozo maestro, á 300 rs.	580.000
Por 4.000 id. lineales de galería, á 400. . . .	1.600.000
Por 4.000 id. id. de pozos interiores, á 640. . . .	2.560.000
Por escavacion de 184.000 varas cúbicas, á 150.	27.600.000
Por extraccion de 59 millones de arrobas elevadas á 200 varas por el vapor. . . . .	788.400
Por id. de 20 millones de arrobas elevadas á 200 varas por la rueda hidráulica. . . . .	"
Por desagüe. . . . .	252.880
Por gastos menudos, direccion y administracion.	2.000.000
Por imprevistos (el 10 por 100). . . . .	5.745.128
Por el 10 por 100 del capital pasivo, rédito anual que debe ganar en esta clase de especulacion y para su conservacion. . . . .	4.404.448
<b>Total.</b> . . . . .	<u>45.600.856</u>

**PRODUCTOS.**

Hemos dicho que el filon tiene por término medio una vara de potencia de mineral, y con arreglo á este dato hemos deducido que la escavacion completa de un piso dará 184.000 varas cúbicas. Sin embargo, y á pesar de que el filon va mejorando en profundidad, para basar nuestros cálculos en todas las seguridades posibles, concederemos la cuarta parte del resultado, lo que nos da por cada pie cúbico escavado 4,5 arrobas de mineral, despreciando las otras tres cuartas partes como si fuese ganga. En este caso tendremos que en los 16 años hemos disfrutado 21.344.000 (21), habiendo costado cada una 2 reales, 4 maravedises. Y debemos observar que este bajo precio puede ser aun menor reduciendo el periodo de 16 años á 10 ó 12, que es verdaderamente el que necesitaria para la explotacion de un piso.

Este es el resultado bastante racional de unos cálculos, en que hemos presentado los costos en escala mayor, y los productos en menor de la natural y sujetos á una gran profundidad: si la omision de algunos detalles ofreciese alguna duda ó confusion me seria muy grato desvanecerlas con mas esplicaciones que estoy pronto á dar.

De todo se deduce que el disfrute de una arroba de mineral costaria

	<u>Mrs.</u>	
Por labores auxiliares. . . . .	7	}
Por id. de disfrute. . . . .	44	
Por extraccion. . . . .	1	
Por desagüe. . . . .	4	
Por réditos del capital pasivo. . . . .	7	
Por menudos, direccion y administracion. . . . .	5	
Por imprevistos. . . . .	6,0	72 mrs.

Estos resultados demuestran que puede venderse la arroba de plomo en el establecimiento á 7 rs., dejando un interés de 20 por 100. De esta suerte puede competir hoy, no solo con los plomos de nuestras costas, sino con los del extranjero, á pesar de los costos crecidos de trasportes por la Península, tanto para **extraer los productos como para introducir el combustible.**

Ademas, para aumentar su salida, multiplicando al mismo tiempo los productos, seria muy oportuno, no solo ensanchar la manufactura de municion y planchas que hoy existe, sino establecer la fabricacion de albayalde y todas las demas industrias á que el plomo se presta; en cuyos talleres se aprovecharia con ventaja la fuerza sobrante de las máquinas de vapor. Elevada á ese punto esta finca nacional, pudiera bien decirse que era uno de los primeros establecimientos de Europa.

Antes de concluir indicaré que hoy cuenta con algunos elementos en sus vaciaderos antiguos, en los restos dejados entre las labores ya practicadas y en las tierras y zafras que las destruyen; que si bien no son de tanta importancia como para prestar todos los auxilios que son necesarios á la realizacion de este

proyecto, son bastantes para contribuir con una parte no pequeña al capital pasivo, que en realidad es el solo y bastante para llevarlo á cabo dirigido por otro capital crecido de inteligencia, que es indispensable en la enredosa y multiplicada combinacion de operaciones delicadas que deben ejecutarse.

No me jacto de que este trabajo sea tan completo como mis deseos inutilizados hasta cierto punto por la imposibilidad que para un reconocimiento completo presenta el estado de las labores. Me lisonjeo no obstante por no haber omitido medio alguno para suplir estos inconvenientes, lo que creo haber conseguido; y por haberme tocado la iniciativa en un asunto de tanto interes, en el que otro podrá dar mas avanzados pasos. Por último, consignaré mi agradecimiento á los muy entendidos prácticos D. Francisco Cuevas, oficial de minas, y D. José Romano, ayudante de oficial, destinados ambos á la de Arroyanes, quienes me han prestado los auxilios de su mucha práctica local y de sus muy entendidas observaciones.

Linares 24 de octubre de 1846. = El ayudante 1.º del Cuerpo nacional de ingenieros de minas, Ignacio Gomez de Salazar. = Es copia casi literal. = *Salazar*.

#### **Máquina de aire caliente (caloric-engine) de Ericsson.**

El anuncio de que en los Estados Unidos estaba á punto de concluirse una máquina de esta especie para ponerla en accion sobre un buque de cerca de 2000 toneladas, construido espresamente para este objeto, produjo hace pocos meses un grande interes en el público, que deseaba con impaciencia ver obrar á esta fuerza, la cual se presentaba como rival de la del vapor, cuando menos en sus aplicaciones á la navegacion, y con probabilidades de sustituir á este en las máquinas fijas.

Conociase ya por algunos esta invencion en Inglaterra, donde Ericsson habia deseado, aunque en vano, ponerla en planta hace 20 años, y aun se cita hoy la patente obtenida anteriormente por M. Stirling de Liverpool por un descubrimiento que parece estribar exactamente en los dos principios esenciales de

la máquina del primero. Apoyándose unos en las gravísimas dificultades que en la práctica se han de presentar para la aplicacion conveniente de esta fuerza, persuadidos otros de la grande economía de combustible y mucho mayor espacio de flete que de su uso ha de resultar, han publicado sus opiniones en varios artículos, escritos la mayor parte con tan poco criterio como sobra de pasion.

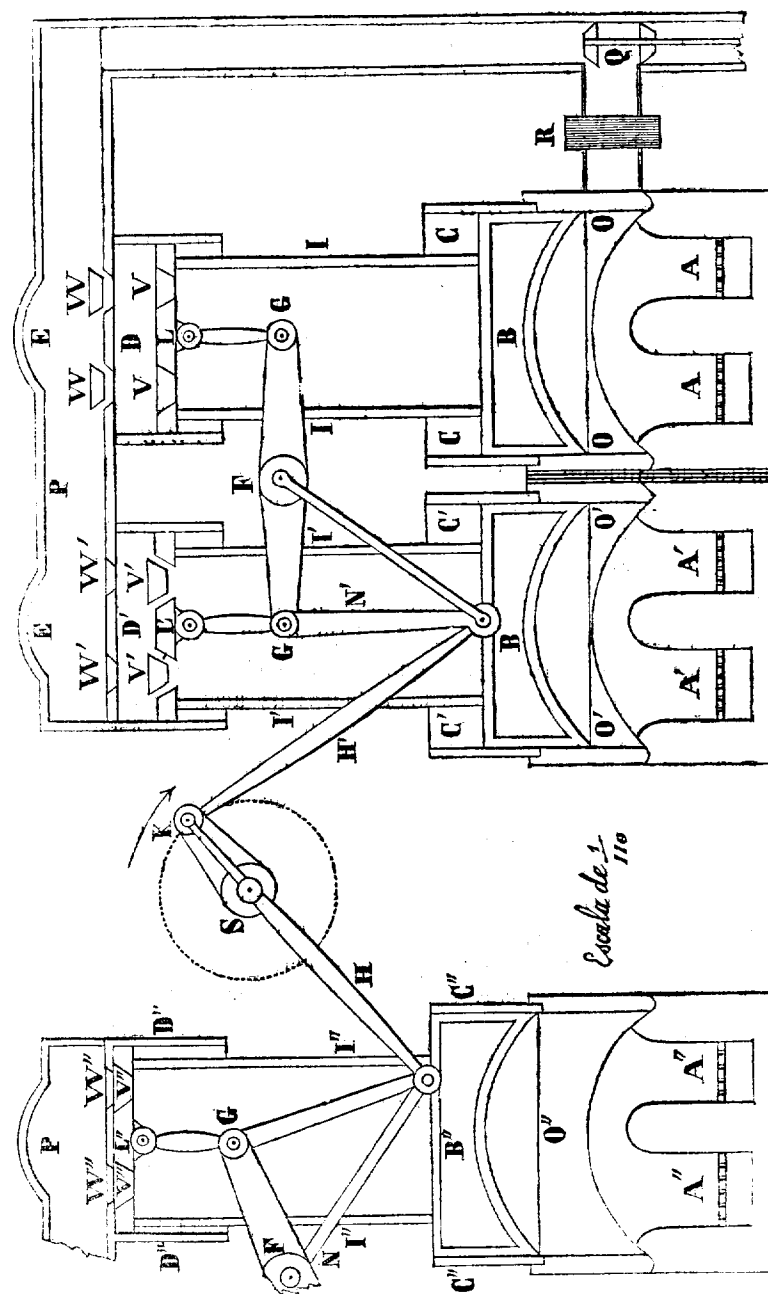
Es indudable que para emplear como fuerza motriz la elasticidad del aire desarrollada por el calórico; para hacer que esta accion se despliegue instantáneamente y en cantidad suficiente, como es de todo punto indispensable, y para recoger en su mayor parte el calórico despues de haber ejercido su accion, de suerte que vuelva á engendrar una y cien veces nueva cantidad de fuerza, se necesita vencer dificultades que pueden parecer insuperables aun á los hombres mas instruidos y hábiles en la práctica de las construcciones mecánicas. Por eso aun despues de demostrada y reconocida en teoría la importancia de ciertas consecuencias deducidas de un principio exacto, no puede muchas veces decidirse á *priori* sobre su utilidad relativa hasta despues de haber visto por medio de esperiencias suficientes si el arte es ó no capaz de hacer fecunda aquella invencion, triunfando de los obstáculos que á ello se opongan. La cuestion no está aun completamente resuelta, pero en vista de que en el tercer viaje de prueba ha tenido que luchar la máquina con un temporal de 75 horas, andando á razon de 7 millas en cada una, y consumiéndose muchísimo menos combustible que el empleado en igualdad de fuerza por las máquinas de vapor empleadas ordinariamente en la navegacion, nada difícil se nos hace creer que el talento y perseverancia del Cap. Ericsson sean por fin coronados de un éxito feliz.

Entremos ahora en la descripcion y modo de obrar de la máquina, previa una sencilla indicacion de los dos principios en que se funda. La ley de Gay-Lussac, ligeramente modificada por M. Regnault, demuestra que si se aumenta la temperatura de una masa de gas, aumenta tambien ó su volumen ó su fuerza de presion, segun se halle aquel libre ó encerrado, en 0,00567 por cada grado cent.: luego para duplicar por este medio el vo-

lúmen ó la fuerza elástica de una masa de aire será preciso elevar su temperatura  $255^{\circ}$  c. ( $491^{\circ}$  Fahr.), de modo que desde el instante en que esta masa así calentada tenga su primitivo volúmen hasta aquel en que permitiéndole estenderse haya llegado á ocupar un volúmen doble, habrá desarrollado una fuerza elástica que principiando á ser doble que la poseida antes de tal elevacion de temperatura, concluya por ser completamente igual á esta. Así siendo la presion del aire atmosférico equivalente á unas 14 libras por pulgada cuadrada, si suponemos un cilindro con un émbolo de 100 pulgadas cuadradas en comunicacion con la atmósfera por la parte superior é inferior, habrá por parte de este agente un perfecto equilibrio en el sistema; mas si se cierra la parte inferior é instantáneamente se eleva su temperatura  $255^{\circ}$  c., en este momento ejercerá el aire encerrado sobre la base inferior del émbolo una presión de 28 lib. por pulgada cuadrada contra las 14 que obran en la base superior, y prescindiendo del peso y rozamiento del mismo, lo elevaria hasta el punto en que habiéndose duplicado su volúmen se estableciese el equilibrio entre las presiones superior é inferior.

Se comprende bien que para que pueda aplicarse como fuerza motriz la elasticidad del aire desenvuelta por el calor, es preciso que se produzca instantáneamente, es decir, que la absorcion del calórico necesario se verifique en un momento; y como tambien es objeto capital de la máquina de Ericsson el aprovechar el calor empleado en dar tension al aire, para volver á aplicarlo sucesivamente, es indispensable del mismo modo que esto se ejecute en breves instantes. A entrambas condiciones satisface completamente la aplicacion de la propiedad que tienen los gases de adquirir ó ceder, acaso en  $\frac{1}{100}$  de segundo, una temperatura elevadísima, si su masa se subdivide haciéndola pasar al traves de telas metálicas sutiles que contengan en el primer caso un grado alto, y en el segundo un grado infimo de calor. A esta reunion de telas metálicas llama Ericsson el *regenerador*.

Una máquina de esta especie tiene dos pares de cilindros. El buque Ericsson es movido por dos de ellas, representadas en el adjunto grabado, que es un corte vertical longitudinal, to-





mado de la Ilustracion de Leipzick, en el que se ve una completa y la mitad de la segunda en escala de 1 pulgada por 10 pies, ó sea de 1 á 120. Su explicacion es la siguiente:

*A, A', A''*, hogares, regillas y ceniceros: *C, C', C''*, cilindros de accion (working cylinders) de 14 pies de diámetro y 6 de alto, de hierro colado: *O, O' O''*, calentadores, cilindros de hierro forjado, de mayor diámetro que los cilindros de accion, colocados entre estos y los hogares, y terminados por la parte inferior en una base cóncava para mayor aprovechamiento del calor: *B, B', B''*, émbolos de accion de 6 pies de alto, huecos y rellenos de polvo de carbon y yeso (mezcla refractaria), terminados tambien en base cóncava y que describen su carrera dentro de los cilindros de accion y de los calentadores: *B, B', B''*, cilindros de alimento (supply-cilinders), de hierro colado de 14 pies 5 pulgadas diámetro, y de igual altura que los de accion; no tienen base inferior, en la superior se hallan varias válvulas *W, W', W''* repetidas, que se abren de abajo arriba: *L, L', L''*, émbolos de los cilindros de alimento, provistos de válvulas *V, V', V''*, que se abren: tambien de abajo arriba, *I, I', I''*, columnas huecas de hierro forjado que haciendo el oficio de vástago, sujetan en sus extremos á los cilindros de accion con los de alimento: *F, F'*, puntos de apoyo de los balancines: *S*, árbol de las ruedas que hacen andar al buque: *K*, boton de la manivela: *N, N'*, vástagos de enlace de los puntos de apoyo: *H, H'*, palancas de transmision: *P, P'*, recipientes para el aire frio: *E, E'*, abertura de hombre para registrar las válvulas: *P''*, tubos de comunicacion del mismo: *Q*, válvulas que se abren y cierran alternativamente: *R*, regenerador, caja de 6 pies de ancho, 4 de largo y 1 de grueso, con 400 telas metálicas puestas de canto, al traves de las cuales tiene que pasar el aire por mas de 120 millones de mallas. Cada par de cilindros superior é inferior está provisto del tubo *P''*, válvulas *Q* y regenerador, siendo de advertir que estas tres partes no se hallan representadas en el dibujo en su verdadera posicion, pues no pasa por ellos el plano vertical del corte. La flecha indica la direccion del movimiento de las ruedas del buque.

Para comprender la marcha de la máquina basta fijar la

atencion en un par de cilindros, en el de la derecha por ejemplo, suponiendo que antes de ponerse en accion, los émbolos *B* y *L* ocupan la posicion mas baja de su carrera. Para dar el primer impulso á la máquina siempre que principia á funcionar, se introduce en el recipiente *P* por medio de una bomba de compresion que no está representada, la primera carga de aire hasta darle una fuerza elástica algo superior á la de la atmósfera; se abre en seguida la válvula *Q* superior y el aire se lanza al traves del regenerador *R* y penetra en el calentador *O*; adquiere en este tránsito casi instantáneamente la temperatura de 249° c. (480° F.), y duplicando así su fuerza elástica, la ejerce contra la base cóncava inferior del émbolo *B*, al que levanta hasta ponerlo finalmente á nivel con la parte superior del cilindro de accion *C*, en cuyo caso el volúmen en que se ha estendido es tal, que ya su fuerza elástica no sobrepuja á las fuerzas contrarias, como presion atmosférica, peso y rozamiento de émbolos, etc.: en el ascenso acompaña al émbolo inferior el superior *L* que arroja al recipiente *P* el aire contenido en el cilindro de alimento *D*, pues forzosamente tienen que cerrarse las válvulas *V* y abrirse las *W*; así se tiene la 2.ª carga de aire: llegados los émbolos á su mayor altura, se cierra la válvula *Q* superior y se abre la inferior *Q*, principia el descenso, y el aire caliente, pero ya sin exceso de elasticidad, contenido dentro del calentador *O*, es lanzado de él por el émbolo que ocupa su espacio, atraviesa el regenerador que le absorbe casi todo el calor que ámbos cuerpos le cedieron, y sale al aire libre con la temperatura ordinaria que tenía en el recipiente. Concluido el descenso de los émbolos, se cierra la válvula *Q* inferior y se abre de nuevo la *Q* superior, el aire comprimido del recipiente atraviesa el regenerador, se apodera del calor que este tomó del aire que acaba de salir, y adquiere en el calentador los pocos grados de temperatura que le faltan para duplicar su elasticidad, ó sea para duplicar al fin su volúmen sin pérdida de elasticidad. De este modo continúa en adelante el movimiento alternativo de ascenso y descenso, deduciéndose fácilmente por la inspeccion del grabado que cuando suben los émbolos *B, L* de este par, bajan los *B', L'* del otro y viceversa. El movimiento rectilíneo al-

ternativo de estos es transmitido y transformado por medio de las bridas, balancin y manivelas en el circular continuo del árbol S de las ruedas.

Por lo dicho se ve que si no hubiese pérdidas de calor por irradiación en los calentadores, émbolos y cilindros de acción, teóricamente no sería necesario más combustible que el empleado al principio para dar la temperatura inicial; pero dicha pérdida, aunque no creemos con M. T. Cradock que llegue al 30 por 100, debe ser mucho mayor que la representada por el descenso de 30° Fahr. en la masa de aire á 480°, como se supone en general: se comprende también fácilmente que el regenerador por bien que funcione, no absorberá y cederá en su caso al aire, que le atraviesa, todo el calor con exactitud matemática.

A ser cierto que para la fuerza de 600 caballos que tiene la máquina del buque Ericsson, solo consume 120 quintales de carbon en 24 horas, resultaría que este gasto es solo  $\frac{1}{6}$  del causado por las mejores máquinas de vapor de expansión y condensación; pero no confiamos completamente en tal aserto.

El trabajo disponible de esta máquina se obtiene descontando del trabajo absoluto desplegado por la fuerza elástica del aire caliente sobre la superficie inferior de los émbolos de acción el ocasionado por la presión atmosférica sobre la superficie superior de los mismos, el producido por la diferencia de presiones del aire interior y exterior á la subida de los émbolos superiores y el causado por el rozamiento de todos ellos con los cilindros: aun hay otros trabajos pasivos, pero estos dos son los principales, que sumados no deben bajar del 62 por 100 del trabajo absoluto, como es bien sencillo demostrar con los datos ya indicados.

El movimiento de las dos máquinas del buque Ericsson está relacionado de suerte que cada una vence la resistencia de los puntos muertos de la manivela de la otra. Las ventajas que ofrece esta máquina relativamente á las de vapor son, la gran sencillez de sus partes, la completa ausencia de peligro y la grandísima economía de combustible, que aunque no sea tanta como la arriba señalada, estamos convencidos de que existe en alta escala: no nos convencen todavía de lo contrario los arti-

culos que sobre esta cuestión han escrito el inteligente M. David Mushet y el hábil constructor T. Cradock. Esta economía además de la ventaja intrínseca que en sí contiene, facilita en los buques mayor espacio para los fletes, y evitará la repetición de escalas para hacer carbon. Su manejo apenas requiere otro cuidado sino atender á los hogares, asistidos con holgura por un solo hombre: su costo de construcción es mucho menor, á igualdad de fuerza, que el de cualquier sistema de máquinas de vapor.

Los inconvenientes que desde luego aparecen en ella son el no poder modificar su fuerza, es decir, darle en momentos determinados una extensión grande más allá de su estado normal, circunstancia importante para la navegación, y que poseen las máquinas de vapor; el gran deterioro que ha de sufrir el calentador, sobre todo en su base cóncava que es la que recibe la acción del fuego del hogar, y cuya temperatura es de 250° cent. por lo menos, con los perjuicios que son consiguientes; el mas ligero desvío de la vertical en el movimiento de los émbolos ha de llevar consigo grandes pérdidas de fuerza. Se nos ocurre también la idea de que cualquiera causa que modifique algun tanto las funciones del regenerador, podrá perjudicar notablemente á la buena marcha de la máquina.

En el tercer viaje de ensayo ha conseguido Ericsson dar á su buque la velocidad de 7 millas por hora, y después ha declarado públicamente por escrito que podrá duplicar esta velocidad aumentando el diámetro de los cilindros desde 14 á 20 pies: por lo menos nos parece indudable que consiga de este modo un aumento de  $\frac{2}{3}$  de aquella cantidad; atendiendo á que duplicando así el área de la base del émbolo de acción, no aumenta su perímetro, y por consiguiente el rozamiento, sino en razón de 3 á 2.

Al ver que desde las primeras aplicaciones ofrece esta máquina tales resultados; al considerar cuán rápidamente puede recibir en este siglo de mecánica modificaciones que la lleven hácia la perfección, y al recordar, comparando, que el vapor en manos de Papin, Cawley, Savery y aun de Newcomen no consiguió ventajas de tal cuantía, nos persuadimos de que está

llamada á producir ópimos frutos para la industria. Por último, no admitimos para ella el nombre de *máquina de calórico* (caloric-engine), pues esta denominacion puede aplicarse igualmente á las máquinas de vapor; es sin disputa mas especifica la de máquina de aire caliente.—P. C.

### QUIMICA.

De una nota de Mr. Becquerel sobre los compuestos químicos que se forman en el contacto de los sólidos y líquidos, tomamos los párrafos siguientes, por parecernos de interes para la geología.

«De la sílice y del cuarzo ( $\text{SiO}_2$ ). La sílice se presenta generalmente en la naturaleza al estado de cuarzo no soluble en los álcalis; pero tambien algunas veces al de hidrato soluble en álcalis, como sucede en los ópalos y en los depósitos formados por aguas minerales.

«Se deben á Mr. Ebelmen estudios interesantes sobre la produccion de la sílice hidratada, dura y trasparente como el cristal de roca; que se obtiene abandonando el eter silíceo á la accion del aire húmedo: esta sílice tiene por fórmula  $(\text{SiO}_2) \cdot 3\text{HO}$  3.700 y su densidad es 1,770. Pero es evidente que este procedimiento no debe ser el empleado por la naturaleza.

«Por otra parte Mr. de Senarmont ha demostrado que calentando lentamente á 200 ó 300°, bajo una cierta presion, una disolucion de sílice en agua cargada de ácido carbónico ó en ácido cloro-hídrico diluido, se obtiene sílice anhidra en la modificacion del cuarzo é insoluble por consiguiente en todos los disolventes, escepto el ácido fluor-hídrico. La naturaleza ha podido, diré mas, ha debido emplear este modo de formacion, en razon á que las condiciones en que ha operado Mr. de Senarmont, á saber; disolucion de la sílice en ácido carbónico, temperatura de 200 á 300° y una presion considerable, deben encontrarse reunidas á ciertas profundidades.

«Por último, Mr. Fremy ha llegado hace muy poco tiempo á obtener sílice hidratada sólida, descomponiendo el sulfuro de silicio por el agua en condiciones que deben presentarse en la naturaleza. Por otra parte Mr. Cross ha descompuesto lentamente, por medio de pilas voltáicas formadas por un gran número de pares poco cargados, una disolucion de sílice en potasa y tambien el ácido hidro-fluosilíceo, obteniendo en uno ó en otro de los polos, segun el papel que jugaba la sílice en la combinacion, cristales prismáticos de cuarzo terminados por pirámides. Aunque este procedimiento no debe haber sido empleado por la naturaleza para la formacion de los cristales de cuarzo, me parece sin embargo digno de citarse.

«He tratado tambien de ver si era posible, por el mismo medio de que me he valido para obtener la malaquita y algunos otros compuestos, preparar el cuarzo y la sílice hidratada, que raya el vidrio. Al efecto puse en un frasco-bocal cerrado con un tapon una disolucion muy diluida de silicato potásico (cerca de medio litro) con varias láminas de sulfato de cal cristalizado en forma de flecha: el tapon no ajustaba perfectamente, de modo que el ácido carbónico de la atmósfera penetraba poco á poco en el bocal. En estas condiciones se formó carbonato potásico, que obrando inmediatamente sobre el sulfato de cal produjo sulfato de potasa y carbonato de cal que cristalizó, precipitándose al mismo tiempo sílice aglutinada que rayaba el vidrio, en forma de granos ó placas de 5 á 6 centímetros cuadrados de superficie. Estas placas presentan tendencia á la forma coraloide y la sílice que las constituye contiene 12 por 100 de agua. Ademas se depositó en el fondo del bocal sílice muy dividida, pero con la misma dureza que la precedente. Esta sílice tratada en caliente por una disolucion de potasa dejó en el fondo de la cápsula láminas transparentes, que colocadas entre dos prismas de Nichol, ofrecian los colores propios de los cristales dotados de la doble refraccion, como tambien lo ha visto Mr. G. Rose. Estas láminas, pues, eran de cuarzo.

«Se ve, pues, que la sílice se precipita en los diferentes estados que acabo de indicar, en el instante en que el ácido carbónico del aire que entra en el bocal se combina con la pota-

sa que tiene la sílice en disolución, al mismo tiempo que el carbonato potásico formado obra sobre el sulfato de cal para descomponerlo. A esta doble reacción es á lo que deben atribuirse los efectos producidos.

(Comptes rendus, etc., t. XXXVI, p. 200).

ESTADÍSTICA.

Minerales argentífero del Jaroso, Sierra Almagrera.

MINAS.	MESES.	Operarios.	Recio.	Primera <sup>s</sup>	Segunda <sup>s</sup>	TOTAL.
			Quint.	Quint.	Quint.	Quint.
Observación.	Marzo.	1763	33	770	3891	5694
Id.	Abril.	3029	27	707	9516	10250
Esperanza.	Marzo.	3365	38	1509	2607	4154
Id.	Abril.	4283	7	444	2747	3198
Rescatada.	Marzo.	1845	"	2430	3570	6000
Id.	Abril.	2910	"	2160	3420	5580
Diosa, del partido.	"	"	13	762	2753	3538
Id. del vaciadero.	"	"	"	1069	2414	3479
Estrella.	"	"	38	170	2629	2857
Id., min. de cobre.	"	"	175	317	580	1072
Belen.	Marzo.	2592	"	2249	1052	3304
Id.	Abril.	2022	9 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1284	777	2070 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>

NOTA. Ha vendido la *Estrella* á 16, 4 y 1 rs. arroba 266 quint., 2 arrobas recio, 6084 quint. de primeras y 14297 quint. últimas.

OTRA. Ventas de la *Diosa*. 8 quint. recio, 2860 quint. primeras y 4413 quintales últimas.

ESTADO de los minerales y metales que se han exportado por los diferentes puertos de la provincia de Almería, en los meses de enero, febrero y marzo del presente año, con expresion de los que no han pagado el 5 por 100 por proceder de otras provincias donde lo han verificado, ó por pasar á beneficiarse á otros puntos, y los que le han pagado, así como de lo recaudado en los mismos por derecho de superficie de las minas.

PUNTOS.	Cenizas que no han pagado el 5 por 100.				Géneros que han pagado el 5 p. %				Importe del 5 por 100.	Derecho de superficie.	Importe total recaudado.		
	Plata	Esco- rias.	Mineral argenti- ferro.	Mineral plom- raico.	Plomo en onzas.	Plata.	Miner. de cobre.	Miner. plomo en barras.					
Almería...					1468			4013	81372	9 27975	29 159346	2	
Alba...	2650				5255			6057	152584	16	155360	16	
Garrucha..		10700	25719		4294	7917	5000	8275	83971	11	84954	11	
Total..	2650	2 10700	25719	5850	11014	7917	5000	7070	96420	517728	2 50152	29 577860	29

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	7.280	8.613	De 2. <sup>o</sup> Contratistas, Almeria, Lanteira y Adra.....	506	1
2	13.940	16.540	1. <sup>a</sup> y 2. <sup>a</sup> id., hornos de Adra y Lanteira.....	754	3
3	12.026	13.491	Pavas, Almeria, Motril, Contratistas, Villaricos y Lanteira.....	822	1
4	10.400	11.996	Pavas, Almeria, Villaricos, Contratistas y Adra.....	720	4
5	12.160	13.183	Contratistas, Villaricos y Adra.....	733	7
5	55.806	63.823		3.557	

Adra 30 de abril de 1853.

NOTA estadística aproximativa de la fuerza motriz, operarios, capital y carbon de piedra empleado en los hilados, tejidos y estampados de algodón en España en 1852.

Máquinas de vapor. . . . .	95
Fuerza de caballos por vapor. . . . .	2.154
Id. id. por agua. . . . .	1.647
Id. id. por caballertas. . . . .	284
Operarios. { Hombres. . . . .	27.986
{ Mujeres. . . . .	21.150
{ Niños. . . . .	10.054

Salarios. . . . .	114.476.360	rs. vn.
Edificios. . . . .	146.695.220	id.
Maquinaria. . . . .	181.566.950	id.
Capital circulante. . . . .	267.541.485	id.
Carbon de piedra que consumen. . . . .	568.600	quints.

### VARIETADES.

Hemos sabido con la mayor satisfaccion que el celoso Director general de Fábricas de efectos estancados, Casas de moneda y minas, accediendo á las indicaciones que hicimos en nuestro número anterior, ha dado las disposiciones convenientes para que se faciliten, á los que lo soliciten, muestras de las diferentes clases de cobres elaborados en Rio-Tinto que deben adjudicarse en subasta pública el día 16 del próximo junio.

Esta medida, unida á la de hacer que las entregas de dicho metal se verifiquen en Sevilla y la facultad que se concede á los compradores de poderse interesar solamente en una de las tres clases de cobre, contribuirán indudablemente á aumentar el número de los licitadores, poniendo al alcance de pequeños capitalistas una clase de negocios que antes solo se podian emprender por personas de gran fortuna. La mayor competencia que necesariamente han de promover estas innovaciones, tan acertadamente introducidas, producirá los mas favorables resultados conciliando los intereses del Estado con los de la industria nacional.

Creeríamos faltar á la justicia si dejásemos de tributar en esta ocasion los mas sinceros y desinteresados elogios al Sr. Director general de Fábricas que tan bien sabe comprender y cumplir sus importantes deberes administrativos.

El sábio naturalista Mr. de Verneuil ha pasado hace pocos dias por esta corte en compañía de Mr. de Loriee con el objeto de reconocer geológicamente las comarcas mas interesantes de las provincias de Guadalajara, Aragon, Burgos, Palencia, Leon y Asturias. Los criaderos de combustible mineral que se encuentran en dichas localidades serán, segun tenemos entendido, una de las cosas sobre que fijarán particularmente su atencion, siendo de esperar que el éxito de esta escursion científica, emprendida por *personas tan ilustradas*, redunde particularmente en beneficio de nuestro pais dando á conocer una parte importante de los recursos industriales con que nos brinda la composicion mineralógica de su suelo.

Muy justo sería que el Gobierno de S. M. recompensase con alguna distincion honorifica al distinguido y modesto Mr. de Verneuil, que solo por amor á la ciencia y simpatía á nuestra España, ha realizado al traves de sus montañas diferentes viajes á costa de penalidades y gastos de mucha consideracion, proporcionándonos preciosas descripciones, cuyos datos pueden servir de mucho para los adelantos de la industria nacional.

Con el nombre de *La Perla de Anibal* se ha descubierto y denunciado en término del pueblo de Codocera, provincia de Badajoz, una mina de cuarzo aurífero que segun nuestras noticias presenta riqueza. Con este motivo se han hecho multitud de denuncias y registros en los terrenos inmediatos; sin embargo, hasta la fecha solo la mina á que nos referimos ha presentado oro á la vista.

Tambien parece ser que á tres cuartos de legua de Musadoce al S.O., en el sitio conocido con el nombre de Casa de la Vega, se ha descubierto un banco superficial de carbonato de plomo.

No tenemos noticia de que ninguno de ambos descubrimientos haya sido examinado por ingeniero del ramo ó persona competente, asi que tan luego como esto se verifique procuraremos

tener al corriente á nuestros lectores de las ocurrencias sucesivas á que den lugar.

En el número anterior de la *Revista* dejó de insertarse, por falta de espacio, una aclaracion relativa al artículo suscrito por el ingeniero D. Fernando Bernaldez. Desde fin de 1851 hasta el dia no se han empleado en las fundiciones de las fábricas de San Luis y S. Francisco *los colorados* ó minerales que han pasado por el segundo beneficio de la cementacion artificial, habiendo parado las fundiciones cuando han faltado papucha y desperdicios del reverbero y afino, que son los materiales que exclusivamente dan suficiente producto en cobre negro para cubrir los gastos. La composicion de los cobres negros, que el mencionado ingeniero adopta, aunque con la *salvedad de falta* de análisis y ensayos docimásticos exactos, debe ser algo diferente, sobre todo en los cobres negros procedentes de la fundicion de la papucha, que en los dos derretidos y en su posterior afino solo producen una mitad de cobre á *punto de aleaciones*, á cuyo grado de afinacion no pueden llegar sin sufrir una pérdida de 50 por 100. Por otra parte no se puede admitir que los mencionados cobres negros contengan casi la misma cantidad de cobre fino que el cobre en rosetas de Los Planes.

En la relacion de los privilegios de invencion publicada en la *Gaceta* del 27 de mayo, hemos visto el concedido á D. Manuel de la Cerda por un *procedimiento químico para beneficiar los minerales cobrizos por la via húmeda sin usar ni consumir hierro ni ningun otro metal*. Si este privilegio ha de servir de base para un nuevo contrato sobre los minerales de Rio-Tinto, ó para ampliacion de alguno de los contratos existentes en aquel establecimiento, sería muy conveniente para patentizar la sinceridad y buena fé en todas las personas que medien en este negocio, que se publicase la descripcion de los procedimientos garantizados en el privilegio de D. Manuel la Cerda, del mismo modo que se publica la descripcion de los procedimientos para

el beneficio de los minerales de cobre garantizados en el privilegio concedido al Ingeniero D. Agustin Martinez Alcibar.

Parece que los minerales que tiene la mina *Verdad de los Artistas* en Hiendelaencina prontos á entregar á la fábrica *La Constante* son de una ley tan alta que el precio próximo, segun los ensayos previos de 3.000 quintales, asciende á cerca de 45.000 duros. Escusamos manifestar el justo entusiasmo que tan halagüeña nueva ha producido en los interesados ó accionistas.

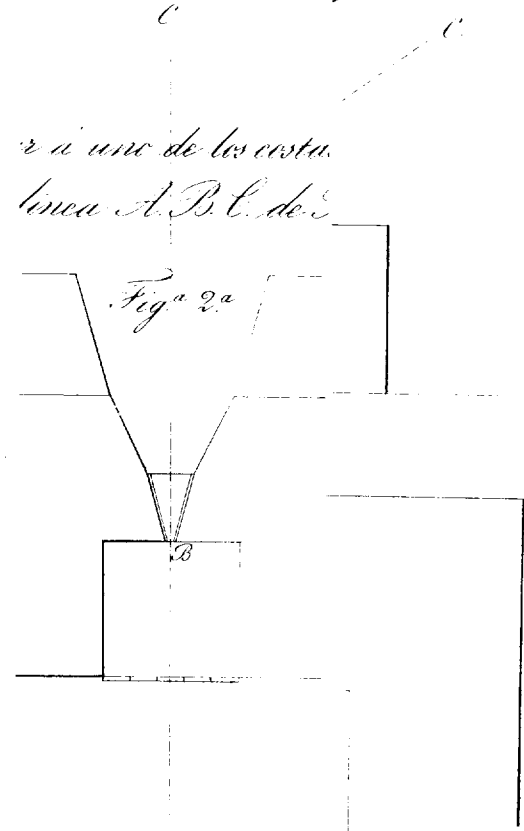
*Mercado de metales. Londres 15 de mayo.*

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton. . . . .	117	»	»
en hoja, libra. . . . .	»	1	4
Hierro en barras, en Staffordshire, ton. . . . .	9	10	»
Hierro de Walles en rails. . . . .	8	10	»
Hierro fundido, en coginetes de rails. . . . .	5	»	»
Hierro sueco. . . . .	12	»	»
Acero sueco. . . . .	18	»	»
Plomo ingles en barras. . . . .	24	10	»
español en id. . . . .	24	»	»
Estañó superior, en id., quint. . . . .	5	10	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	30	»	»

*Swansea 10 de mayo.*

Mineral de cobre de 4 por 100 (ton. de 22 quintales). . . . .	2	11	»
de 7 ½ por 100. . . . .	5	17	»
de 11 por 100. . . . .	9	9	6
de 16 ⅛. . . . .	15	8	»

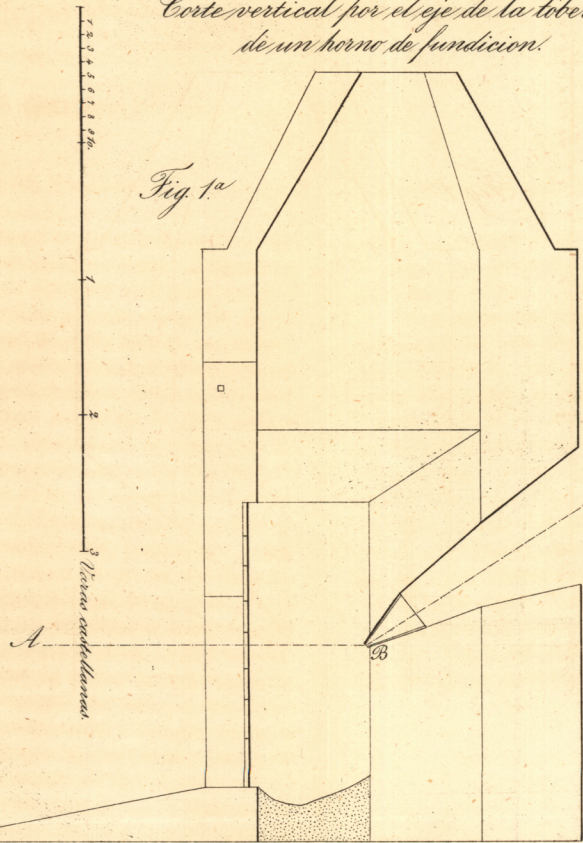
**TINT**  
ficio Del Cobre.



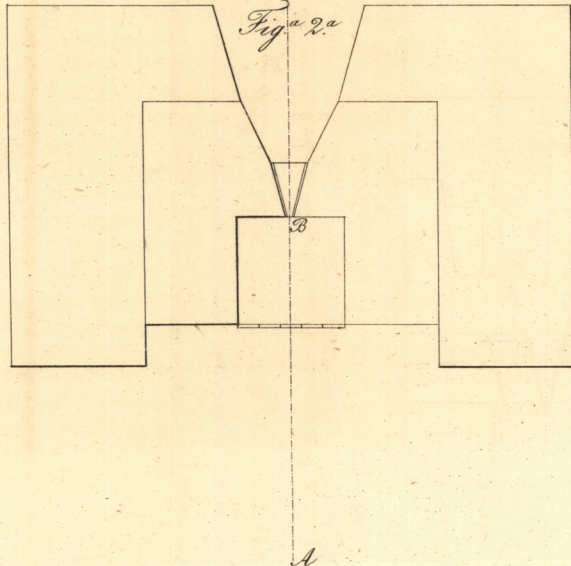
# RIO TINTO

## Beneficio del Cobre.

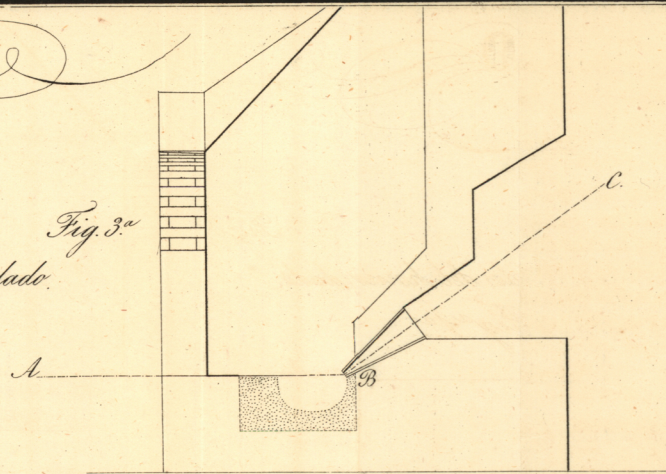
*Corte vertical por el eje de la tiberia de un horno de fundición.*



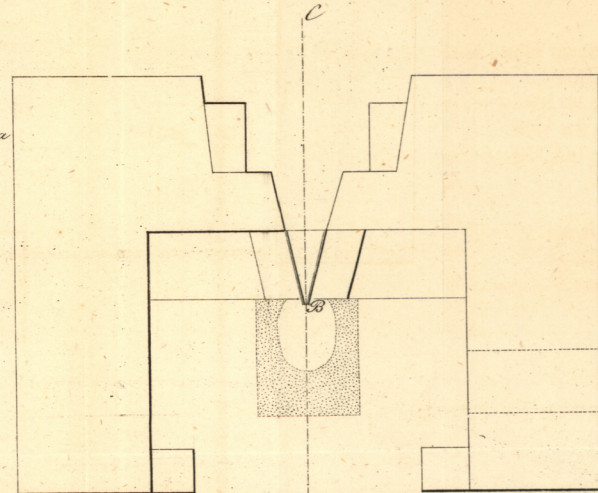
*Corte perpendicular a uno de los costados del horno, dado por la línea A. B. C. de Fig. 1ª*



*Fig. 3ª*



*Fig. 4ª*



*Dos cortes dados de una copela alemana, empleada en el afinar del cobre.*

F.B.



# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—♦♦♦—  
PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Ilustrísimo señor: He dado cuenta á la Reina de la esposicion de D. Enrique O'Shea y D. Guillermo Kenery, representantes de la fábrica de fundicion de plata por amalgamacion, titulada *La Constante*, en la provincia de Guadalajara, en la que haciendo presente la importancia de dicha fábrica por el favor que dispensa á la industria y productos que ha proporcionado al Tesoro desde su instalacion en el año de 1845 con la amalgamacion de mas de 42 millones en barras de plata para la acuñacion de monedas, solicita que el azogue necesario para las operaciones de la fábrica se entregue á razon de 272 rs. quintal en vez de los 700 rs. á que se les cobra, que es el precio de costo y costas á que se les facilitaba en virtud de reales órdenes en la época en que se establecieron, y con el que contaron al hacer el cálculo de gastos para la marcha de la misma sin pérdida de sus intereses, añadiendo que con el actual de 700 reales les será imposible continuar beneficiando minerales. Enterada de todo S. M., y teniendo presente que si bien son dignos de consideracion los servicios de conveniencia industrial que está prestando la fábrica *La Constante*, no puede bajarse el precio del azogue á los 272 rs. quintal segun pretenden sus representantes, porque el precio de costo y costas á que sale al Estado en la actualidad es mas alto que en épocas anteriores por la disminucion de las destilaciones, acordada á consecuencia de la menos venta de este artículo que ocasiona la aparicion en los mercados del procedente de la mina *Nueva Amaden* en la Cali-

fornia, y la dificultad que presenta el marcar precio de costo y costas para cada partida que se reclame para objetos de industria, por tener el Gobierno existencias de destilaciones correspondientes á diferentes años; de conformidad con lo propuesto por esa Direccion y Junta de Directores de Hacienda, se ha servido mandar que el azogue que se reclame en lo sucesivo con destino á objetos industriales y de las artes, con arreglo á lo prevenido por real órden de 12 de abril de 1848, se entregue al precio de 400 rs. quintal, que es el que por término medio le sale al Gobierno por costè y costas en Almaden, con la condicion de que las entregas se hagan en las minas en los frascos ó vasijas que lleven para embasarlo los interesados que lo reciban, y la facultad de tomar los frascos del establecimiento, satisfaciendo su costo por separado al precio á que los tenga contratados el Estado.

De real órden lo comunico á V. I. para los efectos correspondientes. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 18 de mayo de 1853. = Bermudez de Castro. = Sr. Director general de Fábricas de efectos estancados, Casas de moneda y minas.

#### ESPOSICION A S. M.

Señora: Cuando el azogue de las minas de Almaden pertenecientes al Estado gozaba una exclusion casi absoluta en los mercados del mundo, pudo ser conveniente para sostener esta ventajosa posicion el vencer toda clase de competencia, por pequeña que fuese, de parte de otros productores de este artículo. Con esta idea quedó establecido que los pocos particulares que lo beneficiaban por su cuenta debiesen entregar al Gobierno el metal que obtenian bajo ciertas reglas, recibiendo su importe al precio á que el Gobierno tenia contratada la venta del de su propiedad con deduccion de un 12 por 100 por razon de costas.

Las circunstancias han variado desde entonces. El descubrimiento de criaderos de azogue en la California ha causado una revolucion completa en este ramo de comercio, haciendo decaer los precios en los puntos de consumo, y reduciendo nuestras

ventas á cantidades eventuales muy inferiores á las que anteriormente se espendian con constante regularidad. De aqui resulta que el Gobierno no puede dar fácil y pronta salida á las existencias que se han ido acumulando, y que aumentan todos los años con la sucesiva produccion.

Existiendo de hecho tan poderosa rivalidad, no es posible lograr el objeto que el Gobierno se propuso al imponer á la industria particular ejercida en limitada escala una servidumbre siempre gravosa, por cuanto sujeta á trabas el uso de la propiedad adquirida por el ingenio y el trabajo.

Hallándose ademas el Gobierno con una existencia de azogue, y con una produccion que traspasa el límite de la demanda, no parece prudente aumentar las dificultades que ya se tocan, cargando con un desembolso que muy tarde ha de encontrar probablemente su reintegro.

Saliendo por otra parte el coste del quintal de azogue destilado en Almaden por bastante menos de 400 rs., segun los años, seria una prodigalidad pagar á doble precio el que produce la industria ajena.

Siendo finalmente de alto interes el fomentar por todos los medios posibles el beneficio de los minerales de plata que abundan en nuestro territorio, y conviniendo facilitar á coste y costas á las empresas que á ellos se dedican el azogue necesario para la amalgamacion, no podria esplicarse satisfactoriamente el extraño sistema de comprar á un precio superior al que se exige en la venta.

En el presupuesto del presente año figuran 300.000 rs. vn. para satisfacer á las sociedades mineras el valor de los azogues que entreguen á la Hacienda, lo cual, á razon de 800 reales el quintal, corresponde á 375 quintales. Si por ser estos necesarios para la venta se mandase destilar igual número en Almaden, su coste no llegaria á la tercera parte de la cantidad espesada. No resultará, pues, ningun inconveniente de suprimir aquella partida en el presupuesto inmediato de gastos, y en este mismo año se esperimentará el ahorro en la parte que corresponde, si V. M. se digna aprobar las disposiciones que tengo la honra de proponer.

El precio á que se satisfacen actualmente los azogues de produccion particular es, como se ha dicho, el de 800 reales; pero es solo á buena cuenta, con sujecion á la liquidacion que debe hacerse del producto líquido resultante de las ventas hechas por cuenta del Gobierno. Este producto es sobrado incierto, pues desde que á principios de 1850 se enagenaron las existencias de entonces al precio de 1400 rs. el quintal puesto en Londres, y despues de los dos años que, segun condicion del contrato, tuvo el Gobierno que abstenerse de toda enagenacion, la estimacion de este artículo ha sufrido tal baja, que lejos de tener los interesados que percibir un abono hasta el complemento, es muy de temer que deban aprontarlo, y mucho mas si designios mas elevados que un cálculo meramente mercantil inducen al Gobierno á vencer la competencia exterior de un modo que á expensas de lo presente asegure un magnífico porvenir.

La industria particular no puede, sin grave perjuicio, quedar espuesta á semejantes eventualidades; y así, para que cesa la incertidumbre de los propietarios de minas de azogue que ignoran el resultado de sus modestas empresas, mas sencillo es, mas conveniente para todos, y mas propio de la generosidad del Gobierno, renunciar á toda reclamacion que resultaria muy probablemente de una tardía liquidacion, y dar por precio definitivo lo que á buena cuenta se ha satisfecho y se satisfaga hasta fin de junio próximo, que es la época cabalmente en que concluye la campaña de la destilacion de azogue.

En comparacion con las ventajas esplicadas, desaparece el tenuísimo inconveniente que pudiera temerse de que los particulares enagenen el azogue que estraigan de sus minas, con sujecion solo á las reglas generales de minería y á las especiales de Aduanas, pues sobre ser cortos los productos, es tan escasa la importancia geológica, que si bien pueden ofrecer beneficios á una empresa, nunca llegarán á ejercer influencia sensible ni en los acopios ni en los precios.

El efecto de estas disposiciones será conciliar los intereses de los particulares industriales y los de la Hacienda, que cuando menos, reportará la economía de gasto de anticipados desembolsos que habria de hacer si hubiera de continuar comprando para

venderlo tardíamente el azogue de la indicada procedencia; desembolsos de difícil, cuando no imposible reintegro.

Apoiado en estas razones, y con acuerdo del Consejo de Ministros, el que suscribe tiene la honra de someter á la aprobacion de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 21 de mayo de 1855. = Señora. = A L. R. P. de V. M. = Manuel Bermudez de Castro.

REAL DECRETO.

Atendidas las razones que me ha espuesto el Ministro de Hacienda, de acuerdo con el Consejo de Ministros, vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Hasta fin de junio próximo continuará recibiendo por las administraciones de las provincias, con las condiciones y formalidades que hasta aqui, todo el azogue que presenten los beneficiadores, abonándose su importe á razon de 800 rs. el quintal, señalados por real orden de 11 de agosto de 1851.

Art. 2.º Este precio, así por las entregas hechas como por las que se hagan dentro de dicho término, será el definitivo que se abone por cada quintal de azogue de produccion particular, renunciando, así el Gobierno como los interesados, á toda reclamacion recíproca.

Art. 3.º Desde el día 1.º de julio inmediato cesará el Gobierno en la compra del azogue que produzcan las minas de particulares, los cuales podrán enagenarlo con sujecion á las disposiciones generales de minería y á las especiales de Aduanas que se adopten, así para su explotacion como para su circulacion y esportacion.

Dado en Aranjuez á veinte y uno de mayo de mil ochocientos cincuenta y tres. = Está rubricado de la real mano. = El Ministro de Hacienda. = Manuel Bermudez de Castro.

## GARLITOS.

**Apuntes sobre su riqueza metalífera.**

El distrito minero de *Almaden*, que abraza actualmente las tres provincias de Ciudad-Real, Badajoz y Córdoba, tan notable ya desde tiempo inmemorial por contener en sus límites el portentoso y casi único criadero de *mercurio* del mundo, así como por haberse encontrado en él, en época no lejana, uno de los mas abundantes y de mejor calidad en *ulla* como lo es el de *Belmez*, no deja de serlo asimismo por los numerosos indicios de minerales y en multiplicadas variedades que presenta en muchos puntos, no desmereciendo en esta parte del resto de nuestra Península, en cuyo seno ha depositado con tanta prodigalidad la naturaleza los productos de sus trabajos interiores, centros de riqueza y prosperidad.

En algunas localidades estos indicios son hoy ya reconocidos depósitos de minerales útiles, en lo general de cobre y plomo, ya pobre ya argentífero, en cantidades bastantes y de la suficiente riqueza para constituir el objeto de una industria para su beneficio.

Como sería prolijo enumerar y circunstanciar todos y cada uno de ellos, ya de descubrimiento mas ó menos reciente, ya de mayor ó menor abundancia y riqueza, necesitándose á este efecto mas datos que los que poseemos, y como por otra parte lo que en tal estudio pudiera referirse á la mayor parte de las localidades de interes ha visto ya la luz pública, nos limitaremos á consignar aqui algunas noticias, aunque breves, de dos de ellas que hemos tenido ocasion de visitar, si bien ligeramente, hace poco.

No lejos de donde parte términos *Chillon* con *Garlitos*, ya en el de este y á la parte occidental de aquel, en el sitio llamado *Dehesa del Borracho*, existen hoy trabajos subterráneos, unos abiertos recientemente, y otros de origen anterior, y continuados despues de un periodo de paralización.

Bajo las mismas circunstancias, y á distancia de una legua

á la parte meridional de este punto y en los sitios llamados *Talancar*, *Cañada-larga*, las *Minillas*, etc., se han practicado no ha mucho algunos trabajos mineros y establecido numerosos registros.

Estos dos grupos son el objeto de estos lijeros apuntes.

A traves de un terreno de transicion compuesto principalmente de pizarras, las mas arcillosas y algunas talcosas, y de areniscas blancas, se han abierto paso numerosas masas eruptivas que, casi esclusivamente, encierran los depósitos de minerales de las dos localidades citadas.

Paralelamente al curso del rio *Esteras*, y á partir del sitio llamado *Estrecho de la Hoz*, se estiende al O. una masa porfidica abundante en albíta, cuya potencia, segun aparece en la superficie, quedando limitada al S. por las aguas citadas, avanza al N. unas mil varas. Hacia esta parte, y tal vez en su contacto, corren unos fuertes bancos de una cuarcita, por lo general blanca y siempre de una gran consistencia, que tanto en este punto cuanto en una considerable estension constituye las crestas de los cerros y montañas, posicion debida indudablemente á la resistencia que ha opuesto á la degradacion que en gran escala ha obrado sobre las pizarras que con ella vienen, abrigándola, por decirlo así, en sus flancos. Inmediatamente y al N., se presenta un manchon de no gran estension, consistente en una roca fragmenticia de composicion variable, pero que consta principalmente de los detritus de las rocas de la localidad, abundando por tanto en ella fragmentos cristalinos feldespáticos, cloríticos, etc.

Dos son hasta ahora los criaderos metalíferos de este punto reconocidos en alguna estension, si bien no parecen ser los únicos, pues independientemente de ellos, y á juzgar tanto por lo que de los trabajos se deduce, cuanto por los indicios de la superficie, otros varios, hoy desconocidos, vendrán á enlazarse con los dos ya mencionados.

En la vertiente oriental de una cañada que partiendo del rio se dirige al N., se halla situado el pozo llamado *S. Antonio* sobre un filon que corriendo de E. á O., próximamente, é inclinando fuertemente (87°) al N., constituye el objeto de los tra-

bajos de la citada mina, así como el de los de la *Perla y Potente*, contiguas á aquella.

Este criadero cuya potencia sumamente variable está encerrada entre los límites de 0,40 á 1,20 varas, está compuesto de galenas de grano y hojosas, en general bastante impuras y ferruginosas, con la que viene la piritita de hierro, aunque en corta cantidad, siendo su ganga el cuarzo y el espato pesado casi esclusivamente. En muchos puntos esta es sumamente escasa, al par que en otros lo es el mineral: el criadero, sin embargo, está metalizado, próximamente, y término medio, en cerca de una tercera parte en volúmen de su masa.

Los ensayos que hemos practicado con diferentes muestras representando las diferentes clases de mineral han producido de 14 á 50 por 100 de plomo por quintal de mineral y de 3,50 á 5 onzas de plata por quintal de plomo.

Sobre otro criadero, que corriendo paralelamente al de que acabamos de hablar, se halla incrustado en la masa porfídica, están sitas las minas *Mina-Rica*, *Proserpina*, *Volupia*, *S. Nicolás* y *Argentina*. Si bien los últimos trabajos subterráneos de este punto inducen á creer que no todas se hallan sobre el mismo criadero, sino algunas sobre otro ú otros análogos, como el mas á descubierto hasta ahora es el de la *Proserpina*. nos limitaremos á su descripción.

Este filon reconocido hasta ahora en 56 varas de profundidad y regularmente en longitud, presenta una potencia que varía entre 0,50 y 1,00 vara: su inclinación es de 60 á 70° al N.

Las galenas que lo forman, en unión de la piritita de hierro, son variadas en su aspecto y contenido, presentándose ya de grano fino y limpias, ya de un color oscuro y de testura algo terrosa, pero siempre compacta: el cuarzo en abundancia y el sulfato de barita escaso forman principalmente la ganga.

Este criadero está compuesto de una masa compacta formada por la reunión de las citadas sustancias, cuya producción viene á ser, por término medio, de 28 por 100 de plomo por quintal de mineral, y 5 onzas de plata por quintal de plomo.

Las dimensiones de estos criaderos, la proporción en que en ellos entra el mineral respecto á las gangas y la riqueza media

de este, hacen de ellos justamente el objeto de especulaciones de porvenir, si bien actualmente no es de predecir cuál pueda ser este, en razón á que habiendo sido, y acertadamente, dirigidos hasta ahora los trabajos con especialidad á exploración y preparación de campo de arranque de mineral, su producción no ha podido sistematizarse aun.

Los dos criaderos que hemos citado, incrustados, el uno en la roca fragmenticia llamada *frailesca* por analogía con la que viene en Almadén, y el otro en el pórfido, presentan ambos idénticos caracteres, lo que da lugar á sospechar que deben su origen á las mismas causas, y que en ambos aquel tuvo lugar en la misma época.

La inyección del interior de una masa metalífera que rellenó las grietas preexistentes en el terreno, abiertas á consecuencia del enfriamiento repentino y otras causas secundarias, parece ser la principal que dió origen á ellos, como lo están manifestando á cada paso, tanto las superficies de resbalamiento que presenta aquel en su contacto con ellos, estriadas en muchos puntos, cuanto las numerosas cuñas y detritus de él empotradas en la masa de estos. La sublimación interior debió ayudar notablemente al propio tiempo, puesto que dió á una parte de los minerales forma cristalina, como sucede en *S. Antonio* con el cuarzo, alguna galena y una gran parte del sulfato de barita, y á todos en general una testura subordinada á este modo de formación.

Si bien no nos hemos hecho cargo mas que de dos, ya hemos apuntado antes que creemos no sean los únicos criaderos que existen en este punto. Con efecto: en la superficie se presentan indicios de algunos otros, que mas ó menos potentes y mas ó menos estériles, parecen pertenecer al mismo sistema y formación, confirmando esto mismo el haber llegado algunas de las citadas minas con sus labores á minerales algo diversos y de diferente yacimiento que los de la *Proserpina*.

Así, pues, según estos datos y según el origen que, en nuestro juicio, puede asignarse á estos depósitos de minerales, es posible y muy probable pertenezcan á uno de los llamados en Stokwerk, y por tanto, no desprovistas de fundamento, si

bien tal vez arriesgadas las labores de exploración que en esta localidad puedan establecerse, y que tan racionalmente están indicadas.

Siguiendo el curso del río hacia el S.O. y á una legua del *Borracho*, rompe el terreno de transición una masa granítica que se extiende desde el río que le sirve de límite por la parte de L. unas dos leguas á la opuesta hasta las lomas de *Mirabuenos* y *Molino de Hinchon*, corriendo en el otro sentido desde la ribera de *Garlitos*, las *Minillas* y el *Morro de la Parrilla* al N., hasta el de la *Ubibora*, lomas de *Bajohorron* y *Talancar* al M.

Aquí como en el *Borracho* la masa eruptiva ha influido notablemente en la actual posición de las pizarras y cuarcitas, que siguen siempre descolgando escuetas en las crestas.

El granito no presenta nada de notable en su yacimiento, composición, ni estructura, sino es el variar algo su textura en algunos sitios, apareciendo, por ejemplo, de grano más basto en el de *Cañada-larga*, así como ser algún tanto anfibólico en el *Talancar*. Las pizarras de contacto de hacia esta parte se presentan notablemente cargadas de esta sustancia.

Incrustadas en esta masa eruptiva corren casi uniformemente de N.N.E. á S.S.O. unas fajas, que con inclinaciones variables, pero siempre fuertes, y de potencia no escasa, están constituidas por sustancias de diferente naturaleza que la roca que vienen.

El cuarzo en masa teñido en una gran parte por óxidos de hierro, forma esencialmente la parte superior ó crestones de estas zonas, pudiendo seguirse algunas en una considerable extensión por la superficie. A corta profundidad, en la mayor parte de los casos, se presenta el sulfato de barita con una abundancia y de un yacimiento notable por la posición tan variable y encontrada en que se hallan sus fragmentos tableados: con la profundidad disminuye el cuarzo y aun á veces casi desaparece.

Independientemente de estas zonas potentes (de 5 á 6 varas) vienen otras, aunque en menor número, sumamente delgadas y constituidas casi en totalidad por el cuarzo.

Los minerales útiles que con estas y otras sustancias estériles vienen son la galena, el carbonato de plomo y la pirita arsenical, aunque los dos últimos constituyendo solo piritas.

La primera en algunos puntos se presenta en masas, aunque de reducidas dimensiones siendo lo más común hacerlo en unas vetillas de algunos milímetros de espesor siguiendo los numerosos y variables cruzamientos de la barita, que en lo general más que una masa continua, parece una reunión de fragmentos cerrando espacios celulares.

Bien que como ya hemos dicho, estos criaderos cuarzosos, y con especialidad los baríticos, son muy potentes; tanto el escaso grueso de las vetillas de galena, cuanto el yacimiento de ella hacen que encontrándose muy diseminada en la ganga sea imposible arrancar una cantidad determinada de la primera, sin hacerlo por necesidad al propio tiempo de otra sumamente considerable de la última, siéndolo asimismo la separación de ambas sin una ó varias operaciones prolijas é interminables y de considerabilísimo costo.

Hemos practicado varios ensayos y análisis de estos minerales, que de los existentes en la fábrica de fundición nos fueron facilitados por el encargado de ella, así como de otros recogidos en el *Talancar*, y con muy cortas diferencias han dado los resultados siguientes: en análisis, del 10 al 15 por 100 de plomo por quintal de mineral, y en ensayos del 6 al 8 por 100 de idem por id., no habiendo por este último medio obtenido resultado alguno en plata, ni por el primero reconocido su presencia. El ingeniero D. Diego de la Viña en ensayos que practicó sobre minerales de este punto arrancados á corta profundidad, obtuvo: 11 por 100 de plomo por quintal de mineral y algo de plata, aunque en corta cantidad, debida, según el mismo, en un todo á las manchas de pirita arsenical reunidas al efecto. Las que de estas hemos encontrado en los minerales que hoy existen, son tan escasas y tan pequeñas que nos ha sido preciso tratarlas al soplete, sin que hayamos podido reconocer la presencia de aquella.

La corta profundidad y extensión longitudinal de las labores abiertas en estos depósitos metalíferos, que no pasa de 20 varas

508

en ambos sentidos, hace muy dudosa su clasificacion, pues si bien su considerable estension y sus constantes direccion é inclinacion convienen con estas circunstancias en los filones, las demas que en union de estas determinan esta clase de criaderos, ó no se presentan aqui, ó está muy lejos de ser característica.

Lo que dejamos dicho respecto al modo de venir tan diseminado el mineral en estos criaderos, su cantidad respecto á las gangas y su corta produccion en materia útil, hacen de ellos, si, un objeto curioso de estudio para la ciencia y de exploracion tal vez para la especulacion, pero en manera ninguna de aprovechamiento y beneficio, ni en la actualidad, ni mientras la calidad y cantidad del mineral no aumente y mejore muy notablemente.

Muchas son las minas situadas sobre ellos, de las que solo citaremos las que lo estan sobre las zonas mas potentes y tienen sus labores mas avanzadas, como son: *Suerte, Santa Isabel, S. José, Esperanza, Positiva, Potosí, Nazaret, California, Estrella, Fortuna, S. Vicente, S. Antonio* (Talancar)..., etc. Otras muchas de la misma localidad son absolutamente estériles, como *El Alba, Sta. Cecilia, Comision, Imprevista, María, Rosita, Felicidad, Dolores, La Guardia, Reservada, La Mejor...*, etc.

No lejos de esta localidad y mas al N. fuera de la formacion granitica y ya sobre las cuarcitas, en el sitio llamado las *Minillas*, se encuentran numerosos vestigios de trabajos antiguos, tanto en terrenos y vaciaderos cuanto en restos de objetos metalúrgicos.

Las minas *S. Fernando* y *La Morena* que aqui radican, tienen por objeto el aprovechamiento de un filon compuesto casi esclusivamente de carbonatos y fosfatos de plomo, que corriendo próximamente de E. á O. y buzando al N. presenta en la superficie una potencia de 0,80 varas, y continúa en profundidad sin variaciones notables hasta la de 40.

Sensible es que por no haber tenido toda la prevision indispensable en un terreno cruzado por trabajos antiguos rellenos de zafras sueltas, se hayan arruinado los modernos mas avanzados, imposibilitando este acontecimiento la continuacion in-

mediata de la exploracion y arranque de un criadero que tan bien caracterizado y abundante en materia útil se manifiesta, bien que en reducidas dimensiones.

El carbonato de plomo en masa compacta y de aspecto perlino y el amarillento de testura algo terrosa con el fosfato, generalmente en hermosos y abundantes cristales prismáticos verdes, acompañados de una ganga cuarzosa, aunque escasa, han dado por resultado en varios ensayos desde el 55 al 62 por 100 de plomo por quintal de mineral.

Esta ligera reseña sobre la formacion metalifera de *Garlitos* manifiesta, que si bien sin importancia en algunos puntos al presente, no lo es asi en otros; siendo de esperar que la minería tome mas desarrollo luego que ciertos trabajos de exploracion en los de reconocida riqueza multipliquen estos, y á esto se agregue la seguridad de ella en otros, hoy sumamente problemática.

Antes de concluir estos apuntes nos ocuparemos, aunque de paso, del establecimiento y oportunidad de la *fábrica* que en dicho término se ha montado, dedicada al beneficio de los mencionados minerales, y con especialidad los de *Cañada-larga* y *Talancar*.

No nos haremos cargo de su mas ó menos adecuada situacion respecto á las minas y facilidad de comunicaciones exteriores: tampoco nos ocuparemos de su distribucion y construccion, ni de la forma y número de sus hornos, ni de la mayor ó menor oportunidad en la aplicacion del bocarteado á los minerales de la comarca, asi como tampoco finalmente en la del agua como fuerza motriz, por medio de una rueda de cajones para el bocarte y por medio de una trompa como ventilador forzado: solo nos haremos cargo de si el establecimiento de esta oficina está motivado ó no.

Es indudable que, sea cualquiera el objeto de una fabricacion, presupone desde luego materias que fabricar, y no solo asi vagamente, sino satisfaciendo ademas á la condicion de que aquella exista ó pueda adquirirse con la abundancia que requieren los gastos considerables que tales oficinas acarrear, tanto primordiales como de conservacion y empleo, y que asimismo

sea de naturaleza tal, que no solo satisfaga su elaboracion los gastos de adquisicion y fabricacion, sino que rinda un interes racional del capital invertido.

Ahora bien: si esto acontece con toda fabricacion, ¿con cuanta mayor razon no será de tener en cuenta lo dicho en lo relativo á la metalurgia, en que el mercado de adquisicion de primera materia, que son las minas, presenta tantos escollos de eventualidad?

Asi, pues, no basta que en una localidad haya minerales que contengan materia útil, es indispensable que esta entre en aquella en cantidad bastante, para que con ventaja le sea aplicable un procedimiento de beneficio, y asimismo que pueda hacerse esto en una escala grande, pudiendo contar, no solo con existencias considerables ya arrancadas, y por decirlo asi almacenadas, sino al propio tiempo con la seguridad *total*, por lo ya reconocido y preparado al arranque, de poder hacer este en cantidad bastante para alimentar la fabricacion, haciendo permanente y constante la existencia.

En la oficina de beneficio que nos ocupa, cuando hemos tenido ocasion de visitarla, consistian las existencias en unos 500 quintales de mineral de *Cañada-larga*, de cuya pobreza y circunstancias ya nos hemos hecho cargo; de 60 á 80 de la de las *Minillas*, y otros 500 de galena de hoja muy limpia, procedentes de las minas *Estremeña* y *Distinguida*, del *Risquillo*, término de la *Puebla de Alcocer*, y de *S. José* de la *Pinilla*, en el de *Capilla* (1), pudiendo agregarse á esto la de alguna escoria, que, mas que como materia beneficiable principalmente, podrá tener por objeto, en caso de ser de buena aplicacion, el de invertirse para la mejor marcha de las fundiciones.

En vista, pues, de lo que llevamos dicho sobre la naturaleza y produccion de los minerales de cuyo beneficio es objeto la *fábrica de Garlitos*, y recordando el estado de las minas y las circunstancias de sus criaderos, es indudable que no lo tiene, por lo menos en la actualidad, asi como tambien cuán ficticia

(1) En algunas fundiciones que en la fábrica se han hecho, han entrado en su mayor parte estos tres últimos minerales á formar las cargas.

es la importancia que su establecimiento pudiera dar tal vez á las minas á que aparentemente está dedicada.

JACOBO M. RUBIO.

### **Metalurgia del nickel.**

Los minerales de nickel asi como los productos metalúrgicos que contiene este metal, se someten á una tostion preliminar en un horno reverbero, para óxidar y volatilizar todas las sustancias susceptibles de separarse de este modo por la accion del calor rojo. Para esto se reduce el mineral ó producto al estado de schlich grosero, y se lava del mismo modo que los minerales de zinc y de plomo. Si contiene mucho arsénico, como sucede en la generalidad de los casos, y tambien en los minerales de cobalto, los humos se conducen por cámaras de condensacion. El mineral debe ser oxidado completamente, y desprenderse el arsénico casi en totalidad, para lo cual se ayuda la calcinacion con una adiccion de polvo de carbon de piedra. Despues se mezcla con tres partes de azufre y una de potasa del comercio (carbonato de potasa impuro), y el todo se funde en un crisol á un calor poco elevado. Se forma una masa negra que se lava con agua, y queda un polvo con brillo metálico, que es el sulfuro de nickel ya privado de su arsénico. Si quedó algo de arsénico en el mineral despues de la calcinacion, se encuentra en la disolucion en agua. Si contuviese mucho arsénico, deberá aumentarse la proporcion de potasa que llega algunas veces á igual cantidad que la de azufre. En la fusion del mineral con la potasa y el azufre, debe emplearse un crisol grande y un calor poco elevado, porque la masa tiene tendencia á entumecerse.

El sulfuro de nickel que queda despues de la disolucion y separacion de las otras sustancias, se lava repetidas veces con agua pura para separar todas las sustancias solubles en dicho líquido. Si los cristales formados en la fundicion son grandes,



pueden muy bien ser impuros, y por tanto conviene pulverizarlos y lavarlos mas veces; un calor suave produce pequeños cristales, mientras que por el contrario los formados á una alta temperatura son grandes: y por lo tanto conviene fundir á una temperatura baja. El sulfuro de nickel se disuelve en el ácido nítrico, ó mejor en el ácido sulfúrico, al que se añaden gradualmente pequeñas cantidades de ácido nítrico ó agua fuerte. Cuando la fusion con la potasa ha sido bien dirigida, la disolucion de nickel es pura, pero si el calor ha sido demasiado elevado, ó si no se ha echado suficiente proporcion de potasa ó de azufre, la disolucion contiene arsénico, el que se debe separar por otra nueva fundicion antes que el mineral se haya disuelto.

La disolucion obtenida con los ácidos, puede contener á mas del nickel, hierro y otros metales que deben separarse. Si no contiene ácido nítrico libre, se vierte en una caldera de plomo y se añade carbonato de potasa en pequeñas porciones, con el objeto de separar el óxido de hierro. Para que la operacion salga lo mejor posible, todos los metales que esten en la disolucion deben estar al estado de peróxidos, lo que se consigue en caso de que asi no suceda con una adiccion de salitre y ácido sulfúrico. El óxido férrico se precipita cuando el liquido está muy poco ácido, y su totalidad debe separarse por la potasa antes que otros metales se precipiten. El cobre se separa en seguida por medio del hidrógeno sulfurado que lo precipita al estado de sulfuro de cobre. Entonces la disolucion no puede contener mas que el nickel y cobalto. Sin embargo, la separacion de estos metales es muy difícil. El modo de separarlos depende del predominio de uno ó de otro en la disolucion; describiremos los métodos empleados en ambos casos.

Cuando el nickel predomina en la disolucion, se añade amoniacó hasta que el precipitado de óxidos se haya redissuelto. La disolucion se diluye entonces con agua hervida, la cual puede muy bien no estar caliente, pero conviene sí que esté hervida con el objeto de desalojar el aire atmosférico. La disolucion se conserva pura del contacto del aire en una vasija tapada, despues de haberla mezclado con potasa, lo que produce un preci-

pitado verde y la desaparicion del color azul. Poco á poco se va formando un sedimento verde, y queda una disolucion roja ó rojiza, segun la cantidad de cobalto contenida. Cuando el liquido está completamente claro, se decanta por medio de un sifon, y el sedimento, que es el óxido verde de nickel, se lava repetidas veces con agua destilada para separarle de la parte de cobalto adherente. La disolucion contiene mucho cobalto cuando su color es de un rojo claro. Un color oscuro indica la presencia del nickel ó la del sobreóxido de cobalto. Y con objeto de evitar la formacion de este último, se usa el agua hervida, y las vasijas cerradas; pues el sobreóxido de cobalto se precipita en el caso contrario con el óxido de nickel. Cuando el precipitado de óxido de nickel se disuelve completamente en los ácidos sin dejar residuo es una prueba de su pureza.

Cuando la cantidad de cobalto es mayor que la de nickel en el precipitado obtenido de la primera disolucion, es mas conveniente precipitar los óxidos por medio de los carbonatos de potasa ó de sosa, y tratar el precipitado por el ácido oxálico que forma un polvo insoluble en un exceso de ácido. Los oxalatos se separan del exceso de ácido por medio de la filtracion y se disuelven en amoniacó cáustico. Evaporando ó calentando la disolucion, se separa el amoniacó, y el oxalato de nickel le precipita en forma de polvo verde, al paso que el de cobalto quede dando al liquido un color rojo. El nickel obtenido aun no está puro, y debe someterse al tratamiento anterior cuando se necesite un metal exento de cobalto.

Este método de preparacion del óxido de nickel puro pertenece mas bien á la química que á la metalurgia. La reduccion del óxido á metal es muy sencilla á causa de su poca afinidad con el oxígeno en presencia de su agente reductivo, y en particular con ayuda del calor. En el beneficio del nickel, este suele predominar en el mineral, pero es costoso separarlo de los demas metales, y en particular del cobalto.

La fundicion del óxido de nickel con carbon en un crisol, puede hacerse á un fuego fuerte, pero entonces el metal contiene carbon, lo que le hace quebradizo y esponjoso. Para obtener el metal puro, se satura el óxido con ácido oxálico, y se

calienta despues en un buen crisol á una temperatura muy fuerte. El metal esponjoso asi obtenido se quebranta ó se pulveriza y se funde segunda vez, despues de haberle cubierto con vidrio de sosa. En la última fundicion debe darse todo el fuego que pueda soportar el mejor crisol, y de este modo se obtiene el metal en forma de granos de tamaño de guisantes. El nickel tiene una poca afinidad por el oxígeno, que la adición de una corta cantidad de carbon basta para reducirlo, y aun es suficiente para conseguirlo someter el óxido solo á la alta temperatura de una buena forja. El nickel es muy refractario, y como no se usa aislado, no se necesita siempre obtenerle en este estado

### ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.					
Se- ras.	Quinta les.	5 por 100. Rs. vn.	Per- digones.		Plan- chas.		Caños.		Quintales.					
			Sacos.	Quin- tales.	Ro- llos.	Quin- tales.	Cajas.	Quin- tales.	D. alba- yalde	De plomo.	De pintu- ra.	De plomo.		
1630	2510	5020	1627	409	62	274	12	72	37	27	75	78	58	50

de pureza. Las aleaciones se forman fácilmente mezclando los óxidos de los diversos metales y reduciéndolos juntos. Como el óxido de zinc y acaso algo de hierro y otros metales, se requieren para formar las aleaciones de nickel; y como el zinc se volatiliza en la operacion, es lo mejor añadir al óxido de nickel cobre metálico y carbon puro á la masa fundida. Echando al fin de la operacion una buena cantidad de zinc, esta toma la cantidad necesaria.

(Overman's Treatise on Metallurgy.)

### TIGA.

de Adra en el presente mes á 65 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.		
Quintales.										
De litargi- rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.							
7	5	60	63	50	40	39361	50230	51128	166165 31	171185 31

Adra 26 de mayo de 1855.

## VARIEDADES.

En el número 2724 del *Clamor Público* correspondiente al día 4 de junio se inserta un artículo de redacción aprobando las últimas traslaciones de ingenieros de minas, y compeliendo al Gobierno para que estas se verifiquen en adelante con mas frecuencia y por disposición reglamentaria, teniendo en cuenta los daños que acarrea á la industria y á los mismos ingenieros su larga permanencia en un distrito.

Sin entrar al presente á examinar la conveniencia de alguna de las citadas traslaciones (aunque algo pudiéramos decir sobre el particular), creemos de nuestro deber salir á la defensa del Cuerpo facultativo y de la misma industria, por los males que se originarian con las continuas traslaciones que se pretenden. Opinamos, sí, que una vez concluida la carrera en la Escuela de minas, debieran los ingenieros recorrer en cuatro ó mas años los establecimientos de Almaden, Linares y Rio-Tinto, y las minas y fábricas de Almería, Cartagena, Hiedelaencina, San Juan de Alcaráz y las de Asturias, para adquirir la práctica conveniente antes de ser destinados á un distrito minero; pero llegados á este caso seria muy conveniente que permaneciesen algunos años en él.

1.º Porque así adquiririan un conocimiento geológico completo del terreno, solo posible á cambio de muchos viajes y fatigas, que son facilitados los mas por las necesidades del servicio.

2.º Porque de este modo conseguirian un conocimiento topográfico de la posición de todas las minas, fábricas, etc., difícil de adquirir donde aquellas se cuentan por centenares, como sucede en algunos distritos, y careciendo los ingenieros de un personal inferior como los *Garde-mines* de Francia, y los *Celadores* de nuestros ingenieros de caminos.

3.º Porque con el tiempo suficiente llegarían á formar un conjunto de planos y estudios de minas que podrían servirles para apreciar debidamente el valor industrial de cada criadero teniendo en cuenta todas las circunstancias necesarias al objeto.

4.º Porque transcurriendo por lo general dos años desde que el minero presenta la primera solicitud hasta que adquiere la propiedad definitiva, mal podrían los ingenieros ampliar los informes de demarcación que la superioridad reclama muchas veces, si hubiesen sido trasladados á un distrito lejano.

5.º Porque con su larga permanencia consiguen conocer á fondo el origen y formación de cada sociedad minera, la clase de personas que la componen, el verdadero objeto de su especulación y la historia particular de muchas empresas, que solo son un pretexto para el negocio de acciones. Así podrían mantenerse alerta y no dejarse sorprender por los mineros de mala fé que tanto pululan en todas las comarcas; prestar con mas acierto su consejo experimentado á las personas honradas que tan de continuo le reclaman, é informar también á los gobernadores sobre muchos incidentes que ocurren, sin necesidad de un viaje previo. La razón que el *Clamor* alega de que, con las relaciones adquiridas por una larga residencia y lo incitativo de las minas, pudiera darse lugar á combinaciones con las empresas, no creemos que sea muy de temer, porque con la nueva ley de minas los ingenieros no deciden por sí negocio alguno, siendo meramente agentes de la administración para declarar si una escavación tiene mineral útil descubierto y terreno franco para la demarcación, lo cual está sujeto á la vista de cualquier interesado y á las leyes invariables de la extensión. Los gobiernos civiles son los que admiten las solicitudes de minas, quienes declaran ó anulan los derechos é intervienen directamente en todos los expedientes. Por ello, semejante temor seria mas bien aplicable á los empleados de este ramo, y en general extensivo á los jueces, magistrados, gobernadores y á cuantos intervienen en la cosa pública, sin olvidar á los consejeros provinciales que en el ramo de minas actúan como tribunal y cuerpo consultivo, siendo los mas naturales de la provincia donde tienen amigos y parientes mineros, cuando no lo son ellos mismos. Respecto de los ingenieros somos de sentir, que la mayoría por espíritu de cuerpo, por la educación y buena moral que supone una costosa y larga carrera científica, y mas aun, por la escasisima confianza en el sigilo, que

deben merecerles esas sociedades mineras formadas en general sin garantías, y compuestas de toda clase de personas, nunca, aun siendo posibles, se prestarían á combinaciones que tarde ó temprano no tardaría en revelar la codicia ó las esperanzas fallidas de algun socio. La buena opinion que ha adquirido el Cuerpo de ingenieros, á pesar de verse envuelto desde el año de 1849 en una instruccion reglamentaria que tan imperiosamente reclama su revision, y la publicacion de mas de doce tomos de estudios científicos en pocos años y á su costa, son una garantía suficiente, con las razones dichas, de la moralidad y aplicacion de este naciente Cuerpo.

Por lo demas, natural es que con los gastos que ocasiona en nuestro pais la traslacion á otro distrito, que á veces absorbe el sueldo de la mitad de un año; por las relaciones de amistad adquiridas, por el género de vida ya adoptado, ó los estudios científicos emprendidos, sientan casi siempre los ingenieros (como sucede á cualquier otro empleado) encontrarse con una orden de traslacion, que ningun adelanto les ofrece en su carrera; y que se alarmen con la idea de que pudiera adoptarse la opinion que combatimos, que les condenaria al movimiento perpetuo, cuando ya por lo especial de sus servicios se ven obligados á recorrer á caballo y aun á pie en frecuentes escursiones el accidentado suelo de su provincia.

Para concluir diremos que opinamos ser de justicia, como dice el *Clamor Público*, que se reparta prudencialmente la residencia en los distritos mal situados, aunque siempre deberian guardarse algunas consideraciones con los que despliegan actividad, celo y aplicacion en el desempeño de sus funciones, sin lo cual viene á destruirse la emulacion, que es el primer germen de todos los adelantos.

Finalmente, y este es un punto en que particularmente insistimos: como el artículo del *Clamor* envuelve acusaciones vagas que tienden á menoscabar la opinion de un Cuerpo respetable, repetiremos lo que en el mes de noviembre digimos contestando á otro artículo, al parecer de la misma pluma, inserto en el mismo periódico, y es que rogamos á su autor sea mas explicito en sus alusiones, para que asi pueda justificarse la

persona á quien ocultamente se ataca, y de todos modos no padezca la reputacion de una corporacion entera por la de uno de sus individuos.

De una carta que desde Alhama nos escribe nuestro amigo Mr. Ed. de Verneuil, extractamos las siguientes interesantes noticias acerca de sus primeras investigaciones en el viaje que está practicando en compañía de Mr. de Lorier, segun anunciamos en nuestro número anterior.

«Nuestro viaje, á pesar del mal tiempo, ha sido muy feliz hasta el presente. Comenzamos por el estudio de la creta de la vertiente meridional de Guadarrama, ya tambien descrita por nuestro apreciable amigo D. Casiano de Prado, siguiendo despues los terrenos terciarios sin interrupcion desde Barabona hasta Almazan y contramarchando por Medinaceli, seguimos el camino de Calatayud haciendo una escursion por la derecha hasta Deza, Peñalcazar y Torrelapaja, cuyos liguitos nos parecen hallarse entre los terrenos jurásico y cretáceo, perteneciendo probablemente á la época neocomiana. De Torrelapaja, tomando el camino de Calatayud, volvimos hasta Alhama para estudiar el pais.

Si las aguas minerales de Alhama, tanto por sus propiedades medicinales como por su agradable situacion, son dignas de la reputacion de que gozan, tienen aun mucho mayor mérito para el geólogo, y es el de ofrecer en un espacio bastante limitado cuatro terrenos diferentes y con accidentes de dislocacion sumamente importantes. Las aguas minerales están situadas al O. del eje siluriano que comienza cerca de Ateca y termina un poco al E. de Alhama. El eje que consideramos siluriano se compone de psamitas micáceas, de pizarras de grauwaka y de cuarcitas, rocas todas muy abundantes en el sistema siluriano, y en las cuales por desgracia no hemos logrado descubrir fósil alguno. Este eje es sin duda la continuacion de los esquistos que reconocimos cerca de Caravantes al N. E. de Deza, y en los cuales se han emprendido y aun se siguen varios registros de minas.

A la parte de Calatayud, el terreno siluriano de Ateca solo

está separado del terciario por gruesos depósitos de diluvium, mientras que por la parte de Alhama está recubierto en estratificación discordante por las areniscas rojas y calizas amarillas magnesianas y arenáceas correspondientes al trias.

La misma sucesión de capas se observa también cerca de Caravantes y de Deza en el pueblo de Alameda, donde se descubren perfectamente los depósitos triásicos apoyados sobre las pizarras silurianas. Estos depósitos triásicos, que en este punto solo ocupan una banda estrecha, son los mismos que en Sigüenza, Imon, Paredes y Medinaceli ocupan una grande extensión superficial y contienen salinas. Ya en el año anterior tuvimos ocasión de reconocer la grande importancia que tiene este terreno en España.

A un cuarto de legua próximamente al E. de Alhama suceden al trias las formaciones cretáceas con sus dos miembros ordinarios, esto es, las arenas y areniscas blancas en la parte inferior, y las calizas en la superior. Las arenas y areniscas blancas son notables por la constancia de su composición mineralógica, y contienen lo mismo en este punto que en las provincias de Cuenca y Guadalajara, pequeños cantos de cuarzo hialino muy redondeados. La caliza superior, que nosotros referimos á la toba cretácea, mientras que las arenas blancas koalínicas representan la arenisca verde, contienen fósiles con bastante frecuencia: aquí y en el mismo Alhama hemos encontrado la *Ostræa columba*, *O. flabellata*, *Hemiaster Fournelli*, un pecten análogo al *P. quinquecostatus*, y un número bastante considerable de otros fósiles en buen estado de conservación.

El terreno cretáceo, fuertemente inclinado cerca de su unión con el trias, toma una posición mas próxima á la horizontal cuando se eleva sobre la alta mesa que domina á Alhama, pero en el recinto de la población está por el contrario tan levantado que llega á ser casi vertical. Tal es la posición pintoresca de esta roca, que parece haber cortado el río Jalon para abrirse un camino hácia el Mediterráneo.

A la caliza cretácea sucede aun en el mismo Alhama un conglomerado terciario compuesto de fragmentos de esta misma roca, de tamaño tan considerable algunas veces, que son

verdaderas porciones de terreno. Este conglomerado está ligera, pero muy sensiblemente levantado sobre sus bordes. Esta misma creta y el mismo conglomerado se observan también en Deza, y allí están mas fuertemente levantados, llegando con frecuencia la inclinación desde 15° á 25°.

Creemos, pues, que el terreno terciario de agua dulce ha sido notablemente sublevado cerca de Alhama y de Deza de la misma manera que lo ha observado D. Casiano de Prado y nosotros mismos lo hemos visto en Torrebeleña cerca de Guadarrama.

Las aguas de Alhama lo mismo que las de Deza, que solo tienen 25° de calor, surten del punto de contacto de la creta y del terreno terciario y ambas al pie de un tajo cretáceo compuesto de capas casi verticales; existiendo entre unas y otras tales analogías, que no puede menos de reconocerse la misma y única causa.

El terreno terciario que llega por esta parte hasta Alhama en el valle del Jalon, es el mismo que hemos seguido desde Barahona y Almazan hasta Arcos, Huerta y Ariza. Entre Almazan y Medina se eleva este á una altura todavía mayor que en Barahona, uniéndose así las cuencas del Jalon y del Duero. La cordillera de Guadarrama termina, segun ha dicho el Sr. de Prado, cerca de Atienza, ó mas bien media legua al Norte de Imon, en cuyo punto hemos descubierto calizas llenas de fósiles devonianos.

Las cordilleras marcadas sobre los mapas bajo los nombres de Sierras de Matas y de Mueda, no son otra cosa que mesas elevadas recubiertas por el terreno terciario. El 29 de mayo á la una del día, cerca de Radona, en el punto culminante del terreno terciario entre Medinaceli y Almazan, el barómetro de Ernst marcaba 668,8; el termómetro unido 18,5, y el libre 15,7. Creo que esta llanura terciaria podrá tener cerca de 1.100<sup>m</sup> de altura: no deja de ser notable que mientras que de este lado del eje siluriano, los terrenos terciarios están levantados con la creta, aunque menos fuertemente que ella, por la parte oriental hácia Calatayud el terreno terciario se conserva perfectamente horizontal en su contacto con las pizarras y cuarcitas antiguas.»

Las noticias de la provincia de Murcia que hoy podemos comunicar á nuestros lectores son bastante satisfactorias: la minería va tomando cada vez mayor incremento, y nuevos descubrimientos vienen á coronar el trabajo de los que se dedican á este importante ramo de la riqueza pública.

Hasta el dia podemos decir que los minerales de plomo eran únicamente los que se buscaban, pero desde que á fines del año 51 se presentó una compañía francesa haciendo pedidos de minerales cobrizos, estos últimos se buscan con afán. En las montañas que se estienden al Oeste de Cartagena se han hecho varios registros, y entre ellos hay uno con el nombre de Venganza que rinde algunas cantidades de aquel mineral (carbonatos, óxido de cobre y cobre gris), y ofrece algun porvenir. Constituye el criadero una masa en forma de filon de 0,15 metros de potencia incrustada en el esquisto arcilloso. En el término de Murcia, muy cerca de Orihuela, en la diputacion de Santomera, hay pedidas varias pertenencias al lado de la mina antigua llamada la Gloriosa, que despues de muchos años, y cuando la compañía propietaria acababa de ceder el usufructo por dos, ha presentado una gran riqueza en cobre, cuyo mineral ofrece la circunstancia de contener sulfuro de mercurio y algunas pagitas de oro, observándose que este último es mas abundante donde se encuentra el azogue: hasta hoy, sin embargo, no se halla en cantidad suficiente para ser objeto de explotacion. El cobre le contienen los minerales óxido rojo, carbonatos y cobre gris. La explotacion se hace con la mayor actividad, y se nos ha asegurado que asciende á algunos miles de quintales al mes.

En el término de Lorca tambien se han encontrado algunos criaderos de cobre; pero aun cuando las muestras que hemos visto son de bastante riqueza, nada podemos decir sobre la importancia de aquellos, pues los trabajos están muy poco avanzados.

En el Lomo de Bas hay dos minas plomizas en rendimientos. Los Amigos y Sta. Ana. La primera *está á partido* y nos atrevemos á creer que el desórden con que se trabaja llegará á imposibilitar su laboreo.

En el término de Aguilas se han hecho descubrimientos importantes. A dos leguas de este punto, y en las inmediaciones del camino que conduce á Lorca, se encontraron algunos ejemplares de galena, uno de ellos contiene sulfuro de plata, cuyo ensayo nos ha dado 32 onzas de este metal por quintal de mena. Creemos que en este paraje la minería tomará bastante incremento. Los registros en la actualidad se aumentan considerablemente; pero por desgracia los pleitos crecen en progresion geométrica. Por último, se nos ha presentado por un minero un ejemplar de arseniato de niquel procedente del término de Aguilas que en nada se diferencia de los que hemos visto de Carratraca y Casarabonela. Como aun no se habia hecho el registro nada debemos añadir.

Los Sres. De Verneuil y Collomb, geólogos distinguidos, acaban de publicar en Francia una excelente memoria sobre la constitucion geológica de varias provincias de España (1).

Despues de luminosas consideraciones geográficas en que se señalan con exactitud los principales accidentes del suelo á que se refiere la memoria y su disposicion orográfica, se hace la descripcion de los diferentes terrenos que le constituyen, que son el terciario, el numulítico, el cretáceo, el jurásico, los llamados paleozóicos y los de erupcion, facilitando notablemente la inteligencia de su posicion respectiva y estension por medio de tres cortes generales que comprenden: el 1.º desde Madrid á Alicante pasando por Cuenca, el Pico de Ranera, Requena y Almansa. El 2.º desde el Mediterráneo á Madrid, pasando por Castellon de la Plana, Teruel, Albarracin, Trillo y Guadalajara. Y el 3.º desde Santander á Motril, pasando por Burgos, Madrid, Toledo, Sierra-Morena, Jaca, Granada y Sierra-Neveda.

La descripcion de las rocas se hace con notable claridad y detencion, y las localidades mas interesantes se representan en cortes parciales intercalados en el testo. Las sublevaciones que han dado origen á las discordancias de estratificacion que se observan entre los diferentes terrenos sedimentarios, están tratadas con maestria.

Sigue luego un apéndice bibliográfico muy completo de las

(1) Coup d'oeil sur la constitution géologique de plusieurs provinces de l'Espagne par MM. De Verneuil et Collomb: suivi d'une description de quelques ossements fossiles du terrain miocene par M. Paul Gervais.—Paris 1853. (Extrait du Bulletin de la Societe géologique de France. 2.ª serie. T. X).

obras relativas á la geología de España, y concluye con la interesante descripción de los fósiles de mamíferos del terreno mioceno debida al ilustrado Mr. Gervais.

Recomendamos á los amantes de la geología la lectura de esta memoria, cuyo mérito no necesitamos encarecer cuando basta por todo elogio el dar á conocer, como lo hemos hecho, el nombre de sus autores.

*Separacion del manganeso del hierro y níquel.* Si se hace pasar una corriente de clorina al través de una disolución de acetato de manganeso, ó mejor, al través de una mezcla de cloruro de manganeso y acetato de sosa, el acetato de manganeso se descompone al cabo de poco tiempo y se precipita en estado de peróxido, cuando ya se sabe que los acetatos de hierro y de níquel no sufren alteración bajo circunstancias idénticas. Por consiguiente, si una solución de cloruros de manganeso, de níquel y de hierro contiene ácido hidrocórico libre, se añade una cantidad suficiente de acetato de sosa para convertir todos los cloruros en acetatos, obteniéndose la separación del manganeso en estado de peróxido, sin que impida su formación el ácido acético que quede libre. El cobalto no puede separarse por este medio del manganeso, porque se precipita también en parte. (Dr. Schiel. E. U.)

*Mercado de metales. Londres 3 de junio.*

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre inglés de regular afino, ton. . . . .	107	10	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	»
Hierro en barras, ton. . . . .	8	15	»
en Staffordshire. . . . .	9	10	»
Hierro en rails. . . . .	8	10	»
en coginetes de id. . . . .	4	10	»
Plomo inglés en barras. . . . .	23	»	»
en hoja. . . . .	24	»	»
español en barras. . . . .	22	»	»
Estaño afinado, quint. . . . .	5	11	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	30	»	»

# REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Sobre la nomenclatura científica, y especialmente en los ramos que tienen mas directa relacion con la industria minera.**

La conveniencia y necesidad de la claridad y precision en el lenguaje y en los escritos, sea cualquiera el asunto que tengan por objeto, es bien patente, y no nos detendremos en encarecerla, ni en demostrar los entorpecimientos y dificultades á que da lugar un escrito mal redactado, ó que se presta á interpretaciones de consecuencias mas ó menos trascendentales. Sin embargo, como los libros que se ocupan de las ciencias necesitan quizás mas que ningun otro satisfacer estas condiciones, vamos á permitirnos algunas consideraciones generales sobre la materia.

Siendo las ciencias por su índole y naturaleza esencialmente exactas y profundas, teniendo que desenvolverse en sus especulaciones cálculos, teorías y descripciones, ideas que son las mas de las veces sumamente complicadas y que absorben por completo la atención del hombre estudioso, si el lenguaje no es propio y los términos no se aplican con exactitud, la imaginación se ve obligada á distraerse de su objeto principal para descender al exámen del sentido de las oraciones y de las palabras, gastando un tiempo precioso inútilmente y fatigándose hasta reanudar las ideas perdidas. La locución científica debe ser, pues, clara, terminante y sencilla; quédese para la amena literatura el alarde de conocimientos lingüísticos que tan difuso harían el lenguaje espositivo de las ciencias; la concisión debe de ser la principal dote en este género; pero teniendo siempre sumo cuidado de no llevarla á tal extremo que se dejen de emplear hasta las palabras mas precisas, porque tan in-

conveniente es un lenguaje lleno de perifrasis y circunloquios, como aquel en que el criterio del lector tiene que suplir la falta de claridad del escritor. Si las ciencias en su fondo son exactas lo han de ser también en su forma; si sus principios hablan á la inteligencia, su representación verbal ó escrita ha de hablar á los sentidos sin cansar aquella, procurando que el estilo sea fluido y natural sin trasposiciones embarazosas, sin usar con frecuencia palabras demasiado escogidas y altisonantes; pero sin descender á la trivialidad. Procúrense evitar también largas digresiones inoportunas que no contribuyan á la mejor inteligencia de la narración, y sobre todo que resalte en el lenguaje un fondo grave y meditado, sin permitirse en ningún tiempo ni ocasión reerminaciones ni alusiones de ninguna especie que desdigan de su dignidad y de su carácter desapasionado; todas sus observaciones son hijas de la moderación, de la templanza y de la madurez de sus cálculos; su objeto es poner de manifiesto la incontestable veracidad de los hechos. De este modo las memorias, descripciones, viajes, discusiones é informes facultativos, serán leídos con satisfacción y provecho por todos y hasta por las personas extrañas á la ciencia.

Cuando se trata de discursos inaugurales ó apologéticos, ó de memorias en que se demuestra la importancia de una ciencia, dando á conocer su influencia en los adelantos de la civilización y en que se desarrollan cuestiones profundamente filosóficas y trascendentales, entonces el buen decir exige un vuelo más atrevido y más sublime; pero la sublimidad elocuente y magestuosa, huyendo siempre de altisonancias ridículas y jactanciosas que jamás se acomodan á la genuina gravedad de las ciencias; y este es el lugar donde el sabio da á conocer y desarrolla sus profundos y vastos conocimientos.

Pero además del lenguaje usual con que expresamos todas nuestras ideas, tiene cada ciencia otro peculiar, privativo y exclusivamente suyo, de inmensa utilidad, y sin cuyo conocimiento no es posible dar un paso en ninguna de ellas. Este lenguaje compuesto de voces facultativas, especialísimas, de términos técnicos en una palabra, constituye lo que se llama la nomenclatura, la tecnología, ó mejor la terminología de cada ciencia,

y en esta parte debe de ponerse el mayor esmero y atención para que su uso y aplicación reporte las ventajas de que es susceptible.

Pudiéndose considerar los términos técnicos como definiciones exactas y concisas de los objetos ó cosas que designan, nadie pondrá en tela de juicio la utilidad de estas voces, cuando ellas nos ahorran el trabajo de repetir á cada paso definiciones ó explicaciones más ó menos largas con una sola palabra; sobre todo si las ciencias se prestan á la formación de nomenclaturas sistemáticas, tales como la nomenclatura química que ha comunicado á esta ciencia una claridad y sencillez admirables en medio de la multitud de términos técnicos que tiene que emplear.

Ahora bien: ¿tenemos en España terminologías que satisfagan las necesidades de todas las ciencias? Desgraciadamente no; el letargo científico en que hemos permanecido sumergidos por espacio de una larga serie de años, nos ha dejado muy atrás en el camino de progreso abierto por otras naciones más adelantadas, y nuestras terminologías se resenten de este atraso, particularmente en las ciencias, que solo se cultivan entre nosotros con más afición de algún tiempo á esta parte. La minería que renace en nuestra Península, no cuenta en todas las ciencias que la sirven de guía con tecnicismos propios, completos y adecuados que faciliten su estudio y adelantamiento como es de desear.

No quiere esto decir que no poseamos trabajos muy interesantes sobre terminología en muchas facultades; tales son por ejemplo, el Diccionario Marítimo que existe en el Depósito Hidrográfico publicado de real orden en 1831; el Vocabulario de arquitectura por nuestro amigo D. Mariano Matallana, Madrid 1848, el Diccionario castellano con las voces de ciencias y artes y sus correspondientes en las tres lenguas francesa, latina é italiana, por el P. Esteban de Terreros y Pando, dado á luz en Madrid de 1786 á 1793, de poca importancia hoy día atendido el impulso que han recibido las ciencias desde entonces. Los diversos diccionarios de la lengua castellana impresos en nuestra época, todos más ó menos han tratado de dar á cono-



cer los vocablos propios de ciencias y artes, incluso el de la Academia española que con tanta parsimonia los admite, y alguna de cuyas definiciones debiera acomodar á los últimos conocimientos; y últimamente, se ha anunciado un Diccionario Enciclopédico de la lengua española, con las voces de ciencias, artes y oficios formado por una reunion de personas competentes y revisado por otras, á cuyo frente figura el Sr. Fontan, autor de la gran carta geográfica de Galicia, y otras personas notables, entre las que hay un ingeniero de minas; este Diccionario es el que, segun nuestros cortos alcances, promete mas garantías de presentar con acierto un trabajo terminológico mas completo que los publicados hasta aqui, y deseamos su pronta terminacion para que llene el vacío que se nota en este punto, toda vez que la Real Academia de Ciencias de Madrid, que es la corporacion que mejor puede imprimir el sello de perfeccion y autoridad que requieren estas obras, y la que reúne todos los elementos necesarios al objeto, no tenemos noticia de que se ocupe en sus importantes tareas, de la formacion de un Diccionario de términos técnicos, de ciencias, artes y oficios, á imitacion del Complemento del Diccionario de la Academia Francesa, publicado el año 1842 por veinte sábios reunidos al efecto.

En nuestra facultad no se ha descuidado el arreglo de las nomenclaturas, y todos nuestros ingenios han comprendido grandemente su importancia, fijando el verdadero sentido de muchos nombres, esplicando la acepcion que tienen en varios establecimientos y acomodando en una palabra las nomenclaturas extranjeras ya formadas á las necesidades y requisitos de nuestro idioma; todo lo cual puede notarse en los periódicos, obras, traducciones, memorias y artículos especiales que vienen publicando desde la creacion del Cuerpo de minas, como son el Boletín oficial de minas, los Anales de minas, las dos ediciones del Laboreo de minas del Sr. Ezquerro, la traduccion de los elementos de Geología de Lyell, por el mismo, la Descripción geognóstica de Galicia, acompañada de una tabla de términos geognósticos usados en minería, por el Sr. Schulz, las esplicaciones de los señores profesores de la Escuela especial, la Re-

vista minera, la Guia del minero, etc., llegando este periódico á publicar un Diccionario de las voces mas usadas en minería. Este trabajo sumamente apreciable, puede servir de base y de punto de partida para la formacion de un vocabulario completo de minería, cuya utilidad é importancia son bien notorias, atendida la facilidad que reportaría en el estudio tanto científico como industrial, poniendo mas en armonía la teoría con la práctica, puesto que ambas usarian el mismo idioma, y sirviendo como de valladar al uso intempestivo de términos extranjeros ó poco castizos en el sagrado de nuestra hermosa lengua castellana, algun tanto bastardeada en el día por el continuo y muchas veces indispensable manejo de obras extranjeras, particularmente francesas. Pero aun cuando se ha conseguido fijar una porcion de términos que en el día se usan como técnicos, todavia hay algunos que no llenan cumplidamente todas las condiciones apetecibles, bien por no espresar propiamente la idea que representan, bien por no ser enteramente castizos; mientras que hay otros que faltan del todo por no haberse vertido aun á nuestra lengua, ó que por el contrario una misma idea ú objeto se da á conocer con dos ó tres voces distintas usadas en diversas localidades, sin saberse á cuál dar la preferencia y el carácter de propio. A acudir á esta falta se dirigen las presentes líneas, tratando de manifestar los medios que á nuestro juicio se pueden emplear para fijar definitivamente las voces facultativas de mala ó de dudosa aplicacion, completando el trabajo comprendido con tanto celo como provecho, y para ello vamos á hacer algunas reflexiones.

En primer lugar hay que tener muy en cuenta en el uso de los términos técnicos, que así como empleando los necesarios proporcionarán todas las ventajas de que son capaces, si se prodigan demasiado se caería en el mismo inconveniente que si no hubiese los indispensables faltando á la claridad en ambos casos; es preciso, pues, no pasar de un límite racional, dentro del cual está la verdadera aplicacion é importancia de la terminología. Atendida la universalidad de las ciencias, que nunca pueden ser patrimonio de una nacion determinada, sino propiedad de todas, puesto que todas contribuyen á sus progresos

en cambio de los beneficios que procuran á la sociedad en general , parece lo mas lógico que su idioma sea tambien universal é inteligible en todos los paises. Esto á ser factible proporcionaria incalculables ventajas; pero como por una parte , tal idioma universal no se ha establecido todavia , aunque se han propuesto algunos , y por otra todas las naciones tienen una tendencia marcada á adaptar las palabras extranjeras á la índole y carácter de su lengua; teniendo ademas presente que la industria reclama la conservacion de sus derechos y hábitos contraidos con el uso inmemorial de muchos términos técnicos imposibles de abolir, creemos lo mas prudente, para conciliar estos extremos opuestos, que debiera de hacerse la conveniente separacion entre las voces propias del dominio de la teoría y las que son peculiares á las prácticas de la aplicacion ; asi propondríamos la clasificacion de los términos técnicos en dos secciones: una que comprendiese aquellos que han de ser manejados única y esclusivamente por las personas facultativas , y que por lo mismo pudiéramos llamar puramente científicos ; y otra comprensiva de aquellos que están ademas bajo el dominio de la industria, vulgarizándose y familiarizándose entre operarios, y en general entre personas ajenas casi siempre á los principios científicos. Los primeros sin faltar á la propiedad pueden conservar una etimología mas ó menos remota que reconoce muy bien la instruccion que se supone en el que los emplea , no habiendo tampoco dificultad en que se mantengan con la ortografía propia de la lengua de donde provienen, pero los segundos, propiamente industriales , es preciso que representen terminantemente el objeto con palabras castizas propias ó muy análogas por espresar objetos semejantes.

Segun lo espuesto , si se presentase un término tal , que no existiendo en castellano , se deseara traducir de otros idiomas y no se encontrase un equivalente exacto y castizo , debe acomodarse lo mejor posible á la pronunciacion y ortografía castellanas variando la desinencia segun las exigencias de nuestra habla nacional, que en esto no hay ningun obstáculo, pues todas las naciones cultas admiten la voz que no tienen , sobre todo cuando viene acompañada con la novedad del objeto , y estas palabras,

que al principio parecen estrañas , bien pronto se aclimatan y toman carta de naturaleza enriqueciendo nuestro lenguaje , por cuya razon , no solo deben admitirse , sino buscarse con empeño.

En cuanto á algunos vocablos que se usan en el dia como propios , y que sin embargo no lo son , debemos advertir que hay unos que seria muy conveniente hacerlos desaparecer del todo , ó cuando menos encerrarlos dentro de la localidad donde se usan ; sobre todo aquellos términos prácticos peculiares de nuestros establecimientos y distritos mineros distintos de una comarca á otra , y que sin embargo significan lo mismo ; los cuales ofrecen el inconveniente de la vaguedad que resulta en las memorias que tratan de un mismo asunto empleando nombres diversos ; de estos debe elegirse el mas adecuado , y cuando no sea posible se buscará uno nuevo. Pero hay otras palabras que aunque impropias se deben conservar , ya porque el uso las haya estendido demasiado , ya porque las autoridades facultativas las hayan adoptado.

Un término técnico que se trate de modificar ó introducir nuevamente , creemos debe entresacarse de los orígenes siguientes clasificados por el orden de preferencia :

1.º La lengua castellana , rica en palabras , en la que se hallan vocablos apropiados á las ciencias , pero anticuados y olvidados en los diccionarios y obras antiguas.

2.º Los términos locales de los distritos y establecimientos mineros españoles antiguos y de época reciente , donde se encuentran denominaciones exactas y espresivas.

3.º Las voces técnicas de otras ciencias por analogia y las de los diversos artes y oficios.

4.º Los términos provinciales que se usan en algunas de las antiguas divisiones territoriales , que son muy significativos y no se conocen en castellano.

5.º Los términos usados en los Reales de minas americanos , á donde trasportaron los españoles sus conocimientos de minería y de metalurgia , mejorando los métodos indígenas y haciendo notabilísimos adelantos.

6.º Las lenguas muertas radicales , especialmente la griega

que supo espresar todos los adelantos artísticos y científicos de su tiempo, y de la que se ha tomado mucha parte para formar terminologías adaptables á todos los idiomas.

7.º Las mismas voces técnicas extranjeras castellanizándolas cuando significan objetos ó cosas de invención tan moderna ó descubiertas tan recientemente, que no hay un término propio en castellano, ó cuando han sido admitidas en los tecnicismos de casi todas las lenguas.

Para completar y corregir la terminología científica é industrial de la minería, nos parece que no estaría fuera de su lugar el dedicar una sección de la *Revista minera* á dilucidar y esclarecer las cuestiones á que pueda dar lugar la mayor ó menor propiedad de algunos términos que hoy se usan ó que se propongan, porque contando este periódico entre sus redactores y suscritores la mayor parte de los ingenieros españoles y algunos extranjeros, y teniendo todos derecho á proponer, discutir, comentar y glosar cada término técnico, se podrá conseguir en poco tiempo ponerse todos de acuerdo fijando de una vez las nomenclaturas. En estos trabajos glosográficos pudieran tomar parte muy activa los directores de la *Revista* y los profesores de la Escuela especial resolviendo las dificultades y decidiendo los desacuerdos que pudieran ocurrir acerca de la buena elección de las voces. Después los ingenieros del Cuerpo de minas pueden introducir y estender el uso de los términos facultativos propios, contando con la influencia directa que tienen como guías encargados de dirigir y desarrollar la industria minera sobre los establecimientos, empresas y particulares, á los que pueden imponer en cierto modo la obligación de emplear los mismos términos que usen en sus escritos, sirviendo de modelo en el lenguaje técnico.

Consecuentes con las ideas que acabamos de emitir vamos á presentar desde luego á la deliberación de nuestros consocios en la *Revista minera*, algunos de los términos técnicos que en nuestro concepto necesitan rectificarse y algún otro que pudiera adoptarse.

ARGAYO. Pudiera admitirse esta voz del dialecto asturiano, para espresar los desmoronamientos, desgajes ó desprendimien-

tos continuos ó frecuentes de algunas montañas, fenómeno muy comun en Asturias.

ASPERON. Se suele usar como sinónimo de *arenisca*; pero asperon es nombre específico que se aplica á la arenisca que se emplea para afilar los instrumentos cortantes (Diccionario de la Academia) y no genérico para espresar esta clase de rocas; convendría, pues, conservar *arenisca* para designar la clase.

ÉMBOLO. Nos parece mas castellano que *piston*, aunque esta última voz está muy generalizada. También hemos visto usada con bastante propiedad la voz *embolada*, para significar un golpe de émbolo, ó su escursión completa de ascenso y descenso.

ÊTRE EN PLACE. Esta frase francesa que espresa la existencia de una roca ó su presencia en el mismo sitio en que tuvo su origen, no la tenemos en castellano y parécenos que pudiera traducirse por *estar en firme*.

FUNDICION. Esta es una palabra cuyas acepciones debieran restringirse, porque lo mismo significa ahora la fábrica donde se funden los minerales, que cualquier operación que tiene por objeto liquidar por el fuego los minerales y metales, dándose también esta denominación al producto inmediato de los hornos altos; es decir, que una misma voz sirve para dar á conocer el sitio, la operación y el producto. Para distinguir estas tres cosas tan distintas tenemos en castellano *fundería*, lugar donde se funde (Diccionario de la Academia) *fundición*, la unión y efecto de fundir los metales (Diccionario de la Academia) y la expresión *hierro colado*, como equivalente de la voz francesa *fonte*, es decir, el primer producto de los altos hornos.

GEOMETRIA SUBTERRANEA. El Sr. Ezquerria dice que «este nombre debe abandonarse enteramente. La geometría es siempre la misma, tanto en la superficie de la tierra como debajo de ella» (Elem. de lab. de min, 2.ª ed., pág. 29), y nosotros opinamos del mismo modo; pero considerando que las operaciones geométricas que se practican en el interior de las minas difieren de las que se ejecutan en la superficie por verificarse con luz artificial, y porque el uso de la brújula necesita mayores precauciones por el limitado espacio en que trabaja,

propondria llamar á las operaciones de geometría práctica aplicada á la minería *levantamiento de planos de minas*, título que aunque mas largo no tiene los inconvenientes que el que ahora usamos.

**LAMA.** Entre mineros la arena ó tierra sutil de los metales (Diccionario de la Academia), se pudiera usar en la preparación mecánica de los minerales para espesar los depósitos que se obtienen en los laberintos ó en las albercas, en vez de *schalmm*, palabra alemana y violenta en nuestro idioma.

**MATA.** Este término metalúrgico tomado del frances, no tiene ninguna analogía en su acepción comun con los productos que reciben este nombre en las fábricas, hallando nosotros mas propio el nombre de *mate*, por carecer tales sustancias metálicas del brillo propio de los metales, y mejor aun el *crudio*, que espesa perfectamente el resultado de las primeras fundiciones *crudas* que sufren ciertos minerales como operación preliminar y preparatoria para extraer el metal que contienen al estado regulino.

**PIZARRA.** Nos parece que no se ha fijado mucho la atención en esta palabra castellana que representa y equivale exactamente á la voz francesa *schiste*, malamente traducida *esquisto*, y hasta tal punto se han confundido estas dos voces que no es difícil hallar alguna vez escrito *pizarra esquistosa* ó *esquisto pizarroso*, que á la verdad, no sabemos qué quiere decir. Así proponemos abandonar desde luego la palabra *esquisto* como un galicismo intolérable poseyendo nosotros la voz *pizarra* que la sustituye ventajosamente. La voz *pizarra* es genérica y representa en general todas las rocas que se dividen en lajas, hojas ó láminas mas ó menos delgadas. No podemos dejar pasar la ocasión de recordar la nota puesta en la tabla de términos geognósticos usados en minería que acompaña á la descripción geognóstica de Galicia por el Sr. Schulz, por la claridad y brevedad que se consigue agregando la terminación *ita* á los nombres de las rocas que poseen la estructura pizarrosa, así en vez de *arcilla pizarrosa*, por ejemplo, se escribe solo *arcillita*; la tabla citada fue discutida y aprobada por la dirección general de minas en el año 1851.

**RED DE FILONES.** Debiera decirse así siempre en lugar de la difícil palabra alemana *stockwerk* (piso ó entramado de casa) que nada quiere decir en castellano. (Véase la tabla arriba citada).

**SABLON.** Arena gruesa (Diccionario de la Academia). Esta voz no la hemos visto empleada y nos parece de muy buena aplicación.

**VENERO.** Para concluir citaremos esta antigua voz castellana, tomada en la misma acepción y que hemos visto usada casi con preferencia á la voz *criadero*, en la Memoria sobre los productos de la industria española reunidos en la exposición pública de 1850, y redactada por el Sr. Caveda. La voz *criadero* es de aquellas que por lo mucho que se han generalizado hay que respetar, aunque tiene el inconveniente de «escitar la idea de que los minerales se crían y reproducen en el seno de la tierra; por consiguiente la voz *criadero* es falsa, y parece que debiera buscarse otra en su lugar; pero puesto que está ya admitida, hasta en la ley vigente, seguiremos haciendo uso de ella, procurando antes definirla bien.» (Elem. de lab. de min., Ezquerria, 2.<sup>a</sup> ed., pág. 26). Esta misma voz puede servir de ejemplo de las consecuencias mas ó menos trascendentales á que pueden dar lugar las interpretaciones á que se presta una palabra mal definida ó cuya acepción no está bien fijada. En efecto, «la ley (de 1825) no dice qué es lo que ha de entenderse por *criadero*, y esta es una falta que ha dado origen á muchos pleitos, algunos de ellos de mucha consideración.» (Datos y observ. sobre la ind. min., Ezquerria, pág. 55). Por estas razones el Sr. Ezquerria en su 2.<sup>a</sup> edición de los Elementos de Laboreo de minas ha puesto su atención en fijar bien la definición de la voz *criadero*. Nosotros, según nuestra opinión particular, preferiríamos ver desaparecer la palabra *criadero*, sustituyéndola la voz *venero*, como significación propia y castiza de todo mineral útil que se presenta en una roca ó en una serie de ellas, en cantidad suficiente ó en circunstancias favorables para ser beneficiado con ventaja, ya asome á la superficie ó esté debajo de ella, y sea cualquiera su *yacimiento* ó modo de presentarse, en filones, capas, masas, bolsas, arenas, etc.

336

Pudiéramos citar algunas mas voces, y quizás lo hagamos en otra ocasion, si las pocas que hemos espuesto merecen fijar la atencion de nuestros lectores y promover su discusion. Al presente ni nuestro objeto ni nuestras pretensiones son otros que llamar la atencion sobre este importante asunto, y creemos que las palabras propuestas cumplen á nuestro designio.

EUGENIO MAFFEI.

### Comercio, Casas de Moneda y Minas.

Aun cuando en realidad lleva visos de presuncion el juzgarse y calificarse uno á si mismo ventajosamente, es indudable que, en estos últimos tiempos, la civilizacion general del mundo ha hecho los mas rápidos é inesperados progresos, no solo por los portentosos descubrimientos en las leyes y secretos de la naturaleza y de sus inmensas aplicaciones á la industria y al bien estar general de la sociedad, sino tambien por la regularidad y buen orden que se ha introducido en la administracion y manejo de los intereses públicos. Pero, asi como en la primera parte seríamos muy injustos en no reconocer lo mucho que trabajaron y adelantaron las generaciones que nos han precedido, sin cuyos trabajos preliminares no hubiéramos podido nosotros de ningun modo avanzar al grado en que nos hallamos, tampoco en la segunda parte, que es mas teórica é ideal que la primera, hemos de despreciar ni dejar de tomar en consideracion lo que nuestros próximamente antepasados tenían establecido; antes al contrario, yo creo que en algunos ramos de la administracion procedían con mas acierto y con mas conocimiento de causa que nosotros, sobre todo concretándonos á nuestra España, en donde, en estos últimos tiempos, se ha entendido con demasiada exageracion el espíritu innovador en materias de gobierno y de administracion pública, trastornándolo y modificándolo todo, sin querer conservar nada de lo antiguo, y sin tener presente que nuestros padres y nuestros abuelos tambien discurrían, pensaban y discutían los negocios

antes de tomar una resolucion, como no podrá menos de reconocerse por el siguiente ejemplo, que es el que me ha escitado á tomar la pluma para formular el presente escrito.

Una de las ruedas ó resortes de la gran máquina de la administracion, desde el primer año del reinado de Fernando VI hasta la irrupcion de los ejércitos franceses en 1808, fué la oficina ó dependencia denominada Junta de Comercio, Casa de Moneda y Minas, cuya reunion de negociados era á mi modo de ver muy lógica y muy filosófica, y que por lo tanto debia producir los mejores resultados. La intima relacion que entre si tienen estos tres negociados es bien palpable: el comercio para verificar sus transacciones necesita, no solo tener á su disposicion una cierta cantidad de moneda, sino que ademas el peso y la ley de esta moneda han de ser una cosa fija y determinada, sin estar espuesta á fraude ni falsificacion; todo lo cual solo puede garantizarlo el Gobierno teniendo á su cargo la fabricacion. Para fabricar moneda es indispensable tener metales, y es mas ventajoso obtenerlos del pais que no ir á comprarlos al extranjero; de aqui la necesidad de fomentar y dar buena direccion á la industria minera. Para la mejor combinacion de estos tres ramos lo primero por consiguiente que hay que saber es, el estado y movimiento que tiene el comercio, tanto en el interior como con el extranjero ó internacional, pues sin este conocimiento no se puede determinar la cantidad de moneda que aquel exige para la facilidad de sus transacciones; y segundo, una vez determinada esta cantidad de moneda, saber si en el pais tenemos los metales suficientes para su fabricacion ó si nos los hemos de procurar del extranjero. De no estar reunidos estos negociados, lo que resulta es que se camina á ciegas, y cada oficina trabaja al acaso y sin conocimiento de causa, en prueba de lo cual me atreveré á decir que no hay en España quien pueda responderme á la siguiente pregunta: ¿las minas de Sierra Almagrera y las de Hiendelaencina producen la cantidad de plata suficiente para la fabricacion de la moneda que necesita en el dia el estado de nuestro comercio?

Bajo otro punto de vista se puede y se debe considerar tambien la cuestion, que producirá igualmente las mismas conse-

encias. La moneda, como todo el mundo sabe, no solo es un medio para facilitar los cambios y transacciones mercantiles, sino que tambien su fabricacion puede contribuir, y contribuye en efecto, el objeto de una industria especial, como la fabricacion de cualquier otro objeto del resorte de las artes mecánicas y que se presenta á la venta en el mercado. Asi por ejemplo, los franceses, que no poseen minas de plata en su territorio, compran este metal del extranjero, lo acuñan en monedas de á cinco francos en mas cantidad que la que necesitan para sus transacciones interiores, cuyo surplus nos lo venden como otra mercancía cualquiera, sin que nos resulte á nosotros el menor perjuicio; porque nuestros comerciantes al comprarlos los ajustan y regatean cuanto pueden para dar por ellos el menor valor posible, segun hacen en todo lo que compran. Bajo este mismo punto de vista tampoco habria el menor inconveniente, antes seria muy ventajoso, el que nuestra moneda fuese esportada como mercancía, particularmente al litoral de todo el Mediterráneo, que es donde se recibe con mayor aprecio. En lo que sí resulta un gran perjuicio es en que, la nueva moneda de Isabel II, que en algunas acuñaciones de Sevilla y de Barcelona resulta ser de plata aurífera, nos la compran los franceses como si fuese una aleacion de plata y cobre, para disolverla en sus dos fábricas establecidas en París y utilizarse de la parte de oro que, algunas veces es de bastante consideracion, segun lo ha demostrado y hecho ver al Gobierno el actual ilustrado ensayador general del reino. Las pastas de plata procedentes de Sierra Almagrera y Hiedelaencina no contienen cantidad de oro apreciable; pero como estos dos ricos distritos mineros no producen, al parecer, la plata suficiente para la cantidad de moneda que se quiera fabricar, lo que se hace en los respectivos establecimientos es, comprar la que buenamente se presenta á la venta, que la mayor parte es en alhajas y una gran parte de estas están sobredoradas ó están hechas con antigua plata aurífera americana. Hé aqui, pues, una demostracion de la íntima relacion en que se encuentran la direccion de las minas y las de las casas de moneda. Tal vez se me podria decir que, nuestro Gobierno no pierde nada en esta mala operacion, porque, como

él no abona á los particulares que le venden las alhajas y plata antigua americana (la mayor parte de ellos por necesidad) el oro en ellas contenido, tampoco debe exigir su valor cuando vende la moneda. Pero este seria un argumento demasiado simple y concienzudo para los tiempos que corremos, y al que es fácil contestar. 1.º ¿Por qué en las oficinas de las Casas de Moneda no se abona á los particulares el valor de la parte de oro que sus pastas puedan contener? Y 2.º Una vez hecha esta injusticia, por no darle otra clasificacion, ¿por qué razon hemos de regalar ese valor á los franceses?

Por no hallarse reunidos bajo una misma direccion, ó cuando menos en íntima relacion, los negociados de Comercio, Casas de Moneda y Minas, los modernos descubrimientos auríferos de la California y de la Australia han producido en algunos gobiernos una alarma y temores demasiado exagerados; pues si bien en un principio podia tener alguna disculpa las providencias tomadas para suspender las acuñaciones de monedas de oro, ya no la tiene en el dia que han llegado á verse las cosas mas en claro, como efectivamente las habian visto desde un principio otros gobiernos.

De unos cuatro años á esta parte el mundo civilizado se ha agrandado y se está agrandando cada dia, es decir que, cada dia va siendo mayor el número de los habitantes del globo que entran á formar parte de la grande asociacion de la civilizacion moderna por medio de las mutuas transacciones mercantiles; y, sin los felices y oportunos descubrimientos de California y Australia, la penuria de moneda que ya se habia empezado á sentir para verificar estas inmensas transacciones hubiera tomado un incremento espantoso. La extraordinaria emigracion alemana é irlandesa á los Estados Unidos de Norte-América, en donde con su laboriosidad mejoran de suerte y de condicion, hace que una porcion de millares de individuos que antes solo necesitaban, por ejemplo, veinte unidades de moneda para verificar sus transacciones ordinarias, ahora en el dia necesitan manejar cien unidades, mil unidades tal vez. Los grandes archipiélagos del Mar Pacifico, y en particular las islas de Tafti y las de Sandwich, han entrado de algunos años á esta parte á constituir unos

de los principales eslabones de la gran cadena comercial del mundo civilizado; sus habitantes necesitan por consiguiente tener á su disposicion una cantidad de moneda inmensamente mayor que la que necesitaban antes. Con este gran movimiento comercial que, como digo, se ha pronunciado en toda la sociedad, en una porcion de pueblos, sobre todo del nuevo continente, se han aumentado las exigencias monetarias. En California y en Australia mismo, los mineros que son felices en sus investigaciones no hacen nada directamente con sus pepitas y su polvo de oro; necesitan venderlos, es decir, cambiarlos por monedas. Hasta los hijos del celeste imperio han empezado ya á traslmitar su segunda muralla de circunvalacion para mezclarse y amalgamarse con las demas naciones en el tráfico y comercio general, y esta amalgama será mucho mas completa si la actual dinastía tartárea llega á ser derrocada de su trono de marfil y piedras preciosos en la lucha que la han promovido los partidarios de la antigua dinastía de raza indigena. Los chinos por consiguiente irán necesitando cada dia mas cantidad de moneda para verificar sus transacciones con las otras naciones.

La combinacion de todas estas nuevas condiciones de la sociedad ha producido una gran demanda de moneda acuñada y con preferencia la de oro, porque es mas cómoda para las transacciones en escala mayor. Los ingleses que, como es sabido, estan hace muchos años á la cabeza del comercio general, han tratado de acudir al remedio de esta necesidad, sacando á la circulacion la mitad de las monedas de oro depositadas en el banco de Londres para garantía de sus operaciones, y al mismo tiempo han redoblado su actividad en los talleres de su Casa de Moneda. Pero todo esto, aunque alivia mucho, no satisface completamente y todavía pueden sacar utilidad otras naciones que se dediquen á esta clase de fabricacion. Para demostrar la necesidad general de moneda acuñada, pondremos á continuacion una de las últimas cotizaciones del *Buillon-Market* de Londres:

Duros españoles columnarios. . . . .	5 shilling 1 dènier.
Duros mejicanos. . . . .	4 11 ½
Plata en barras, sin oro, la onza. . . . .	5 1 ¼

Plata fina pura id. . . . .	5	5 ⅞
Oro en barras id. . . . .	77	9
Doblonos españoles (ó sea la onza de oro). 77		7

Lo que á nosotros nos interesa considerar en esta cotizacion es el curso ventajoso de nuestra moneda de oro y de plata; pero hay que tener entendido que, la admitida con mas preferencia es nuestra moneda antigua, porque los hábitos de las naciones extranjeras, aun de las que hablan en castellano, no se adaptan con facilidad á las innovaciones que con tanta frecuencia estamos haciendo en la Península, sin que sea suficiente la agregacion de las columnas en las armas de los nuevos pesos duros, como en algunas épocas lo ha ensayado el Gobierno. Lo que con preferencia quiere el comercio extranjero son pesos duros españoles de cuño antiguo, lo mismo que sucede en todo el litoral del mar Adriático con los Rix-Thalers de la célebre emperatriz María Teresa. Convencido el Gobierno austriaco de que siempre es útil fabricar un artículo que es de fácil y pronta espendicion, conserva en la Casa de Moneda de Viena el mismo volante y cuño (con las renovaciones que su uso hace necesarias) que fabricaba Rix-Thalers en tiempo de aquella ilustre guerra, y con esta clase de moneda satisfacen sus consignaciones y haberes á la marina imperial, sobre todo cuando los buques no estan destinados á salir del Adriático y en general del Mediterráneo, lo que acontece raras veces.

Como consecuencia de todo lo espuesto, no creo yo habria inconveniente, antes me parece sería muy ventajoso á nuestros intereses renovar los troqueles, v. g., de Carlos III, y destinar un volante en la Casa de Moneda de Madrid para la acuñacion de pesos duros columnarios de un año cualquiera, aun cuando hubiera que poner la marca y contraseña de las Casas de Méjico, si es que en la Península no se acuñaba entonces con columnas. Tal vez se me dirá, y convengo en ello desde luego, que no teniendo todavía plata acuñada de sobra para esportar, no necesitamos acudir á estos arbitrios; pero no sucede lo mismo con las monedas de oro que, por miedo á una plétora, se ha mandado suspender hace dos años su acuñacion. Si ahora se fabricasen onzas de oro, de las que vulgarmente llaman *peluconas* de Fernando VI, me

parece que seria un artículo de gran salida para el extranjero, y sobre todo para la California.

No sé si alguno se escandalizará de mi proposicion, considerándola como fraudulenta hasta cierto punto; pero yo, á pesar de mis 60, y de preciarne de tan honrado como el que mas, estoy mucho por las ideas mercantiles que presiden en las transacciones á mediados del siglo XIX en que gracias á Dios estoy viviendo.

J. EZQUERRA.

### ESTADISTICA.

#### SIERRA ALMAGRERA.

ESTADO de los trabajadores y productos de los 31 dias de mayo de 1853.

MINAS.	Pica- dores.	Gavia y Gar- villa- dores.	TOTAL.	Recio. Quints.	1. <sup>as</sup> Qts.	2. <sup>as</sup> Qts.	TOTAL.
Observacion.....	509	1655	2779	164	1095	7405	8664
Esperanza.....	908	2776	3794	75	1869	4535	6275
Rescatada.....	772	2478	3312	15	2505	5880	8400
Diosa, á partido.....	»	»	»	12	665	1857	2552
Estrella, á partido, mine- ral argentifero.....	»	»	»	21	376	3043	3440
Id. id. de cobre.....	»	»	»	24 ½	33	55	92 ½
Belen á repartido.....	»	»	»	12	2358	1061	3451

NOTA. Belen ha vendido á 95, 20 y 5 rs. 25 quintales de recio, 4.000 quintales de primeras y 2.000 quintales de últimas.

OTRA. El 10 de este mes habrá subasta para los de la *Esperanza*, *Rescatada* y *Diosa*: esta última y la *Estrella* van mal.

### VARIEDADES.

*Resultado de subastas.* En la subasta de plomos celebrada el 15 se remataron: 3.000 quintales de alcohol á 44 ¾ reales quintal y 3.500 de plomo de 2.º á 57 ¼ rs. quintal, quedando sin postor el plomo de 1.º

En la de cobres, verificada el 16, se remataron en Sevilla 2.000 arrobas á punto de martinete á 95 ¼ rs., y otras 2.000 al de aleaciones á 100 ¼ rs., quedando sin postor las 2.000 arrobas de marca *E. Q.* (Empresa de *La Cerda*).

El resultado de esta última subasta, primera en que han salido á la venta pública los productos fabricados por cuenta de la Hacienda bajo la direccion de los ingenieros de minas, con entera separacion de los de la citada empresa particular, demuestra bien á las claras la justa preferencia que en el mercado se da á los primeros, por ser efectivamente de calidad muy superior á la de los últimos que, confundidos hasta ahora con los otros, no han podido menos de influir en descrédito de aquel establecimiento, digno de mejor suerte.

Es un hecho, que no es fácil ocultar, el descrédito de los cobres de la empresa de *La Cerda* en Sevilla, principal mercado para los cobres españoles. Este descrédito procede de que en Sevilla todos los negociantes en cobres conocen el origen de la citada empresa, saben la historia de su contrato en el establecimiento nacional de Rio-Tinto, y que se sostiene, aun concediendo que sea de buena fé, un contrato caducado de derecho por falta de cumplimiento en su condicion esencial, cual lo es el beneficiar los minerales por un procedimiento electro-químico: han visto que nada hay de tal procedimiento electro-químico, y que sin embargo se le dá este nombre, por lo que no es extraño que no crean que el cobre de la citada empresa sea cobre á punto de aleaciones como el del Estado. Si á esto se agrega la circunstancia de que los compradores del cobre en las an-



teriores subastas han podido reconocer la superioridad del cobre de corona respecto al mal llamado *cobre electro-químico*, hé aquí las causas del descrédito de este cobre, y de que no haya habido para él licitadores á pesar de la escasez y demandas que hay de cobres en aquel mercado, como hoy día en todos los de Europa. No creemos que se vaya á calificar ahora á los comerciantes de Sevilla de apasionados como á los que han manifestado la verdad en cumplimiento de su deber. Ni será el último suceso que venga á demostrar la necesidad de que las minas del Estado estén á cargo de una Direccion facultativa, en vez de hallarse relegadas á una de las oficinas del Ministerio de Hacienda. De continuar el desórden que existe en el establecimiento de Rio-Tinto desde que se trató de su venta, no quedará mas remedio para cortar el escándalo, que cerrar las minas, hasta que no quede un solo interesado en las empresas contratistas ni uno solo de sus agentes en las oficinas generales. Entretanto y continuando el actual estado de cosas, los ingenieros que reciban una órden de traslacion á Rio-Tinto, pueden prepararse á sufrir muchas amarguras cuando sepan las humillaciones y hasta los atropellos que les esperan con desdoro de sus personas, el del Cuerpo á que pertenecen y del Estado á quien solamente deben servir.

**Traslaciones.** El ingeniero D. Jacinto de Madrid Dávila, director nombrado del establecimiento de Rio-Tinto, ha sido destinado posteriormente de auxiliar de la comision de la Carta geológica, en reemplazo de D. Juan Manuel Aranzazu, que ha sido nombrado inspector del distrito de Madrid. D. Pedro Sampayo, oficial de la secretaria de la Junta Superior facultativa, á dicho establecimiento, sustituyéndole en aquel destino D. Manuel Abeleira, que sirve en la inspeccion de Zaragoza; y el ingeniero D. Lino Peñuelas al establecimiento de Almaden.

En la mina *Consolidadora* de Burgos, propia de la sociedad La Castellana, se ha verificado un descubrimiento, al parecer importante, en un punto de la mina que se halla al E. del pozo del Chamuz, siendo abundantes y ricos los minerales encontra-

dos, los que han dado al ingeniero director, en ensayos repetidos, un término medio de mata 20 por 100 plata 2,40 onzas, cobre fino 8,10 libras.

Uno de nuestros corresponsales de provincia nos comunica las siguientes noticias acerca de la mina de cobre denominada *Constancia* que radica en los montes de Liébana.

«Los empresarios de esta mina se han propuesto beneficiar un filon de 53 centímetros de potencia que asoma en la cumbre de la montaña de *Picojano*, colocado en direccion de O. 15° N. á E. 15° S. con inclinacion fuerte al S. 15° O. Se compone principalmente de cuarzo y de piritas de hierro y cobre. Hállase encajonado entre capas de pudinga sumamente dura, las cuales reciben el contacto de un pórfido que por la estructura de su masa parece al primer aspecto una arenisca. La montaña afecta la forma particular que los franceses denominan *dos d'ane*. Casi en lo mas alto de su cima se ha practicado una labor de pozo, como de 17 metros de profundidad, siguiendo la huella del filon. El terreno ofrece una pendiente escarpadísima, casi vertical, y es verdaderamente extraño que no se haya aprovechado esta ventajosa circunstancia topográfica para reconocer el criadero por medio de labor en galería á una profundidad considerable. Si un trabajo de esta especie hiciese ver que el filon continuaba provisto de las mismas ó mas favorables condiciones con que se presenta en lo alto de la montaña, pudiera en tal caso formalizarse la explotacion con la probabilidad de conseguir un resultado provechoso. Pero los individuos de la empresa desconocen absolutamente los principios que establece el arte del laboreo de minas, y se vieron por esta causa precisados á confiar la suya por contrato de arrendamiento á la direccion de una compañía de franceses. Estos construyeron una oficina de beneficio con objeto de obtener el cobre por cementacion calcinando previamente el mineral. No se pasó mucho tiempo sin que el resultado viniese á desvanecer sus lisonjeras esperanzas, lo cual ciertamente bien se pudo haber previsto; porque es muy difícil ó acaso impracticable el conseguir por la calcinacion que toda la pirita se convierta en sulfato como es preci-

so para extraer de ella el cobre por la vía húmeda. En este caso lo que generalmente sucede es que una gran parte del mineral sometido á la influencia de la quema se calcina demasiado ó no se calcina lo bastante; ó, en otros términos, sucede que una parte del mineral se convierte en óxido de cobre y aun llega á escorificarse por la influencia de la ganga, ó por la inversa, cuando no ha recibido el grado conveniente de calor queda al estado de sulfuro con alguna mezcla de óxido; y en cualquiera de estos dos casos se hace inútil, como insoluble en agua, para el tratamiento por vía de cementación. Así es que en este tratamiento no ha debido suministrar mas cantidad de cobre que la correspondiente á la porción de mineral convertida en sulfato por la quema. Las pérdidas se hacen tanto mas sensibles cuanto que los ejemplares arrancados de la mina producen del 15 al 20 por 100 de cobre. Por eso el sistema de cementación llevado á efecto por la quema de los minerales, ó sea el sistema de cementación *artificial* como se usa en el establecimiento de Río-Tinto, solo es recomendable para aquellas menas que, conteniendo una cantidad abundante de pirita de hierro, poseen una exigua proporción de cobre, como por ejemplo, el 2 por 100 ó menos. En tal caso la calcinación se verifica sin duda con mas facilidad á expensas del azufre de la pirita férrica, y nunca pueden ser grandes los perjuicios por la pérdida de cobre, sino al contrario se aprovecha cierta porción de este metal que no hubiera alcanzado á cubrir los gastos de un tratamiento por la vía seca. Deshecho el contrato de arrendamiento que produjo tan malos resultados, se ha renovado bajo diferentes condiciones en favor de otra compañía de extranjeros. Los propietarios no se determinan á emprender labores por su cuenta.

»Estaremos en observación hasta ver lo que practica esta nueva compañía. Las primeras labores deben naturalmente dirigirse á investigar la marcha del criadero y la cantidad y calidad de sus productos. Cuando el resultado de estas investigaciones sea favorable, bien puede contarse con que el país está provisto de combustible y de madera de construcción en abundancia. El mineral podrá ser transportado al pueblecillo de Los Llanos con el fin de establecer allí, á orilla del río, una oficina

de beneficio en que se obtenga, ya que no cobre afinado, por lo menos cobre negro ó matas, que fácilmente encontrarían mercado saliendo de aquel terreno montañoso con dirección á la corte.»

---

El apreciable y laborioso Sr. Luanco, catedrático de química en la Universidad de Oviedo, ha obtenido en experiencias practicadas en su laboratorio gas de alumbrado del *bagazo de la manzana*.

---

Sobre la empresa minera titulada *Esperanza y Concepción* que explota dos minas conocidas con los mismos nombres en la provincia de Huelva, á dos leguas de Río-Tinto, leemos en un periódico lo siguiente: «Dirigida esta empresa hace dos años por una junta de capitalistas de esta ciudad (Sevilla) de la mayor garantía bajo todos conceptos, y á cuyo frente se halla una persona en extremo recomendable, el Sr. D. José María de Ibarra, han luchado con una fé y constancia admirable, con los obstáculos de todos géneros que se les han presentado para la explotación de sus dos minas *Esperanza y Concepción*. Así es que su establecimiento hoy, según nos informan, es muy digno de visitarse no solo por el buen orden de todas sus labores y la regularidad de sus construcciones, que forman una población de bello aspecto, sino por los reglamentos de policía para los operarios y la caja de ahorros que sostienen entre sí para acudir á sus mayores necesidades. Su producción mensual ha llegado en estos últimos meses á 1.700 arrobas de cobre fino, y para poner el establecimiento en tan buen estado no se han gastado mas que 1.144.000 rs., ó sean 10.400 rs. por cada acción de las 110 de que se compone la sociedad.

Todavía nos aseguran que es susceptible de mayores productos; pero aun cuando así no fuese, repartiendo dividendos de 400 rs. por acción al mes, como hoy se hace, sin embargo del bajo precio á que tienen vendida toda su producción de este año, equivale á mas de 46 por 100 de interés anual, cuya utilidad no deja de ser muy respetable, y por ella felicitamos á la empresa que así ve recompensados sus esfuerzos.»

---

Don Casiano de Prado nos remite para su insercion el siguiente aviso:

«Por acuerdo de la comision del mapa geológico se litografió con colores últimamente el que de la provincia de Madrid habia yo formado como vocal de la misma, del cual se han repartido desde luego cierto número de ejemplares á los ministerios y autoridades y á diferentes corporaciones y personas. Otro ejemplar se halla de manifiesto en el local de la comision, calle del Florin, número 2, para que puedan verle los que gusten; y si cualquiera tuviese lugar de hacer alguna observacion les estaria sumamente agradecido se sirviesen comunicármela. En esto no hago mas que seguir el ejemplo de lo que se hizo en Francia cuando en 1831, concluido el mapa geológico de aquella region, que anda en manos de todos los geólogos, una de las primeras pruebas que se sacaron se espuso al público en la Escuela de minas de Paris, y por efecto de esta medida no dejaron de obtenerse algunas rectificaciones.

»El de la provincia de Madrid no se presenta ahora mas que como un bosquejo, como un trabajo preparatorio del que luego ha de formarse en escala mucho mayor, cuando la seccion correspondiente tenga concluido el trazado de la parte geográfica; pero al mismo tiempo se ha procurado no fuese desmerecedor de la aceptacion del público.

»Deseo por otra parte evitar en lo posible cundan sobre mi obra, como pudiera suceder, asertos aventurados y juicios formados sin la debida detencion; porque (no puedo menos de decirlo) ha sucedido el caso de que una persona, de no escasa reputacion en la materia y á quien aprecio por tanto particularmente, pasando la vista por el mapa en cuestion, manifestase á algunos que en cierto punto que señaló, habia un terreno diferente del que en el mismo se indicaba. Afortunadamente, habiendo esto llegado á mi noticia no pude menos de dirigirme en seguida á casa de la referida persona, deseoso de saber cuál de los dos se hallaba equivocado. Aducidos los datos que cada uno tenia para juzgar no resultó fundamento alguno para que, en esta parte al menos, hubiese nada que variar en mi trazado.

«Dócil á los reparos justos que puedan indicármese y agradeciendo aun aquellos que parezcan dudosos y exijan por lo tanto un nuevo exámen, no puedo al mismo tiempo prescindir de velar sobre el crédito de un trabajo á que me he dedicado con algun empeño y que me cuesta hartas fatigas y desvelos.»

Sabemos por conducto seguro que dentro de muy pocos dias debe empezarse á entregar en la fábrica Constante de Hien-delaencina de 5 á 6.000 quintales de mineral procedente de la mina *S. Miguel del Médico*, cuya ley no bajará de 4 onzas cumplidas, segun los previos ensayos, siendo la de las primeras 45 onzas, 4,16 las segundas, y 3,84 las terceras y tierras; advirtiéndose que aun quedan por ensayar varias muestras de las últimas clases.

Hemos recibido los siguientes datos que nos remite un corresponsal acerca de la rueda hidráulica de cajones establecida por nuestro amigo D. Juan de la Escosura en la fundicion de cobre del pueblo de Ortigüela (Burgos), para producir el movimiento de un ventilador y de un pequeño bocarte.

	Metros.
Ancho de la compuerta. . . . .	1,176
Abertura de id. . . . .	0,129
Altura del agua sobre el asiento de id. . . . .	0,18
Altura de la caída desde el asiento de la compuerta hasta la parte inferior del diámetro vertical de la rueda. . . . .	3,18
Diámetro de la rueda. . . . .	5,04
Ancho de su llanta. . . . .	1,57
Distancia entre dos cajones. . . . .	0,285

La rueda da cinco vueltas por minuto, recibe el agua á la altura, con muy poca diferencia, en que empieza la caída del líquido motor, y está provista de una hondasca á semejanza de la que tienen las ruedas llamadas de *costado*.

Con arreglo á estos datos deduce nuestro corresponsal los siguientes resultados:

Velocidad del agua para el gasto, 1,51 metros por segundo, la misma con que llega á tocar la rueda.

Gasto de agua por segundo, 0,146 metros cúbicos.

Velocidad de la rueda, 1,318 metros por segundo.

Efecto útil, 368,6 kilográmetros, ó sea muy cerca de cinco caballos de vapor.

*Modo de impedir la formacion del precipitado del carbonato de cal en el agua que contiene yeso.*

En los baños de Ems (Alemania) se alimentó la caldera de una máquina de vapor con el agua de un manantial muy abundante en carbonatos alcalinos. El temor de tener que luchar mucho con el carbonato de cal que se formaba se manifestó completamente infundado. La caldera que se vaciaba de tiempo en tiempo se presentó limpia y enteramente libre de aquel precipitado, á pesar del mucho uso que de ella se hacia. El profesor Dr. Fresenius en Wiesbaden infirió de este hecho que los carbonatos alcalinos no hacian en la formacion de las incrustaciones térreas en las calderas el importante papel que se suponía frecuentemente. Verdad es que se segregan, pero no en capas compactas que se pegan á la caldera con la accion del fuego, sino mas bien en una masa fangosa y pulverulenta, que se estrae con la mayor facilidad. El verdadero precipitado es el yeso, y como este no puede subsistir al lado del *carbonato de sosa* de las aguas de Ems, no puede por consiguiente formarse ningun precipitado. El profesor Fresenius pensaba por lo tanto poder impedir la formacion de este agregando sosa ó potasa á las aguas yesosas, y el Dr. Zimmer en Francfort, á quien daba mucho que hacer aquel precipitado, hizo inmediatamente ensayos, y obtuvo con la agregacion de sosa un resultado mas favorable de lo que se podia esperar. La caldera que anteriormente tenia que limpiarse en períodos proporcionalmente cortos, quedó completamente limpia, y aun los restos de incrustaciones anteriores, que se habian endurecido de tal manera que era imposible quitarlas de un modo mecánico, habian desaparecido del todo. Con respecto á la cantidad de sosa que deba agregarse, depende del yeso que el agua contiene. El hallar la justa pro-

porcion es un procedimiento tan fácil y sencillo, que no ofrece la menor dificultad, pues no hay mas que tener cuidado de que la sosa predomine siempre en pequeña cantidad, y examinar á este fin de cuando en cuando el agua de la caldera. Se hace esto dividiendo en dos partes una prueba filtrada del agua sacada de la caldera, y mezclando la una con una disolucion de sosa, y la otra con agua de cal clara. Si aquella permanece clara y esta algo turbia, entonces la proporción es justa; pero si hubiera un resultado contrario, entonces deberá añadirse mas sosa, mientras que la cantidad de esta puede disminuirse cuando el agua de cal se enturbia mucho. No creemos necesario advertir que la caldera deberá limpiarse de tiempo en tiempo del lodo que se ha precipitado.

**Nota** de los instrumentos de uso de los ingenieros de minas, que se encuentran en el establecimiento de óptica de **D. Antolin Ortega**, calle del Principe, núm. 21.

	<i>Rs. vn.</i>
<b>Balanza de Mr. Deleuil para ensayos, que aprecian desde 250 gramas á <math>\frac{1}{2}</math> miligramo..... de</b>	600 á 2000
<b>Barómetros de Hern para tomar alturas, en su caja de baqueta.....</b>	700
<b>Brújula de armas para interior y exterior, gran modelo, llamadas de bolsillo de minero, con tripode.....</b>	1600
—de armas de Mr. Porro para interior y exterior, con anteojo y tripode.....	2000
—de bolsillo, de 44 milim. diám. el limbo, con péndulo y graduacion en platino.....	80
—de Burnier, de 6 centim. diám., con alidada.....	220
—de 7 centim. diám., con alidada, péndulo, espejo y juego de nuez.....	400
—Llamada de la comision de Argel para interior y exterior de minas, con tripode.....	500
—del capitán Kater inglesa de limbo movible de 6 centim. diám., con prisma y alidada.....	400
—de superficie, de 12 centim. diám. el limbo, con alidada y nivel.....	260
—de superficie, de 12 centim. diám. el limbo y anteojo con nivel.....	320

—de superficie, de 12 centim. diám. el limbo, anteojos, nivel y semicírculo graduado, con pendulo para tomar la inclinacion, con trípode.....	500
—de superficie, con eclímetro que aprecia un minuto, anteojos, limbo movable de 10 centim. de diám., con graduacion sobre platino, nivel, juego de nuez y trípode.....	700
—de superficie, mas completa que la anterior, con el limbo de 12 centim. diám., con anteojos, eclímetro de doble graduacion para cuando se invierte el anteojos, nivel y cuatro tornillos de presion para la nivelacion, con trípode.....	900
—de superficie con anteojos movable para corregir la línea de colimacion, tres niveles, eclímetro que aprecia minuto y limbo movable, con todas las graduaciones en plata, plataforma de tres tornillos y trípode de seis brazos.....	1500
Eclímetro de Chedzy con juego de nuez y trípode.....	800
Goniómetro para la refraccion de los cristales, de Mr. D' Haüy.....	120 á 200
—de Wolaston.....	300 á 400
—de Charles y Malus para observar la refraccion en los ángulos de los cristales.....	900
—de Mr. Babinet.....	900
Lámparas de Berzelius.....	80
Nivel de reflexion de Mr. Burel.....	140
—de reflexion de Mr. Burel con eclímetro.....	200
Platino en chapa y alambre, onza á.....	
Puntas de platino para los sopletes.....	
Sestante de bolsillo de 85 milim. diám. con graduacion en plata, anteojos y dos cristales de color.....	600
Soplete de Berzelius de metal blanco, punta de platino y boquilla de marfil.....	84
—de metal con punta de metal y boquilla de marfil.....	38
—de metal dorado con punta de platino y boquilla de marfil.....	76
Hay ademas en dicho establecimiento barómetros y termómetros de todas clases, teodolitos, grafómetros, niveles de agua y de aire, miras inglesas y francesas, pantógrafos, planchetas, estuches de matemáticas, compases rusos, ingleses, etc., cadenas y cintas metálicas.	

## REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### Salinas de las inmediaciones de Cadiz.

Uno de los ramos de industria que juntamente con el de la elaboracion de los esquisitos vinos de Jerez, contribuye poderosamente á la gran riqueza que produce el suelo de las inmediaciones de Cadiz, es la fabricacion de la sal comun que se obtiene por la evaporacion espontánea del agua del mar.

Los productos de esta evaporacion, que ascienden en cada año á tres millones de fanegas (1) próximamente, no solo contribuyen eficazmente á multiplicar los recursos de aquella rica provincia, sino tambien á ensanchar las relaciones comerciales con el Norte de Europa, cuyos Estados son los que esportan casi exclusivamente toda la sal obtenida.

Esta industria, conocida desde mucho tiempo en las inmediaciones de la isla de San Fernando, habia caido en el mayor abatimiento desde la guerra de la independencia por efecto del oneroso derecho de esportacion con que se gravaron sus productos, pero removido este inconveniente hácia el año 1836, volvió á desarrollarse con nuevo vigor y en una escala hasta entonces desconocida.

Las salinas estan situadas sobre el litoral desde el castillo de Torregorda hasta la isla de San Fernando, y desde aqui se estienden á Chiclana por una parte y por otra á la Carraca, Puerto Real, Trocadero y Puerto de Santa Maria. Las hay ademas á la embocadura del Guadalquivir hasta una legua al N. de Bonanza sobre las dos orillas de este rio.

El suelo de las inmediaciones de la ciudad de Cadiz, ó con-

(1) Cada fanega tiene 105 libras, y 48 de estas fanegas, ó sean 4 cahices, componen un lastre, que es allí la unidad de medida mas generalmente usada.

tiguo á su bahía, consiste en un terreno muy poco elevado sobre el nivel del mar, compuesto de conglomerados de conchas y arenas, alternando con depósitos arcillosos en capas horizontales, pertenecientes á la formación cuaternaria ó diluvial. El conglomerado contiene con mucha abundancia *Ostrea*, *Cardium*, *Pecten*, *Patela* y otra multitud de conchas marinas de los géneros en el día vivientes aglutinadas con arenas gruesas y cantos rodados cuarzosos de hasta el tamaño de una nuez. Las arcillas son de color pardo ó rojizo con manchas verdosas, y suelen contener núcleos calizos que á primera vista parecen huesos fósiles de mamíferos. La potencia de las capas varía regularmente de 3 á 8 pies.

Sobre este terreno cuaternario descansa otro de acarreo ó aluvion antiguo compuesto de arcilla roja con cantos rodados de cuarzo y de pizarra arcillosa.

Esta clase de terrenos presenta alguna vez colinas de poca elevación, y otras ofrece llanuras bajas ó depresiones recubiertas, ya de arenas formando playas abandonadas, ó bien de arcillas y légamo constituyendo marismas y verdaderos *estuarios* ó *esteros*, como se dice en el país, inundados alternativa ó simultáneamente por las aguas de lluvia y saladas.

En las llanuras bajas contiguas al mar desde la bahía de Cadiz hasta la desembocadura del Guadalquivir, los vientos arrastran las arenas mas finas de las playas depositándolas hácia el interior en forma de dunas ó médanos, esto es, montones á veces de considerable estension, como los que existen en el Coto de Doña Ana.

Las salinas solo pueden construirse ventajosamente en las playas bajas ó marismas para que pueda introducirse fácilmente en ellas el agua del mar en las altas mareas, y necesitan tener un fondo arcilloso, impermeable hasta cierto punto, para que el agua no se marche á consecuencia de las filtraciones.

Una salina consta esencialmente de diferentes canales y balsas dispuestos de la manera que representa la lámina 4.<sup>a</sup> y que reciben los nombres siguientes (1):

(1) Las salinas de Setubal, en Portugal, ofrecen la misma disposición y

Un lucio de afuera.

Uno ó mas lucios de dentro.

Varias vueltas de Periquillo.

Varias naves de tajos.

El *lucio de afuera* es un canal que comunica con el mar por medio de una ó mas compuertas fuertes de madera que se abren durante las altas mareas para dar entrada al agua salada cuando es necesario, y forma, por decirlo así, el principal estanque ó depósito.

Los *lucios de dentro* comunican con el anterior por medio de pequeñas trampas llamadas *largaderos*, y son trozos de canal ó segundos compartimentos donde se sedimentan las materias estrañas ó impurezas del agua marina, y al mismo tiempo se concentra esta algun tanto por medio de la evaporación debida al aire y al calor.

De estos lucios parten las *vueltas de Periquillo* separadas por *largaderos* ó pequeñas compuertas. Dichas vueltas de Periquillo son canales de mucha longitud que marchan formando diferentes vueltas ó sinuosidades y conducen las aguas hácia las *naves de los tajos*.

Todas estas tres clases de canales, incluso el lucio de afuera, tienen de 6 á 8 varas de ancho (en el último suele ser esta dimension algo mayor) y 9 pulgadas de profundidad en la parte que ocupan las aguas.

Por último los *tajos*, que toman el agua de las vueltas de Periquillo por medio de sangrías ó regueras que se practican en sus diques ó paredes de tierra, son balsas de 8 varas en cuadro y 9 pulgadas de profundidad dispuestas en naves ó dobles filas, en cuyas balsas se completa la evaporación del agua y se recoge la sal.

Para la fácil elaboración de la sal se necesita, segun los prácticos, que por cada tajo tenga la salina de 280 á 300 varas cuadradas superficiales de agua repartidas entre lucio de afuera, lucio de dentro y vueltas de Periquillo, de manera que una salina

se benefician del mismo modo que las de Cadiz. En la costa occidental de Francia existen otras que guardan con estas la mayor analogía.

na de mil tajos necesita 300.000 varas cuadradas superficiales en los diversos canales espresados.

Todas estas obras ó escavaciones se ejecutan con bastante facilidad y economía por medio de la pala, y la arcilla ó légamo que se va sacando sirve al mismo tiempo para dar mas altura á sus paredes.

Para la formacion de una salina la primera operacion es determinar á la orilla del mar la línea ó nivel de las aguas mas altas y mas bajas en las diferentes mareas, cuya diferencia de nivel debe abrazar cumplidamente la compuerta del lucio de afuera para poder en todo tiempo facilitar ó interceptar la entrada del agua en la salina segun convenga. Desde el lucio de afuera hasta llegar á la tajeria, que es horizontal, los diversos canales han de tener el desnivel de 1 pulgada por cada 20 varas (1 por 700), que es el que se considera mas á propósito para que puedan correr por ellos las aguas de la manera mas conveniente.

Las diferentes operaciones ó labores que comprende el beneficio de las salinas son las siguientes:

La limpia del rodo ó suelo y de los cabeceros ó muros de la tajeria donde se obtiene la sal, cuya operacion debe practicarse anualmente para evitar que la broza (*borriña*) depositada por el agua marina salga mezclada con la sal, lo cual sucede en este caso aun cuando el operario despliegue el mayor cuidado y destreza.

La toma ó introduccion en la salina de la cantidad de agua salada necesaria para la fabricacion se verifica al principiarse las labores y mas adelante, si es necesario, levantando la compuerta del lucio de afuera durante la pleamar, y cerrándola despues para que el agua permanezca estancada y se vaya sedimentando y concentrando poco á poco. Esta operacion se repite una ó mas veces, segun la duracion de la época ó temporada de labores y lo mas ó menos favorable de la estacion.

La operacion de rellenar los tajos con el agua, ya muy concentrada, de las vueltas de Periquillo, se repite diferentes veces durante el verano á medida que se van secando los tajos y estrayendo la sal que en ellos se produce.

La extraccion de la sal que se deposita en cada tajo se hace por medio de rodillos de madera de largos hastiles pasándolos suavemente sobre el fondo de dichos tajos para no levantar la tierra del suelo. Esta sal se deposita por el pronto sobre los bacheros ó muros de tierra que forman las separaciones de los tajos, desde cuyo punto se conduce luego á los saleros ó depósitos por medio de caballerías, y en estos depósitos, que se establecen sobre un suelo firme fortificado con pilotaje y entarimado, se va colocando en grandes montones ó pilas de base rectangular.

El viento de Levante, que es el mas molesto de los que allí reinan, es tambien el que produce mas cantidad de sal, porque siendo seco y caliente favorece mucho la evaporacion.

La temporada de labores ó de la cosecha comprende los meses de junio, julio, agosto y la primera semana de setiembre poco mas ó menos, segun el tiempo. En esta temporada se hacen dos ó tres rasas generalmente, y algun año cuatro, es decir, que se llenan los tajos de agua y se retira la sal otras tantas veces.

El producto de una salina se puede calcular aproximadamente por el número de sus tajos, graduando á cada uno de estos, que como hemos dicho es una balsa de 64 varas cuadradas de superficie, un producto de poco mas de un lastre (48 fanegas) en cada cosecha ó labra, sujeto sin embargo á bastantes variaciones, segun el estado atmosférico.

El costo que ocasiona la construccion de una salina viene á ser de 11 duros por cada tajo, de modo que por 11.000 duros se construye una salina de mil tajos, que viene á ser el número que regularmente tienen, aunque las hay que llegan á dos mil.

Las mermas ó pérdidas que experimentan los montones al descubierto, por efecto de las lluvias y demas influencias atmosféricas durante un año, varía de 6 á 14 por 100, segun lo mas ó menos lluvioso de los inviernos.

El precio á que ordinariamente se ha vendido la sal ha sido el de 60 rs. el lastre, pero en la actualidad ha bajado hasta 18 reales, precio ruinoso, que si continuase vendria á echar por tierra la industria salinera de esta comarca.

Como desgraciadamente la sal continúa estancada en España, solo puede venderse dicho artículo á los buques que lo cargan para llevarlo al extranjero á fomentar en perjuicio de nuestro país los establecimientos de salazon y otras muchas industrias que, por una anomalía inconcebible, obtienen de este modo la sal á un precio extraordinariamente mas bajo que los establecimientos de igual clase situados en la Península, perjudicados de este modo por una competencia suscitada ó fomentada por nuestra propia Administracion.

R. PELLICO.

### Consideraciones teórico-prácticas sobre la metalurgia del plomo en Linares.

Dos son los principales periodos químico-metalúrgicos que se observan en el tratamiento de los minerales de plomo en hornos reverberos.

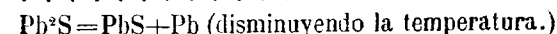
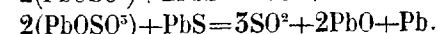
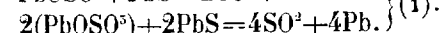
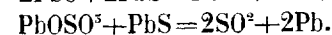
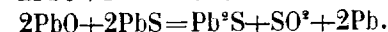
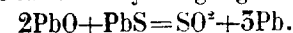
1.º Tostion del schlich.

2.º Reaccion entre los diferentes cuerpos formados en el primer período y el sulfuro de plomo, con produccion simultánea del metal.

Durante la tostion se desprenden las sustancias volátiles del mineral; una parte del azufre se quema convirtiéndose en ácido sulfuroso que, en contacto del vapor de agua del schlich, se transforma en ácido sulfúrico, que uniéndose al óxido de plomo, ya formado por la descomposicion del sulfuro, se obtiene sulfato plúmbico. Para la produccion de este compuesto consideraremos al mineral en su estado de pureza, prescindiendo de ciertas sustancias que suelen acompañarle, como las piritas de hierro y de cobre, la blenda, etc., que tambien contribuyen á la formacion del sulfato. Una parte de este se descompone, y el ácido sulfúrico lo verifica á su vez oxidando á otra parte del sulfuro, y de aqui resulta: óxido plúmbico, sulfato plúmbico y ácido sulfuroso que vuelve á convertirse en ácido sulfúrico aumentando la produccion del sulfato. En contacto del carbon se reduce cierta cantidad de esta sal dando lugar á un sub-sulfuro.

Resumiendo y formulando para mejor inteligencia el resultado de la tostion, tendremos  $PbO$ ,  $PbOSO^2$ ,  $PbS$ ,  $Pb^2S$ .

Las reacciones del segundo periodo pueden espresarse, en su enunciacion mas simple, por las fórmulas siguientes; abstraccion hecha de las que tienen lugar entre los diferentes productos de la tostion y las gangas del mineral.



La produccion del plomo depende, en consecuencia, del modo de conducir la temperatura del horno para que en el primer periodo se produzcan los cuerpos indicados y en las proporciones convenientes á su reaccion mutua en el segundo.

La tostion del schlich se verifica, por regla general, á un calor moderado, elevándole gradualmente hasta la cesacion de vapores que indica el principio de la reduccion. Esto suele lograrse sin que la temperatura del horno exceda del *rojo-cereza*; pero este término depende mas bien de la naturaleza de las gangas que algunas veces es necesario convertir, á espensas de un exceso de temperatura, en otros compuestos que auxilien las reacciones ulteriores.

Las sustancias que acompañan á los minerales de Linares son especialmente: el granito, el hierro espático, el cuarzo y la barita; sustancias todas inertes á la temperatura de la tostion del schlich, advirtiéndose que si esta se aumentase para provocar la reaccion de aquellas, este aumento seria perjudicial al segundo periodo porque aglomerándose el mineral, entraria en un estado de fusion pastosa que impediria la formacion de los compuestos necesarios para las reacciones enunciadas.

(1) Brodemann, llevado de repetidos experimentos, asegura que el sulfato plúmbico y la galena no se descomponen completamente.



De aquí se deduce teóricamente, que los minerales de plomo de Linares, por la naturaleza de las gangas que contienen, es trañas á la producción de los cuerpos necesarios para la reducción del metal, pueden tostarse á una baja temperatura sin perjudicar el buen éxito de las operaciones. Este es el principio en que nos fundamos para las reformas que vamos á proponer.

La tostion del schlich en los hornos de Linares suele durar dos horas próximamente, y seis es el tiempo de toda la operación. Haciendo, pues, que el schlich entre ya calcinado en el horno, se ahorrarán las dos horas del primer periodo y en lugar de cuatro fundiciones diarias podrán verificarse seis si, como diremos mas adelante, se abrevia el modo de hacer las cargas. La economía de tiempo que indicamos estaria neutralizada si se aumentase por otra parte el gasto de combustible, de construcción y conservación de hornos, etc.; pero aquí vamos á indicar la tostion del mineral por medio del calor perdido en los mismos hornos reverberos que hoy se emplean.

La construcción de estos hornos viene en apoyo de nuestras consideraciones: constan de dos plazas en un mismo plano horizontal, circular la primera, en donde se verifica la tostion y fusión del schlich, y próximamente elíptica la segunda, en que se recogen algunos productos de la volatilización. Estas plazas están separadas por un arco rebajado llamado *de las cruces* y que sirve de estribo en la construcción de las bóvedas (1).

El mineral que se trata de calcinar debiera de introducirse en la segunda plaza en donde, removiéndole oportuna y convenientemente, permanecería el tiempo necesario para su tostion, que nunca excederia de cuatro horas, durante las cuales se verificaba en la primera plaza la fusión del mineral ya calcinado. No siendo acaso suficiente la temperatura de la segunda plaza para la tostion en el tiempo indicado, podria aumentarse aquella rebajando el arco de las cruces y con él la bóveda de la misma plaza, reforma que redundaria en beneficio del horno en general.

(1) Para tener una idea de estos hornos puede verse el tom. II de *Anales de minas*, lám. V, fig. 1.ª, 2.ª y 3.ª

## PLANO DE UNA SALINA

de las inmediaciones de Cadix

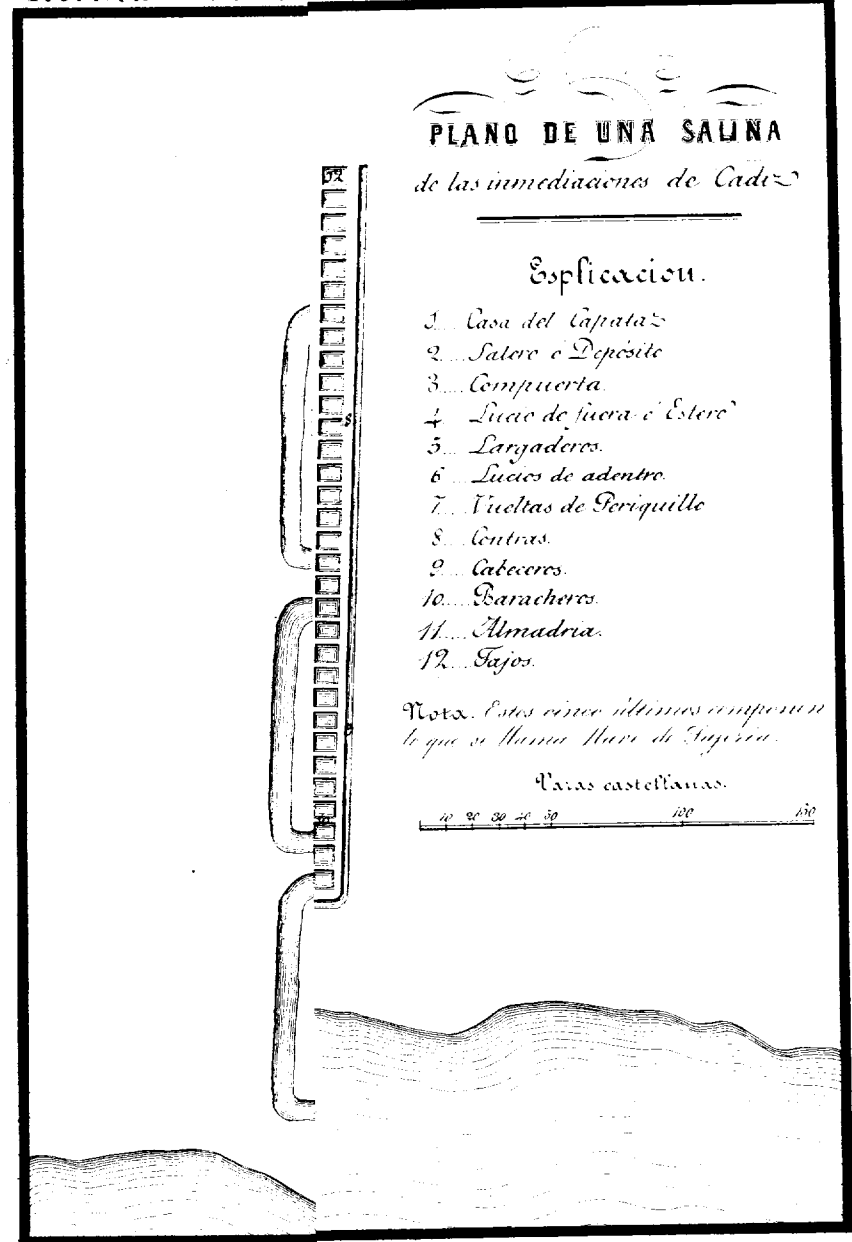
### Explicacion.

1. Casa del Capataz
2. Salero ó Depósito
3. Compuerta
4. Lugar de fuera ó Estero
5. Langaderos
6. Lucios de adentro
7. Vueltas de Periquillo
8. Centras
9. Cabeceos
10. Baracheros
11. Almadria
12. Tajos

Nota. Estos cinco últimos componen lo que se llama Horno de Superficie.

Varas castellanas.

10 20 30 40 50 100 150



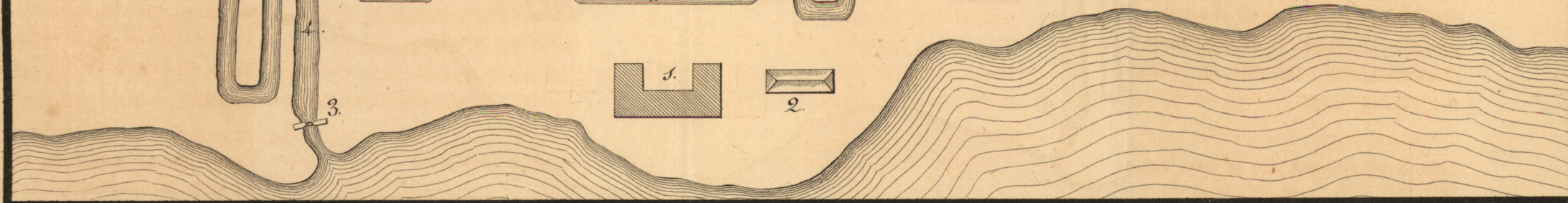
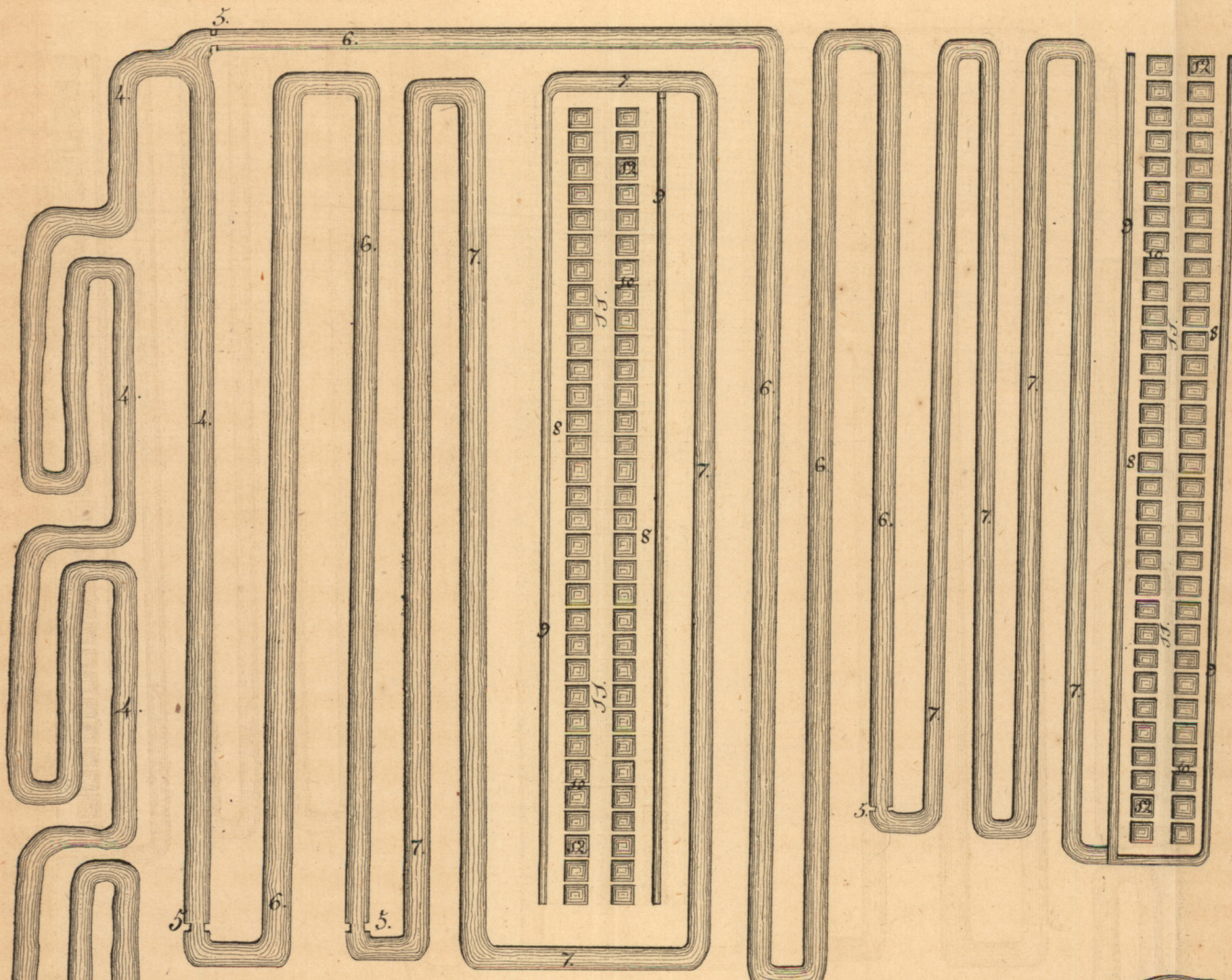
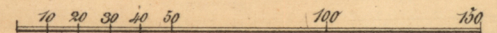
  
**PLANO DE UNA SALINA**  
 de las inmediaciones de Cadix

Explicacion.

- 1.... Casa del Capataz.
- 2.... Salero ó Deposito.
- 3.... Compuerta.
- 4.... Lucio de fuera ó Estero?
- 5.... Largaderos.
- 6.... Lucios de adentro.
- 7.... Vueltas de Periquillo.
- 8.... Contrás.
- 9.... Cabeceros.
- 10.... Baracheros.
- 11.... Almadria.
- 12.... Fajos.

Nota. Estos cinco últimos componen to que se llama Nave de Fajeria.

Varas castellanas.



Sin necesidad de ampliar las dimensiones de la segunda plaza, que en último caso debería hacerse, se puede ensayar nuestro proyecto con las actuales, para evitar mayores gastos antes de averiguar si las deducciones de la ciencia están en armonía con los resultados de la práctica.

La superficie en metros cuadrados de la primera plaza es, aproximadamente, de 4,92 y la de la segunda de 5,30. La carga en cada operación es de 691 kilogramos y se hacen cuatro cada 24 horas; lo que representa un total de 2.764 kilogramos. Si en atención á la diferencia superficial de las plazas reducimos la carga, para que su tostion sea mas completa, á 600 kilogramos, veremos que, economizando dos horas de tostion en cada carga, se podrán fundir al día 5.600 kilogramos, que calculados por el plomo que se produce *en primera* (1), equivalente al 50 por 100 del mineral, representan 448 kilogramos (36,28 arrob.) mas del que se obtiene actualmente.

Introducido el mineral calcinado en la primera plaza, se perderia algun tiempo en elevar su temperatura para determinar el segundo período, siempre que la carga no pudiese pasar por el interior del horno (lo que no es hoy muy fácil) de la plaza de tostion á la de reduccion. Pero como en la actualidad se pierde tambien una cantidad de tiempo no despreciable en cargar el horno, si esta operacion se facilitase por cualquier medio, la ventaja del método que proponemos existiria en todo caso. Para esto aconsejaríamos la colocacion de una tolva en la parte superior de cada plaza.

En las manipulaciones de la calcinacion podria perjudicarse á la buena marcha del mineral que simultáneamente se estuviere fundiendo; pero este inconveniente queda destruido manejando con inteligencia el registro de la chimenea, removiendo el schlich por medio de aberturas lo mas pequeñas posible, etc. Una observacion detenida del caso daria lugar á otras prescripciones que es aventurado señalar ahora.

---

(1) Asi se llama el obtenido directamente del mineral en hornos reverberos, en oposicion al de *segunda* que resulta en los de manga del tratamiento de las cenizas *reverberas*, escorias antiguas, etc.

Debe de llamar la atención que solo se obtiene en primera el 50 por 100 de plomo de minerales que contienen el 76 y 80; siendo así que en Inglaterra, con menas de inferior riqueza, consiguen en igual caso el 66 y aun más por 100. El estudio analítico del mineral calcinado y de las cenizas reverberas, daría á conocer la causa de esta notable diferencia, que tal vez dependa de la gran cantidad de sulfato plúmbico con relación á la de sulfuro no descompuesto. Esto podría observarse por tanteos empíricos adicionando menudo de carbon al mineral calcinado, aumentando ó disminuyendo las dosis según parezca, con lo cual se lograría reducir una parte del óxido plúmbico y convertir otra del sulfato en sulfuro, tan necesario para la producción del metal. Esta adición del reductivo convendría también se hiciese en la masa de escorias que sobrenadan en el baño fundido y antes de la operación que llaman *resubida*, como se verifica en algunas fábricas del extranjero. De todos modos, la análisis de los diferentes productos sería lo más conducente y exacto.

La carga que hoy día se introduce en los hornos nos parece considerable, y dificultando las reacciones de la tostión, perjudica á la buena marcha ulterior. El schlich está mezclado con gran cantidad de gangas y tierras que la viciosa preparación mecánica establecida no consigue separar (1). Se puede sentar como principio, que la temperatura de la tostión puede ser tanto más baja cuanto más puro sea el sulfuro que se trate; de modo que si este llegase á los hornos en mayor grado de pureza, los resultados serían más notables y nuestras consideraciones tendrían un dato más en su favor.

Los gastos que, según lo espuesto, implica la reforma que proponemos, son tres, todos ellos reproductivos.

- |  |   |
|--|---|
| 1.º Establecimiento de tolvas para facilitar las cargas..... | } convenientes aun en el método actual. |
| 2.º Rebaje del arco de las cruces.                           |   |
| 3.º Uno ó dos obreros para el cuidado de la segunda plaza.   |   |

(1) Nos concretamos en este punto á las fábricas de la Hacienda.

Creemos, por lo tanto, que debiera de hacerse un ensayo ya que tan fácil se presenta la resolución de este problema y ya que en otras partes, como en Conflans, en que las plazas están dispuestas del mismo modo que en Linares, ha dado tan brillantes resultados; advirtiéndose que aun cuando la tostión de los minerales en la segunda plaza no correspondiese al éxito que esperamos, siempre propondríamos se realizase esta operación á espensas de la llama perdida en los mismos hornos, construyéndolos de dos plazas superpuestas como en ciertas localidades de Bleiberg, donde con esta reforma se ha logrado una economía de 33 por 100 en el combustible.

Al tocar las modificaciones que en los hornos reverberos de Linares merecen adoptarse, nos parece oportuno indicar otras de todo punto necesarias para el mejor resultado de las operaciones.

La plaza de estos hornos suele construirse de una mezcla de arcilla ferruginosa, llamada en el país *rubial*, y galena pulverizada. Las filtraciones al través de esta masa son considerables, según hemos tenido ocasión de observar en el derribo de dos de ellos, y para evitarlas creemos más eficaz sustituir el rubial por polvos de huesos calcinados que, incorporado con la galena, forma una sustancia impenetrable al metal fundido. Las plazas formadas de escorias surten en otras partes muy buenos efectos.

El plomo se sublima con bastante facilidad y con más aun su sulfuro, formándose óxido y sulfato que se depositan en las chimeneas ó salen á la atmósfera perjudicando notablemente á la economía animal. Estas pérdidas y estos efectos, no pueden evitarse en los hornos que nos ocupan porque el tragante comunica inmediatamente con la chimenea, en donde se recogen algunos productos que tienen el aspecto de litargirio fundido y otros en que parece haberse llenado los ladrillos que tapizan las chimeneas mezclándose, y aun formándose silicatos, con los humos ó cadmias adheridas á sus paredes. Ensayado docimásticamente uno de estos productos, ha dado 39 por 100 de plomo. Esto indica las pérdidas que debe de haber por volatilización. La construcción de cámaras condensatorias desembocando en una chimenea común para todos los hornos, con tantos com-

partimentos cuantos fueren aquellos, nos parece una reforma imprescindible. Las chimeneas actuales son excesivamente dispendiosas, sin llenar el objeto que con su costo pudiera lograrse.

Todas estas tienen en su parte superior dos ó mas losas de arenisca que sirven de registro para aumentar ó disminuir el tiro, pero que solo se pueden remover subiéndose un operario á lo alto del edificio por medio de un botarel escalonado. Desde luego se ve lo engorroso é imperfecto de este sistema que seria conveniente reemplazar por el de compuertas de hierro movidas desde el interior de la fábrica, como se verifica en Holywell y en los hornos de puddler en Inglaterra.

El procedimiento metalúrgico del plomo en Linares, por empírico que aparezca á primera vista, ofrece resultados bastante satisfactorios, merced á la naturaleza de los minerales que se funden perfectamente á espensas de un combustible (monte bajo), cuyo número de calorías es, término medio, de 4.150 y á la clase de hornos que se emplean en armonía con esas circunstancias. En la fábrica titulada *S. Fernando*, en la Carolina, se han introducido unos hornos análogos ó idénticos á los de Holywell, no pudiendo aseverar nuestro juicio por habernos encontrado aislados en nuestras investigaciones. De todos modos, la importancia de esa clase de hornos, iguales ó parecidos, nos parece asaz irreflexiva é hija de un espíritu de innovacion poco premeditado. Los minerales que se funden en Holywell son notablemente refractarios por las sustancias estrañas que contienen y exigen, además de otras condiciones, hornos cuya bóveda sea bastante rebajada y un combustible cuya potencia calorífica esceda al de que se dispone en el distrito de Linares y que es suficiente para la reduccion de sus minerales plomizos. Del empleo de los hornos de Holywell en esta localidad, aun cuando no se haga uso del carbon de piedra, debe resultar necesariamente una pérdida por sublimacion mucho mayor que en el procedimiento ordinario (que á pesar de recogerse en las cámaras siempre es *una pérdida*) y la regeneracion de una gran cantidad de sulfuro de plomo, segun pudimos observar en las escorias de los mismos hornos.

El sistema de desplatacion por el método de Pattinson en la

misma fábrica, está planteado muy en pequeño y acaso por esta razon adolece de notables faltas. En cambio, el mismo sistema establecido en Guarroman hubiera elevado esta fábrica á la categoría de uno de los primeros establecimientos metalúrgicos de la Península, si no se hubiesen cerrado sus puertas para la industria cuando las operaciones eran ya presididas con inteligencia y cuando sus productos, por su pureza, eran buscados con afan en el comercio.

R. RUA FIGUEROA.

#### **Sobre la designacion de las pertenencias de minas.**

Todo el que conozca, por muy superficialmente que sea, la actual legislacion de minas y los embarazosos y largos trámites porque tiene que pasar un espediente cualquiera de concesion antes de que obtenga el interesado el real título de propiedad, ó sea la sancion legal de sus derechos, comprenderá muy bien que de cuantos documentos constituyen aquel, ninguno mas interesante, ni que pueda producir mas fatales consecuencias de no estar redactado convenientemente, que el que tiene por objeto la designacion de pertenencia, ó sea la detallada descripcion del terreno que se reserva al minero y concede la ley circunscribiéndolo á límites precisos é invariables; por consiguiente, de aprovecharlo todo con ventaja para las ulteriores labores, á no conseguirlo mas que con una parte, en ocasiones la mas limitada de la superficie total concedida, claro es que hay una enorme diferencia, que puede producir la ruina de una empresa en ciertos casos, en otros que sus productos por cuantiosos que sean desaparezcan de su concesion y lleven la prosperidad y riqueza al colindante que se aprovechó de su descuido, y finalmente, de estar la designacion bien adaptada á la configuracion del criadero que la motiva puede resultar que sus rendimientos se prolonguen indefinidamente y en relacion con las demas circunstancias del referido criadero, y siempre que este no deje de utilizarse, sino cuando ya se haya hecho en toda la estension de la pertenencia ó pertenencias concedidas.

Muchos ejemplos pudiéramos citar en apoyo de lo espuesto, de los que han sucedido en nuestra España, y sino, ¿cuán diferente no fuera el porvenir de la empresa del Cármen en Sierra Almagrera, de haber designado al hilo del criadero la longitud de sus pertenencias y obtenido las cuatro que concedía la ley, como á sociedad compuesta de mas de tres personas, en vez de una que tiene y esta atravesada, ó sea la longitud en sentido de la inclinacion del filon que explota? En casi igual caso se halla el descubridor de *Santa Cecilia* en Hiendelaencina, pues si bien no tiene la longitud al echado, en cambio á este rumbo tiene la menor parte de su latitud, y si hubiese optado al número de pertenencias que le concedía la legislación vigente á la sazón, fuera solo de dicha mina la riqueza y porvenir de *La Suerte*, *Fortuna* y la mayor parte de la de los *Artistas*.

Veamos ahora con qué medios cuenta el minero para no esponerse á azares de tal naturaleza y complicacion, y las disposiciones que rigen en la materia; segun el real decreto de 4 de julio de 1825, é instruccion provisional de 18 de diciembre del propio año, se obligaba al registrador á designar la pertenencia en el término de 10 dias transcurridos inmediatamente despues de hecho el registro; no hay duda que el plazo era fatal y sobradamente corto para designar debidamente, puesto que en tan limitado período no habia lugar de saber, no digo la marcha ó arrumbamiento del criadero, sino ni aun su clase; y mal pudiera por consiguiente designarse con acierto. Esta medida cuadraba bien tan solo á los criaderos en filones que asoman á la superficie, como sucede en la mayoría de los de Nueva-España, de cuyas sábias ordenanzas de minas se tomaron muchos puntos para nuestra bien entendida legislación del año de 1825, que tan ópimos frutos ha producido al país.

No obstante del inconveniente advertido, cuando por real orden de 2 de julio de 1845 se mandó se practicase un reconocimiento pericial antes de la admision definitiva del registro ó denuncia, como quiera que la designacion precedía á este acto, como no puede ser menos para que aquel se haga con acierto, resulta que quedaban mas completos los expedientes en esta parte que no con la legislación actual de que pasamos á ocuparnos.

Segun el artículo 47 del reglamento de 31 de julio de 1849 para la ejecucion de la ley de mineria de 11 de abril del propio año, admitido el registro y publicado, el interesado designa en el término de 30 dias, contados desde la admision, su pertenencia ó pertenencias; pero como quiera que á la admision precede el reconocimiento preliminar, y que segun el artículo 44 es preciso que se confirme la existencia del criadero y que haya terreno franco para las pertenencias pedidas, resulta la anomalía de exigirse al ingeniero hasta cierto punto que sea adivino, pues no es posible que sepa en qué sentido va á designar el interesado, ni mucho menos si habrá terreno franco al efecto.

Grandes y del mayor interes son las consideraciones que se desprenden de un orden de cosas tan anómalo, y si añadimos que los interesados en general carecen hasta de los rudimentos mas sencillos de geometría y conocimiento de la brújula, resultará probado hasta la evidencia que pocas ó ningunas minas se designarán con arreglo á los buenos principios del arte y con la prevision necesaria; ademas, en igualdad de caso están los que reciben estos escritos en los gobiernos civiles, no siendo extraño por consiguiente el ver en los expedientes de minas los absurdos mas crasos y las aberraciones mas notables en vez de designaciones; como por ejemplo, el interesado que en lugar de un rectángulo solicita una reunion de líneas rectas perpendiculares ó paralelas entre sí y que no cierran espacio; otras indescifrables por la confusion con que están redactadas; otras en que se solicitan mas de medio millon de varas cuadradas, por creer el peticionario que siendo una pertenencia 300 varas de largo por 200 de ancho, tres la formarian 900 de largo por 600 de ancho, otras en que se piden unas líneas á rumbos magnéticos y otras con arreglo á los puntos cardinales del globo; otras á vientos medios y varias líneas de la misma á fijos; en fin, otras en que se piden varas cúbicas y mil variedades á cual mas peregrinas, siendo estos escritos en lo general vagos y hechos por rutina, y aplicando una fórmula á todos los casos por distintos que sean, y aun cuando no haya la menor conexión entre ellos.

Hay mas aun, y es que al verificar el ingeniero el reconoci-

miento de dos minas registradas en un mismo terreno, por ejemplo, no puede informar si la segunda tiene terreno franco, ignorando la designacion que en su tiempo pediria la primera; de manera que suponiendo doce registros sitios en un mismo terreno y á menor distancia de 300 varas unos de otros, en cuyo examen tiene que seguirse el orden de antigüedad, como no podría decir si el segundo tenia terreno hasta 30 dias despues de reconocido el primero, y asi sucesivamente, se necesitarian lo menos 14 meses para todos ellos, suponiendo la mayor actividad posible por parte de este funcionario y por la administracion; y en este plazo prescindiendo de los perjuicios que irroga á la industria tanta lentitud y pérdida de tiempo, ¡cuántas cuestiones de difícil resolucion no pueden originarse!

Hemos dicho anteriormente que el plazo de 10 dias que concedia la legislacion del año de 1825 era sobradamente corto, como asi es efectivamente; pues bien, veamos qué ventajas produce el de 30 que concede la legislacion vigente; ninguna, ambos plazos son ineficaces en criaderos irregulares, donde no hay ciencia ni práctica que pueda predecir la marcha del criadero fuera de la que sigue en las labores practicadas, y como para los regulares, sobre todo en filones que asoman á la superficie, hay tiempo suficiente con los dos plazos mencionados, optamos por el primero, ó sea el que disponia la legislacion anterior, pues nos ahorra un tiempo precioso.

Es un hecho tan reconocido en la ciencia y sancionado por la práctica el que hemos espuesto respecto á los criaderos irregulares, que en ello se funda hasta cierto punto la ley de minas de Sajonia y otros Estados de Alemania, donde las pertenencias de los filones se determinan por medio de un cierto número de cuadrados de 10 toesas de lado, cuyo número se fija para cada caso particular que se marca en la superficie, á medida que las escavaciones van señalando el rumbo y demas circunstancias del criadero. Lo que se concede al registrador, es la propiedad del filon en una cierta longitud, sea la que quiera su direccion, y asi debe ser, pues lo que necesita el minero es varas de criadero y no de terreno estéril. Por ejemplo, en España pudiera adoptarse un sistema análogo concediendo cuadrados de 20 ó mas

metros de lado, hasta el número de 10 ó los que se creyeran convenientes.

De lo espuesto se deduce: 1.º La importancia de las designaciones y el grande papel que juegan en la incoacion de los espedientes de minas no menos que en el desarrollo de la industria, á la que perjudican notablemente de no estenderse con el debido conocimiento, dando origen á que fructifique la semilla litigiosa que tan trascendentales y funestos resultados produce. 2.º La necesidad de que se modifique el referido artículo 47 en un sentido análogo á lo dispuesto por la antigua ley, lo que no dudamos del recomendable celo é interes por el ramo de que tan repetidas pruebas tiene dadas el dignísimo señor director general de industria. Finalmente, recomendamos á los señores gobernadores de provincias la conveniencia de que imiten la conducta que segun tenemos entendido observa el de Zaragoza, de remitir todos los escritos de designacion antes de su admision á informe de uno de los ingenieros del distrito, ya que no se adopta la disposicion de que resida constantemente un individuo del Cuerpo á las inmediaciones de los gobernadores, encargándose hasta cierto punto del negociado de minas, con lo que ganaria infinito una industria tan recomendable por los inmensos beneficios que rinde al pais y los grandes intereses que representa.

J. DE ALDAMA.

## QUIMICA.

*Estudios sobre los sulfuros que el agua puede descomponer, con consideraciones generales acerca de la produccion de aguas sulfurosas y silíceas; por M. E. Fremy.*

Hace algun tiempo que tuve el honor de anunciar á la Academia que acababa de encontrar un método general para obtener con facilidad todos los sulfuros que el agua puede descomponer. Hasta entonces no habian hecho los químicos, digámos-

lo así, mas que apercibirse de la existencia de estos compuestos, obteniéndolos en cortas cantidades por la reacción del vapor de azufre sobre ciertos cuerpos, como el boro, el silicio y el aluminio, que ya son por sí mismos difíciles de preparar.

Hoy me encuentro ya en el caso de presentar á la Academia un trabajo completo, que tiene por objeto dar á conocer las propiedades y la composición de los sulfuros descomponibles por el agua y demostrar que estos cuerpos pueden tener un verdadero interés con relación á la geología. Voy, pues, á hacer un extracto de las partes principales de mi memoria.

El cuerpo que he examinado en primer lugar ha sido el *sulfuro de silicio*, y resulta de mis esperiencias que se forma este sulfuro siempre que la sílice, bien libre ó bien unida á las bases, se somete á la acción del sulfuro de carbono bajo la influencia de una temperatura elevada.

La sílice libre es atacada con mas facilidad que la que se encuentra en combinación; sin embargo el feldespato y las sustancias vitreas dan sulfuro de silicio con abundancia, cuando se las calienta en una atmósfera de vapor de sulfuro de carbono: la presencia del carbon facilita esta reacción.

La sílice que se encuentra en la modificación que constituye el cuarzo, produce sulfuro de silicio, pero mas lentamente que la que se prepara por medios químicos y que es soluble en disoluciones alcalinas.

El sulfuro de silicio se presenta en forma de largas agujas sedosas; es irreductible por el hidrógeno, pero el aire húmedo le descompone completamente, aun á la temperatura ordinaria, transformándole en sílice anhídrica que conserva el mismo aspecto cristalino. El producto de esta curiosa reacción no se halla al estado de cuarzo, puesto que la sílice obtenida de esta manera es aun soluble en los álcalis.

Cuando el sulfuro de silicio es muy puro y se le introduce en agua, produce una viva efervescencia debida á la formación de hidrógeno sulfurado y se obtiene sílice hidratada, que queda toda disuelta en el agua. En mi memoria he estudiado las propiedades de esta disolución, notable por su gran estabilidad

cuando está suficientemente diluida, y que puede conservarse durante muchos meses sin que se deposite nada de sílice.

En circunstancias determinadas, que doy á conocer en mi memoria, esta agua produce sílice gelatinosa, que se endurece por la desecación y que segun mis análisis contiene 9 por 100 de agua, debiendo reproducirse por la fórmula  $(\text{SiO}^2)_2, \text{HO}$ . Conviene recordar aqui que este hidrato se acerca por su composición á los ópalos, que contienen con frecuencia de 9 á 10 por 100 de agua.

He visto ademas que todos los hidratos de sílice calcinados á un fuego de forja, se cambian en un cuerpo que presenta todas las propiedades físicas y químicas del cuarzo no cristalizado. Esta transformación es un hecho muy importante en mineralogia.

El sulfuro de silicio en contacto con el agua, da origen á dos fenómenos interesantes para el estudio de la geología; el uno es la formación de un agua silicea, que puede servir para explicar ciertas incrustaciones de sílice; el otro es la producción de un agua que contiene hidrógeno sulfurado y presenta analogía con la de algunos manantiales sulfurados naturales.

Al determinar los productos que resultan de la acción del agua sobre el sulfuro de silicio, esto es, el hidrógeno sulfurado y la sílice, me ha sido fácil el hacer la análisis de aquel compuesto y he visto que corresponde á la sílice y que debe representarse por la fórmula  $\text{SiS}^2$ .

El *sulfuro de boro* es, como el de silicio, interesante bajo el punto de vista geológico, y por lo tanto lo he estudiado tambien detenidamente. Lo he obtenido haciendo pasar sulfuro de carbono por una mezcla de ácido bórico y de carbon calentada al rojo intenso; en este caso es indispensable la presencia del carbon, porque sin ella no se descompone el ácido bórico.

Este sulfuro es sólido, blanco-amarillento, poco volátil, pero fácil de arrastrar por los vapores; cristaliza en madejas sedosas; su olor es á la vez picante y sulfurado; el hidrógeno no le reduce; corresponde por su composición al ácido bórico y su formación es por consiguiente  $\text{BoS}^2$ . Cuando se le pone en contacto con el agua, se descompone con mucha rapidez, formándose ácido bórico é hidrógeno sulfurado y muchas veces un depósito



de azufre, lo que da lugar á presumir la existencia de un sulfuro de boro correspondiente á un grado de oxidacion de este cuerpo superior al ácido bórico.

El *sulfuro de aluminio* lo he obtenido sometiendo la alúmina á la accion del sulfuro de carbono, al rojo blanco: la presencia del carbon no contribuye á la descomposicion de la alúmina. Este sulfuro no es volátil; tiene el aspecto de una masa vítrea y fundida; el agua le descompone formándose hidrógeno sulfurado y alúmina, que se precipita completamente sin entrar en disolucion. Enrojecido en una corriente de vapor de agua, se descompone tambien y da alúmina anhidra, que se presenta en pequeños granos transparentes que tienen la dureza del corundo, pero que no afectan forma cristalina regular. El sulfuro de aluminio corresponde, segun mis análisis, á la alúmina y debe representarse por la fórmula  $Al^2S^3$ .

He preparado con la mayor facilidad el *sulfuro de magnesio*, haciendo pasar una corriente de vapor de sulfuro de carbono sobre magnesia enrojecida. Este sulfuro no es volátil; es ligeramente soluble en el agua, que le descompone en poco tiempo, pero con algo mas de lentitud que se verifica respecto á los sulfuros precedentes; corresponde á la magnesia y su fórmula es  $MgS$ .

Me ha sido imposible obtener el sulfuro de glucinio por el método precedente. La glucina parece que es la única base que resiste á la accion del sulfuro de carbono.

Mezclada la zircona con carbon, se descompone al calor rojo por el sulfuro de carbono, dando un *sulfuro de zirconio* cristalizado en pajitas de color gris de acero

La itria sometida á la accion del sulfuro de carbono produce un cuerpo de color gris, que contiene en estado de sulfuros los tres metales que se encuentran en la itria bruta, esto es, el itrio, el erbio y el terbio

Por último, los óxidos de hierro, de zinc, de estaño, de plomo, de cobre, etc. calentados en una corriente de vapor de sulfuro de carbono, producen sulfuros metálicos, notables en general por sus hermosas formas cristalinas.

Se ve, pues, que el sulfuro de carbono descompone casi

todos los óxidos y que debe considerarse como el agente de sulfuracion mas enérgico de cuantos se conocen. Esta consecuencia, importante en química general, se desprende con toda claridad de los hechos que acabo de enumerar.

Despues de haber determinado las propiedades y la composicion de los sulfuros, que el agua puede descomponer, he entrado naturalmente en la cuestion de la existencia de estos sulfuros en ciertos terrenos y de su concurrencia á la formacion de las aguas minerales naturales.

Cuando se tenia por difícil la formacion de los sulfuros, de que me ocupo, no era posible asignarles un lugar importante en los fenómenos naturales, ni hacer depender de su descomposicion la procedencia de ciertos manantiales sulfurosos; pero hoy que está demostrado que estos compuestos pueden producirse fácilmente, ¿por qué no conceder la posibilidad de su existencia en filones, que contienen otros sulfuros metálicos y que en tal caso se descompongan por la accion del agua y den origen á manantiales sulfurosos? Ademas se sabe que no siempre es fácil de explicar la produccion de las aguas sulfurosas. Generalmente se atribuye á la reduccion de sulfatos á sulfuros; pero esta teoria no es aplicable á todos los casos y se ha exagerado frecuentemente su importancia.

Yo creo que puede admitirse la existencia en ciertos terrenos de sulfuros, tales como los de silicio, de boro, de aluminio, de magnesio, etc., que descomponiéndose por la accion del agua dan origen á manantiales sulfurosos. En esta teoria, que solo presento con cierta reserva y para aplicarla á los casos en que las otras no son admisibles, estoy lejos de pensar que la naturaleza haya empleado el mismo método de que yo me he valido para obtener dichos sulfuros, esto es, la accion del sulfuro de carbono sobre los óxidos; pero creo que en ciertas circunstancias de presion y de temperatura, cuya influencia puede admitirse tratándose de grandes profundidades, algunos agentes sulfurantes y desoxidantes, por ejemplo los sulfuros de arsénico y de antimonio, han podido obrar como el sulfuro de carbono y trasformar en sulfuros descomponibles

por el agua cuerpos oxigenados, como la sílice, la alúmina y la magnesia.

Mi objeto es, por otra parte, someter estas observaciones á la consideracion de los geólogos y llamar su atencion por medio de este trabajo hácia una serie de cuerpos poco conocidos hasta el día y cuyas notables propiedades pueden servir para explicar algunos fenómenos geológicos, como lo es la produccion de aguas sulfurosas y silíceas.

(Comptes rendus, t. XXXVI, p. 178).

### ESTADÍSTICA.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	7.870	9.555	1.ª y 2.ª Contratistas, Pavas, Villaricos y hornos de Adra.....	554	3
2	6.926	8.660	Villaricos, Pavas, hornos de Adra y Contratistas.....	655	1
3	9.002	10.127	Almeria, Villaricos, Contratistas y hornos de Adra.....	381	5
4	70.40	8.068	Lanteira, Pavas, Almeria, Contratistas y Villaricos.....	521	4
5	6.820	7.764	Contratistas, Pavas y hornos de Adra..	764	6
6	7.002	7.378	Cartagena 1.ª y 2.ª Contratistas.....	689	2
6	44.660	51.552		5.764	5

Adra 30 de junio de 1853.

### VARIEDADES.

El ingeniero D. José Monasterio ha remitido á esta Redaccion copia del siguiente comunicado dirigido al *Clamor*:

«Sr. director del *Clamor público*.—Muy Sr. mio: en el número 2757 de su apreciable periódico, correspondiente al día 20 del corriente, he leído un artículo contestacion á otro de la *Revista minera*, en que al ocuparse del inspector de minas de Murcia, se cometen varias inexactitudes, que cumple á mi decoro rectificar.

1.º Es completamente falso que yo esté residiendo en esta ciudad once años; pues á esa época me hallaba en el establecimiento de Almaden desempeñando, á mas de los deberes de mi destino, dos cátedras en la Escuela práctica; habiendo sido relevado en fin de 44 por mi quebrantada salud y destinado á Cuevas de Vera, de donde pasé á encargarme interinamente de la inspeccion de Lorca: en agosto de 1845 fui nombrado ayudante de Cartagena, y en noviembre de 1849 inspector del distrito de Murcia; por manera que en los once años que se citan en el artículo, he desempeñado cinco destinos diferentes y en cinco diferentes puntos, si bien Cuevas de Vera, Lorca, Cartagena y Murcia se hallan en un pequeño radio.

2.º No es menos falso que haya yo influido directa ni indirectamente en que estos mineros hagan esposiciones pidiendo mi permanencia en el distrito, pues si bien es cierto que al publicarse la nueva ley, temiendo las compañías mineras de este litoral que pudiera alejarme de ellas, apoyadas en el artículo 41 de nuestro reglamento pidieron á S. M. se dignase nombrarme para desempeñar un cargo en este distrito; se hizo justamente hallándome en Aguilas desempeñando el juzgado de la inspeccion y entendiendo por comision especial en un negocio tan ruidoso como difícil, sin que se contara conmigo para dicha solicitud, como tampoco se ha contado para hacer esta última, de

que he tenido noticia al regresar de una expedición á la costa de Levante y cuando ya estaba en Madrid.

3.º Tampoco es cierto que yo retarde ni menos eluda el desempeño de mi nuevo destino, pues que no habiéndose presentado mi relevo hasta hace tres dias, no he podido disponer mi marcha hasta ahora, en que espero aprovechar el primer vapor que toque en Murcia, habiendo á mas en mi abono el no haber recibido la orden de traslacion hasta el 1.º del actual.

4.º Es una suposicion de todo punto gratuita el querer atribuir mi desmentido empeño en permanecer en este distrito á poca aptitud en mis dignos compañeros, pues no cabe semejante absurdo tratándose de un Cuerpo cuyos individuos todos merecen igualmente la confianza de S. M., como lo prueba mas que nada el haberse dignado honrar al que menos lo merece con el nombramiento de Inspector de Almería, que es el distrito minero mas importante y complicado de España.

Espero, señor director, que puesto que con tanto celo é interés por la industria minera se ocupa esa redaccion tan repetidas veces de los ingenieros de minas, y en el número á que aludo, de mi persona, cuyos invariables principios, que hoy me causan estos sinsabores, conoce bien uno de los redactores, se sirva V., informándose mejor, rectificar á la posible brevedad las inexactitudes en que con tanta ligereza ha incurrido el autor de dicho artículo (á quien agradezco su memoria y buena intencion), ahorrándome el disgusto de pedir la satisfaccion que la ley me concede.

Con este motivo tengo el gusto de ofrecerme á V. como su mas atento S. S. Q. B. S. M. = José de Monasterio Correa. Cartagena 23 de junio de 1853. = Es copia. = Monasterio.

Leemos en *La Nacion* el artículo siguiente:

«A consecuencia de abusos publicados en nuestro periódico, relativos á la tramitacion de los expedientes de minas en las oficinas de Jaen, y de una solicitud del gobernador del mismo,

se mandò instruir expediente por el Sr. Ministro de la Gobernacion en averiguacion de los hechos, denunciándose el correspondiente número del periódico por un tal Sr. Mariscal, oficial del negociado de minas en aquel gobierno de provincia. Llamado nuestro editor á juicio de conciliacion, manifestó al representante de Mariscal, que, á pesar de haber insertado en *La Nacion* varias rectificaciones que anulaban los hechos denunciados, estaba dispuesto á ampliar, y desde luego ampliaba, las satisfacciones que el interesado pedia, puesto que carecia de pruebas en que fundar los cargos inferidos á las oficinas de Jaen en el desempeño del negociado de minas, que era lo que se habia denunciado en una correspondencia de Linares.

Provistos hoy día de nuevos datos, deseamos que á los rayos de la luz pública se disipe la oscuridad en que se halla envuelto el expediente, mandado instrir con este objeto, y que debe obrar en poder del señor gobernador de la provincia. Esto pedimos al Sr. Ministro de la Gobernacion, porque esto cumple al decoro del Gobierno de S. M., del mismo señor gobernador y del oficial del negociado Sr. Mariscal. Sépase el lugar que cada uno debe tener en la escala de las consideraciones sociales, y no se ofenda con la negra nota de calumnia el sublime magisterio de la prensa cuando hay hechos que, arrojados en el crisol de la conciencia pública, vuelven á aquella el brillo de la verdad de que debe estar eternamente revestida.

En el expediente á que aludimos constarán sin duda autorizadas declaraciones que aclararán ó negarán los abusos denunciados, y caso que carezca de ellas, deben de evacuarse inmediatamente, porque en cierta clase de cargos no puede quedar el mas ligero resquicio á la vacilacion ó la duda. Acusadas tambien las oficinas de Jaen de morosidad en la tramitacion de los expedientes de minas, creemos, y al señor gobernador no se le habrá ocultado, que los ingenieros de minas del distrito son las únicas personas que pueden destruir ó corroborar semejante aserto, puesto que á sus manos van á parar todos los expedientes incoados en el gobierno de provincia y concernientes á la

minería. Decimos esto, porque pudiera resultar de ciertas declaraciones:

1.º Que no todos los expedientes han llegado á la inspeccion del distrito con los documentos de que debian constar, pudiendo atribuirse semejantes faltas á descuido de las oficinas.

2.º Que el despacho de los expedientes de una misma comarca no ha seguido siempre el orden correlativo de las fechas en que fueron instruidos ó presentadas las solicitudes que á ellos dieron margen, segun está mandado en el reglamento del ramo, y segun exigen el pronto y fácil despacho de los mismos y la estricta observancia de la justicia.

3.º Que en cierta clase de denuncias se han mandado practicar operaciones facultativas no prescritas por la ley, desconociendo la naturaleza de ciertos expedientes, y perjudicando á los interesados con demoras injustificables.

4.º Que en la trasmitacion de varios expedientes se hicieron concesiones ilegales, á pesar de los informes facultativos, é infringiendo los artículos mas terminantes del reglamento.

5.º Que pocos, muy pocos de los expedientes instruidos desde la nueva organizacion del ramo de minas en el distrito de Linares, serán aprobados por la Junta superior facultativa, merced á las faltas administrativas de que adolecen, y que darán lugar á ruidosos litigios que desde un principio debieran evitarse.

6.º Que háy cierto género de abusos que no pueden probarse, legalmente hablando, puesto que su naturaleza reservada no permite la averiguacion probada. La voz pública es el único tribunal que falla en estos casos, y ese tribunal ha pronunciado ya su sentencia. Elementos tiene el señor gobernador de la provincia, de cuyo celo tenemos repetidas noticias, para la averiguacion de semejantes faltas sin acudir á la barra de un tribunal de justicia.

Como creemos que estos abusos se hallarán ya plenamente confirmados ó ya solemnemente desmentidos, por eso pedimos la publicacion del expediente en que debe aparecer la verdad legal y moral de los hechos; y esto esperamos de la rectitud del Sr. Ministro de la Gobernacion, concluyendo con manifestar que

hasta que nuestra peticion no se vea cumplida insistiremos en ella un dia y otro dia.»

**Traslaciones.** Los ingenieros D. Anselmo Tirado y Don José Gonzalez Lasala, que servian en el distrito de Murcia, han sido trasladados el primero al establecimiento de Almaden y el segundo á la inspeccion de Zaragoza.

El Gobierno británico ha regalado al nuestro con destino á la comision del mapa geológico 130 hojas y estampas primorosamente grabadas é iluminadas, que son las que van publicadas hasta el presente por el *Geological Survey* del Reino Unido, de que es director general Sir Henrique de la Beche; obsequio que obtuvo por medio de este ilustre geólogo un individuo de nuestro Cuerpo de minas, vocal de la referida comision, quien tambien tuvo el honor de recibir para sí del mismo Gobierno los tomos y décadas de fósiles que hasta ahora salieron á luz del *Geological Survey* y del Museo de geología práctica de Londres.

En las inmediaciones del pueblo de la Zarza, provincia de Badajoz, y en el límite septentrional de la dehesa llamada de la Serena, existen dos calicatas de investigacion de diez á quince varas de profundidad abiertas en las pizarras arcillosas del terreno siluriano que en aquellos contornos se presenta en zonas alternantes con el llamado devoniano, segun se observa al parecer en el corto trecho que hay desde el pueblo llamado Peña del Sordo hasta donde se hallan situados los trabajos mineros, los cuales dejan en su profundidad descubiertos dos filones de galena algo antimonial y argentífera de hasta 1,ª 10 cent. de potencia con ganga de cuarzo y alguna cantidad de óxidos de

hierro. Por si eran los descubrimientos de un punto continuacion de los del otro se practicó la operacion necesaria á resolver esta duda, y la brújula, teniendo en cuenta la direccion de los filones, indicó que eran dos distintos á no suponer un cambio y pliegue algo bruscos en la direccion de ellos, y no hay indicio alguno entre los dos trabajaderos que haga sospechar semejante cambio. Además de esto las varias calicatas de una vara y menos de profundidad que hay por aquellas inmediaciones con indicios mas ó menos vehementes de mineral hacen creer que exista en aquel punto un sistema de filones análogos á los dos reconocidos.

Su direccion es muy próximamente de E. á O. buzamiento al S., pero muy leve: son casi verticales hasta hoy.

Un trozo de galena escogida dió el 78 por 100 de plomo.

La ley de plata es al parecer de dos onzas por quintal de plomo, suponiéndole concentrado al 50 por 100, que será con muy corta limpia como sale de la masa general del filon hoy dia.

Cortan la estratificacion bajo un ángulo (aunque bastante indeterminado aun por la dificultad de hallarla bajo aquellos pastos), al parecer de 29° á 30°.

La celeridad de un viaje á objeto industrial hace que no se haya podido recoger sino algun fósil de la familia de las terebrátulas, pero tratándose de activar aquellos trabajos tal vez pronto se pondrá en claro para la ciencia y la industria aquel terreno creando un buen canton minero en la ya interesante Estremadura.

Existen indicios de explotaciones á zanja rellenadas hoy con escombros y mineral, y uno de los pozos reconocidos la forma parte de una de estas zanjas desatorada hasta dar en terreno firme y profundizada un poco mas.

# REVISTA MINERA.

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica) (1).

SISTEMAS GENERALES DE ESPLOTACION.

La explotacion de las minas de carbon no puede realizarse sino por medio de pozos, cuya profundidad mínima fijada por el Gobierno belga es de 200 metros; antiguamente era permitido explotar á cualquier profundidad; entonces se bajaban los pozos hasta cortar las primeras capas que se extraian, y se establecia una mina con un capital insignificante; la extraccion de los productos se verificaba con tornos ó bien con malacates; de este modo se explotaba un cierto número de capas; pero los trabajos no podian durar mucho tiempo por causa de las aguas; cuando las filtraciones eran mas fuertes que los medios débiles de desagüe, era preciso abandonar los trabajos para volver á comenzar en otro punto de la concesion. Sin embargo, algunas minas tenian un desagüe natural por medio de un socavon generalmente de mucha longitud, que se establecia á cierta profundidad. Este sistema de trabajos producía un perjuicio muy grande, pues las minas abandonadas se llenaban de agua, y la explotacion de las capas inferiores hubiera sido difícil y muy costosa si hubiesen seguido largo tiempo de esta manera; y estas causas hicieron determinar la profundidad espresada. Mas adelante hablaremos con detalles de los pozos.

(1) Este artículo es tanto mas importante, cuanto que en casi todos los distritos carboníferos de España, y sobre todo en Asturias, seria muy conveniente la aplicacion de alguno de los sistemas de explotacion en él descritos (y con mas estension en la importante obra de A. T. Ponson), con las modificaciones ventajosas á que dan lugar los valles bastante profundos que los surcan.  
(N. de la R.)

Las capas de carbon del terreno carbonifero de la provincia de Lieja tienen una potencia que varia de 0,<sup>m</sup>30 á 2 metros, pero solo se explotan las que tienen á lo menos 0,<sup>m</sup>45. Particularmente hácia el centro de dicho terreno es donde se observan en número mayor las capas de 1,<sup>m</sup> á 1,<sup>m</sup>20 de espesor, donde el carbon es mucho mas bituminoso que en otras partes y desprende una gran cantidad de gas inflamable. La inclinacion de las capas varia de 0 á 90° y se dividen en capas horizontales y verticales (*plateures y dressants*), según que la inclinacion se acerca á la horizontal ó á la vertical. En ciertas minas las capas conservan regularmente su inclinacion normal en toda la longitud de los trabajos; en otras al contrario, se notan grandes variaciones, viéndose con frecuencia grupos de capas echadas que toman la posicion vertical casi de repente y vuelven despues á la horizontal, y viceversa. La mayor parte de las capas están formadas de un solo lecho que presenta en todo su ancho una misma calidad de carbon, tienen rozadura ó regadura, sea en el techo ó bien en el muro; otras capas están formadas de dos lechos separados por otro de pizarra.

*Capas verticales* (*dressants*). El sistema de explotacion mas ventajoso es naturalmente el que se verifica por grandes tajos; conviene, pues, darles la altura máxima con tal que puedan trabajarse cada 24 horas, lo que exige que los escombros que producen sean bastante abundantes para el relleno, siendo tambien preciso que se puedan trasportar los productos con facilidad. Cuando no basta para el relleno la rozadura de un tajo, lo que falta se estrae de las galerías y nunca se introducen de la superficie por ser demasiado costoso.

En las capas de que tratamos, los tajos mas generalmente empleados son los de *bancos ascendentes* ó *labores en testeros*; la altura del macizo es de 25 metros; en su parte superior é inferior se encuentran dos galerías; sirve la primera para la ventilacion y la segunda para la extraccion de los productos; la altura total del tajo está dividida en dos partes principales ó tajos (*véase fig. n.º 1*), y cada una está compuesta de 4 ó 5 gradas según las dificultades que presta la labor de la capa; la distancia entre uno y otro banco es de 2,<sup>m</sup>40 y el hueco dejado no

pasa de 1,<sup>m</sup>20. Estos dos tajos están separados uno de otro de 15 á 20 metros por una galería de poca seccion; y los productos del inferior se bajan de banco en banco hasta la galería inferior donde se cargan en wagoes, mientras que los productos del tajo superior se bajan primero á la galería intermedia y luego pasan á la inferior por medio de una chimenea que se deja abierta en el relleno de distancia en distancia. Esta chimenea debe estar siempre llena de carbon para no romper los trozos grandes y á fin de que la ventilacion pase por el tajo inferior. El motivo de la division del tajo consiste en que seria difícil trasportar los productos de todo el dia, si todas las gradas fuesen seguidas, porque en este caso no se podria cargar mas de un wagon á la vez, y con aquella disposicion puede haber siempre dos, poniendo uno debajo de la chimenea. Las gradas continuas presentarian tambien el inconveniente de amontonar mucho carbon en el tajo y sucederia á menudo que cerrase el paso durante algun tiempo, lo que es siempre peligroso cuando hay gas inflamable; en fin, la chimenea ofrece la ventaja de conservar mejor el carbon grueso; y si llegase el caso de que se obstruyese el tajo inferior por un hundimiento cualquiera, vaciando la chimenea, seguiria la ventilacion. Se concibe que la galería intermedia, asi como la chimenea, se terraplenen á medida que el tajo avanza, pero hay que arreglarse siempre de modo que haya una segunda chimenea establecida cuando el tajo superior llega á la primera.

Veamos ahora el trabajo del tajo: comprende tres operaciones, la rozadura, el arranque y el relleno. El segundo se principia á las seis de la mañana; el obrero tiene que cortar un banco y avanzar 1,<sup>m</sup>20, que ya se halla rozado de la vispera; hace primero una cortadura horizontal en la parte superior del banco, que es la labor mas difícil, despues de lo cual arranca por la parte inferior en trozos lo mas grandes que pueda. Se usan para este trabajo cuñas de hierro que se hacen entrar en el carbon á fuerza de mazo y picas. Algunas veces, despues de haber hecho la cortadura horizontal, todo el banco se arranca y cae en un trozo. Los productos son bajados por niños que toman la

precaucion de amontonar lo menos posible el carbon para que la ventilacion no pierda mucho de su velocidad.

La segunda tanda de mineros comienza á las dos de la tarde; escavan la pizarra suave ó pulverulenta que como queda dicho se halla por lo regular en el techo ó en el muro de la capa; el avance es de 1,<sup>m</sup>20. Generalmente la rozadura tiene un espesor de 0,<sup>m</sup>15 á 0,<sup>m</sup>45; sin embargo, hay algunas capas que no poseen regadura, ó muy poca; en estos casos hay que rozar en el carbon. Estos obreros ordinariamente tienen tambien á su cargo la entibacion completa del tajo, y la tarea se determina segun las circunstancias; asi en cierta capa cada minero tiene que rozar y entibar 3 ó 4 gradas y en otras mas ó menos.

A las diez de la noche comienza la tercera tanda de operarios; la mayor parte son niños y mujeres que terraplenan la labor de los dias anteriores; se sirven para esto de todo el producto de la rozadura y de los escombros que provienen del rompimiento de las galerias; los de la inferior se suben en cestos de mano en mano para terraplenar las gradas inferiores y los de la superior se bajan de banco en banco; si estos escombros no bastasen, lo que sucede cuando la capa ha aumentado mucho en espesor, se trae lo que falta de otras galerias, tal como de las traviesas. En fin, puede presentarse el caso en que los trabajos no tengan bastantes escombros, entonces hay la costumbre de dejar vacíos en el relleno, pero es una circunstancia que debe tratarse de evitar, pues es muy fácil que sobrevengan hundimientos, y mas peligro hay aun con el gas inflamable; en efecto, llenándose estas cavidades de carburo tetrahídrico, puede resultar un desprendimiento repentino, que determinaría un impulso intenso en la corriente de aire, y si la llama de una lámpara llegase á atravesar la tela metálica resultarían grandes desgracias. En ciertas minas en vez de tres compañías de mineros hay dos; el arranque se opera durante el dia y lo demas se hace de noche.

La entibacion de los bancos es sencilla; cuando el techo y muro son sólidos, se reduce á colocar estemples que se fijan por un extremo en una cavidad pequeña que se hace en el muro, y

el otro extremo se apoya contra una zapata ó galápago puesto en el techo. Si el techo es flojo y el muro firme, que es el caso mas ordinario, se colocan en el techo bantrotes sostenidos por algunas filas de estemples. La distancia de un juego de palos á otro es de 1,<sup>m</sup>20, y para sostener completamente todas las partes del techo se ponen asegurados detras de los bantrotes palos delgados con ramaje, porque sin esta precaucion tendrian lugar desprendimientos parciales de pizarra que se mezclarian con el carbon. En fin, cuando el techo y muro son blandos se colocan en este último soleras durmientes como en el primero.

*Tajos de bancos descendentes.* Este sistema se diferencia del otro en que el banco superior es el mas avanzado; los bancos en vez de estar descubiertos por su parte inferior lo están por la superior, y en este caso el tajo no puede tener dos partes separadas una de otra, porque habria que establecer la chimenea en el carbon y ademas la galeria intermedia se hallaría debajo del relleno, lo que seria muy costoso. Como se ve en la *fig. n.º 2* los escombros descansan sobre las entibaciones del tajo, y con este motivo tienen que ser muy sólidas y colocadas con mucho cuidado; pero tambien resulta que la galeria inferior se conserva mucho mejor, porque el peso de los escombros sobre ella es insignificante en este caso.

*Tajos rectos.* Son los mas sencillos y realizan una economía muy grande en la mano de obra cuando las circunstancias permiten su aplicacion; exigen un terreno sólido y una capa dura; para establecerlos solo se hace una chimenea de la galeria inferior á la superior. La distancia del carbon al relleno, ó sea el hueco que se deja, tiene que ser de 2,<sup>m</sup>40 formando dos divisiones; tres filas de entibacion son siempre indispensables en este espacio; la primera está colocada junto al relleno; la segunda en el medio, y la tercera junto al carbon. (*Figura n.º 3.*)

Se roza primero la capa en toda la altura del tajo; este trabajo se hace de noche; el arranque se verifica por un cierto número de mineros, colocados á la misma distancia uno de otro; y á fin de que los productos no caigan sobre ellos; cada minero tiene que formar en la base de la porcion de capa que

debe cortar, un descanso con tablas que se apoya sobre los estemples; la division que se halla del lado del relleno queda libre y sirve para la ventilacion; los productos del arranque caen sobre los descansos, y cuando estos se hallan bastante cargados, todo el carbon se baja á la galeria inferior pasando de descanso en descanso y empezando por *el superior*; por este medio el carbon grueso se conserva bastante bien teniendo cuidado, mientras que si se bajasen los productos por la division libre, los trozos grandes se romperian y arrancarían á menudo las entibaciones. Algunas capas tienen la propiedad de poder ser arrancadas en toda la altura de un tajo con algunos barrenos; entonces se aprovecha esta buena circunstancia, y dos ó tres obreros bastan para la labor de un tajo de 20 á 25 met. de alto; en el caso de que tratamos, toda la masa se hace bajar hasta apoyarse sobre el suelo de la galeria, y estando guiada por una fila de estemples sólidos, el descenso se hace regularmente, y como la chimenea queda libre no se altera la ventilacion. El relleno se verifica de un modo fácil y muy económico; se comienza en la parte inferior, subiendo los escombros en cestos por medio de un torno fijado en la galeria superior.

Cuando los pozos de una mina han llegado á la profundidad necesaria para establecer las labores de explotacion y que se hallan en una capa, se abre en el pozo maestro una galeria en la direccion de dicha capa; en el pozo de ventilacion, y á un nivel superior igual á la altura del piso proyectado, se abre otra galeria correspondiente á la primera: estas galerias son paralelas y tienen una inclinacion hácia los pozos de  $\frac{1}{2}$  á 1 por 100 para dar salida á las aguas; se escava una chimenea de una galeria á la otra á cierta distancia de los pozos con el objeto de dejar un macizo intacto, y se establece un tajo. Repitiendo el mismo trabajo en la direccion opuesta se logran dos tajos.

Para comunicar con otras capas, se comienzan dos traviesas, la primera en la galeria inferior, la otra en la superior y sobre la vertical de la primera; cuando se han cortado nuevas capas se hacen trabajos preparatorios análogos á los ya indica-

dos y se logra tener el número de tajos necesarios. Es raro que haya mas de 6 á 8 tajos en explotacion aun en las mayores minas, pero se trata siempre de beneficiarlos diariamente. Se prosigue este primer piso en cada una de las diferentes capas hasta los límites de la concesion ó lo mas lejos posible. Antes que un piso llégue á su fin se prepara otro, sea en la parte inferior ó en la superior del primero: en el primer caso hay que dejar un macizo intacto entre los dos pisos; en el segundo no se deja nada, y las galerias de ventilacion del piso antiguo sirven de galerias de transporte para el nuevo. Cuando los pozos no se hallan en una capa hay que abrir dos traviesas generales, la primera en la base del piso, y la segunda en la parte superior.

Cuando un tajo cualquiera llega á una alteracion, que seria muy costoso ó difícil pasar con todas las gradas, se atraviesa con las dos galerias y se escava una chimenea en el macizo nuevo en que se vuelve á establecer el tajo.

Como hemos dicho al principio, las capas verticales suelen echarse; cuando llega este caso, la altura del tajo, medida por la línea de mas pendiente de la capa, aumenta considerablemente, y tanto mas cuanto menor es la nueva inclinacion; ordinariamente este paso suele presentar una alteracion en la capa que se atraviesa con las dos galerias, pero sin alterar en estas su nivel primitivo; en este punto la galeria hace un ángulo ó una curva fuerte. Se concebirá esto, suponiendo un plano que pase por el suelo de la galeria inferior, otro paralelo al primero que pase por el suelo de la galeria superior y una tercera superficie curva que represente la capa; las intersecciones serán naturalmente dos líneas curvas y que figuran la prolongacion de las galerias; cuanto mas se acerque la tercera superficie á la horizontal, mas distancia (altura del tajo) existirá entre la primera línea de interseccion y la segunda. En estos macizos de capa echada se sigue el sistema de explotacion que vamos á describir en el párrafo de capas horizontales: en las minas á que me refiero, tales macizos tienen poca longitud, volviendo la capa á tomar su inclinacion primitiva. Es de observar tambien, que estas alteraciones nunca se manifiestan en



una capa sola, sino en todas las de un mismo grupo y observándose además cierta regularidad y semejanza en todas ellas; así es que, conocida en dos capas una misma alteración, se puede calcular con bastante acierto donde ha de haber otra igual en las demás capas de un mismo grupo.

*Capas horizontales.* Supongamos que los dos pozos  $P$  y  $P'$ , fig. n.º 4, el primero maestro y el segundo de ventilación, hayan llegado á la primera capa que se quiere explotar y que la inclinación de esta sea por lo menos de  $10^\circ$  en el sentido que marca la flecha  $A$ . Se abrirán dos galerías  $g g$ ,  $g' g'$  en la dirección de la capa, que se pondrán en comunicación con el pozo  $P'$  para determinar una ventilación; estas galerías tendrán entre sí una distancia igual á la altura que se quiera dar á los tajos, que es regularmente de 20 á 32 metros, lo que depende de la cantidad de escombros que da la capa. A alguna distancia de los pozos se abren perpendicularmente á las galerías dos comunicaciones, de una galería á la otra, lo que da dos tajos rectos que se prosiguen en la dirección de la capa; cuando distan bastante uno de otro, se empiezan dos nuevos tajos  $M' M'$  inmediatamente encima de los primeros. Los productos de los tajos inferiores  $M M$  se bajan directamente á la galería  $g g$  por donde van al pozo; pero no sucede lo mismo con los productos superiores, pues deben extraerse por un plano automotor  $P''$  establecido en el relleno; como estos tienen que pasar por la galería  $g' g'$  para llegar á  $P''$ , hay que dar á  $g' g'$  una sección tal que puedan andar sobre ferro-carril wagones de una capacidad de 10 á 12 quintales, cuya carga se traslada al pie del plano automotor; á distancia de 150 á 200 metros se suele establecer un nuevo plano automotor para no entretener la galería  $g' g'$  en toda su longitud; si se juzgase conveniente se podría, por el mismo procedimiento, formar nuevos tajos; pero esta serie de tajos serían muy peligrosos á causa del gas inflamable, pues el mismo aire tendría que recorrer una longitud muy grande de capa en explotación; por este motivo es raro que se establezcan más de cuatro tajos en la misma capa.

Hemos supuesto que la capa de que tratamos tenía cuando

menos  $10^\circ$  de inclinación; si fuese horizontal, los planos automotores se convertirían en galerías horizontales ú ordinarias por donde pasarían los productos de los tajos sucesivos.

Veamos como se opera la labor de un tajo; ordinariamente la rozadura y arranque se hace de día por la misma compañía de mineros, que son en número de 6 á 8, trabajando á tanto el metro de avance, ó bien por tarea diaria, en cuyo trabajo tienen que adelantar  $1,^m20$ . Se roza primero el tajo en toda su longitud, y los escombros se tiran detrás del operario por niños; antes de arrancar el carbon se toma la precaución de limpiar bien todo el sitio por donde deben pasar los productos. Si la rozadura se halla en el muro de la capa, después de haberla escavado, el tajo entero suele caer dándole algunos barrenos; de lo contrario se arranca la capa por porciones con picas y cuñas introducidas en el carbon á fuerza de maza, empleando también la pólvora en ocasión conveniente.

Las entibaciones de los tajos tendidos son análogos á las de los verticales; es decir, que en el caso de buen terreno se colocan solo estemples con zapatas, y de lo contrario se colocan bantrotos durmientes sostenidos por estemples. Durante la noche, como queda dicho, se hace el relleno y además se da á las galerías una sección conveniente, tomando para esto en el muro y techo ó en uno de los dos la cantidad de terreno necesario; esta operación da muchos escombros que sirven perfectamente para el relleno; se da principio á este por la parte inferior del tajo formando junto á los postes de la galería una pared con los escombros más voluminosos; otra pared semejante se forma en la parte superior; lo que queda en las galerías se transporta con cestos y la rozadura se tira con palas. Una precaución indispensable es la de apretar bien los escombros en toda la altura del tajo, y particularmente hácia la galería inferior, á fin de que no se formen en el relleno huecos por donde pueda pasar una parte de la ventilación.

El sistema de que tratamos es el que se sigue en general en todas las capas echadas ó tendidas; solamente se nota mucha variación de una mina á otra en la distribución del aire; en ciertos trabajos la ventilación, después de haber recorrido dife-

rentes tajos, pasa al pozo por medio de una traviesa; otras veces pasa por una chimenea que la conduce á una capa superior ya explotada; y de este punto va al pozo por una serie de galerías antiguas; pero estas variaciones no cambian nada el sistema de explotación.

Es raro que en una mina se explote una capa solamente, y se benefician las inferiores, ya profundizando los pozos, ya por medio de traviesas.

Se concibe que por los métodos indicados se puede dar á los trabajos una longitud muy grande, tratándose, si es posible, de alcanzar los límites de la concesión.

Nos resta explicar la manera de explotar los macizos que se hallan por bajo de las galerías inferiores: antiguamente se bajaban galerías (vallées) por la línea de mas pendiente, por las cuales se establecian tajos idénticos á los que hemos descrito; pero estos trabajos eran muy caros y difíciles á causa de las aguas; además había que verificar el transporte de los productos, ya por cajones, ya por medio de tornos ó malacates. Se prefiere bajar los pozos hasta cierta profundidad, donde se abre una traviesa horizontal perpendicular á la dirección de las capas ó bancos; habiendo cortado una capa es fácil su explotación. Como hay casi siempre varias capas poco distantes entre sí, se continúa la traviesa ó se establece otra desde la galería de una capa á la siguiente que se trata de cortar. Daremos algunas explicaciones sobre el transporte de los productos; tiene lugar en las galerías principales en wagones de una capacidad de 18 á 20 quintales, que ruedan sobre ferro-carril; estos wagones van á la superficie; tienen todos la forma de la *fig. n.º 5* y están contruidos de chapa de hierro: en algunos casos escepcionales los productos se descargan al pie del pozo y se suben á la superficie en cubos ó toneles (tonnes); pero estos cubos no se emplean sino en los pozos antiguos, donde los wagones no pueden pasar; se comprende en efecto que por esta operación de descargar y volver á cargar los productos, se rompe alguna cantidad de carbon grueso y se origina un gasto superfluo de jornales.

En las capas muy echadas se hace uso, para verificar el

transporte de los productos de los tajos superiores, de otra clase de wagones de 10 á 12 quintales de cabida, que no van á la superficie, vaciándose en los grandes al llegar á los planos automotores. En fin, para hacer los transportes parciales en galerías de poca sección, donde los wagones no podrian caber, se emplean cajones de 2 á 4 quintales. Los wagones son conducidos ordinariamente por hombres, mientras que la galería no pasa de 500 á 600 metros de longitud; pero cuando es mas larga se emplean caballos para mayor economía.

Antiguamente los carriles se construian de hierro colado, y existen todavía aunque en muy pocas minas, pues tienen el inconveniente de desarreglarse á menudo á causa del gran rozamiento de las ruedas; se han sustituido con los de hierro forjado, que son barras de simple pletina, sin ángulo ni reborde; de 0,06 de ancho, 0,013 á 0,015 de espesor con 5 á 6 metros de largo; están fijos en traviesas de madera con ranuras sencillas donde se hace entrar la barra á fuerza de mazo, ó bien en ranuras con cuñas. La distancia entre dos barras ó carriles es de 0,75 á 0,80 y la de traviesa á traviesa 0,90 á 1 metro.

La sección de las galerías varía mucho segun el servicio que tienen que prestar y también segun la potencia é inclinación de las capas. En las capas casi verticales las galerías de transporte tienen 4,15 metros cuadrados y las de ventilación 3,10. En las capas echadas la sección de las primeras es de 2,16 y la sección de las segundas es de 1,56.

DIONISIO THRY.

### Yacimiento y explotación del oro en la Australia.

(Anales de minas de Francia 1833).

En 1844 llamó la atención del célebre geólogo M. Murchison la analogía que existe entre la cordillera del Oural y la que se estiende de N. á S. de la Nueva Gales, en la Australia, y á

consecuencia de algunos ejemplares de oro que recibió de este punto en 1846, invitó á los trabajadores del Cornwall á que marchasen al Nuevo Mundo, haciendo ver en 1848 al ministro de las colonias la importancia que podria ocasionar la explotacion aurifera para el porvenir de la Australia.

Por otra parte, ya el Rev. Clarke, habia descubierto el oro en 1841 á treinta leguas de Syney; Dutton lo habia indicado en 1846 al Sur del pais, y en 1849 Sir Forbes y M. Smith en diversos puntos de Nueva Gales. A pesar de todo, ninguna explotacion se habia emprendido hasta que M. Hargraves de vuelta de la California en 1851, se encontró criaderos muy ricos de oro á lo largo del Summerhill y Lewi's ponds.

Poco despues los mineros reunidos en estos puntos edificaban la poblacion de Ophir, y los grandes beneficios que obtenian aumentaban su número hasta que la Colonia en masa emigró hácia la region de las minas. En agosto de 1851 se encontró tambien el oro en la provincia de Victoria cerca de Melbourne y Ballarat, aun con mas abundancia que en la Nueva Gales del Sur.

Entonces el gobernador declaró las minas propiedad de la corona imponiendo á cada minero un tributo de 37, f. 50 por mes: y de acuerdo con M. H. de la Beche, organizó una comision compuesta de Clarke, Mitchell, Stutchbury y otros para el estudio geológico del pais y especialmente del yacimiento y explotacion del oro, cuyos trabajos han servido para reunir estos apuntes.

*Yacimiento del oro.* El oro observado en una gran estension presenta el mismo color y composicion que el de la California. El de Summerhill ha dado oro 91, plata 8,33, otros metales 0,58. En otros análisis se ha obtenido menos cantidad de plata siendo mayor la riqueza en oro.

El metal se encuentra en diferentes rocas, pero el rodado en los terrenos de aluvion, es el mas explotado, encontrándose de preferencia en los torrentes, barrancos, valles y á lo largo de los rios. Las pepitas se han depositado en los primeros, mientras que los granos y pajitas han sido arrastradas mas lejos, siendo en los remansos y cambios de corriente donde aparece mas concentrado.

Los fenómenos que han producido los terrenos de acarreo en esta parte de la Australia, se han ejercido con mucha energia en toda la region aurifera y en diferentes épocas geológicas, observándose unas veces los cantos rodados y sin aristas, mientras que otras ofrecen ángulos vivos como si hubiesen sido arrancados de corta distancia: tal sucede en el valle Luisa, tan célebre por la cantidad de oro que ya ha producido, y cuyo fondo parece haber sido un lago enteramente relleno por materiales de trasporte.

En los valles de Bendoc y Delegete el terreno se compone: 1.º Detritus de esquisto y cuarzo cementado por arcilla y que contienen oro. 2.º Arcilla parecida á la tierra de pipa. 3.º Bloques erráticos, guijarros, etc. 4.º Roca firme.

Su espesor es muy variable, y tambien la composicion mineralógica del terreno. A lo largo de Turon y Macquesire se presenta el cuarzo hialino, amatista y amarillento en bastante cantidad, asi como el esquisto arcilloso y arenas y arcillas producidas por la descomposicion de las rocas. Con las arenas auríferas vienen: 1.º El óxido de hierro y hierro oxidulado titanado muy abundantes y siempre asociados con el metal. 2.º El topacio blanco semejante al de Novas Minas en el Brasil. 3.º El granate almandino, especialmente cerca del granito. 4.º La epidota. 5.º La espinela rojo escarlata y rubi balaje, en Mookaerwa. 6.º El corundo de la variedad záfiro azul-claro y oscaró, el artesia ó estrella rubí y el rubí observado en Modgee. 7.º El peridoto ó olivino en arena fina y que procede de los basaltos lo mismo que el hierro titanado. 8.º El zircon observado al S.O. de Cooma. 9.º El óxido de titanio ó rutilo que viene en cristales brillantes como rubies. 10. La cimofana ó crisoberilo aunque rara vez, hallada en Macquarie. 11. El diamante del que se ha visto un pequeño cristal. 12. El platino tambien raro. Algunos granos metálicos de color gris de acero se atribuyen al hierro nativo que se cree viene ademas en las arenas auríferas de la isla de Borneo, aunque no en el Oural ni la California; con cuyas arenas tienen mucha semejanza las de Australia. Solo el cuarzo y el óxido de hierro proceden de los filones auríferos, pues las

demás sustancias han sido reunidas al metal por el fenómeno del transporte.

Hay algunos parajes donde el oro se encuentra en roca firme, pero ya concentrado por la desagregación de su ganga, y lo mismo en California que en Australia los llaman los mineros explotaciones *secas* (dry diggings).

Los *filones* son de cuarzo cráseo, blanquecino, opaco y con cavidades, acompañado de hierro oligisto titanado asociado al oro; de pirita de hierro cristalizada, de color amarillo-verdoso, y de hidróxido que tapiza las oquedades del cuarzo. Una variedad de *naerita* blanca y verdosa aparece también en Bathurst y la Luisa, lo mismo que en el Brasil.

La *caja* de los filones es generalmente el *esquisto arcilloso* metamorfozado por granitos, sienitas, pórfidos y basaltos. En otros casos es una *arenisca* feldespática y cuarzosa en la que á veces viene diseminado el oro además de presentarse en filon, y aun hay localidades donde se presenta en la *calvia* de encrinities, que es caracterizada por diferentes fósiles.

El *granito* comun y el *sienítico* de Mowamba, Araluen y Mittamitta, y la *serpentina* contienen también filones de cuarzo aurífero, aunque en todas las rocas citadas se halla de una manera accidental y sin leyes de continuidad.

La antigüedad de casi todas estas rocas parece indicar que el oro debe pertenecer á una edad remota, pero el haberle hallado también en serpentina como en el Oural, donde Murchison y Verneuil opinan que es de formación aun más moderna que la arenisca terciaria que descansa en sus vertientes, hace que se necesiten más profundos estudios para decidir esta cuestión.

Importa saber además que el yacimiento del oro presenta grandes analogías en los 3 principales centros de producción, Oural, California y Australia. El terreno de acarreo aurífero de la Australia contiene restos de animales gigantesos destruidos por una revolución reciente, tales como el *Diprotodon* y el *Nototherium*; el de la California también ofrece grandes osamentos y el del Oural viene acompañado de restos de *mam-moths*.

Las tres grandes cordilleras que encierran el oro están orientadas con los meridianos (según había notado M. Humboldt) y casi perpendiculares entre sí.

Los geólogos del Gobierno inglés han buscado con afán criaderos de mercurio, sin que hayan visto hasta el día más que algunas trazas de mercurio nativo y amalgama en un esquisto arcilloso. El hierro, plomo, cobre y la ulla se presentan con abundancia y de fácil explotación.

*Explotación.* Los principales distritos son:

1.º El de *Canobolas* á 100 kilómetros Oeste de Bathurst formado por altas montañas de pórfidos y basaltos, que han metamorfozado las calizas y que son surcadas por muchos ríos y derrames. El oro se presenta especialmente en todo el curso del *Sumnerhill* hasta su unión con el *Macquarie*, y sobre todo en *Ophir* y el valle de *Federico* donde sitúan las ricas explotaciones de M. Wenwoth, por lo general en pepitas que alguna ha pesado 1,40 y 1,90 kilogramos. Los bordes de *Ophir* y de *Macquarie* son muy escarpados y los trabajos no pueden regularizarse. En setiembre de 1852 este distrito ocupaba 300 mineros que ganaban un jornal de 12 á 75 francos por día.

2.º El de *Turon*, que es de los más importantes por su riqueza y extensión, debiendo ser explotado por compañías con auxilio de máquinas. La reunión de tienditas formadas sobre el río á 45 kilómetros Norte de Bathurst ha recibido el nombre de *Sofala*, pero la explotación se extiende hasta el *Macquarie* en 75 kilómetros. El terreno es de esquisto atravesado de venas de cuarzo, sobre las que se han establecido explotaciones secas. El oro del río viene en polvo, pero en sus afluentes hay pepitas de 3,20 kilogramos de peso. Las venas de los bordes del *Turon* se explotan con pozos de 1,20 á 4 metros y galerías en ródios, pero las *secas* necesitan pozos de 12 y 15 metros de profundidad. Con la retirada del agua en diciembre hay minero que ha sacado hasta 1,20 de oro en un solo día.

La población es de 1.200 personas, aunque ha llegado á 10.000 en época anterior. El beneficio de cada minero puede graduarse de 15 á 75 francos por día.

3.º El distrito de *Braidwood* al E. de la cordillera no lejos

del mar , presenta ricas explotaciones en los rios Bell y Mayor que desembocan en el Moruya. El terreno no es tan montañoso como los anteriores y admite muchas explotaciones secas. Abunda en su inmediacion el cuarzo y el esquisto , pero se compone esencialmente de granito descompuesto. En Mangarioso se han hallado pepitas de 310 gramas , y el oro es por lo comun muy puro. Cerca del rio Mayor se ha obtenido hasta 160 gramas por dia de explotaciones secas. Las continuadas lluvias han hecho emigrar á la poblacion que ascendia á 2.000 almas quedando unas 700 en la actualidad. El beneficio que saca cada minero es poco mas ó menos como en Turon.

4.° El distrito de *Meroo* á 55 kilógramos Norte de Turon, donde un natural al servicio de M. Kerr ha encontrado la mayor pepita conocida , de 48 kilógramos y engastada en un cuarzo cavernoso muy rico en oro , puesto que un solo pedazo dió 27 kilógramos. El filon de donde habia sido destacado se encontró á 100<sup>m</sup> de distancia. La riqueza del Meroo es considerable, pero nada comparable á su afluente *Luisa*, donde segun M. Green podrian establecer sus lavados de 40 á 50.000 mineros, comprendiendo las ricas explotaciones de Long Crek, Dirt Hols, etc., todo el oro viene en pepitas y granos sobre cuarzo. La pepita de Brenan pesó 12 kilógramos y otra 4,87. El número de mineros ascendia á 1.500, pero las lluvias han interrumpido sus trabajos , que bien dirigidos pueden producir jornales de 25 francos.

5.° El distrito de *Tambaronva*, no lejos del Turon, ha tomado recientemente suma importancia por su riqueza y estension, rindiendo hasta 380 gramas para algunos mineros. El oro viene en granos á corta profundidad , pero las lluvias con los pantanos que se forman , y despues la falta de agua en la estacion de sequia, interrumpen la explotacion que es hoy activada por unos 1.000 mineros.

6.° El distro de *Hanging-rock*, cerca del rio *Peel*, paralelo al Macquarie, contiene muchas explotaciones secas y muchos filones auríferos , que segun M. Clarke merecen una explotacion directa. Hay 200 mineros que sacan hasta 620 gramas por dia.

7.° El distrito de *Abercombrie* al Sur de Bathurst abunda en explotaciones secas , si bien el oro de aluvion es mas escaso que



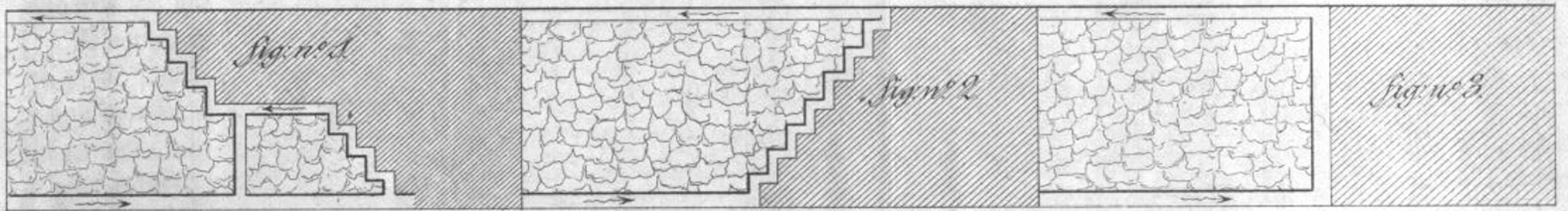
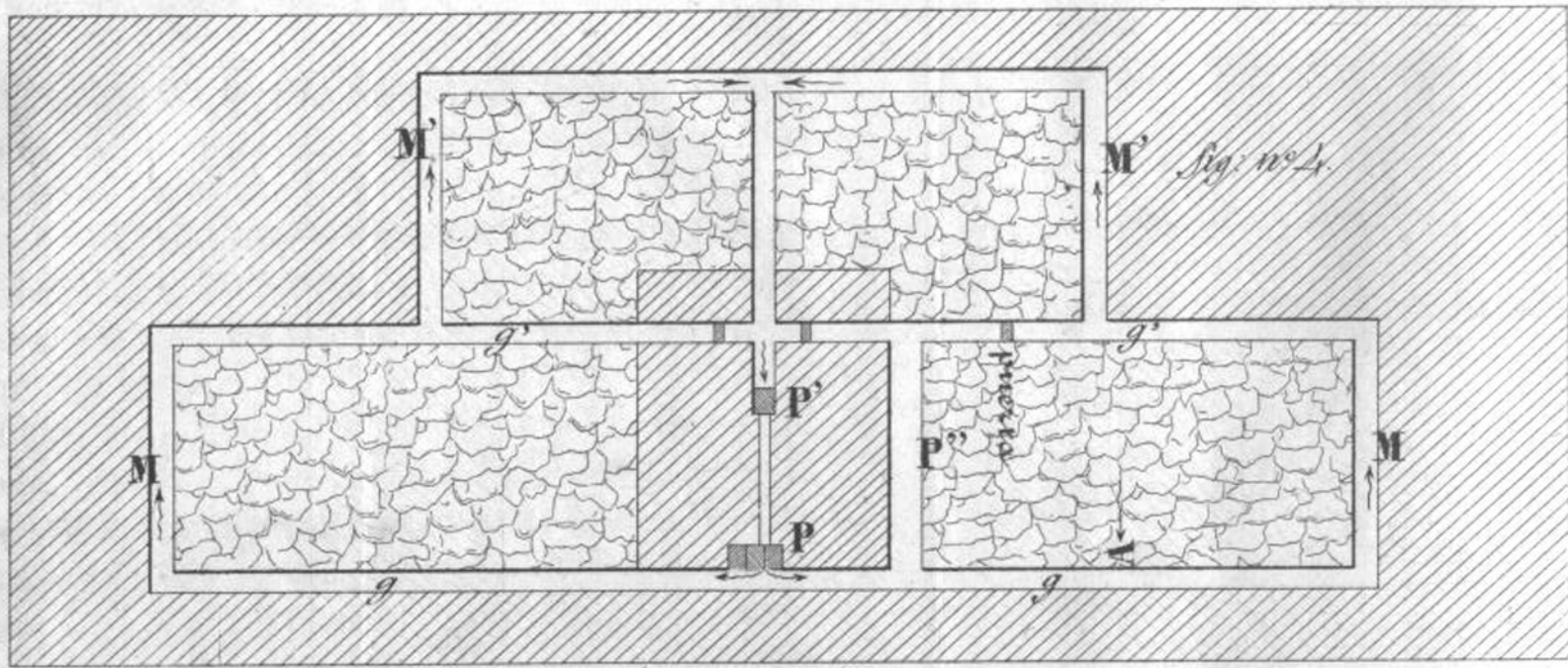
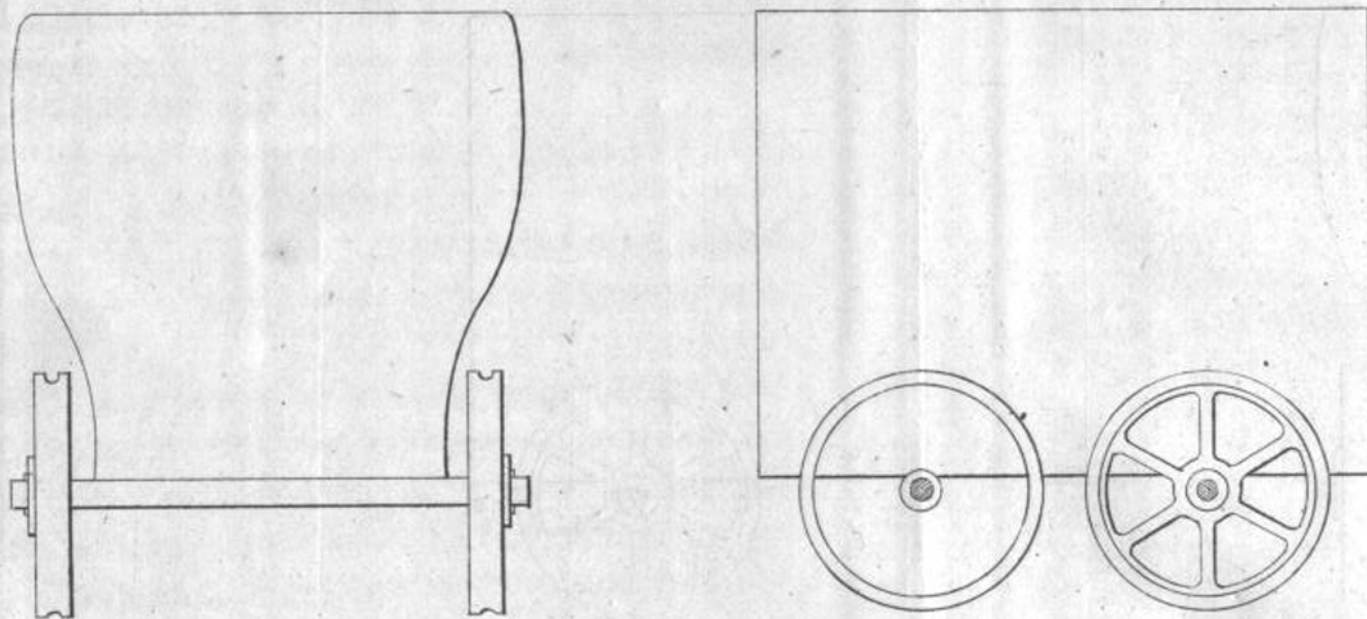


fig. n.º 5



Escala de las Figuras n.º 1. 2. 3. 4.

Escala de la Fig. n.º 5.

0 10 20 30 40 50 metros.

20 0 20 40 60 80 100 centímetros.

en Turon por el mayor escarpe de las rocas y falta de recodos donde se forman los depósitos mas ricos. Está poco explorado por los 200 mineros que le ocupan.

En *Campbell*, *Winburdale*, *Billabong* explotan tambien el oro cerca de 300 mineros sacando buenos jornales, y por último, en *Bingara* se han encontrado aluviones muy productivos, donde trabajan sobre 300 mineros.

Todos los distritos mencionados pertenecen á la Nueva Gales, cuya capital es Sidney. Pero posteriormente en la provincia de Victoria se han descubierto aluviones mucho mas ricos, donde ya se ocupaban en diciembre último cerca de 100.000 hombres, en *Monte Alejandro*, *Ballarat*, *Ovens* y *Bendigo*, cuyas localidades no han sido descritas aun. Se evalúa en 400.000 mineros los que podrian hallar ocupacion en ambas regiones.

El equipaje ó avio de un minero de la Australia consiste en un pico, una pala y una batea, añadiendo algunos una palanca y una bomba. En Victoria hay muchos mineros que han obtenido grandes beneficios sin el lavado, pero en Turon requiere este mucho esmero y habilidad. El oro se obtiene puro ó amalgamado por análogos procedimientos que en California; pero ahora se forman en Inglaterra compañías en grande para la explotacion con máquinas de molino, lavado y amalgamacion. La emigracion para Australia ha ascendido á 45.000 personas en los cuatro últimos meses de 1852 por solo el puerto de Melbourne, estimándose en 20.000 por mes en el año actual.

El precio de los alimentos es muy subido, costando 2, f. 50 el kilogramo de pan, y cada jornal 7 francos.

El kilogramo de oro, que vale 3.160 francos segun análisis de Summeshill, solo se paga á 2.700, sacando un enorme beneficio el comprador.

La produccion total del oro de la Australia habia sido evaluada por M. Chevalier en 200.000.000 francos: pero por datos oficiales se sabe que Inglaterra ha recibido de Australia en dicho año 325.000.000, que unido á 75.000.000 que se calcula remitido á otras partes, hacen una suma de 400.000.000, cantidad que algunos economistas consideran inferior á la realidad.

A pesar del corto número de puntos explorados, ya se ha encontrado el oro en mas de 9 grados de latitud (entre los paralelos 30 y 39) y cerca de 11 de longitud: existe tambien en Nueva Zelandia y es probable que en la tierra de Vandiemen prolongacion de la Australia. Tan extraordinaria riqueza hará que bien pronto se fije en el pais una poblacion numerosa que desar-

### ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.					
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.					
			Saca-s.	Quin-tales.	Ho-llos.	Quin-tales.	Caja-s.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.		
4995	2990	5980	2600	600	202	1094	60	588	89	66	75	83	62	25

Estado de los productos de junio último en Sierra Almagrera.

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio. Quintales.	Primeras. Quintales.	Segundas. Quintales.	
Observacion. . . . .	21	1.202	6.750	7.965
Esperanza. . . . .	64	1.918	2.223	6.205
Rescatada. . . . .	75	3.150	7.620	10.845
Diosa. . . . .	20	407	2.548	2.975
Estrella (mineral ar-gentífero). . . . .	16	485	5.312	5.815
Id. id. (cobrizo). . . . .	11	7	8	26
Belen. . . . .	4 $\frac{3}{4}$	574	245 $\frac{3}{4}$	824 $\frac{1}{2}$

rolle sus elementos de riqueza; y debiendo ya considerar como inagotables sus criaderos de oro, que los ingleses sabrán explo-tar en toda regla (unidos á los 300 millones de la California), no tardarán en producir, como lo ha hecho notar M. Chevalier, una notable depreciacion en el valor del oro.

A. A. de L.

### TIGA.

de Adra en el presente mes á 65 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.					
Quintales.													
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.										
54	43	20	590	472	52756	62313	94	65240	14	212030	13	218010	13

Adra 25 de junio de 1853.

### VARIEDADES.

En el juicio de conciliacion celebrado el dia 15, ante el Teniente-alcalde interino del distrito de la Audiencia, entre un apoderado de D. Mariano de La Gerda y los ingenieros comisio-nados por la Redaccion de la *Revista minera*, á causa de haber sido demandada la Sociedad, que redacta este periódico, de in-juria y calumnia, por las que dicen contenidas en la seccion de *Variedades* del núm. 75 al explicar el resultado de la subasta de los cobres, no hubo avenencia: los comisionados por nuestra redaccion manifestaron: «Que no existia en el articulo citado ninguna espresion, ningun motivo para que pudiera considerarse



como injurioso y calumaioso, porque en él nada hay de personal; por lo cual no pueden dar mas esplicacion que el que se hallan dispuestos á sostener los hechos que en el mismo artículo se mencionan, en el que se trata únicamente de los productos y del procedimiento, que lleva el falso nombre de electro-químico, planteado en Rio-Tinto por la empresa de La Cerda.»

Verificado el juicio de que queda hecho mérito, el periódico titulado *El Clamor público*, que habia copiado y comentado nuestro artículo de *Varietades* que motivó aquel, en su número 2761 correspondiente al dia 17 de julio manifestó, en artículo de fondo, que habiéndose acercado á su redaccion persona competentemente autorizada, invocando su buena fé é imparcialidad, y manifestando que nuestra *Revista* habia padecido graves inexactitudes, declaraba que de los *documentos y datos auténticos* que al efecto se le habian presentado, resultaban hechos contradictorios á los espuestos por la *Revista*.

No pudiendo ni debiendo nuestra redaccion dejar que circulasen noticias tan contrarias á la verdad, sin el oportuno correctivo, y atendiendo á que por la indole especial del periódico que dirigimos, no se podia contestar con la oportunidad debida, lo hicimos por medio del siguiente comunicado que transcribimos á continuacion, y que vió la luz pública en el *Clamor* correspondiente al dia 22 del propio mes.

Señor director de *El Clamor público*.

Muy señor nuestro: Adjunto remitimos á V. un comunicado, contestacion á un artículo de su apreciable periódico del 17 del actual, deseando se sirva mandar la insercion de aquel en justa reparacion de lo espuesto en *El Clamor público* y por el derecho que nos da la actual legislacion de imprenta.

Con esta ocasion se ofrecen de Vds. afectisimos S. S. Q. S. M. B.—Los redactores de la *Revista*.

Señores redactores de *El Clamor público*.

Muy señores nuestros: En el número 2761 de su apreciable

periódico correspondiente al 17 del actual, hemos visto un artículo en que refiriéndose á otro de la *Revista minera*, que ustedes han transcrito y comentado, pretenden Vds. destruir en lenguaje decisivo los severos cargos que en el periódico que redactamos hemos hecho á la empresa de La Cerda.

Llevado este asunto á los tribunales, donde hoy se encuentra y en donde estamos dispuestos á sostenerle, y manifestando ustedes esto mismo en su citado número, creemos injusto é irrazonable aventuren Vds. juicios prejuizando una cuestion cuyo fallo no pertenece ya al tribunal de la prensa. Mas para que los hechos queden en su lugar y atendiendo á que nuestro periódico, por su indole especial, no puede contestar con la oportunidad que deseamos al artículo del periódico progresista que ustedes redactan, nos apresuramos á hacer las siguientes manifestaciones:

1.<sup>a</sup> Que el haberse subastado los cobres de la Hacienda y los Planes y no los de la empresa La Cerda, puede probar y prueba que los de esta última son inferiores en calidad á todos los que se producen en Rio-Tinto, como se ha corroborado por varias análisis que hemos hecho. Prueba igualmente que conociéndose ya en el mercado la falsedad del *nuevo procedimiento electro-químico*, no pueden seducir á los compradores las equivocaciones iniciales E. Q. que llevan sus productos.

2.<sup>a</sup> Que el ingeniero director que fue de las minas de Rio-Tinto, habrá manifestado al Gobierno que los cobres de la empresa La Cerda son á punto de aleacion, lo cual ha dicho tambien la *Revista*, sobre todo los obtenidos por los mismos operarios de la Hacienda; pero de esto no se deduce que sean iguales en calidad y finura á los de esta última. Conste tambien que los cobres de dicha empresa no fueron alguna vez admitidos en almacen y que á esta negativa se debe el que hoy dé á sus productos mayor grado de pureza.

3.<sup>a</sup> Que el señor La Cerda obtuvo privilegio para aplicar un *nuevo procedimiento electro-químico de su invencion* y no habiéndole planteado hasta el dia está rescindida de derecho su contrata, pues el artículo segundo de la misma dice: «Don »Mariano de La Cerda queda obligado á beneficiar los antedichos

«minerales por el sistema electro-químico, para el cual le ha sido concedido por S. M. privilegio de invencion por 15 años. »siendo de cuenta de este contratista la conduccion al punto en que establezca sus oficinas y cuantos gastos ocurran hasta entregar el cobre puro, afinado y cual exige su aplicacion á las artes.»

4.<sup>a</sup> Que esa contrata, aun cuando no se rescindiese por lo espuesto, debiera hacerse por cuanto es perjudicial á la Hacienda pública; pues si bien esta paga los cobres al contratista á razon de 50 rs. arroba, le cuestan á la misma 76, puesto que es de su cuenta el arranque de los minerales, estraccion, etc., con lo cual le salen á la Hacienda mas caros que los que aquella beneficia, teniendo que dar los de la empresa La Cerda á un precio mas bajo en subasta, que es otra pérdida.

5.<sup>a</sup> Que en el informe de los señores D. Rafael Cavanillas y don Rafael Amar de la Torre cuando presenciaron los ensayos del *nuevo procedimiento electro-químico* del Sr. La Cerda, consta, segun Vds. mismos manifiestan, *que no habia motivo para creer no pudiese llevar adelante lo estipulado....* lo cual tenemos motivos para creer que *no es exacto*; pero aun cuando los ensayos presenciados fuesen de un *nuevo procedimiento electro-químico*, nosotros atacamos lo que hoy hace y no lo que en otro tiempo pudo hacer el Sr. La Cerda.

6.<sup>a</sup> Que la empresa de este nombre está obligada á entregar el cobre con arreglo á la ley del mineral y que ese cobre ha de ser *puro y de aplicacion á las artes y no á punto de martinete.*

7.<sup>a</sup> Que la insubordinacion que existe entre aquellos capataces y trabajadores, efecto de los distintos y encontrados intereses que allí reinan y los hechos acaecidos el 2 de enero de este año, en que se ha ultrajado pública é impunemente la dignidad del representante del Gobierno de S. M. en aquellas minas, prueban que allí hay desórdenes, y desórdenes escandalosos, que debieran reprimirse y castigarse. Estos hechos y la justificacion de todas las observaciones que acabamos de hacer y de otras muchas que omitimos, constan en nuestra redaccion y hubiéramos deseado que Vds., señores redactores, las hubie-

sen ojeado antes de sentar las graves inexactitudes de su citado artículo, por mas que hayan sido inspiradas por la vista de *documentos y datos auténticos*, cuya presencia puede seducir al que no sepa detalladamente lo que pasa en el desgraciado establecimiento de Rio-Tinto.

Sírvanse Vds., señores redactores, insertar estas lineas en justa reparacion de lo que Vds. han espuesto, lo cual agradecerán sus afectisimos S. S. Q. S. M. B.—*Los redactores de la Revista.*

Consecuentes en nuestro indicado propósito de no tratar de esta cuestion en la prensa, por pertenecer actualmente al dominio de los tribunales, nos hemos limitado por hoy á narrar los hechos acaecidos en tan grave é interesante cuestion, sin perjuicio de ocuparnos de ella en los números sucesivos, con el interes que exige su importancia, en cumplimiento de los compromisos contraidos con nuestros suscritores, y con el fin de probar, con documentos auténticos y fidedignos, la certeza y existencia de las faltas que en la empresa de La Cerda hemos denunciado; si el representante de esta no trata de llevar ante los tribunales las pruebas de lo contrario.

La industria minera del campo de Linares va adquiriendo un desarrollo de tal consideracion, que sus productos figuran en los mercados en una escala bastante notable, y tienen fácil salida por su escelente calidad.

La mina de *Arrayanes* eleva sus rendimientos á medida que se va desarrollando el sistema de labores adoptado al terminar el contrato de asociacion en 1849, y los resultados á fin de año serán bastante lisongeros, si bien distarán mucho todavía de los que se obtendrán cuando se introduzcan las mejoras propuestas ultimamente al Gobierno de S. M.

La de *Pozo-ancho*, trabajada por cuenta del señor marques de Remisa desde 1830, y abandonada hácia el año de 1842 por los gastos enormes y frecuentes entorpecimientos que lleva consigo el antihumanitario y vicioso sistema de tirar las aguas á brazo hasta una altura de consideracion, y de allí á la superficie con un malacate movido por caballerías, llamó la atencion

de una sociedad inglesa en 1849 y se resolvió á trabajarla instalando una buena máquina de vapor para el desagüe, que consiguió hacer en poco tiempo, merced á la inteligencia y laboriosidad de su ingeniero director D. Enrique Thomas, quien encontrando un vasto campo de labor provisto de ricos y abundantes minerales, estableció un sistema de trabajos tan bien entendido, y llevado á cabo con tal tino, que el año pasado de 1852 ha conseguido obtener una produccion de 50.000 quintales de plomo, asegurar un brillante porvenir á la mina y tener montado el primer establecimiento minero del pais, acaso el mas importante de los de plomo de la Peninsula.

Estimulados varios aficionados á esta industria con los excelentes resultados de *Pozo-ancho*, formaron una sociedad con la denominacion de *minas y fundiciones de S. Fernando*: el año pasado de 1851 montaron una buena fábrica de fundicion en la Carolina, y tomaron en arrendamiento seis pertenencias contiguas en el filon de los Alamillos, dando inmediatamente principio á trabajos en grande escala con tan buena suerte que ya tocan felices resultados, y obtienen productos de alguna consideracion. Siga esta sociedad la buena senda que se ha trazado, introduzca algunas economías en su administracion, prepare una buena máquina de vapor para cuando avanzadas las labores á mayor profundidad no haste á tirar las aguas el malacate de caballerías aplicado hoy á este servicio, y no dude que conseguirá formar un establecimiento de alta importancia.

Varios mineros del pais trabajan en pequeño las minas de la *Virgen*, *Sta. Ines*, *Linarejos*, *S. José* y *S. José 2.º* y algunas otras, cuyos productos están haciendo su fortuna, y beneficiadas en escala de alguna consideracion llegarían á ser la mayor parte minas ricas y abundantes.

El dia 6 del actual llegaron á esta el ingeniero ingles don José Thomas, el capitán William Irebase y 14 mineros de la provincia del Cornouailles para principiar los trabajos de las minas que se propone beneficiar una compañía inglesa denominada *Las Infantas*.

La historia de esta sociedad es la siguiente: habiendo residido aqui los tres años de 1849 á 1852 el ilustrado ingeniero

de minas D. Luis Urbano de la Grange, como director del establecimiento de la Cruz, se ocupó muy detenidamente del estudio de los filones de la comarca, y particularmente del grupo de las *Infantas*; invirtió en estos 15.000 rs., y obtuvo de sus investigaciones 5.717 arrobas de minerales, que fundidos produjeron 3.721 arrob. de plomo con una onza de plata por quintal del mismo.

Con tales resultados formalizó expedientes de concesion de pertenencias, y ha adquirido despues hasta doce de estas, en los sitios de *Majada-honda* y *Majada-alta*; escribió una memoria en que desarrolla perfectamente un vasto plan de explotacion, que examinado en Londres por personas competentes, entre ellas varios de los directores de la mina de *Pozo-ancho*, mereció la aprobacion unánime, y en el discurso de ocho dias estaba constituida la sociedad y tomadas las 12.000 acciones de que se compone á razon de tres libras por accion, capital que consideran necesario para adquirir las máquinas y demas material, y dar á los trabajos bastante desarrollo para que con sus productos se costee la mina y deje un rédito proporcionado á las cantidades en ella invertidas. Sabemos de positivo que esta sociedad ha comprado la máquina de vapor aplicada últimamente para el desagüe de la mina de Guadalcanal.

Otra gran sociedad se está formando en el dia con el nombre de *Nueva Linares* y capital social de seis millones de reales para investigar varios filones de la comarca: y por último, se instruyen expedientes para adquirir terreno en los filones de los *Salidos* y *Cañada-Incosa* que se proponen trabajar dos sociedades inglesas formadas por los Sres. D. Enrique Thomas y Duncan Sau.

Consecuencia natural de este desarrollo es la escasez de brazos que ya se hace sentir, no solo en las minas, sino para las operaciones agrícolas: asi es que, solicitados los mineros por diferentes personas á la vez, no acuden á los trabajos si no les aseguran un jornal superior al que han disfrutado hasta aqui. Si concurriesen, pues, tantos desgraciados como están siendo víctimas de la miseria en otras provincias, encontrarían seguramente trabajo 1.500 hombres en las minas y fábricas de

Linaires y La Carolina, y percibirían jornales bastante crecidos para satisfacer sus necesidades.

Tenemos á la vista una interesante memoria que el ilustrado ingeniero de minas Mr. Delesse acaba de publicar en París sobre las *rocas globulosas*. Al examinar estas rocas, y particularmente las silíceas y feldespáticas, que pueden considerarse como tipos, entra en detalles tan estensos como importantes, describiendo separadamente las propiedades físicas y químicas de los glóbulos que las caracterizan, su estructura y su yacimiento. Despues de examinar los caracteres que son comunes á todas las clases de glóbulos en general, divide estos en *normales* ó sin cavidades interiores, y *anormales*, que tienen ó han tenido cavidades en su interior, describiendo con la mayor precision y claridad sus tránsitos, sus analogías, sus diferencias de composicion, de forma y de estructura, y deduciendo de este último carácter cuáles han sido formados por contraccion, y cuáles por expansion. Las láminas que ilustran esta memoria están ejecutadas con tal esmero y exactitud, que dan una idea clara y muy completa de los principales caracteres de los minerales que representan.

Las rocas globulosas habian sido ya el objeto de interesantes publicaciones, pero la que ahora recomendamos añade datos de mucho interes á los que hasta ahora se poseian.

Hemos visto 8 torales de plata procedentes de la fábrica de fundicion y copelacion que dirige en La Carolina el ingeniero ingles Mr. Haselden. El peso de dichos torales es de 520 marcos y su estado de afinacion es escelente.

El mineral beneficiado son las galenas de La Carolina y de las inmediaciones de Lineares, cuyo plomo se pasa por las calderas de Pattinson y se copela á la inglesa, operaciones que no se habian ejecutado hasta ahora en aquel distrito.

En la fábrica citada hay una máquina de vapor alimentada con monte bajo, que sirve para dar movimiento á los fuelles, y en la fundicion en hornos de manga se emplean el cok procedente de Belmez que produce escelentes resultados.

Deseamos que este establecimiento, tan acertadamente dirigido, alcance el estado de prosperidad que le prometen los buenos elementos con que ya cuenta en el dia.

Segun leemos en el *Moniteur* de París acaba de crearse en el Museo de Historia natural una cátedra especial de *paleontologia* de que hasta ahora habia carecido la Francia á pesar de que el ilustre Cuvier fue el creador de esta ciencia. No dudamos que el profesor nombrado para regentarla, el distinguido Alcides d'Orbigny, sabrá reparar aquella falta difundiendo entre sus discipulos los vastos conocimientos que él posee. Con este motivo debemos recordar á nuestros lectores que en la Escuela especial de minas de Madrid es donde se han explicado por primera vez en nuestro pais los elementos de una ciencia destinada á hacernos conocer los antiguos pobladores de nuestro globo y las transformaciones por que ha pasado en tan larga sucesion de siglos.

Hemos tenido ocasion de leer la memoria que, como resultado de sus viajes por la Península, ha publicado en Leipzig, el distinguido botánico y geólogo Mr. Heinrich Wilckomm con el titulo *Die strand und steppen gebiete der Iberischen Halbinsel und deren vegetation*, sobre las playas y páramos de la Península ibérica y de su vegetacion, á la que acompaña un mapa geológico y botánico y una idea general de las formaciones que en él están representadas. Nos complacemos de ver como de algunos años á esta parte se van dedicando los extranjeros al estudio interesante de nuestro pais, y acaso presentemos á nuestros lectores alguna idea de esta reciente publicacion.

Por persona competente y autorizada sabemos que la máquina de desagüe de las minas del Jaroso se halla perfectamente habilitada y en buena marcha por el maquinista inglés Mr. Carlos Grey. Esta interesante noticia comprueba lo que tenemos dicho hace tiempo en nuestra *Revista* respecto á la bondad y suficiencia de aquella máquina, debiendo añadir que si antes no ha dado los buenos resultados que ahora, han sido de ello causa obstáculos y entorpecimientos completamente independientes de sus buenas cualidades.

*Mercado de metales. Londres 15 de julio.*

	Lib. est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre inglés de regular afino, ton. . .	107	10	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	»
Hierro en barras, ton. . . . .	8	10	»
en Staffordshire. . . . .	9	10	»
Hierro en rails. . . . .	8	10	»
en coginetes para id. . . . .	4	»	»
Plomo inglés en barras. . . . .	22	»	»
en hoja. . . . .	23	»	»
español en barras. . . . .	21	»	»
Estaño afinado, quint. . . . .	5	11	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	30	»	»

*Swansea 12 de julio.*

Mineral de cobre de 10 por 100. . . . .	9	»	»
de 14 por 100. . . . .	12	9	6
de 23 ¼ por 100. . . . .	21	16	6

El precio del azogue en Guanajuato el 27 de mayo era de 70 pesos fuertes quintal.

# REVISTA MINERA.

## PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



### Descripcion de las minas de galena argentífera de Gargantilla de Buitrago.

De algunos años á esta parte se ha hablado con variedad suma, si bien con escasos datos, acerca del valor relativo de estas minas, pero no hay ningun escrito, hasta ahora publicado, que nos revele su verdadero estado é importancia. Es, pues, deber mio el hacer de ellas una descripcion, siquiera sea sucinta, ya que me hallo al frente de su direccion facultativa.

El descubrimiento de este criadero, distante unos 500 metros S. O. del pueblo de Gargantilla, es sin disputa anterior al de Hiendelaencina, puesto que en 1843 ya se explotaba por cuenta del señor marques de Remisa, sin escasear esta casa gasto alguno, como de costumbre, para llegar al fin que se proponia. No logró alcanzarle sin embargo, ya porque desde el origen faltase un proyecto meditado y concienzudo para la explotacion del terreno, ó ya por otras causas que no interesan al público, ni á nosotros nos incumbe averiguar. Es lo cierto, que despues de varias vicisitudes y cesiones, siempre bajo un tanto por 100 en las utilidades, se trasmitió esta finca á una compañía por acciones con el título de *S. José*, de la que es presidente en la actualidad nuestro respetable amigo el escelen-tísimo señor don Manuel Cantero: mas al recibir este legado del dueño anterior «Ruiz del Cerro y compañía,» el terreno no estaba aun demarcado; los expedientes incoados al efecto seguian una marcha lenta y poco adecuada para el caso; ni habia mas que una defectuosa ó mal entendida designacion de pertenencias, la cual hubo de prevalecer, aunque á pesar nuestro, al demarcar las minas. El estudio de estas tampoco se hallaba á la sazón muy adelantado; no existia un plano siquiera de sus labores interiores ni de sus numerosas y diseminadas calicatas, ni para

el seguimiento del verdadero filon en longitud se habia escavado un solo palmo por medio de galerías. En cuanto á labores en profundidad se establecieron 3 pozos maestros, en épocas diferentes, todos ellos verticales y de extraordinarias dimensiones. Los números 1 y 2, ó S. Carlos, y la Magdalena (véase lámina VI) se situaron sobre el filon propiamente dicho, avanzando en hondura de 30 á 35 varas cada uno, y encontrándose en estéril sus respectivas calderas por el buzamiento al Sur del criadero. El núm. 3, ó pozo de S. Antonio, abierto sobre una veta contemporánea de cuarzo grosero avanzó sin fruto alguno á la profundidad de mas de 100 varas.

Tal era el estado de las minas cuando en diciembre de 1851 pasé, á peticion de parte, á reconocerlas en union de mi amigo y compañero el profesor de la Escuela D. Ramon Pellico, y á consecuencia de gestiones de otro ingeniero que, aunque en globo, habia formado ideas favorables del terreno, pero un tanto exageradas. El informe que á consecuencia del citado reconocimiento evacuamos el dia 8 del mismo mes y año comprende dos puntos principales: primero, el juicio formado acerca de la importancia y favorable porvenir del criadero: segundo, el relativo á los trabajos para su exploracion y disfrute.

#### *Filonés y terreno en que arman.*

En cuanto al primer punto digimos entonces, y hasta el dia lo ha comprobado la esperiencia, con escasas é insignificantes escepciones, que la mayor parte de las pertenencias de la empresa, y las labores en ellas ejecutadas, existen sobre un filon de ganga cuarzosa mezclada frecuentemente con sulfato de bari. La direccion, aunque con variaciones notables, es por término medio de E. 20° N. con buzamiento de 80° Sur y 3 á 4 pies de potencia, encontrándose diseminadas en su masa galena, blenda, piritas de cobre y hierro, y accidentalmente algunos minerales mates, negruzcos y terrosos que por su aspecto pueden referirse á sulfuros descompuestos de plomo y plata. El terreno que atraviesa el filon descrito es el gneis interrumpido por parciales y tal vez no simultáneas erupciones

graníticas, que es únicamente en lo que difiere esta parte céntrica de la vertiente meridional de la cordillera del Guadarrama, de la que mas al Oriente se encuentra en la comarca minera de Hiendelaencina. Pueden sin embargo considerarse ambos criaderos como pertenecientes á un mismo sistema de filones, mediante á la marcha y concordancia que se observa en sus relaciones geológicas. Por lo demas, el que las erupciones graníticas sean, v. gr., mas frecuentes y de mayor estension en el extremo occidental de la cordillera, donde abundan los bancos de kaolin, ó mejor dicho los filones de pegmatita y protogino que en forma de ziczac y semejantes á los de Carintia he visto, entre otros puntos, en el proyectado canal de Cabarrus junto á la presa del Guadarrama: el que en Hiendelaencina el gneis sea esencialmente maclifero ó con grandes cristales de feldespato y el que las rocas igneas de esta parte sean pórfidos anfibólicos (cuyo núcleo reconocí en 1843 en el pueblo de Alpedroches), no quita á ambas comarcas su analogía de circunstancias, mucho menos cuando tambien tenemos hácia Gargantilla algun granito aporfidado, y no pocos trozos (que solo he visto rodados) de rocas anfibólicas hácia la embocadura del valle del Lozoya. Pero estas diferencias en las rocas pueden muy bien estar en relacion con las que existen respectivamente entre los pequeños accidentes de los filones de las dos comarcas. En Gargantilla las erupciones graníticas que trastornaron el terreno preexistente, habiéndole reducido á cristalino ó metamorizado, han dado origen en varios puntos á trozos de verdaderos filones de contacto, es decir, á porciones de un criadero regular en que la masa fluida se insinuó entre la union de la roca eruptiva y la estratificada. Asi se esplica bien el hallarse este filon frecuentemente bifurcado y trifurcado interponiéndose, entre sus dos ó tres ramales, grandes bloques y cuñas de granito, como se ve en la galería Positiva, en una de las del Arturo (mina colindante) y en la galería Esperanza junto al pozo el Buen Deseo (lámina VI); de aqui tambien el que este filon, como la mayor parte de los de su clase, no siga en su marcha una recta sino una línea curva y en forma de feston describiendo arcos de 600 metros de radio; de aqui el que la

riqueza del criadero no sea constante ó uniforme, sino repartida en trozos productivos y en otros mas ó menos estériles; de aqui los muchos chascos ya adversos ó favorables que se han llevado las empresas al tropezar en sus calicatas con unas ú otras de estas porciones distintas de enriquecimiento; y de aqui en fin la falsa creencia de algunos mineros inespertos al suponer á cada paso el hallazgo de nuevos y varios filones, que aun cuando andando el tiempo no sea diffeil el hallar otros paralelos, en el dia es solo uno el que está reconocido y registrado. De los ramales en que suele dividirse hay uno casi siempre estéril que contiene galena cúbica escasamente diseminada, y la esterilidad aumenta siempre á medida que la mena penetra ó se aproxima á la roca granítica. En el plano de contacto se ve frecuentemente galena de estructura terrosa y semejante por sus caracteres exteriores á la polvorilla de los Americanos, ó sean sulfuros de plata, pero este metal fino falta casi por completo en esta parte, donde la mena sufrió una calcinacion verdadera por la influencia de la roca ígnea sin el contacto del aire.

Otro de los ramales es mas potente; su ganga cuarzosa mas resquebrajada que la anterior, ó menos completa, y el mineral es mucho mas blendoso ó impuro, pero de mayor contenido en plata.

El tercer ramal en que predomina la ganga barítica, es de menor potencia que los anteriores y lo constituye una galena de hoja ancha, color oscuro y lustre poco brillante: es la que hasta ahora ha producido la mayor cantidad de plata, ó sea desde 2 hasta 4 onzas de este metal por cada quintal de mena.

#### *Labores de investigacion y de disfrute sobre el criadero.*

Sobre este segundo punto de nuestro informe digimos entre otras cosas lo siguiente: «En cuanto al filon principal, cuyas relaciones y circunstancias dejamos indicadas, puede decirse que los metales útiles del criadero estan diseminados hasta ahora con poca abundancia, si bien la apertura de galerías es la que debe decidir si esta diseminacion, es general ó si ocupa solo los intermedios entre porciones ricas del filon á que no hayan tocado todavia las labores ejecutadas.

»Para conseguir este objeto convendria en nuestro juicio que en la parte inferior del núm. 2, ó pozo de S. Carlos, en donde ha sido cortado el filon, se abriesen dos galerías, una al Este y otra al Oeste siguiendo horizontalmente la direccion del criadero y con la latitud que el mismo presenta si no excediese de 6 pies. Esta clase de escavaciones no ofrece dificultades en su ejecucion, mucho menos cuando pueden prolongarse á bastante distancia sin que falte buena ventilacion, que puede facilitarse por medio de cunetas cubiertas, en comunicacion con la chimenea del pozo. De este modo y á poca costa puede averiguarse la ley de enriquecimiento del criadero en direccion, y si prestase base para ello establecerse despues labores de disfrute en los puntos convenientes.

»Si á la altura de estas labores no se encontrasen puntos suficientemente ricos para establecer disfrutes, deberá profundizarse el mismo pozo de S. Carlos hasta 60 varas, pero limitando sus dimensiones á 4 pies de largo y 3 de ancho para economizar los grandes gastos de escavacion y entibacion que exigiria su continuacion con las dimensiones que ahora lleva. La nueva escavacion de este pozo deberá hacerse siguiendo la inclinacion misma del filon para no abandonarle en su marcha y conocer mas fácilmente las variaciones que en ella pueda presentar, adoptando entonces en su vista las modificaciones que en el plan espuesto pudieran ser convenientes. En fin las escavaciones que hasta ahora se seguian deben suspenderse, y alguna de ellas podrá tal vez aprovecharse en lo sucesivo, si el criadero llega á presentarse de la manera favorable á que dan lugar á esperar sus principales caracteres.»

Efectivamente puse en práctica muy luego gran parte de estos trabajos, y las esperanzas concebidas se vieron pronto realizadas.

La primera labor preparatoria que emprendí, á parte de este programa, fué circunvalar en la superficie los pozos números 1 y 2 por medio de una gran zanja que, en el núm. 1 disminuyó eficazmente en el pozo, la infiltracion de las aguas pluviales; y en el núm. 2 aun cuando no se obtuvo igual ven-

taja á causa de estar menos somero el punto de immersion de las aguas, se logró en cambio cortar á una vara de la superficie dos filones ó ramales de barita con galena, dando á conocer desde luego el medio de atacarlos en la parte subterránea. Estos dos pozos que, sea dicho de paso, se emboquillaron y escavaron y fortificaron con esmero y segun arte bajo la direccion de Mr. Lotario Castelain, quedaron, pues, desde la superficie suficientemente preparados. En el de S. Carlos y á la hondura de 52 varas se formó el primer piso ó planta en una galería de Este á Oeste, que produjo desde el principio alguna cantidad de mineral útil, despues de haber cargado las escavaciones hácia el techo ó pendiente y de haber formado la entibacion oportuna y colocado escaleras y descansillos para la bajada; cuya operacion se amplió más tarde hasta el segundo piso de esta misma mina, ó sea á la hondura de unas 60 varas, hasta donde alcanzan hoy dia las escalas de bajada. La galería de este primer piso en S. Carlos, titulada la Esperanza, empezó á enriquecerse á las 20 ó 30 varas de su embocadura, continuando el trozo rico otras 50 ó 60 varas; despues volvió á esterilizar el criadero algun tanto, y con esta alternativa sigue ahora casi en una ley constante. La escavacion de esta galería produjo en el primer año de mi época, ó sea en 1852, unos 3 ó 4.000 quintales de mineral y tierras beneficiables: al nivel del segundo piso se cortó el filon por medio de una travesía al Sur y á la longitud de 12 varas, encontrando los mismos ramales que en la parte superior, con la diferencia de que dos de ellos son una tercera parte menos potentes; pero en cambio el más meridional y bifurcado en su tendido, que es el que cortó la travesía mencionada, presenta la enorme potencia de 5 varas: la ganga es de cuarzo compacto con galena muy pura aunque escasamente diseminada.

Estos detalles aparecen en el corte *CD* (lámina VI). En el mismo corte se ve la disposicion y hondura de la caldera del pozo vertical; despues de reducidas sus dimensiones, y en el extremo del Sur al nivel del segundo piso se ha principiado tambien la apertura de un pozo inclinado, á media anchura del filon, siguiendo el buzamiento de este hasta extinguir el mineral

en el astial pendiente. En este pozo de S. Carlos las aguas no son abundantes á pesar de su notable hondura respecto de los demás: no llega en el invierno á  $\frac{1}{2}$  de pie cúbico de agua por minuto.

En el pozo núm. 1, ó Magdalena, se estableció tambien bajada por escaleras de mano, se escavaron sobre mineral cerca de 150 varas de galería en dos ramales, segun se ve en el plano, habiéndose obtenido con tal escavacion sobre 2.000 quintales de galena hojosa con 50 por 100 de plomo y 2 onzas de plata por quintal de mineral. En esta parte oriental del criadero, sea por su situacion topográfica, ó por lo removido del terreno que contiene antiguas zanjas, pozos y frecuentes calicatas, el agua supera, por desgracia, en mas de un duplo á la de S. Carlos, y para achicarla se colocó una bomba impelente que funciona con buen éxito desde principios de este año. Los minerales del extremo oriental de la galería principal, titulada Positiva, se han empezado á escavar en un trozo rico hasta 8 varas por bajo del primer piso, cuyo disfrute podrá continuar hasta el segundo, cuando alli alcance el desagüe, por medio de una segunda bomba, que cada dia es mas urgente en esta parte. En resumen, el criadero de Gargantilla se halla reconocido en 66 varas de hondura y en mas de 200 de longitud; y presenta hasta ahora buenos indicios para su desarrollo y estabilidad: se han escavado cuatro testeros en la galería Esperanza de tres meses á esta parte, habiendo producido 20.000 quintales de mineral y tierras beneficiables, cuyo contenido medio no bajará de 50 por 100 de plomo y de 1 onza escasa de plata por quintal de mineral; y hay campo de labor para obtener de igual clase y dentro de un año sobre 40.000 quintales.

Este mineral hay que tritararle, lo cual se ejecuta á poca costa por la escasa cohesion de la ganga; y para el lavado pueden establecerse charcas, cribas y mesas durmientes ú otro aparato análogo en los brocales de los pozos de estraccion, aprovechando asi el agua que de ellos se extrae. En el dia está proyectada la comunicacion del pozo «El Buen Deseo (núm. IV del plano)» con la galería Esperanza, á fin de mejorar la ventilacion y de que sirva de auxiliar al pozo principal de S. Carlos,

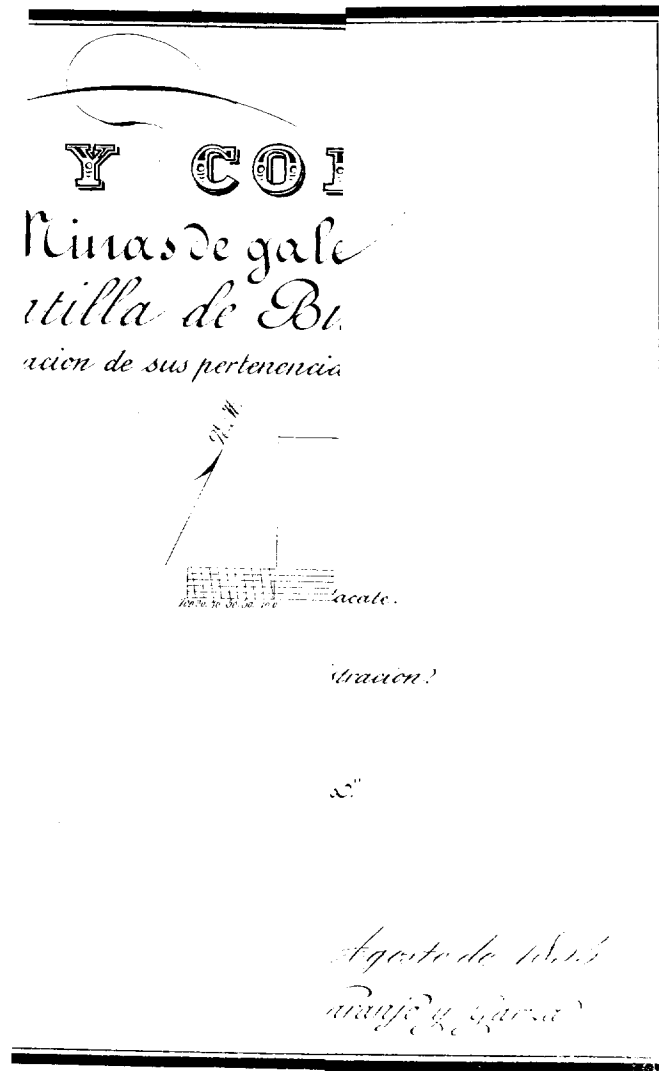


interin en este se establece, como debe establecerse cuanto antes, un sencillo malacate. Del mismo modo y para el propio fin se trabaja para relacionar el primitivo pozo de S. José (letra *a* del plano) con la galería de la Luz y la Positiva que conduce al pozo de la Magdalena. Con estas labores, y si se construye un cañon de bóveda de mampostería para reforzar los ciempios de la primitiva zanja y dar salida por ella á las aguas del modo mas conveniente á esta mina y á la del Arturo su colindante, creemos que el distrito de Gargantilla, hasta ahora desconocido en el mercado, ha de inaugurar una nueva época de grande utilidad para la industria del distrito, ya que son tan ventajosas sus circunstancias locales.

Para concluir diremos que las pertenencias demarcadas en esta comarca, son las siguientes por el orden de su mayor importancia: 1.º Las de la empresa S. José con 7 pertenencias colocadas próximamente al hilo y hácia el centro del criadero. 2.º Las dos del Arturo que son limitrofes á las de S. José por la parte de Levante. 3.º Las de la mina *Deseada* situadas al lado opuesto, ó sea al extremo occidental hasta ahora reconocido del criadero, lindando hácia este rumbo con el rio Lozoya, y al Levante con la mina de S. Antonio. Hay por esta parte la mina nominada *Los Manolos*, y no está muy mal colocada respecto de la direccion probable del filon en la superficie, pero sus labores son hasta el dia insignificantes y muy escasos los minerales que de ella proceden. Ya muy separados de la direccion principal del filon se han hecho otros dos registros en las minas *Mirla* y *Astrea*. La primera comprende dos pertenencias y se halla situada al tendido del filon que explota la mina de S. José, de cuyos minerales debe apoderarse antes de 100 varas de profundidad si continuan con el mismo buzamiento que ahora presentan.

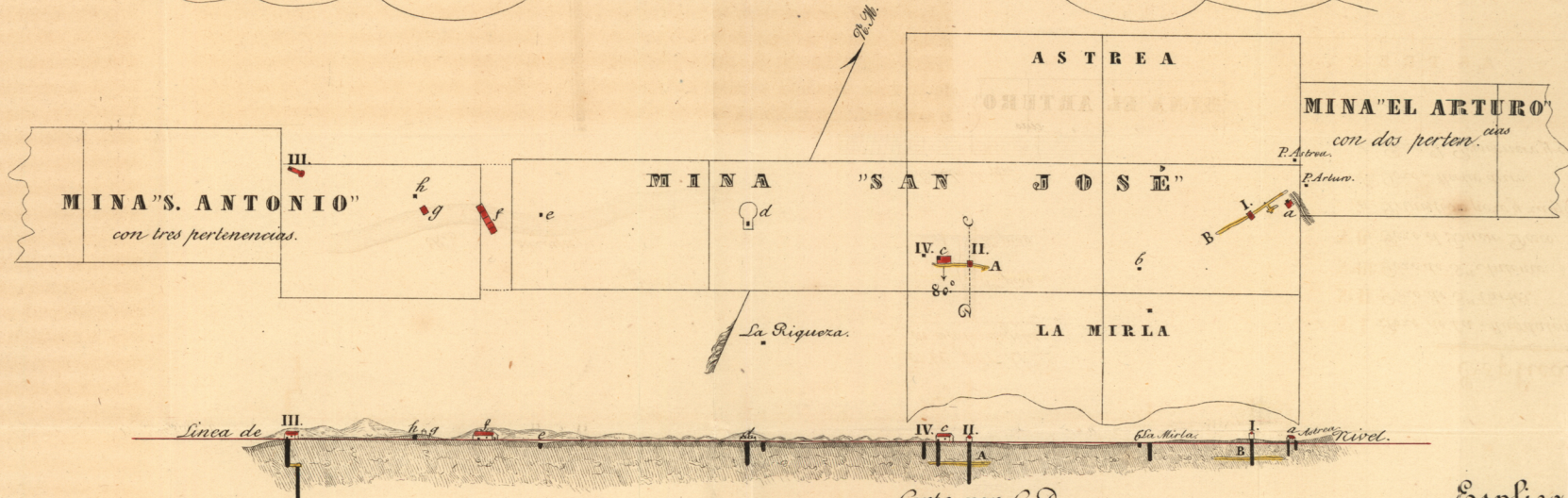
Las otras dos pertenencias, que corresponden á la mina *Arturo*, y señaladamente la primera, tienen por objeto seguir en direccion el ramal mas septentrional de los tres en que se halla dividido el filon hácia el pozo de la *Magdalena*, en cuyo punto asoma á la superficie y sigue con direccion hácia el pueblo.

Cuando la mina de S. José se halle al nivel del tercer piso

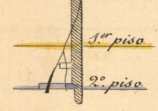


# PLANO Y CORTES

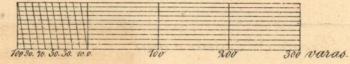
De las principales Minas de galena argentifera  
de Gargantilla de Buitrago,  
con la situacion de sus pertenencias.



Corte por C.D.  
en escala dupla.



Escala de 700.



### Explicacion.

- Nº I. Pozo de la Magdalena.
- Nº II. Pozo de S.<sup>ta</sup> Carlos.
- Nº III. Pozo de S.<sup>ta</sup> Antonio.
- Nº IV. Pozo el Buen Deseo.
- a. Primitivo pozo y ranja de S.<sup>ta</sup> Jose.
- b. Pozo Medio duro.
- c. Pozo El Prisionero y casa titulada de Cerro.
- d. Pozo de S.<sup>ta</sup> Isidro o malacate.
- e. S.<sup>ta</sup> Isabel
- f. Casa de la Administracion?
- g. Antiquo almacen.
- h. Pozo de S.<sup>ta</sup> Francisco
- A. Galeria "La Esperanza"
- B. d. "La Positiva"

Madrid Agosto de 1833  
F.<sup>e</sup> Naranjo y Garza.

en *S. Carlos* y del segundo en la *Magdalena* habrá ya conocida certeza acerca del porvenir de esta comarca minera.

F. NARANJO Y GARZA.

**Noticia de la mina S. Antonio en el Talancar,  
término de Garlitos.**

Proponiéndome dar al público cuantas observaciones tenga ocasion de hacer en las minas del distrito de Almaden, voy á consignar algunos datos que he recogido de la que encabeza esta nota, siquiera sirvan para conocimiento de los interesados.

El criadero que se está investigando en ella viene á ser una banda ó faja de sulfato de barita, cuarzo, óxido de hierro, galena y carbonato de plomo, que corre de N.E. á S.O. próximamente en una longitud acaso de media legua: su contenido en plomo es de 20 por 100. No creo que puede dársele todavía la denominacion de filon, como generalmente se le clasifica, porque si bien se la reconoce con cierta constancia y notable espesor (4 á 6 vs.) mientras atraviesa la formacion granítica, se la vé en estratificacion concordante con el terreno tan luego como se introduce en las pizarras antiguas que forman su caja en ambos extremos de L. y P. Este modo especial de presentarse el criadero pudiera dar motivo á largos estudios, si antes de establecer labores indagatorias se quisiese resolver la cuestion de su importancia. Mas ya que la industria minera de nuestro pais no reconoce por lo general el auxilio que la ciencia puede prestarle antes de acometer su especulacion, necesario es seguirla en esta marcha de impaciencia, y aplaudir la actividad y buena fé siempre que se las halle en una empresa como la presente. El objeto que se quiere explotar ofrece elementos que pudieran ser de utilidad en su dia, y poco importa al industrial que estos yazcan de tal ó cual modo, siempre que no sea evidentemente una quimera el tratar de seguirlos en el seno de la tierra: presenta condiciones favorables de reconocimiento; se entregó en

418  
 tiempo oportuno la direccion de los trabajos á un ingeniero que con exactitud les presentó la cuestion, y hoy es muy justo auxiliar sus operaciones sin género alguno de reserva.

En las dos laderas de Levante y Poniente del cerro del Talancar existen los pozos denominados S. Antonio y S. Fermin. El 1.º tiene 51 vs. de profundidad, y en ella varias otras labores dirigidas á cortar la masa ó criadero antes citado, que efectivamente han descubierto con bastantes mas elementos de riqueza que los que se observan á la superficie; su espesor es menor, pero sin apariencias de extinguirse, antes por el contrario con cierta tendencia á regularizarse, ofreciendo oquedades y fajas de mineral en la masa barítica: es, pues, racional el que se continúe su reconocimiento, en profundidad, mayormente, cuando ni el terreno (pizarras y cuarcitas) ni la carencia casi absoluta de aquellas, ocasionan gastos de mucha consideracion. Lo mas penoso en la actualidad es la ventilacion, por que siendo trabajosa y aun nula en algunos puntos, hace indispensable ocurrir á ella por medio de una chimenea en el mismo pozo: sin este recurso creo espuesta la salud de los trabajadores, y seguro que se haria inhabitable al fin la mina por esta causa, cuando menos en la estacion del verano: afortunadamente hay una gran altura desde el brocal del pozo hasta la cumbre del cerro, y esto asegura su éxito si se ejecuta con cuidado.

El pozo S. Fermin practicado en el granito, se halla en el lado oriental de dicho cerro; avanza 40 vs., y tiene otras dos labores en galería para buscar el criadero ya referido. Aqui se presenta de un modo análogo al del anterior, pero menos metalizado. Este hecho está en relacion con el que se observa en la superficie, que es venir el criadero menos cargado de sustancias metálicas al atravesar los granitos que cuando toca en el terreno estratificado. Asi debió ser conocido tambien por los antiguos, toda vez que han dejado vestigios de explotaciones en este, y pocas ó ningunas (al menos que yo haya visto) cuando se internan en aquellos. Yo no sé en que puede fundarse esta diferencia de riqueza, siendo uno mismo el criadero, pero ello es evidente que existe, y serán precisas mayores labores indagatorias para formular algunas esplicaciones.

La parte administrativa de esta empresa me parece perfectamente organizada, y muy en armonia con el esmero y buen orden sin gastos superfluos, que se observa tanto en los trabajos de mina como en los edificios de ella. Al que por casualidad llegase á este sitio y no supiese las circunstancias de la sociedad, acaso tildaria de prematuras tan prolijas construcciones y tan completa administracion; pero debe tenerse en cuenta que la empresa posee y laborea algunas otras minas subordinadas á esta en aquellos alrededores, y que suelen costar lo mismo ó menos el hacer las cosas bien que el hacerlas mal para aprobar por completo el sistema que se sigue. — Almaden 8 de julio de 1855.

SERGIO YEGROS.

#### Sobre beneficio de los minerales de Rio-Tinto.

Esperamos insertar en nuestro periódico la memoria del ingeniero D. Agustín Martínez Alcibar concerniente al beneficio de los minerales de Rio-Tinto, luego que se haya publicado en el Boletín oficial del Ministerio de Fomento, segun está mandado por una real orden, que hasta el dia no ha llegado á cumplirse sin que sepamos la causa. Sin embargo, como los procedimientos que en la citada memoria se esplanan han sido objeto de una real cédula de privilegio segun indicamos en el número 23 de la Revista, haremos una sucinta reseña de los precedentes de este privilegio y del objeto de la memoria.

En febrero de 1852 el ingeniero director del establecimiento de Rio-Tinto D. A. M. Alcibar, pidió la venia del Exmo. Señor Ministro de Fomento, como jefe superior del Cuerpo para solicitar un privilegio de invencion por la aplicacion de nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales de cobre de Rio-Tinto. Por real orden de 18 de marzo del mismo año se le autorizó para solicitar el privilegio con el carácter de ingeniero dependiente del Gobierno, añadiendo que en el caso de que el Estado se aprovechase de la invencion acudiera al Ministerio de

Hacienda para la decision del premio á que hubiera lugar. En octubre del mismo año acudió al Ministerio de Hacienda, ofreciendo sin condiciones el uso de los procedimientos del privilegio. En febrero del corriente año presentó en el gobierno de provincia de Sevilla la solicitud con todos los requisitos que previene la ley.

En marzo se espide y cobra la real cédula: en abril se solicita por el Ministerio de Hacienda la traslacion del interesado, y en mayo se le traslada á la inspeccion de Aragon y Navarra. A pesar de esta traslacion aun está por resolver la aceptacion por parte del Ministerio de Hacienda del uso de los procedimientos, ya que el Gobierno no puede aceptar el *uso esclusivo* del privilegio, como cualquiera empresa ó particular á quienes el interesado puede ceder en todo ó en parte este uso.

Para hacer ver la importancia del objeto que el citado ingeniero se propone conseguir, nos bastará trasladar á continuacion la introduccion y resúmen final de la memoria espositiva de los procedimientos del privilegio. Dice la introduccion:

«Es llegada la época, en principios de 1853, en que satisface una necesidad industrial el que proponga el sistema de beneficio mas conveniente para el aprovechamiento de los minerales de cobre. El Gobierno de S. M. está autorizado por una ley para enagenar una finca del Estado, que encierra el mas importante depósito de minerales de cobre entre los que se conocen, no solo en la Península sino en Europa. Pero antes de que esta enagenacion llegue á verificarse, es no solo útil sino necesario á los intereses de la Hacienda pública, que se demuestre, que los minerales de Rio-Tinto, asi como los de la formacion metalifera de la provincia de Huelva, son susceptibles de beneficiarse por otro sistema de beneficio mas racional que el que está en práctica. El sistema llamado *de cementacion artificial*, ciertamente es muy sencillo y con él cualquiera obtiene cobre; hellándose reducido á calcinar los minerales en montones al aire libre, y de cualquier modo, disolver en agua la cantidad poca ó mucha de sulfatos que se hayan formado por la calcinacion, y precipitar por medio del hierro la mayor ó menor cantidad de cobre que las aguas tengan en disolucion,

»afinando despues el precipitado de cobre metálico á que se da el nombre de *cáscara*. Este método de beneficio tiene entre otros, el inconveniente de que por él solo se obtiene la tercera parte del cobre que contienen los minerales. Tiene ademas el inconveniente de que para poder obtener pequeñas cantidades de cobre, es preciso tener en calcinacion constante grandes cantidades de mineral, y como la calcinacion se efectúa al aire libre, los humos destruyen la vegetacion hasta una distancia considerable, destruyendo aun en el gérmen los combustibles y maderas de construccion, elementos tan preciosos en la industria minera como en todas las demas industrias. Tiene, sobre todo, el mas trascendental inconveniente de inutilizar en muy poco tiempo los mejores y mas potentes criaderos; puesto que la explotacion mas activa no basta para dar surtido de las cantidades de mineral que devora é inutiliza este sistema de beneficio, en el cual no se trata mas que el mineral de cierto tamaño, sin beneficiarse las cantidades de mineral menudo, que suelen ascender á la tercera parte y en muchos casos á la mitad del arrancado: agregándose á esto que, como en los criaderos de gran potencia y minerales pobres no se puede arrancar á hecho todo el mineral, sino que hay que dejar casi dos terceras partes en entresijos y pilares para la seguridad de la mina, los planes de labor van avanzando con demasiada rapidez, y en pocos años se encuentra una mina explotada hasta el nivel del desagüe ó hasta una profundidad, que es el término de una explotacion económica.»

En el resúmen final dice:

«Por el sistema de beneficio que se acaba de indicar puede conseguirse: 1.º El aprovechamiento de mineral, no solo extrayendo casi todo el cobre que contiene, sino beneficiando las tierras y el mineral menudo. 2.º El ahorro en el consumo de combustible, no solo por el poco consumo ó ningun consumo si se quiere en la refinacion, sino por poderse beneficiar una cantidad indeterminada de mineral crudo pulverizado, siendo el mineral mas rico el que mas mineral menudo produce en la explotacion y el mas fácil de pulverizar. 3.º El considerable

»ahorro en el consumo de hierro, que puede reducirse á  $\frac{1}{12}$  del consumido en la *cementacion artificial*. 4.º El recoger los humos de las calcinaciones, evitando sus perjuicios en la vegetacion y en la salud pública.»

**Observaciones sobre el procedimiento titulado ELECTRO-QUIMICO establecido en Rio-Tinto por la empresa La Cerda (1).**

A principios de este año ha visto la luz pública en un periódico de Sevilla el artículo que, casi íntegro, insertamos á continuación, el cual no ha sido impugnado en los puntos capitales que abraza y que deben de llamar la atención del Gobierno de S. M. Dice así:

«Señores redactores del *Porvenir*.—Muy señores míos: En el periódico de Vds. he leído varios comunicados en los que, entre otras cosas, se ataca mas ó menos el procedimiento que «llaman» electro-químico, y que se dice puesto en práctica en Rio-Tinto por el Sr. La Cerda, sin que en ninguno de los mencionados escritos se presenten pruebas de su inutilidad, ni la parte interesada manifieste las ventajas que reporta sobre los establecidos en otros puntos.

«Ageno completamente á las demas cuestiones que en ellos se ventilan, me limitaré á probar en los terrenos de la teoría y la práctica que no existe tal «método» electro-químico en las fábricas de los Desamparados de Rio-Tinto, y si una disfrazada y dispendiosa copia de los establecimientos de los Planes y de la Hacienda.

«Secuelas de lo anotado, si consigo probarlo, serán la caducidad de la real cédula de privilegio, la nulidad del contrato que

(1) D. Mariano de la Cerda, autor del *nuevo procedimiento electro-químico*, lo es también del de *cementacion artificial* de los minerales de cobre y de *mercurio*, convirtiéndolos en *sulfatos*, etc. Tales absurdos científicos se leen en una memoria que dicho señor ha publicado y que por honor de la prensa científico-española no debió jamás salir de las tinieblas de la ignorancia en que ha sido redactada.

(N. de la R.)

del mismo surgiera, y el derecho que á cada cual nos asista para beneficiar minerales del criadero de Rio-Tinto, toda vez que al Gobierno le convenga seguir haciendo tales concesiones, y la Hacienda reporte mas utilidad que hoy.

»Entremos á examinar el procedimiento ó método electro-químico del Sr. La Cerda.

»Durante el año de 1851 solo recibió unas 1.400 arrobas diarias de mineral poco mas ó menos por no tener concluido su establecimiento, segun me han informado: en el año siguiente recibe tanto mineral como el departamento de la Hacienda. Si los productos han ó no correspondido á la ley en cobres del mineral, lo ignoro, pues no he hallado quien me suministre datos sobre ello; pero me figuro que fracción mas ó menos se habrá acercado á los otros departamentos, porque los imita en la calcinacion del mineral copiando exactamente la formacion de teleras. Hasta aqui, para la sulfatacion de los minerales, no vemos nada nuevo como no sea el mezclar con los de primera calcinacion los que suben de su fábrica, algunos de los cuales á esta fecha ya habrán subido y vuelto á bajar una docena de veces, sufriendo doce beneficios ó alternativas del agua al fuego y del fuego al agua.

»En su departamento de los Desamparados encontramos pilones de saturacion ó de disolucion como los de la Hacienda y Planes, aunque en mayor número y de mayores dimensiones: hasta aqui tampoco hemos visto nada de nuevo. Tiene también como los demas departamentos, pilones reposadores y para hierro: tampoco aqui tocamos nada nuevo. Reconozcamos su fábrica de los Desamparados á ver.

»Nada, absolutamente nada de nuevo: como la conocí toda mi vida en cuanto á su planta y alzado, si bien muy blanqueada, y un letrero sobre la puerta con azulejos de la fábrica de la Cartuja de Sevilla. Hay, como antes, dos hornos de fundicion en marcha, y además dos reverberos para el afino como los de la Hacienda y los Planes, lo que indica que allí se «funden y afinan» como en todas partes.

»Vamos á ver si en los pilones del hierro se obtiene la cáscara sin él. Pues no es así: los encontramos tan cargados de

lingotes de hierro como los de la Hacienda y los Planes, pero hay además interpuestas entre los lingotes de hierro unas planchuelas de plomo. Aquí, pues, está la diferencia: ya hemos encontrado la invención de «ayer» y el «pretexto» de «hoy» para sostener el contrato con el Gobierno, vendiéndose el cobre á 30 reales arroba, que sale al mismo á 71 rs. 17 mrs., si le aumentamos los gastos de escavacion y estraccion que abona la Hacienda. Capitalistas hay que tomarian por contrata el beneficio de minerales rebajando considerablemente el enunciado tipo.

»Los castillejos de los pilones de La Cerda contienen hierro, cobre, plomo, cobre, hierro, cobre, plomo, constituyendo una pila mas complicada y mas imperfecta que la anterior, en la que, si estuviera aislada ó no sumergida en el mismo líquido conductor que todas las demas, habria contra-corrientes que impedirian el desarrollo de la electricidad, pues que el cobre es electro-negativo respecto al hierro: el plomo es electro-negativo respecto al hierro, y electro-positivo respecto al cobre: de modo, que en vez de una regular alternativa entre un metal electro-positivo y otro electro-negativo, solo hay hierro+, cobre—, plomo—, cobre—, hierro+. Si la disolucion de cobre en vez de ser un sulfato, que hace inactivo el plomo, fuera el acetato de cobre, se tendria hierro+, cobre—, plomo+, cobre—, hierro+, porque cementaria el plomo disolviéndose en el ácido acético.

»Para que el plomo pudiera influir en el menor consumo de hierro, era preciso que neutralizase al ácido sulfúrico, ó le aislase haciendo al hierro electro-negativo ó inatacable por el ácido sulfúrico y el oxígeno del óxido cúprico reducido al estado metálico; pero no es ni puede ser así: el oxígeno del óxido y el ácido de la sal cúprica no tienen mas remedio que atacar el hierro, transformando al sulfato cúprico que contienen las aguas vitriólicas en cobre metálico ó cascarilla y en sulfato ferroso.

»Pero las aguas vitriólicas obtenidas por la calcinacion y disolucion de los minerales no contienen solo sulfato ferroso y sulfato cúprico, sino que contienen en disolucion otras sustancias que desconoce probablemente el electrógrafo del privi-

legio, y que influyen en el mayor consumo de hierro, mejor en los pilones de La Cerda que en todos los demas; porque en estos como que todo el cobre se deposita sobre el hierro esclusivamente, se halla este recubierto y protegido por una capa de cáscara mas consistente; al paso que en aquellos, como que la cáscara que se habia de depositar solo sobre el hierro se distribuye entre la superficie de este y la del plomo, es la cáscara menos consistente y protege menos al hierro de la accion de aquellas sustancias: además de ser mas difícil de separar de la lama ó papucha y de las impurezas que siempre la acompañan, por mas que el Sr. La Cerda las bautice con el nombre de «limayas.» Sus cáscaras abundan en grafito mas que otras, y su aspecto es el de las magmas, por cuya razon son mas difíciles de afinar.

»No es mi ánimo, como dije antes, relatar ahora la historia del privilegio en cuestion; pero casi me atreveria á asegurar que el descubrimiento de que, en contacto con el hierro toma el plomo algun cobre, es lo que soliviantó las facultades de invención del Sr. La Cerda; pero lo mismo le sucederia á cualquier otro metal, á la madera carbonizada ó recubierta de grafito, al carbon vegetal, al cok ó carbon mineral calcinado; hay una porcion de sustancias que, en contacto con el hierro, toman cobre de las disoluciones vitriólicas que lo contienen.

»Pocas personas de una mediana educacion dejan de saber como se obtiene el cobre en un aparato hidro-eléctrico solo por la accion de la electricidad, independiente de la accion de la afinidad, ó sin que esta fuerza influya en nada para depositarse el cobre sobre un objeto, así como vemos depositarse la plata sobre el cobre sin que influya la afinidad química entre estos dos metales ó entre uno de ellos y los elementos de la disolucion, y lo mismo el oro sobre otros metales, como se ve tan comunmente en el dorado, plateado y cobreados galvánicos. En los pilones de La Cerda se obtiene el cobre como en todos los demas, por un hecho simple de cementacion, descomponiéndose el sulfato de cobre por el hierro, á cuyo fenómeno nadie puede dar el nombre de procedimiento electro-químico.

»Hasta aquí la teoría, la ciencia, lo que han escrito grandes hombres: si á esto tiene algo que contestar el Sr. La Cerda, el que suscribe está pronto á sostener la polémica, debiendo advertir al «inventor» que yo respeto mucho al Conservatorio de artes y á la Comision regia porque nada prueba que haya justificado á su modo, ante personas que no han entrado en la calificación y exámen de su procedimiento (1), el haberlo puesto en práctica antes de un año y un día de la concesion del privilegio. Tampoco prueba nada lo de haber solicitado el privilegio en países estranjeros donde ha caducado como aquí, pues no habiéndolo establecido hasta el presente, han transcurrido ya tres años mas del término que marca la ley: ha caducado, repito, por hallarse comprendido en los casos 3.º, 4.º y 5.º del artículo 21 del real decreto de 27 de marzo de 1826 que es la ley orgánica y vigente en la materia.

»Habiendo caducado el privilegio, ha caducado el contrato celebrado con el Gobierno para establecer el procedimiento del privilegio segun se previene en la condicion segunda (2) y está de derecho rescindido, y el Gobierno de S. M. está en el deber de rescindirlo de hecho sin miramiento ni consideracion á las influencias que lo han apoyado hasta el día «porque el Sr. La Cerda no ha planteado el método electro-químico ofrecido: que no obtiene el cobre sin necesidad de afin» como ofreció «sino que necesita mas afin que los demas;» y que no lo obtiene «sin hierro como ofreció, ni aun con poco consumo de él,» sino con mas consumo que los demas, demostrado no solo teóricamente sino con la práctica de repetidos ensayos comparativos:

(1) Segun el artículo del real decreto de 1826, se espiden las reales cédulas de privilegio «sin prévio exámen de la novedad, ni de la utilidad del objeto y sin que la concesion de la gracia pueda mirarse en ningun caso como una calificacion de novedad y utilidad, quedando el interesado sujeto á las resultas.»

(2) La condicion 2.ª del contrato dice: «queda obligado á beneficiar los antedichos minerales por el sistema electro-químico, para el cual le ha sido concedido por S. M. privilegio de invencion por quince años, siendo de cuenta de este contratista la conduccion al punto en que establezca sus oficinas, y cuantos gastos ocurran hasta entregar el cobre puro, afinado y cual exige su aplicacion á las artes.»

práctica observada con la mas delicada atencion y práctica no de esos hombres célebres á quienes en la teoría me referi, sino mia y de otros pigmeos que no se hallan atacados de afitotomia ni sus pretensiones pasan mas alla del muy natural deseo de proporcionar á sus consocios y á sus principales, ventajas positivas.

»Tan luego como el Sr. La Cerda planteó su «método» llamado «electro-químico,» sé que tuvieron lugar diferentes ensayos en los Planes sin resultado favorable. Pasó tiempo bastante y el Sr. D. Felipe Prieto (permitame que le nombre sin estar autorizado para ello) con la actividad y celo que le distinguen, alentado por los brillantes resultados que tanto se ponderan, volvió á los ensayos, los repitió, llevó los mismos plomos, los mismos operarios que sirven al Sr. La Cerda, y el resultado ha sido un desengaño. Se han consumido 50 libras de hierro por 25 de cobre por el sistema llamado electro-químico, cuando por el antiguo de afinidad ó cementacion no se llega casi nunca á 42 libras á no ser en ciertos y determinados casos que nadie ignora. Y no solo se consume mas hierro sino que las lejías tardan mas tiempo en precipitar su cobre (1).

»Si yo no hubiera comprometido el capital de alguna persona para establecer cierto procedimiento en determinada mina: si el Sr. D. José de La Cerda no me hubiera dicho que ese procedimiento á que me referia se hallaba comprendido en su «método electro-químico,» no hubiera llegado el caso jamas de impugnar lo que á otros correspondia, no solo por ser personas muy instruidas y que lo hubieran hecho, indudablemente mejor que yo, sino tambien mas autorizadas por su posicion legal.

»Podrá decir el Sr. La Cerda que me anticipo á cuestionar una cosa que solo podrá ventilarse en juicio, pero no debe extrañar que me anticipe, cuando el mismo señor «falló» sin conocer siquiera cuales fueran los procedimientos ó mejoras á que yo me referia en la entrevista que tuvimos.

(1) En uno de nuestros números sucesivos, publicaremos el resultado de uno de estos ensayos verificado en el departamento de los Planes.



»Suplica á Vds. den cabida en su apreciable periódico á lo espuesto por S. S. Q. B. S. M. = *Joaquín García Castañeda*. = Minas de la Concepcion 15 de enero de 1853.»

### ESTADISTICA.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	5.720	5.856	Plomo y carbonatos de Cartagena.	602	4
2	5.980	4.343	Id. id. id.	679	»
3	4.010	3.301	Id. id. id.	828	2
3	11.710	13.502		2.109	6

Adra 31 de julio de 1853.

Minerales de cobre vendidos en Swansea durante el segundo trimestre de 1853, procedentes de los puntos siguientes:

	Tonel.	VALOR.	
		Lib. est.	
Minas del Cobre (Isla de Cuba).	2.495	44.814	13
Id. de S. José ó Cuba (id.).	992	14.574	14
Escorias (slags) de España.	195	1.044	1

### VARIEDADES.

En el número 2775 del *Clamor público*, que el Sr. La Cerda ha tenido la atencion de remitir á uno de nuestros consocios, por lo que le damos las gracias, hemos visto un artículo comunicado de dicho Sr. suscrito por su apoderado. Como en el referido artículo pretende el Sr. La Cerda hacer que se dude de nuestra imparcialidad, y que no se dé mas crédito á nuestras manifestaciones que á las suyas, debemos advertirle que al paso que él aboga *pro domo sua* y defiende sus propios intereses, nosotros abogamos por los derechos de la Hacienda pública y ningun interes tenemos ni podemos tener directa ni indirectamente en que la empresa de La Cerda camine en prosperidad ó en decadencia. Tampoco atacamos á su privilegio, ni le hubiéramos dado la importancia de ocuparnos de él en nuestra *Revista*, si no tuviera la relacion que tiene con el contrato, respecto á cuyo cumplimiento tenemos un indisputable derecho á ocuparnos en nuestro periódico, así como de la influencia que haya podido tener en los obstáculos suscitados á la marcha del establecimiento nacional de Rio-Tinto, que debe fijar nuestra atencion y la del Gobierno de S. M.: sin que dejemos de estar bien enterados de todas las disposiciones vigentes respecto á privilegios de industria, como son: el real decreto de 27 de mayo de 1826, las variaciones que posteriormente ha habido en la organizacion administrativa, que modifican algunas de las disposiciones del mismo real decreto, la real orden de 11 de junio de 1829, el real decreto de 23 de diciembre del mismo año, la real orden de 11 de enero de 1849, y otra de 16 de julio del mismo año. Ni atacamos al Sr. La Cerda en ningun acto de su profesion, pues ni sabemos ni nos compete averiguar que haya dejado de desempeñarla dignamente mientras fue teniente cura en la parroquia auxiliar de las minas de Rio-Tinto, ni cuando fue cura párroco en la parroquia de Triana, en cuya época hizo el singular descubrimiento de que «el hierro» sumergido en una disolucion de vitriolos precipitaba el cobre

«que aquellos contenian,» descubrimiento que publicó el señor La Cerda el año 1850, con tanta candidez y con pretensiones de invencion esclusiva, en un folleto impreso en Córdoba. El mismo Sr. La Cerda que ha visto desprenderse en sus aparatos la electricidad *en forma de humillos*, y que asegura que por su procedimiento electro-químico pueden beneficiarse los minerales de azogue «sulfatándolos por la calcinacion,» en su comunicado nos viene diciendo, que «el cobre en su fábrica se precipita sobre las *planchas de plomo, hierro y alambres*, que constituyen la verdadera pila eléctrica, conocida con el nombre de *pila de Daniell*.» ¿Será ofender á la respetable persona del Sr. La Cerda, si creemos que, fuera de lo que pudo estudiar en la filosofía de Andrés de Guevara, no tiene ni aun las mas sencillas nociones de la física y la química modernas y mucho menos electro-química, en vista de lo que ha escrito y de lo que ha hecho y vuelto á deshacer en Rio-Tinto? Pero el Señor La Cerda se ha atrevido á crear en Rio-Tinto una Escuela de alumnos electro-químicos pensionados por la empresa, los cuales desde hoy, atentos á la voz del maestro, á los castillejos formados de lingotes de hierro colado y de planchuelas de plomo, unas veces con alambres de laton, otras sin ellos, ya no se les dará el nombre de *vichos*, sino el de *Pilas de Daniell*. Ahora se atrevé á retornos ante las academias de ciencias de Inglaterra, Francia y España, y ¿á qué no se atreverá el Sr. La Cerda? No hay cosa mas atrevida que la omnisciencia de ciertos inventores. La apuesta del Sr. La Cerda, que por cierto nada tiene de original, se parece al premio anunciado en los periódicos para el que prueba que el agua de Lob no hace crecer el pelo en las cabezas mas calvas.

Veamos lo de las contradicciones. Si el ingeniero D. Agustín Martínez Alcibar dijo al Gobierno, que habia conseguido que la empresa de La Cerda, ya que no entregaba *cobre electro-químico*, entregase el cobre á *punto de aleaciones*, y despues no ha dicho cosa en contrario, no puede haber contradiccion. Si en la *Revista* se ha dicho que segun los análisis, el cobre mas impuro era el de La Cerda, y despues se espresa que el no haberse subastado los cobres de La Cerda y sí los de la Hacienda y los de

los Planes, puede probar que aquellos son de inferior calidad; no hay contradiccion, sino comprobacion del resultado de los análisis con el resultado de la primera subasta, en que se han ofrecido con separacion los cobres de la Hacienda y los de La Cerda, cualquiera que sea el resultado de la 2.ª subasta, en la que puede comprar los cobres de E. Q. algun interesado en la misma empresa.

Si en la *Revista* hemos dicho, que no creiamos fuese exacto el que los Sres. D. Rafael Cabanillas y D. Rafael Amar presenciassen los ensayos *de un nuevo procedimiento electro-químico*, como en efecto nada hay en el informe por donde se pueda inferir se trataba de procedimiento *nuevo*, ni de procedimiento *electro-químico*; si despues añadimos, que no atacamos *lo que pudo hacer* el Sr. La Cerda, sino *lo que hace*, como esto no es conceder, que en alguna época haya el Sr. La Cerda establecido el *nuevo procedimiento electro-químico*; no hay contradiccion, sino antes bien conformidad entre lo manifestado por la comision y lo que hemos dicho antes y despues.

Dice el Sr. La Cerda: «que su método es enteramente nuevo llámese como se quiera, y que es *una cuestion de nombre* que nada importa á la Hacienda.» Nosotros le replicamos, que si no establece un procedimiento electro-químico no cumple con su contrato, porque asi está bien terminantemente prevenido en su condicion 2.ª El Sr. La Cerda, no solo no ha establecido un *procedimiento electro-químico*, sino que no ha planteado un *nuevo método de beneficio*: lo que ha establecido es el método de la *cementacion artificial*, ni mas ni menos, copiando exactamente lo que encontró establecido en los departamentos de la Hacienda y Planes en Rio-Tinto y en varios establecimientos particulares. El sistema de beneficio, al que en la provincia de Huelva se dá el nombre de *cementacion artificial*, consiste en la disolucion y descomposicion de los sulfatos obtenidos por la calcinacion del mineral. Por la *cementacion artificial* ha obtenido el Sr. La Cerda esas 25.000 arrobas de cobre, que aun se obstina en calificar *de superior calidad*: ni una sola arroba de ese cobre ha sido obtenida por un *nuevo método* de beneficio ni aun por la descomposicion *electro-química* de las aguas vitrióli-

cas obtenidas por la *cementacion artificial*. Pero no solo no hay nada de *nuevo método de beneficio* ni de *procedimiento electro-químico*, sino que no hay *nada útil, nada aceptable* en la supuesta invencion del Sr. La Cerda; como lo demuestra la circunstancia de que en ninguna fábrica se haya adoptado hasta el día aquel invento, y como se ha demostrado por repetidos ensayos comparativos hechos en los Planes y en otras partes, en los que se ha visto que colocado el hierro colado en los pilones segun se acostumbra en todas partes, hay menos consumo de hierro, mas brevedad en rendir las aguas y mas producto en cáscara limpia, que formando los castillejos con la interposicion de planchuelas de plomo, tarugos de madera y alambres, que es el gran invento del Sr. La Cerda. Si, pues, en el procedimiento de la empresa de este nombre nada hay nuevo, nada útil, nada ingenioso, en su día deberá abonar á la Hacienda el valor de los minerales que haya recibido, sin que le pueda asistir accion ni derecho alguno fundado en un contrato, que ella misma ha desgarrado y anulado.

Continuando con lo de *la cuestion de nombre*, recordaremos que en la sesion del Congreso de diputados del 6 marzo de 1851, el Sr. Canga Argüelles, como Director general de Fincas del Estado, é individuo de la comision encargada del dictámen sobre el proyecto de venta de las minas de Rio-Tinto, y para demostrar que en la comision obraban sobrados antecedentes, dijo:

«¿Qué es el contrato de La Cerda? En pocas palabras voy á explicarlo. El contrato de La Cerda se refiere á otro privilegio de invencion, en que, por un *nuevo procedimiento se pueden beneficiar los minerales piritosos de cobre*, con EL AHORRO DEL AFINO, y con *una economia grande en la parte de hierro.....* Todo lo que tendiese á ahorrar el combustible, era una cosa sumamente aceptable para el Gobierno. El contrato con D. Felipe Prieto produjo esto; *pero exigia al mismo tiempo que se purificara el cobre*, que se afinara, lo cual no puede hacerse sino por medio del combustible. Vino la casa de La Cerda, y dijo: «Yo ofrezco por 50 rs., en vez de los 56 que se da á la casa de los Planes, la arroba de cobre, con la

»ventaja de que *mi proyecto va directamente al pensamiento de ahorrar combustible, pues el procedimiento de que me valgo, no necesita combustible, y da EL COBRE COMPLETAMENTE AFINADO.*» Señores, ¿habia de desechar el Gobierno este medio, que *tan ventajosos resultados* podia producir? De ninguna manera. El Gobierno aceptó el uso del privilegio en las minas de Rio-Tinto; benefició V., le dijo, la mitad de los minerales que yo deba beneficiar, por la contrata que tengo con la casa de los Planes, y V. me entregará una arroba de cobre, y yo le entregaré 50 rs.»

Las promesas del Sr. La Cerda, segun las aserciones autorizadas del Sr. Canga Argüelles, están compendiadas en el artículo 2.º del contrato: debiera haber *beneficiado los minerales por un nuevo sistema electro-químico*: debiera haber entregado el *cobre puro, afinado* y cual exige su aplicacion á las artes, sin emplear mas medios de afino que el procedimiento electro-químico.

Pero el Sr. La Cerda no acertó ó no intentó beneficiar los minerales por otro medio que el de la *cementacion artificial* y sin las operaciones de afino no pudo entregar el cobre puro. Pidió una fábrica de afino y de fundicion, y contra la oposicion de la Direccion local de Rio-Tinto, por Real orden y por orden de la Direccion general se le entregó la fábrica de los *Desamparados*; en la cual el Sr. La Cerda con los operarios de la Hacienda y de los Planes habilitó reverberos, copelas y hornos de fundicion, para derretir y afinar, gastando combustibles como todas las demas fábricas.

Un contrato, en que haya reciprocidad entre las partes contratantes en el cumplimiento de las obligaciones y condiciones respectivas, podrá sostenerse, aun cuando sea oneroso; pero creemos que en justicia y equidad no puede sostenerse un contrato en que solo han tenido cumplimiento las condiciones que obligan á la Hacienda.

Lo espuesto basta para probar que no nos ocupamos de una estéril *cuestion de nombre*: en otra ocasion nos ocuparemos de la relacion que tiene la existencia de este contrato con el desorden que tiene lugar en Rio-Tinto.

Don Diego Navarro Soler, director de las minas y fábricas de S. Martín de Oscos, en Asturias, ha tenido la atención de regalar á las colecciones de nuestra Escuela muchas y grandes muestras casi exclusivamente compuestas de sulfato, fosfato y carbonato de plomo procedentes de un criadero nuevo de grande espesor que acaba de descubrir no lejos al Sud de su fábrica de fundición de plomo argentífero establecida en S. Martín de Oscos: consideramos hoy asegurado un brillante porvenir á la empresa minera y metalúrgica que el laborioso y entendido Señor Navarro Soler dirige en Asturias.

---

Contestando á un párrafo de la *Aurora minera* correspondiente al 6 del actual en que se estraña del *error* cometido en nuestro último número al hablar de la fábrica de fundición y copelación establecida en la Carolina, debemos decir: que si bien la *Revista* ha manifestado que la separación del plomo y de la plata por medio de las calderas de Pattinson no se había realizado hasta ahora en aquel distrito, no ignoraba se *había ejecutado* en Guarroman, como puede verse por un artículo publicado en nuestro número 76 con el epígrafe: *Consideraciones teórico-prácticas sobre la metalurgia del plomo en Linares*. Los métodos de cristalización y copelación establecidos en Guarroman con todos los accesorios de una fábrica en grande, han sido efímeros desgraciadamente, y después de muy escasas operaciones se cerraron las puertas de aquella fábrica y así continuaban hasta hace muy poco tiempo. La transitoria existencia de este establecimiento metalúrgico nos impulsó á considerar como nuevo el de la Carolina, mas bien para dar aliento á esta notable industria en aquel distrito que para motivar una imprevista censura.

---

Uno de nuestros suscritores nos dice lo siguiente:

«Los trabajos de mas consideración que he tenido ocasión de observar en el término de Codosera, provincia de Badajoz, es-

lén situados en las sierras de la Breña, Barrancones, Matasiete y los Algarbes; en todas ellas hay multitud de pozos y socavones, en su mayor parte atorados, unos por tierras y detritus de rocas arrastradas por las aguas, otras por los grandes hundimientos debidos á la poca consistencia del terreno, tanto que si no fuera por las grandes quebradas que este presenta debidas á los mismos hundimientos, no sería fácil conocer que allí había trabajos antiguos: tal es la antigüedad de estos, que sus vaciaderos han sido arrastrados por las aguas á los valles inmediatos. Como hasta hoy en este punto solo han tratado los nuevos mineros de denunciar mucho por tener mucho terreno, de aquí el que no hayan hecho mas que escavar en todas partes y gastar dinero sin fruto; puede asegurarse que de 27 registros que se han practicado, solo en dos se ha podido hallar mineral, esto en cuanto al terreno general: respecto á las dos minas que hoy tienen sus trabajos mas adelantados y con mayor orden, cuales son La Manzana de Oro y La Perla de Anibal, se hallan situadas en la falda N. de la sierra de la Breña y á 1120 varas una de otra; la primera está sobre trabajos antiguos de mucha consideración; los desatorados hasta hoy consisten en un socavon ó caña de desagüe que marchando en dirección N.O. á S.E. tiene unas 100 varas de corrida próximamente; en su final y á derecha é izquierda parten galerías que debieron ser de reconocimiento y no se encuentran completamente deszafradas; á las 100 varas cambia de dirección el dicho socavon inclinándose al O., y á 6 varas próximamente de este punto se encuentran las labores que debieron ser de explotación; estas á primera vista parecen un sistema de pozos siguiendo la inclinación del criadero, pero observando con alguna detención se ha podido comprender que venían explotando á bancos descendentes siguiendo la inclinación del filon y dejando llaves de trecho en trecho que les servían de fortificación en un terreno tan falso como este, y corrobora mas esta idea el ver que hoy se puede marchar perfectamente por una galería que pone en comunicación varios de estos pozos de arrastre que solo los separan las llaves indicadas: tambien hay deszafrado un pozo vertical que corta el filon á unas 40 varas de profundidad. Este se compone casi exclusivamente

de cuarzo, pirita de hierro, algunas piritas de oro insignificantes, otras de galena; cuya sustancia no está todavía bien determinada.

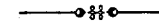
La *Perla de Anibal*, si bien es verdad que principió sus investigaciones en trabajos antiguos, al poco tiempo dieron en terreno virgen y continúa en él con una galería sobre el mismo filon (sin que por esto se crea es el de La Manzana de Oro), situada como á un tercio de la altura total de la montaña; hasta hoy lleva la dicha galería unas 35 varas de corrida, y al mismo tiempo se está deszafrando un pozo antiguo que hallándose en la misma direccion que esta ganará un desnivel de 180 varas próximamente, cuando se encuentre con la primera. El filon que está reconociéndose en esta mina, es diferente del de la Manzana, y su direccion es de E. á O. inclinando 80° al O., su potencia varía entre 0,20 y 0,35 de vara; está compuesto casi eselusivamente de cuarzo teñido por el ocre amarillo de hierro, óxidos y sulfuros del mismo metal, encontrándose con bastante frecuencia granos de oro incrustados en la masa cuarzosa unas veces, y otras en los óxidos de hierro. Se han practicado algunos ensayos de este cuarzo y óxidos de hierro que no tenian oro á la vista, y aunque no han sido hechos con toda la precision y esmero que la ciencia exige, han demostrado la existencia del oro en dichos minerales.»

En el núm. 75 de la *Revista minera* se cometieron las erratas siguientes:

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
338	3	contribuir y contribuye	constituir y constituye
341	21	guerra	guerrera
338	15	tartárea	tártara

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



## Comparacion entre el sistema de cementacion artificial y el titulado ELECTRO-QUÍMICO del señor La Cerda.

Grande es la desgracia que pesa sobre el establecimiento nacional de minas de Rio-Tinto desde su arrendamiento por la casa Remisa. No es nuestro objeto hablar ahora de la historia de esa contrata, ni de los ilustrados ataques que ha sufrido, ni de las promesas escritas y rasgadas por la misma empresa; hablaremos solo de la herencia que ha legado á aquel establecimiento, don fatal de todas las sociedades é individuos que han tomado á su cargo los establecimientos mineros del Estado. Esa herencia es el procedimiento de cementacion artificial, seguido hoy dia por la Hacienda y por las empresas de los Planes y La Cerda.

La historia de ese procedimiento es oscura como todo lo apócrifo. Sin embargo, de las prensas de Córdoba salió para iluminarnos en este caos una memoria, escrita con tantas pretensiones como faltas gramaticales y científicas, y cuyo autor, segun aparece en la portada, es el Br. D. Mariano de La Cerda (1). En ella no vemos otra cosa que un atraso intelectual notable, que disculpa en cierto modo la petulancia del contenido. Para conocer al *autor* del procedimiento de cementacion artificial extractamos de esa singular memoria las siguientes líneas, trazadas en el párrafo 4.º:

(1) Memoria en que se espone un nuevo método electro-químico para beneficiar los minerales de cobre, plata, etc., inventado por su autor el Br. D. Mariano de La Cerda, presbítero.

.....«A consecuencia de estos resultados (habla de unos ensayos que al Sr. La Cerda parecieron nuevos, pero que son conocidos por el químico más rudimentario), y conociendo no era difícil beneficiar dichos sulfatos, reduciendo todo su cobre al estado metálico por la acción galvánica que desenvuelve el contacto del ácido sulfúrico con el hierro, produciendo la descomposición de ambos y el precipitado de cobre, no dudó un momento (el autor de la memoria) en ponerlo por obra, formando una compañía que realizó el proyecto. Uno de sus socios contrató con la casa del Excmo. Sr. D. Gaspar Remisa, por el tiempo de diez años, el beneficio de todas las sustancias vitriólicas en las referidas minas (Rio-Tinto)... Esta empresa, beneficiando por cementación el *inmenso cúmulo de miles de quintales* de sulfatos, formados dentro de las minas, y los enormes montones resultantes de los minerales que se quemaban en las grandes plazas de calcinación que se preparaban para fundirlos, *hizo productible* en gran manera aquel establecimiento que estaba en la mayor decadencia, por el mucho costo de sus beneficios, y sacó del olvido tantas y tan buenas minas de cobre como se están utilizando por cementación, **PROCEDIMIENTO DESCONOCIDO HASTA AQUELLA FECHA.**»

El socio á que alude el Sr. La Cerda es D. Felipe Prieto, que en 1845 solicitó del Gobierno de S. M. privilegio de invención primero, y después de introducción, planteando en el establecimiento de Rio-Tinto el ruinoso sistema *desconocido hasta aquella fecha*. El Br. La Cerda no quiso sin duda aceptar la responsabilidad del invento; pero en este caso debió lanzar un borron sobre su citada memoria, en lo cual hubiera hecho un beneficio á su reputación y á su oculta ciencia. ¿Ha leído el Sr. La Cerda una palabra de la química metalúrgica para asegurar que el procedimiento de cementación artificial era desconocido hasta la fecha en que lo ha planteado el Sr. Prieto? Si algo sabía, ha cometido una falta impropia en su carácter sacerdotal; si no ha leído nada, no debiera de haber salido su memoria de las tinieblas de lo inédito. No nos cansaremos mucho en rebatir el pretendido invento, porque no escribimos solo para el Sr. La Cerda. Baste decir que el sabio Schlntter en su

obra impresa en Paris en 1755, y que probablemente no conocerá el *inventor* que nos ocupa, dice lo siguiente: *Dos métodos hay para extraer el cobre de sus minerales: 1.º Por fundición: 2.º Por legía, tostando el mineral, echándole en el agua y extrayendo de esta el cobre por medio del hierro. Este método, que es muy antiguo, estaba en uso en el bajo Hartz, cuando se introdujo la fundición en las fábricas de Rammelsberg (1).* Hé aquí la invención del Sr. La Cerda y el privilegio del señor Prieto.

Veamos las utilidades del procedimiento en cuestión. Establecido este sistema de beneficio en circunstancias particulares, cuando la empresa Remisa estaba agobiada bajo el peso de sus enormes gastos, cuando la falta de combustibles se hacía notar en la fábrica de Rio-Tinto, cuando la mina se hallaba atestada de *vitriolos*, siendo su explotación económica y su beneficio rápido por el sistema nuevamente planteado, se creyó que este sistema era el *non plus ultra* de la perfección para el beneficio de aquellos minerales, á que se extendió más tarde después de una extracción de *millones* de arrobas de sulfatos. De aquí el que hayan nacido algunos, si bien escasos apologistas, verdaderos apóstoles de ese sistema, alucinados por un falso principio ó por una perfecta ignorancia de lo que pasa en el establecimiento á que aludimos. Crean aquellos que porque el método de cementación artificial economiza una gran parte de combustible tan escaso en aquel punto, ese método es perfecto. Tan inexacta es la consecuencia como palpable la demostración de lo contrario. La lógica de los números es inflexible, y con ella vamos á probarlo.

Sentemos por principio que la riqueza específica del mineral de Rio-Tinto es de 4,5 por 100, y que por fundición se pierde 0,5 de cobre. Supongamos, en pró de los que combaten este sistema de beneficio, que por el de cementación artificial se extraiga el 2 por 100 de cobre, lo que no ha sucedido todavía. Sentado esto, fijemos en 240 rs. el costo del quintal de cobre por ce-

(1) De la fonte de mines, cap. LXXV, pág. 433, tomo 2.º

mentacion, y en 300 rs. el de fundicion, y examinemos cuál sistema merece la preferencia, mirada la cuestion bajo los principios económicos y rentísticos.

Fijando el precio del cobre fino en 400 reales quintal, calculando que aquel mineral rinda por fundicion al 4 por 100, 6.000.000 de quintales; calculados estos por el beneficio de 100 reales quintal, diferencia entre el precio de venta y gastos, tendremos. . .	600.000.000
Si por el método de cementacion se extrae la mitad, el producto será de 3.000.000 de quintales, que multiplicados por la diferencia líquida de 160 reales, importan. . . . .	48.000.000

Resulta, pues, en favor del método de fundicion la cantidad de. . . . .	120.000.000 rs. vn.
---	---------------------

Debe tenerse presente tambien que con el método de cementacion, tal cual está planteado hoy dia, con los contratos allí establecidos y los que puedan otorgarse para seguir el mismo sistema, se concluirá muy pronto con aquel enorme criadero, y con él una gran parte de las poblaciones de aquella inculta sierra, á quienes presta sus medios de subsistencia en cambio de los brazos que ellas le proporcionan.

Si hay quien cierre los ojos de la razon en presencia de los cálculos espresados, recorra con aquellos las laderas de Rio-Tinto, y allí verá las consecuencias del sistema de cementacion artificial. Resíduos inmensos recubren una gran parte de su suelo, los cuales contienen un 2 por 100 de cobre que el indicado método es ineficaz para extraer y por el de fundicion sumamente costoso, como se ha demostrado en algunos números de este periódico. Esos resíduos son la página mas eloquente en corroboracion de nuestras palabras, pues representando la existencia de seis ó siete años suponen ya una pérdida

para la Hacienda de millon y medio de reales.... El mismo Schlutter, que hemos citado, señala estos inconvenientes de la cementacion artificial, y eso debieran de haber tenido presente sus *importadores*, aun cuando en la época de su planteamiento hubiesen mirado la cuestion unicamente bajo el punto de vista mercantil. «Los gastos de este método, dice el metalurgista alemán, no son considerables, pero jamas se puede »separar todo el cobre por la legía. El mineral que queda »tiene bastante para que merezca fundirse.... De modo, que »como la legía ha ocasionado gastos que pudieran haberse »evitado, si en primer lugar se hubiese fundido el mineral para »obtener de él todo el cobre, se debe concluir que la extraccion de este metal por legía no es conveniente (1).

Si la falta de combustible es la única razon en pró del sistema que nos ocupa, ábranse vias de transporte, ensáyese el procedimiento indicado con notable uniformidad de pareceres por varios ingenieros, entre los que figura en último lugar el que escribe estas líneas, adóptense las reformas propuestas por otros, y entonces se apreciarán nuestras razones, dictadas solo por un deseo de prosperidad hácia aquel olvidado establecimiento para el que parece se han cerrado las puertas de los adelantos industriales.

Sin embargo, el *inventor* del procedimiento de cementacion artificial velaba por la prosperidad de aquella preciosa finca; hizo repetidos ensayos, y ha visto que *todos los minerales son aptos para aquel sistema de beneficio* (2) que presentó bajo el dictado de un *nuevo procedimiento electro-químico*, siendo esta novedad la base *sine qua non* de su contrato. Por Real orden de 8 de junio de 1850 se declaró puesto en práctica en Rio-Tinto ese privilegio de nueva invencion, que tres años mas tarde su mismo autor declara no ser nuevo, puesto que emplea, segun dice con ignorancia crasa, las conocidas pilas de Daniell. Establece en el punto de los Desamparados sus oficinas de beneficio, introduce planchas de plomo dentro de los pilones, tarugos de

(1) Schlutter, loc. cit., cap. CV, pág. 302 y siguientes.

(2) Palabras de la referida memoria del Sr. La Cerda.

madera, bastidores para sostener las barras de hierro, á los cuales da el nombre singular de *bichos*; crea una escuela de aficionados, que ora desertan de sus banderas, ora se encuentran sin saber donde aplicar el *nuevo sistema electro-químico*, y escitando de este modo la curiosidad de otros empresarios y particulares promueve la ejecucion de varios ensayos comparativos para descifrar el enigma del nuevo procedimiento. Uno de estos ensayos, llevado á cabo con el auxilio de los dependientes del *inventor*, y de cuya exactitud respondemos, es el mentis mas solemne del procedimiento del Sr. La Cerda y corrobora lo que repetidas veces hemos dicho. El resultado es el siguiente:

*Ensayo comparativo entre el procedimiento de La Cerda y el primitivo verificado en los Planes á mediados de 1852.*

	Hierro.	Cobre.
<i>Pilon de La Cerda.</i> —Desde el 1.º de agosto hasta el 28 del mismo se le han cargado.	1011@	
Pesado el 29 resultó de existencia. . . . .	650	
<i>Consumo.</i> . . . . .	361	
Ademas se le cargaron 1487 planchas (de plomo), 1856 <i>tarugos</i> y gran cantidad de alambres.		
<i>Producto.</i> —Desde el 3 de agosto hasta el 29 ha producido 154 cajones de cáscara, que calculados á 40 lib., hacen arrob. de cobre. . . . .		214 10
<i>Pilon de los Planes.</i> —Desde el 30 de mayo hasta el 28 de junio se le han cargado. . . . .	1589	
Pesado el mismo dia 28 de junio, resultó de existencia. . . . .	999	
<i>Consumo.</i> . . . . .	590	
<i>Producto.</i> —Desde el 30 de mayo hasta el 28 de junio dió 246 cajones de cáscara, que calculados á 40 libras uno, hacen arrob. de cobre. . . . .		395 ½

*Deducciones.* En el método La Cerda existe un capital im-productivo representado por el plomo y los tarugos de madera. En igualdad de tiempo se han consumido por el procedimiento de La Cerda 36 arrobas 8 libras de hierro *mas* que por el de los Planes y la Hacienda, produciendo 54 arrobas 9 libras de cobre *menos* proporcionalmente. El *nuevo procedimiento electro-químico* es mas desventajoso que el *antiguo*. Si el contrato no estuviese caducado de derecho por no haberse cumplido el primero y mas esencial de sus artículos, lo estaria por lo oneroso que es á la Hacienda pública.

Esta es la comparacion industrial entre el *nuevo procedimiento electro-químico* y el antiguo de cementacion artificial. Otro dia haremos la comparacion científica, deseando antes que el Sr. La Cerda, escitado por este y otros periódicos, publique una descripcion exacta y detallada de su nuevo procedimiento. Si nosotros emprendiésemos esta tarea, de seguro no acertariamos. Son tantas las variaciones, todas ellas ineficaces, que el Sr. La Cerda está haciendo á cada paso en su sistema, tal la falta de un plan meditado, tan poca la fijeza en los principios científicos del inventor, tan nula su suficiencia, si hemos de juzgar por lo que pasa en los Desamparados, que el electrógrafo de privilegio recusaria seguramente nuestras descripciones. El, pues, debe de arrojar el guante; nosotros le recogeremos.

R. RUA FIGUEROA.

**Sobre la constitucion geológica de España.**

Convencidos como estamos de la conveniencia que resulta de publicar el mayor número posible de observaciones y datos concernientes á la geología de la Península, porque asi pueden reunirse con el tiempo los elementos necesarios para emprender y concluir sobre este punto un trabajo tan exacto como su importancia lo requiere, damos cabida con mucho gusto en las columnas de nuestro periódico á un artículo que nos ha sido re-



mitido y que empezamos á insertar á continuacion de estas líneas, traducido por el ingeniero D. A. A. de Linera, de la obra que ha publicado en aleman Mr. Willkomm despues de una correría por España.

Mr. Heinrich Moritz Willkomm, botánico y geólogo distinguido, acaba de publicar en Leipzig bajo el titulo «*Die strand und steppengebiete der Iberischen Halbinsel und deren vegetation.*» un bosquejo general de la constitucion geológica de la Peninsula española y de sus zonas de vegetacion, al que acompaña un mapa coloreado con la representacion de los diferentes terrenos y con gran número de líneas curvas para abrazar la clasificacion de los vegetales. Como todo ello es el resultado de sus viajes por nuestro pais y ofrece un interes palpable para todos los que se dedican á la geología, no hemos tenido inconveniente en traducir la parte puramente geognóstica, á la que precede la geográfica en que se presentan muchos datos y consideraciones útiles.

#### PARTE PRIMERA.

Una ojeada sobre el mapa de España (1) basta para conocer que entre las rocas que en el trascurso de millares de siglos han constituido la corteza sólida de nuestro planeta, juegan un papel muy importante los sedimentos mas antiguos ó primarios y las masas eruptivo-plutónicas. Todas estas diferentes rocas ocupan un espacio dilatado en el S.O. de la Peninsula, cuya porcion de territorio, en mas de las dos terceras partes de su mitad, se compone esencialmente de granito, de pizarras cristalinas, de grauwacka y de pizarra arcillosa. En la mitad N.E. predominan por el contrario los sedimentos mas modernos, escepto en los Pirineos, que se componen mas bien de rocas plutónicas y sedimentos antiguos. Entre los sedimentos secundarios mas recientes aparecen los grupos *cretáceo*, *jurásico* y *trias* en todo

(1) El autor se refiere á la carta que acompaña á su memoria  
(N. del T.)

su desarrollo: el 1.º ocupa la mayor parte del N. de España, el último una tercera parte de los llanos y pendientes del Sur, y los terrenos jurásicos forman casi en totalidad los bordes orientales de las llanuras del centro y las anchas cordilleras de la costa del S.E. En comparacion al gran desarrollo de estas rocas, los terrenos secundarios antiguos ocupan un espacio muy corto. Los grupos devoniano y carbonífero están casi reducidos á las Asturias y Norte del reino de Leon (1), y el grupo peneano (zschstein ó caliza alpina, pizarra cobriza y arenisca roja moderna), tan estendidos por Alemania é Inglaterra, no aparece en España y Portugal. Los depósitos terciarios mas modernos no solo ocupan la mayor parte de las dos grandes llanuras centrales, sino los estensos valles del Ebro y del Guadalquivir, la parte media del valle del Guadiana y la parte baja del correspondiente al Tajo. Las formaciones postpliocenas, ó aluviones, solo aparecen con estension algo notable en la desembocadura de los rios, y sobre todo en los de primer orden, siendo poca su importancia comparadas con las formaciones terciarias. Por último, nuevas rocas eruptivas, ó sea masas volcánicas que parece faltan al N.O., se presentan al descubierto á lo largo de la costa S.E., ocupando una banda que sin embargo de ser estrecha ha debido ejercer un influjo importante sobre la posicion y agregacion químico-mecánica de las rocas preexistentes, al traves de los cuales se abrió paso la erupcion volcánica.

#### *Composicion de los Pirineos.*

Los Pirineos españoles se componen en su mayor parte de sedimentos primarios y secundarios, que consisten en pizarra arcillosa, grauwacka, grauwacka pizarrosa, arenisca abigarrada y caliza cretácea. La última alterna con capas de arenisca y bancos de conglomerado alcanzando un gran espesor. Sin embargo, en las faldas ó estribos de la parte española, entre los nacimientos y derrames de los rios Cinca y Gállego hasta las mis-

(1) Los sedimentos devonianos tienen probablemente mas estension que la que aparece en el mapa.

mas cumbres parecen formadas de creta. En las faldas del N. domina también la misma roca, especialmente hacia el E. (1). La parte media de la cadena ofrece entre ambas formaciones cretáceas un depósito de las ya nombradas rocas de sedimento antiguas, las cuales aumentan al O. alternando con bandas de rocas plutónicas. La masa mas alta de estas erupciones que forma al O. una zona irregular es de granito, al cual se subordina el gneis y también, aunque mas rara vez, la pizarra micácea.

En la inmediación de los baños de Panticosa se elevan á 9.000 pies sobre el nivel del mar. Caminando mas hacia el O. se advierte que el granito desaparece enteramente y solo vuelve á presentarse al extremo de la cordillera en el monte Haya, cerca de Irun, desde cuyo punto hasta el interior de Asturias, ya no aparece ninguna otra roca eruptiva. Los terrenos silurianos se ven rara vez en el tercio oriental de los Pirineos, y en su lugar se descubre la arenisca abigarrada y la creta. De la primera están formadas las crestas y elevadas cumbres que hay entre el principio de Aragon y fronteras de Navarra, mientras que en el extremo oriental alternan las dos citadas rocas.

En las provincias Vascas, montañas de Santander y de Asturias oriental, las rocas cretáceas se componen esencialmente de calizas de color mas ó menos oscuro, á veces casi negras y con abundancia de *hipurites*, *orbitulites* y *espatangus*. En algunas ocasiones son arcillosas, otras veces son muy duras, y constituyen bancos bien marcados compuestos de marga, de arenisca ferruginosa, de arenisca amarilla, de arenisca margosa y de masas arcillosas: en el alto Aragon y Cataluña por el contrario, el terreno cretáceo consiste principalmente en un conglomerado parecido al nagelfluve, y en finos conglomerados y areniscas de color claro y rojo, de marga arcillosa y de calizas. Las montañas que bordean la mesa de Alava y Vizcaya se componen en su mayor parte de rocas jurásicas, aunque las cumbres mas altas, como Peñagorveya, son de creta. Al O. de Santander la parte mas alta de la cadena cantábrica es de arenisca

(1) El Mont-perdu es de creta calificada como caliza alpina por Mr. Charpentier en su obra *Essai sur la constitution geognostique des Pyrenees*.

abigarrada, si bien se descubre la formación cretácea entre Oviedo y Colunga. Entre la arenisca abigarrada y el terreno siluriano de que se compone casi toda la mitad occidental de la cordillera, se extiende una gran formación caliza acompañada de masas cuarzosas, pizarras y areniscas del grupo devoniano que constituyen las altas cumbres que separan Asturias de Leon, y encierran las conocidas formaciones carboníferas de estas comarcas. Los principales miembros de las indicadas montañas consisten en arenisca carbonífera, pizarra, conglomerados y carbon en depósitos de enorme espesor y extensión. La parte O. de los Pirineos, ó sea la cordillera de Galicia, se compone esencialmente de masas plutónicas, predominando el granito, y de sedimentos silurianos de pizarras y calizas de transición que en la proximidad del terreno plutónico aparecen metamorfozadas. También figuran en la cordillera del Pirineo los depósitos del grupo terciario, si bien ocupan solamente la reducida extensión de ciertas llanuras y de algunos valles. Los principales terrenos de esta clase existen en el llano de Pamplona, en las estrechas gargantas del alto Aragon y en la cuenca del rio Fluvia cerca de Olot y Castellfollit (1). Se componen casi exclusivamente en los primeros puntos citados de una marga blanquecina, á veces poco compacta, aunque también suele presentarse una pizarra margosa extendida en bancos horizontales. La cuenca de Olot y Castellfollit es una formación eocena, particularmente de caliza numulítica, sobre la que aparecen depósitos postpliocenos, todo ello del mayor interés por haber sido teatro de la antigua actividad volcánica de la Península. Catorce conos de erupción, algunos con su forma característica y con cráteres muy bien conservados, se levantan en aquellas cercanías presentando muestras evidentes de haber lanzado en otro tiempo, reducidas al estado líquido ó pastoso, las grandes masas basálticas que hoy ostentan su estructura columnaria descansando sobre los terrenos terciarios. Análogas erupciones volcánicas han tenido lugar probablemente en la misma época sobre los terrenos terciarios de Gerona.

(1) Véase *Elements of Geology*, por Ch. Liell, y la obra clásica de Charpentier.

A la traduccion acompaña en este punto un corte geológico, cuya publicacion omitimos, que ha sido levantado, segun se previene, mediante las observaciones recogidas por el autor en una escursion de 15 dias. Deseando sin embargo comunicar á nuestros lectores alguna idea acerca de este trabajo gráfico, indicaremos que su trazado sigue la direccion de N.N.E. á S.S.O., desde las inmediaciones de los baños de Panticosa hasta Zaragoza, pasando por los puntos siguientes: Laguna de Zaraguala, Punta de Machimaña, Baños de Panticosa, Punta de Bondellas, Jaca, Peña de Oroel, Adsaneta junto al Gállego, Sasa, Gurrea, Zuera junto al Gállego, y Zaragoza. En el mismo corte aparecen anotados los terrenos bajo esta forma: primeramente se encuentra el granito en los alrededores de Panticosa. Sigue despues una caliza negruzca que se apoya en el mismo granito y se estiende hasta las cercanías de Jaca donde termina la falda del Pirineo. Alrededor de Jaca aparece figurada una cuenca de formacion mas reciente, compuesta de capas de arcilla y pizarra margosa que termina al pie de la Peña de Oroel, la cual alzándose repentinamente sobre el terreno inmediato, aparece compuesta, segun las anotaciones del corte, de conglomerado y arenisca margosa. Al otro lado de la Peña, antes de llegar á Adsaneta, está representada una formacion mas antigua que la precedente, compuesta en primer lugar de capas de arenisca y caliza, y luego de arenisca cretácea de color rojo que se prolonga hasta Sasa. Un terreno mas reciente de margas arcillosas, comienza en este último punto y concluye antes de llegar á Gurrea en una pequeña prominencia de capas endurecidas de margas, señalada en el corte como limite de la cuenca del Ebro hácia esta parte. Entre Gurrea y Zuera, dentro de la indicada cuenca, se descubre arcilla margosa salifera con yeso, y en seguida margas arcillosas entre Zuera y Zaragoza donde viene á terminar el corte. En él aparecen, finalmente, indicadas por acotacion las siguientes alturas:

Laguna de Zaraguala.	=6593 pies.
Punta de Machimaña.	=8166
Baños de Panticosa....	=4688
Jaca.....	=2233
Peña de Oroel.....	=5063
Zaragoza.....	= 500

Se hace notar que la erupcion granítica de Panticosa, habiendo levantado los terrenos secundarios de la cordillera pertenecientes al grupo de la creta, debe ocupar en la cronología de las edades geológicas una

época relativamente bien moderna; observacion que han hecho tambien los directores de la mina de zinc de Irun en las cercanías del monte Haya.  
(N. de la R.)

Siguiendo el camino de Irun aparece primeramente la creta y marga, en seguida la arenisca abigarrada, y luego la pizarra de la grauwacka; pero á la falda opuesta en el valle del Baztan, viene en primer lugar la pizarra de la grauwacka y despues las areniscas abigarradas, todo ello en capas muy regulares inclinadas contra la erupcion granítica de 15 á 20 grados N. y S. respectivamente. Es reparable que los inmensos bancos de conglomerados de la Peña de Oroel, que suelen descansar sobre las montañas cretáceas del N. de España y sobre margas de grano fino, aparezcan rara vez en los Pirineos con tanta inclinacion como los sedimentos cretáceos que alcanzan á veces hasta los 55 grados. Estos conglomerados compuestos de grandes fragmentos de caliza, areniscas, grauwacka y otros sedimentos, cementados por una arenisca caliza y á veces por otro conglomerado mucho mas fino, ¿serán acaso de fecha mas reciente que el resto de la formacion cretácea y pertenecerán al limite de los depósitos de la molasa? Si asi fuese, la elevacion de la cadena de montañas del alto Aragon debe haberse verificado en repetidas veces, porque los bancos de conglomerados no pueden haberse depositado de la manera que hoy se encuentran. De la misma roca se ha formado el monte de S. Juan y la sierra inmediata de Sobrarbe: y como tambien la montaña de Monserat se compone de conglomerados, parece probable que las cumbres de los Pirineos fronterizos corresponden á la misma clase de formacion, debiendo advertirse que no aparece pedazo alguno de granito ni otra roca eruptiva en aquellos parajes. Las areniscas de color rojo y blanco, á veces deleznales, guardan una constante inclinacion y forman los últimos estribos de la cordillera en espesos bancos. La caliza arcillosa cretácea de los Pirineos de Aragon, de color negro pardusco, que bajo el punto de vista botánico se hace notable por abundar en ella la *saxifraga longifolia* Lap., aparece transformada en su contacto con el granito en una masa marmórea blanca y cristalina.

(Se continuará).

**Investigaciones sobre la historia y condiciones de yacimiento de las minas de oro en el Norte de España, por D. Adriano Paillette, ingeniero civil.**

(Bull. de la soc. geol. de France, tom. 9.)

El autor divide este trabajo en dos capítulos, destinado el uno á la parte histórica de las minas de oro y su laboreo en la antigüedad, y el segundo á la descripción de los criaderos de oro más conocidos en el Norte de España, y principalmente en las Asturias.

Mucho sentimos que los límites de la *Revista* no nos permitan presentar en toda su extensión la primera parte de esta memoria, en la que el Sr. Paillette ostenta suma erudición, demostrando que ha apurado los mejores textos griegos y latinos que hablan sobre la materia. Prueba con citas respetables la grande importancia que no lejos de la Etiopía y en la Arabia tenían las explotaciones de oro antes de que los fenicios y cartagineses estableciesen sus trabajos con tanto lucro en la península ibérica. El oro llegaba á Cádiz y otros depósitos ó *emporium* de tierra de Córdoba, de Granada, de Galicia y Asturias y de Calatayud (*Bilbilis*), pudiéndose deducir de los textos consultados que este oro procedía de lavaderos más ó menos estensos, y alguna aunque menor parte, de verdaderos filones ó de *oro en roca*, produciendo Asturias en tiempo de Plinio la mayor parte de las 20.000 libras anuales que suministraba España. Hay motivos fundados para creer que los árabes no se ocuparon sino en lavados de poca importancia en el Mediodía y acaso en el Vierzo.

En cuanto al modo de trabajar las minas de oro, conocían los antiguos el sistema de pozos y galerías en dirección; más cuando aquel se presentaba muy diseminado en la roca ó en venillas muy ramificadas, aplicaban como trabajo preparatorio el método conocido hoy bajo el nombre de *huecos y pilares* en escala gigantesca, debilitaban después los pilares y venía abajo el cielo de la inmensa escavación. El pico, el martillo y pun-

terola, la maza y cuña y el fuego eran los medios de que se valían para el arranque.

El oro en polvo se obtenía después por la trituración y el lavado, para el cual empleaban á veces el método de mesas inclinadas y cribas: sin embargo, en algunas circunstancias que no conocemos, se procedía á la fundición con plomo y fundentes salinos, silíceos y esquistosos (*schiston*), usando de crisoles de tierra blanca refractaria, de los cuales se encuentran todavía muchos en Asturias. Por último, el autor deduce del estudio de los autores que ha consultado, que los antiguos han disfrutado las arenas auríferas y venas metálicas por medios muy análogos á los que hoy mismo empleamos; que han conocido la purificación de las materias auríferas por medio del baño de plomo y de la copelación, y que no ignoraban el uso y empleo del mercurio para la purificación del oro.

**CAP. 2.º.—TRABAJOS ANTIGUOS.—Descripción geológica y topográfica de las localidades.**

Una vez determinado á poner en claro los yacimientos que han suministrado tan crecidas cantidades de metales preciosos, no trato de evitar que mis impresiones acerca de estos terrenos queden sin controversia. Por consiguiente, lo que sigue es la relación fiel de los hechos, de lo que cualquier ingeniero puede ver. He redactado las notas según un itinerario prefijado con el objeto de conducir al lector desde los puntos más ricos á los más pobres.

*Distrito de Salas.*

*Ablaneda.* Los antiguos trabajos de Ablaneda se hallan situados al pie de una montaña muy elevada de cuarcita, á tres cuartos de legua al Sud de Salas y no lejos de Godan. Tres acueductos bien construidos, abiertos en su mayor parte en la misma roca, conducían las aguas para el lavado al sitio mismo del laboreo. La diferencia de nivel del primero al segundo puede ser de 20 metros, y la del segundo al tercero de 30 metros. El acueducto inferior, después de recorrer tres cuartos de le-

gua, concluía en un grande estanque revestido de muros muy bien contruidos y que aun hoy dia se hallan bien conservados. El agua de este depósito era conducida á uno de los principales puntos del laboreo, llamado en el pais *Pozo cellerico* ó del *Lago*: este pozo, de 45 met. de diámetro, está recubierto hoy dia de una capa espesa de turba poco consistente.

Al lado del *Pozo cellerico*, á algunos metros de la casa *Ortoza*, existe una antigua escavacion, llamada hoy *Cueva de los gentiles*: se halla casi completamente atorada por las materias que han caido de su cielo ó que han sido arrastradas de fuera: puede sin embargo penetrarse en ella hasta 6 met. y asegurarse que á esta distancia partian de uno y otro lado de la galería principal dos ramales perpendiculares y en direccion del filon. Se han ejecutado estos trabajos en una grauvaca de pasta amarillenta tierna, que se desagrega fácilmente, y con mucho hidrato de peróxido de hierro: está sobrepuesta al granito, del que asoma un pico cónico muy cerca del *Pozo cellerico*.

Al pie de este cono se encuentra *Godan* construido sobre caliza devoniana, de color generalmente gris, atravesado por venillas blancas.

*Carles*. La mina de *Carles* está completamente arruinada: solo un punto, que servia para la ventilacion, permite la entrada hasta algunos metros de distancia, y deja ver un filon de contacto compuesto de pirita cobriza acompañada de pirita blanca, en direccion N.E.—S.O. con buzamiento 40° N.: yace entre el granito y una diorita compacta de grande espesor. La roca está penetrada de pirita blanca. Esta mina, trabajada algun tiempo por ingleses, está hoy dia abandonada.

*Navelgas*. Estos antiguos trabajos están á  $\frac{1}{4}$  de legua al N. E. de la aldea, en la falda de la montaña *Entrejeito* y á lo largo de una colina ó ramificacion suya: su fondo es un verdadero laberinto formado por peñones calizos que dejan entre sí un espacio mas ó menos ancho. Tienen 10 metros de altura encima del fondo del valle, y están colocados siempre segun la direccion de las capas, que es S.E.—N.O.

Esta caliza, sin fósiles, es sacarina, y presenta diversos colores, desde el blanco al amarillo terroso; está penetrada de nú-

cleos de cuarzo, y la mas blanca se emplea para hacer cal. La forma de estos peñones, sus cortes en todos sentidos, asi como la pendiente del valle, mas rápida en donde han comenzado los trabajos, no dejan duda alguna acerca de las inmensas labores practicadas ni sobre la naturaleza del criadero. El oro se ha depositado en la cuarcita sobrepuesta á la caliza, y en el terreno, que no es sino la prolongacion de los antiguos trabajos, suelen descubrirse hoy dia pepitas bien notables. Estas se encuentran en un camino que sube á lo largo de la colina citada, particularmente sobre 135 met. de estension: esta colina poco elevada y contigua á los trabajos antiguos, está recubierta por tierras que varian de color desde el blanco al amarillo oscuro, y que proceden probablemente de la descomposicion de la cuarcita tierna, blanco-amarillenta, de estructura pizarrosa y que por tránsitos pasa á la pizarra arcillosa.

En el camino indicado encontró *María Fernandez* en 1842 una gruesa pepita en forma de placa, del peso de 54 onzas. En 1843 halló *Bárbara Feito* una pepita de 2 onzas. En el mismo año encontró otra pepita de una onza *Angel Fuentes*, de *Navelgas*: en 1844 un pastor halló otra que le valió 7 duros; y en fin, se han encontrado posteriormente otras varias desde 5 hasta 1 duro de valor. Todas ellas se han descubierto, segun se dice, en una estension de 135 metros: si sobreviene una fuerte tronada casi hay seguridad de encontrar en dicho punto algunas pepitas de mas ó menos consideracion.

En 1845 *D. Manuel Reinante* y *D. Balbino de la Torre*, de *Rivadeo*, pasaron á *Navelgas* para hacer algunos trabajos de exploracion: abrieron desde el camino citado hasta el punto culminante de la colina tres zanjas de 0,<sup>m</sup>70 de ancho, perpendicular á su direccion, que penetraban 0,<sup>m</sup>50 en la cuarcita, y distantes entre sí 50 y 85 metros: examinaron las paredes de las zanjas, lavaron las tierras estraidas, amalgamaron los residuos, y no obtuvieron resultado alguno. Los escombros ó tierras, que desde entonces han sufrido un lavado natural, tampoco han dejado descubrir la menor particula de oro. *M. Bezar* ha hecho practicar, á 15 metros de distancia, entre las zanjas, pozos pequeños de 0,<sup>m</sup>80 cuad. hasta llegar á la cuarcita. Tres

mujeres acostumbradas á esta clase de trabajo, lavaron durante tres días tierras estraidas de estos pozos y de los antiguos terreros sin haber podido descubrir la menor apariencia de oro. El último día hizo lavar tierra cogida en la superficie de los caminos en el paraje donde generalmente se encuentran pepitas, y el lavado no dió sino una de corto valor, pero escavando siempre sobre este punto, se halló despues otra de 1,75 dracmas.

Esta ausencia de pajas muy pequeñas, cuando se hallan por el contrario pepitas tan grandes, parece demostrar que el oro está concentrado en ciertos puntos de la roca en venillas ó mejor en riñones, y que por consiguiente deben hacerse las investigaciones abrazando grandes masas y partiendo de lo conocido.

*Naraval.* Los trabajos de Naraval son tan grandes como los de Navelgas. El terreno presenta las mismas circunstancias, con la diferencia de que no puede descubrirse la caliza ni aun en el fondo de los trabajos. En esta localidad no se han descubierto pepitas como en Navelgas. Un acueducto de mas de una legua de largo, que toma su origen en el rio de la Viega, llega á la cumbre del Entrejeito de Paredes y concluye allí en dos recipientes, el segundo de los cuales vertia las aguas sobre los dos centros de las labores.

*Paredes.* A media legua N.E. de Paredes se encuentran al pie de una montaña de cuarcita, en el punto llamado Carcabonas del reillon de Meras, varios trabajos antiguos en dos puntos diferentes y en una tierra mas amarillenta que en Navelgas. No se ven en las paredes de la escavacion caliza ni roca alguna: parece que los detritus de la montaña acumulados en su base han sido los únicos materiales de arranque. Junto á los trabajos la cuarcita es mas compacta, mas dura que en Navelgas: al N. se presentan tambien a reniscas y pizarras cuarzosas, iguales á las de dicha localidad. Una media legua mas allá de la Vega de Pedroso, á orillas del riachuelo Caudal, está la antigua oficina: no quedan de ella otros vestigios sino las desigualdades del piso: la tradicion dice que se trasportaba á aquel punto el mineral de Carcabonas.

*Fornones.* Los antiguos trabajos de Fornones, situados á una y media legua al S.E. de Navelgas y á media de Calleras, están recubiertos por una vegetacion muy activa que oculta casi todos los trabajos. En el campo de la Ramera demuestra la antigua existencia de hornos una gran cantidad de escorias. Un poco mas abajo, en el prado del Molino, se encuentran tambien escorias, y hace algun tiempo que se descubrió la parte superior de un horno: se le desenterró en parte, pero el propietario del prado se opuso á la continuacion de los trabajos, y este sitio se halla hoy dia cubierto de mas de 1 metro de tierra vegetal.

Siguiendo las inmensas escavaciones practicadas en este sitio, se deja ver de vez en cuando en los puntos mas profundos la caliza sacarina muy dura, de estructura granitoide á veces: está penetrada de piritas de hierro en pequeños cristales diseminados ó en forma de láminas que se asemejan al oro. Las pizarras micáceas son aqui la roca dominante; pasan á veces á pizarrillas de diversos colores, y son contemporáneas de las areniscas y pizarras cuarzosas que asoman á alguna distancia de las labores.

El agua, elemento indispensable en los trabajos antiguos, era conducida de un vecino arroyo, y se dividia en dos ramales en el punto mas bajo de aquellos: estos dos brazos se subdividian á su vez para conducir las cantidades de agua suficientes á cada tajo. Llegaba esta á uno de los centros del laboreo por medio de una zanja abierta en la pizarra micácea, de paredes verticales, de 40 metros de longitud, 3 metros de ancho y 30 met. de profundidad. Direccion de las pizarras N.O.—S.E.: inclinacion 55° E.

*Santiago Cerredo.* En la vertiente de una montaña de cuarcita, mas blanca y mas compacta que en Navelgas, al pie mismo de la aldea, se hallan antiguos trabajos poco distantes de la caliza: se presenta esta bajo las mismas circunstancias y caracteres que en Navelgas y en los Fornones: generalmente mas blanca, tambien está penetrada de pequeños cristales de piritas de hierro. Las capas son casi verticales y dirigidas de N.E.—S.O.

Véanse trabajos análogos á los precedentes no lejos de ellos,

junto á la aldea de San Vicente. El acueducto que provee de agua á entrambos puntos tiene mas de 4 leguas de largo.

*Distrito de la Pola de Allande.*

*Figueras.* A media legua de la Pola de Allande, al pie de la aldea de Figueras, se encuentran trabajos antiguos de mucha estension, que se estienden hasta el arroyo de la Pola de Allande. Las labores se han practicado en pizarras micáceas y areniscas cuarcíferas junto á la caliza sacarina que asoma sobre el camino hácia lo alto de los trabajos.

Las capas se dirigen de N.O. á S.E. é inclinan 50 á 60°.

Aunque de la misma naturaleza que las que componen los trabajos antiguos de que se ha hecho mencion, las rocas en este punto tienen sin embargo un aspecto algo diferente. Las pizarras, mas ó menos micáceas, son muy fibrosas y se aproximan á la estructura del amianto: hácia el medio de las escavaciones se encuentra una capita de esta sustancia, que en parte se ha estraído en estos últimos tiempos: su techo está formado de delgados estratos de pizarras micáceas, que se alejan mas y mas de la estructura fibrosa y alternan con areniscas cuarcíferas de un gris negruzco. Las areniscas toman alguna vez un color verdoso, asemejándose entonces á una diorita compacta. Entre las pizarras se dejan ver tambien venillas de hidróxido de hierro penetradas de núcleos de cuarzo. Se ve en fin en la inmediacion una capa de grauvaca pizarrosa con la apariencia de un pórfido de base feldespática, con gruesos granos de cuarzo y penetrada de gran número de hojuelas de mica negra ó amarilla. Esta grauvaca pasa tambien á una especie de granito, y entonces adquiere bastante dureza: servia tambien á los antiguos para hacer ruedas de molino para triturar sus minerales (*rota trusatilis* ó *asinaria*). Algunas escorias esparcidas por las inmediaciones permiten creer que los hornos de que proceden han desaparecido completamente, como no estuviesen, segun costumbre, dentro del recinto del castillo (*castrum*), cuyos restos se ven sobre una altura que domina los trabajos.

*San Felix de las Montanas.* Al pie de esta aldea llama la atencion un antiguo laboreo ejecutado en escala mayor que los precedentes: los trabajos se han abierto sobre una altura y estension considerable, siempre en la cuarcita granuda que pasa á la arenisca por toda clase de tránsitos, y que se halla enclavada entre montañas de cuarcita mas blanca, mas dura, mas escamosa y mucho mas compacta. No aparece la caliza en el punto mismo de los trabajos, pero sí muy cerca de San Felix.

(*Se continuará.*)

**Consideraciones sobre la exactitud de la aplicacion del nombre ELECTRO-QUÍMICO.**

En el número 138 de la *Aurora minera*, correspondiente al 20 de agosto, se hacen algunas consideraciones sobre la exactitud de la aplicacion del nombre *electro-químico* al procedimiento de cementacion de las aguas vitriólicas por medio del hierro, con las que estamos conformes en la esencia; pero que por el modo con que están enunciadas parece tienden á introducir la duda y la confusion en una doctrina en el dia tan clara, tan sencilla y tan generalmente admitida.

Contamos con la tolerancia de los Sres. Paillette, Garces de Marcilla y otros que se han ocupado de aplicaciones mas elevadas de la *electro-química*, al ver que nos ocupamos de una cosa tan trivial y tan vulgar como la aplicacion de la electricidad á la descomposicion del sulfato de cobre.

Por *cementacion* entendemos, como todos los fisico-químicos, la accion molecular en virtud de la cual unos elementos de diferentes cuerpos se introducen en el interior de otro cuerpo, mientras que otros elementos son espulsados, sin que el cuerpo cambie de forma. En este sentido no puede darse el nombre de *cementacion* á la precipitacion del cobre de las aguas vitriólicas por medio del hierro. Pero encontramos ya admitidas las palabras de *cementacion natural* y *cementacion artificial* en

el establecimiento nacional de Rio-Tinto, y por esto continuamos usándolas.

La precipitación de los metales de sus disoluciones por otros metales mas oxidables, es en parte una acción química, en parte el resultado de un fenómeno eléctrico. Esponemos una teoría antigua que por necesidad se ha hecho moderna. Berzelius fue en un principio partidario de las acciones químicas como causa de la electricidad galvánica, despues no tuvo reparo en confesar su error y dar su justo valor á la acción de contacto sin intervencion alguna de la acción química.

La acción de un solo par voltáico sobre muchas disoluciones metálicas es suficiente para determinar la precipitación del metal de la disolución sobre el metal menos oxidable del par voltáico: esta precipitación se efectúa igualmente cuando solo se introduce en la disolución un metal muy oxidable. En este caso, el metal, mientras se oxida y se apodera del oxígeno y el ácido que estaban unidos al otro metal de la disolución, toma la electricidad negativa, y el ácido la electricidad positiva (que es lo que siempre resulta en *las combinaciones*, en las que los ácidos toman la electricidad positiva, y las bases y metales la electricidad negativa): el metal reducido toma la electricidad positiva, y se precipita naturalmente sobre el otro metal, de lo que en seguida resulta un par voltáico que hace se continúe la precipitación del metal menos oxidable (teniendo en cuenta que en *las descomposiciones* los ácidos toman la electricidad negativa, y las bases y metales la electricidad positiva). Desde el instante en que ha principiado á formarse el precipitado, el elemento voltáico ya no es molecular como en los primeros instantes de la acción; entonces la reducción continúa en virtud de la presencia del metal reducido sobre el otro metal, el cual siendo mas atacado por el ácido constituye un verdadero *elemento voltáico*. Como no hay acción voltáica sin la acción química incipiente, y como ademas en toda acción química hay acción eléctrica, resulta que la reducción en un principio es debida á las afinidades, y despues á la acción electro-química procedente de la corriente que resulta del contacto del metal precipitado con el metal precipitante y de la acción química concomitante.

La teoría que acabamos de esponer ú otra que pudiera admitirse para la esplicacion del fenómeno, solo son aplicables al hecho siguiente: «cuando en una disolución de sulfato de cobre, por ejemplo, se introducen unas láminas de hierro ó de zinc, el cobre se reduce al estado metálico.»

A este modo de obtener el cobre metálico no lo podemos llamar *procedimiento* esclusivamente *electro-químico*.

«Cuando en una disolución de sulfato de cobre se introducen dos láminas de platino, no hay acción, no se reduce el cobre al estado metálico.» Pero póngase cada una de las láminas de platino en contacto con cada uno de los dos polos de una pila, de un par ó de un elemento voltáico, y habrá acción, depositándose el cobre sobre la lámina de platino unida al polo negativo, acumulándose el ácido y el oxígeno libre hácia la lámina unida al polo positivo; sin que se verifique acción química alguna, ni afinidades entre el cobre y la lámina del polo negativo, ni entre el ácido y oxígeno y la lámina del polo positivo. En este caso, lejos de haber acción química, quedan destruidas las afinidades químicas entre el oxígeno y el cobre, entre el ácido sulfúrico y el óxido cúprico.

A este modo de obtener el cobre metálico es al que únicamente puede darse el nombre de *procedimiento* esclusivamente *electro-químico*.

«Si en vez de las dos láminas de platino, se emplean dos láminas de cobre, no hay acción.» Pero pónganse las dos láminas en contacto con los polos de una pila, y sobre la lámina unida al polo negativo se precipitará el cobre metálico, mientras que la otra lámina unida al polo positivo será atacada por el oxígeno y el ácido y se reproducirá el sulfato de cobre.

A este modo de obtener el cobre metálico se le puede dar el nombre de *procedimiento electro-químico*: pues que la acción química que ejercen el oxígeno y el ácido sobre la lámina de cobre del polo positivo es debida esclusivamente á la corriente eléctrica, y en cuanto esta cesa, desaparece la acción química.

Respecto á las preguntas que hace el que ha espuesto sus ideas en el artículo de la *Aurora*, le diremos que no es prudente generalizar ni hacer demasiado absolutos ciertos privilegios.



recordándole que en muchos casos hay evidentemente accion química, sin que los multiplicadores ni los galvanómetros mas sensibles acusen la presencia de la electricidad á pesar de las mas esquisitas precauciones: como por ejemplo, en las mezclas de las disoluciones de algunas sales, resultando cambios de bases, sin ningun fenómeno físico.

Las corrientes eléctricas capaces de descomponer el sulfato de cobre en disolucion, pueden proceder de acciones químicas como las que proporcionan las pilas de Daniell, Smee, de Grove, de Bunsen, de Wolaston y en general cualquier circuito hidro-eléctrico: pueden proceder de la accion de contacto de líquidos y de metales diferentes, como en las pilas húmedas y en las pilas secas; pueden ser corrientes de induccion por la rotacion de los imanes, sin que en estos últimos casos intervenga accion química alguna.

La descomposicion de la disolucion del sulfato cúprico por un *procedimiento electro-químico*, presupone la existencia de una corriente eléctrica independiente de dicha disolucion, que puede obrar fuera de ella, y que puede hacer alternativamente activos ó inactivos los electrodos y continuar ó cesar la descomposicion segun que continúe ó cese la corriente.

Nada de esto se verifica cuando se sumerge el hierro en la disolucion de los sulfatos de hierro y de cobre, como acontece en los pilones de la empresa de La Cerda.

## ESTADISTICA MINERA DE PRUSIA EN 1852.

	Ton. de 20 quintales.	Valor en pes. fuertes.	Número de mineros.
Carbon de piedra.....	3.223.533	8.856.692	36.444
Lignito.....	1.271.165	1.535.252	7.678
Mineral de hierro.....	237.525	804.916	8.438
de zinc.....,.....	131.048	1.014.045	5.647
de plomo.....	14.085	637.841	3.574
de cobre.....	62.155	607.883	3.620
de cobalto.....	255	22.855	166
de níquel.....	23	15.000	»
de arsénico.....	723	4.111	37
de manganeso.....	326	6.241	52

## VARIEDADES.

Don Constantino Saez, farmacéutico y ayudante-profesor de química en el instituto industrial, ha remitido á esta redaccion el mismo artículo comunicado que se lee en el número 159 de la *Aurora minera*, esplicando las causas y el modo con que va pensionado por el Gobierno para estudiar en el extranjero la metalurgia del hierro y del cobre: no lo insertamos porque vemos en él palabras impropias y que nunca ha debido usar hablando de individuos del Cuerpo de minas, y apoyándose en una suposicion. Vaya en buen hora el Sr. Saez á desempeñar su cometido; nosotros deseamos que el resultado de su viaje produzca grandes beneficios á la industria metalúrgica del pais, por mas que estemos convencidos de que la clase de conocimientos que posee no es tan á propósito para aquel objeto como la de los que tienen los ingenieros de minas, á cuya carrera pertenece

462

especialmente el ramo de metalurgia: creemos tambien que varios de estos podrian difundir hoy dia en la Escuela industrial los conocimientos metalúrgicos que deben recibir los alumnos, con tanto éxito por lo menos como el Sr. Saez despues de terminada su comision.

Por lo demas los ingenieros de minas no necesitan para nada absolutamente de las seguridades que les da el Sr. Saez de que no trata de perjudicar los intereses de su Cuerpo, ni comprendemos por qué ha llegado á figurarse de que ninguno de aquellos pueda abrigar semejantes temores.

Procedentes de Valparaiso han llegado al puerto de Swansea entre otros minerales de cobre y de plata 45 ton. (900 quintales) de azogue, circunstancia sumamente notable.

El distrito minero del Borracho cada dia presenta mayor animacion, no obstante la falta de brazos que se experimenta desde la entrada del verano, ya porque muchos se dedican á las faenas de la agricultura, ya mas principalmente por el miedo que han tomado á un pais donde se desarrollan con frecuencia calenturas pertinaces. Con este motivo se hallan paralizadas las escavaciones en casi todas las minas, pero aprovechan el tiempo en la construccion de edificios y aparatos necesarios al fomento de sus ulteriores labores. Asi sucede en S. Antonio donde están cubriendo de bóveda el malacate que habia con un cobertizo provisional y terminando un espacioso cuartel para los obreros. En la Proserpina tambien tienen muy adelantada la construccion de otro magnifico baritel, con edificios adecuados á la comodidad de los trabajadores, almacenes, fragua, tejedor, etc.; y por último, en la Perla y Argentina se preparan á realizar iguales obras, que acaso para entrada de invierno se hallen concluidas. Este movimiento, hijo de las fundadas esperanzas que tienen las empresas en sus minas, lleva consigo la mas rigurosa economia y acierto.

Las importaciones de azogue en la Gran Bretaña en el mes minero de 5 de junio á 5 de julio último han sido 1762 quintales, 25 libras: en igual época de 52, 602 quintales, 4 libras, y en la de 51, 599 quintales, 1 libra.

Las esportaciones durante los mismos periodos han sido 4315 quintales, 23 libras en 53, 0 en 52, y 125 quintales, 64 libras en 51.

En las minas de carbon de piedra, cuyas capas son horizontales ó de muy corta inclinacion, sucede con frecuencia que viniendo abajo lastrones del techo, se forman en éste huecos de mayor ó menor magnitud que constituyendo un depósito de gas inflamable, que la corriente de la ventilacion no puede arrastrar, dan lugar muy á menudo á las esplosiones. Un medio muy sencillo propuesto últimamente para remediar esta causa de accidentes es rellenar aquellas cavidades con un cuerpo ligero, v. gr. paja ó virutas, sostenidas con un pedazo de lona embreada.

*Inmensa masa de cobre.* Un corresponsal del *New-York Tribune* dice: «En la mina *North American* se ha encontrado en julio último una masa de cobre puro de 42 pies de largo, 20 de ancho y 2 de grueso.»

En 1851. En 1852.

El número de muertes ocurridas en las minas de carbon de la Gran Bretaña, fué. . .	984	986
De este número, por esplosiones de gas inflamable. . . . .	521	264
Por hundimientos. . . . .	527	349

Estas proporciones respecto al número de trabajadores empleados es mucho mayor que en Bélgica y en Westfalia.

Se ha concedido privilegio á M. Junot por su método de reducir muchas sustancias metálicas no usadas hasta el dia, y aplicarlas así preparadas á cubrir las superficies de otros meta-

les y sustancias por medio de la electricidad. Consiste esta invencion en preparar silicio, titano, tungsteno, cromo y molibdeno y disolver cualquiera de estas sustancias. Las soluciones de silicio, tungsteno y molibdeno se producen de los ácidos silícico, tungstico y molibdico por el procedimiento ordinario, cualquiera de los cuales se disuelve en una solucion hirviendo de carbonato de sosa: se agrega despues agua destilada, reduciéndose la solucion al grado conveniente (7° á 8° Baumé): el cromo se obtiene en solucion por el doble cloruro de sosa y amoniaco, y el titano por el ácido sulfúrico y siendo evaporado este último, se agrega al residuo sulfato de sosa y amoniaco con agua destilada, como en el caso de las otras soluciones. La pieza que se quiere recubrir con cualquiera de estos cuerpos, se sumerge en una de las soluciones dichas, y se la enlaza con el extremo zinc de una batería; la otra estremidad de esta está ligada á una placa de platino tambien sumergida en la disolucion: se suspende en esta una porcion de la sal para conservar su fuerza, y la deposicion se verifica como de ordinario. Los metales pueden depositarse formando liga con plata, níquel ú otro metal.

---

*Locomocion sobre camino ordinario.* Mr. Alejandro Leroy, de Nesle, departamento de la Somme, ha inventado una locomotora para viajar sobre caminos ordinarios, y se asegura que lleva grandes ventajas á todas las que hasta aqui se han ensayado. Tiene la fuerza de 10 caballos, es de cuatro ruedas y de sencillo mecanismo. Por medio de un género particular de cadena cambia de derecha á izquierda y viceversa, y sin forzar el vapor puede andar de 20 á 25 kilómetros (sobre 5 leguas) por hora. Su peso no es tan grande que pueda perjudicar á la solidez del camino. Hace pocos dias se le vió por espacio de muchas horas, enganchado á dos carruajes correr por el llano de Miromenil subiendo y bajando planos muy inclinados, doblando ángulos y haciéndose adelante y atras con suma facilidad. Dentro de breves dias saldrá por la carretera ordinaria por

Beauvais, Amiens y Arras á Balonia, donde se embarcará para Inglaterra.

(Min. Journ.)

---

En el número 72 de nuestro periódico anunciábamos la próxima publicacion de unas tablas de reduccion de distancias al horizonte, calculadas por el celador de caminos D. Jacinto la Rua; mas habiendo decidido posteriormente su autor hacerlas mas estensas y adicionarlas con otras tablas del mayor interes, esta obra ya no podria caber dentro de los limites de nuestra *Revista*. Nos consta que se está imprimiendo y que muy pronto saldrá á luz este importante trabajo, y en su dia nos haremos cargo de su objeto y utilidad.

---

Con satisfaccion hemos visto la traduccion que ha hecho el Sr. D. Ignacio Fernandez de Henestrosa, conde de Moriana, de la obra de Plattner *Arte de ensayar con el soplete cualitativa y cuantitativamente los minerales, aleaciones y productos metalúrgicos*. La version al castellano está hecha de la 2.ª edicion inglesa de Muspratt con vista de la 1.ª y última alemanas, con un apéndice de Berzelius acerca del modo de ensayar los cálculos urinarios. Aunque el original sea bien conocido de los ingenieros de minas y de muchos metalurgistas españoles, reconocemos con suma complacencia la utilidad de esta publicacion, que facilita el estudio de una obra tan importante, á las muchísimas personas que desconociendo las lenguas alemana é inglesa, pueden hacer por sí propias aplicacion de las reglas señaladas en el testo, aunque no posean profundos conocimientos de química y metalurgia. Sin perjudicar en nada á la fidelidad, segun los párrafos que hemos compulsado, hemos visto en dicha traduccion toda la claridad y correccion de estilo apetecibles. Felicitamos, pues, cordialmente al señor conde, en la seguridad de que ha prestado un servicio á la ciencia difundiendo estos conocimientos de aplicacion, hoy dia de tanto interes en un pais esencialmente minero y metalurgista. Esta obra se ha impreso en las oficinas de Rivadeneira, de esta corte.

*Mercado de metales. Londres 5 de agosto.*

	Lib.est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton. . . . .	107	10	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	»
Hierro en barras, ton. . . . .	8	10	»
de Staffordshire. . . . .	9	10	»
Hierro en rails. . . . .	8	15	»
colado en coginetes para id. . . . .	4	10	»
Plomo ingles en barras. . . . .	22	»	»
en hoja. . . . .	25	»	»
español en barras. . . . .	21	»	»
Estaño afinado, quint. . . . .	5	11	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	30	»	»

*Swansea 9 de agosto.*

Minerales de cobre de 4 ½ por 100, procedentes de Málaga, ton. de 21 quintales. . . . .	3	12	»
Id. de 8 ½ de id. . . . .	7	6	»
de 15 ¾ por 100. . . . .	14	7	6
de 27 ¼. . . . .	26	10	6
Platas de 56 por 100. . . . .	34	1	»

Procedentes de Málaga se vendieron 226 ton., y de otros puntos de España 95 ton., valor 586 libras.

**ERRATAS.**

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
347	4	corte	costa
409	18	esplotacion	esploracion
412	20	completa	compacta
416	33	Arturo	Astréa
450	15	electro-química	de la electro-química
ib.	22	no se les dará	no les darán

**INDICE**

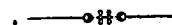
DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN LA LEY DE MINAS DE SAJONIA.

	Pág.
DISPOSICIONES TRANSITORIAS.....	1
SECCION I..... <i>De los objetos concernientes á la regalia minera y del derecho para su concesion y esplotacion...</i>	3
SECCION II..... <i>Sobre la propiedad de las labores en general.....</i>	4
SECCION III.... <i>De la adquisicion directa de propiedades de minas.....</i>	6
CAP. I..... <i>De las calicatas.....</i>	6
CAP. II..... <i>De la solicitud de registro.....</i>	8
CAP. III.... <i>De la concesion.....</i>	9
SECCION IV.... <i>De la adquisicion indirecta de la propiedad de laboreo y de algunos casos legales que pueden presentarse.....</i>	12
SECCION V..... <i>Del aprovechamiento y administracion de las propiedades mineras.....</i>	15
CAP. I..... <i>De la marcha del laboreo.....</i>	15
CAP. II..... <i>De la administracion de las minas.....</i>	19
CAP. III.... <i>De los oficiales de minas (Grubenoffizianten), sobrestantes y trabajadores.....</i>	20
CAP. IV.... <i>De las compañías de accionistas.....</i>	23
CAP. V..... <i>De las asociaciones.....</i>	29
CAP. VI.... <i>De las corporaciones que se ocupan tambien en la esplotacion de minas.....</i>	29
CAP. VII... <i>Administracion de los establecimientos mineros pertenecientes en comunidad á varios laboreos.</i>	30
CAP. VIII.. <i>De las juntas mineras de distrito (Revierausschüssen).....</i>	30
CAP. IX.... <i>De los establecimientos de intereses generales de distrito.....</i>	32
CAP. X..... <i>De los empleados de distrito.....</i>	34
SECCION VI.... <i>De los derechos y obligaciones mutuas entre diferentes minas.....</i>	35
SECCION VII... <i>De las socavones fundamentales (Erbstolln), y de las relaciones reciprocas entre estos y las minas por pozos (Fundgrube).....</i>	36

CAP. I.....	<i>Sobre la adquisicion directa y la marcha de un socavon fundamental.....</i>	36
CAP. II.....	<i>De las partes con que las minas Fundgrube deben contribuir á la construccion del socavon.....</i>	39
CAP. III....	<i>De las atenciones de un socavon.....</i>	41
CAP. IV....	<i>De la cesacion del derecho de socavon fundamental.....</i>	43
CAP. V.....	<i>Aplicacion de las anteriores disposiciones á los socavones fundamentales y minas Fundgrube ya existentes.....</i>	44
SECCION VIII.	<i>Sobre la cesion de la propiedad de terrenos y de aguas necesarias para un laboreo, y sobre la indemnizacion de perjuicios causados por las minas.....</i>	44
CAP. I.....	<i>De la cesion de la propiedad de terrenos y de aguas necesarios para un laboreo.....</i>	44
CAP. II....	<i>De la indemnizacion de perjuicios causados por el laboreo de minas.....</i>	49
SECCION IX....	<i>De la utilizacion de las aguas de mina.....</i>	52
SECCION X....	<i>De las contribuciones de minas, y de los socorros y auxilios á los mineros.....</i>	55
SECCION XI....	<i>Del abandono de un campo de labor y sus establecimientos anejos.....</i>	59
SECCION XII...	<i>De las fundiciones y otras fábricas de beneficio...</i>	60
SECCION XIII..	<i>Disposiciones generales.....</i>	62
REGLAMENTO A.	<i>Del circulo de atribuciones y de las obligaciones del maestro minero y del capataz..</i>	63
REGLAMENTO B.	<i>Relativo á las obligaciones mutuas entre los propietarios de mina y sus trabajadores.</i>	66
REGLAMENTO C.	<i>Relativo al circulo de atribuciones de las juntas directivas.....</i>	70
REGLAMENTO D.	<i>De las atribuciones de las juntas mineras de distrito.....</i>	73

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Sobre la constitucion geológica de España.**

(CONTINUACION).

*Composicion de las tres cordilleras paralelas del interior.*

En oposicion á la cadena de los Pirineos aparecen las 3 cordilleras que atraviesan la llanura central con análogo arrumbamiento y concluyen en Portugal, distinguiéndose por su sencilla composicion que no comprende sino dos ó tres formaciones:

1.º La *cordillera del centro* se compone especialmente de gneis y pizarra micácea con tránsitos al granito, el cual aparece recubierto en las dos faldas de la cadena por caliza, grauwacka y pizarra arcillosa del terreno siluriano. Este terreno constituye, en union del devoniano, la parte oriental de la cadena y en contacto con el granito aparece transformado en una masa cristalina y pizarrosa. La cuarta parte de la cordillera que pertenece á Portugal, tiene una composicion mas complicada. Con las grandes masas de granito de la sierra de la Estrella, que se destacan hácia el N. formando la mayor parte de la mesa de Beira que se une despues á la formacion granítica de Galicia, viene ademas una formacion pizarrosa siluriana que constituye la sierra de Lonzão y otras no menos importantes. Sobre ellas descansan capas del grupo jurásico y cretáceo, y solo el último destello, la pintoresca sierra de Cintra, se compone ya de granito.

2.º Análogo es la composicion de la *cordillera* entre los rios *Tajo* y *Guadiana*. Las cortas y macizas sierras que caracterizan este sistema son de granito. Esta roca aparece constituyendo aqui grandes mesetas, asi como se verifica en Sierra Morena,

TOMO IV. (15 de Setiembre de 1853).

aunque tambien á veces las mesetas están formadas por miembros silurianos, particularmente de grauwaacka pizarrosa y de cuarcita, de que se compone una gran parte de Estremadura. En los bordes de las masas plutónicas se descubren tambien importantes bandas de rocas metalíferas (1).

3.º El sistema *marianico* es el que de todos ofrece mas cansada uniformidad en formas y en vegetacion, sobre todo en las altas montañas de Sierra Morena. Esta uniformidad proviene de su sencilla composicion geognóstica, pues en una longitud de mas de 75 millas geográficas no se encuentra mas que pizarra arcillosa, grauwaacka pizarrosa, arenisca, cuarcita y otros sedimentos silurianos. La mayor monotonia se refleja en la parte oriental, donde ningun punto resalta entre aquellas montañas redondeadas. La parte media y occidental ofrece con los Algarbes mas variedad de formas; pues las sublevadas capas pizarrosas son interrumpidas por numerosas erupciones de granito y diorita que se descubren abundantes en Santa Olaya y el Pedroso, donde la grauwaacka pizarrosa está reducida á blandos y deleznales fragmentos en union de pizarras micáceas y cuarzosas. La última importante sublevacion de las pizarras ha debido tener lugar hácia el fin de la cordillera cerca de Monchique, donde se encumbran los dos altos picos de Foya y Picota. Al N. del 1.º se encuentra una gran masa de un pórfido azulado sin cuarzo (melaphir?) que ha ejercido un poderoso influjo sobre la posicion de las pizarras que le rodean. Análogas erupciones dioríticas y porfídicas se han verificado en las cercanías de Almaden, entre Zalamea y Usagre, Fuenteovejuna, Llerena y cerca de Cazalla. En algunas depresiones de las montañas silurianas del centro de Sierra Morena se han depositado formaciones carboníferas que contienen potentes bancos de carbon. Los mas importantes son los que yacen entre Fuenteovejuna y Villaharta, y tambien los que se encuentran á orillas del Guadalquivir al pie mismo de la Sierra cerca de Villanueva del Rio.

(1) Véanse mas datos en la memoria de Mr. Le Play inserta en los *Annales des mines*.

La parte formada al Este, á saber: las Sierras de Alcaráz y de Segura, se componen de areniscas abigarradas y de terrenos jurásicos; las primeras dominan á lo largo de la falda Sur de Sierra Morena hasta el O. de Montoro, y cerca de la Carolina ocupan una situacion pintoresca en marcados promontorios de rica vegetacion, cuyas rocas duras, de grano fino y de color rojo-oscuro, se emplean como piedras de afilar. Al limite Sud de la cordillera de los Algarbes, cerca de Loulé, se alzan montañas de una caliza azulada que parece pertenecer al grupo jurásico y es análoga á la del cabo de S. Vicente, último rasgo de la cordillera, y en cuyas cercanías ha encontrado Mr. Link muchas erupciones basálticas (1). Las sierras que se levantan en la falda Norte de Sierra Morena, sobre las llanuras de Estremadura y la Mancha, como la sierra de Santa María, Hornachos, del Pedroso y grupo de Almaden, son de cuarcita y grauwaacka pizarrosa. Entre el grupo de Almaden, Sierra del Pedroso y Sierra Morena se estiende el espacioso llano de los Pedroches, formado de granito, en cuyos bordes se encuentran pizarras metamórficas.

#### *Composicion de la cadena ibérica.*

Una ojeada sobre la carta basta para convencerse de que las mesetas y sierras que se acostumbra á describir con el nombre de *cadena ibérica* son constituidas por terrenos secundarios, á diferencia de lo que se verifica en las cordilleras descritas; pues con escepcion de algunas erupciones volcánicas de época desconocida en las cercanías de Albarracin y de Peñascavia en el reino de Valencia (2), no se encuentra en toda la region ninguna otra roca eruptiva, ni aparecen sino muy poco desarrolladas las rocas antiguas de sedimento. Las principales rocas

(1) Véase Link *Bemerkungen auf einer Reise durch Frankreich, Spanien und vorzüglich Portugal*. Tambien según Ezquerria del Bayo (*Anales de minas*, tomo 1.º), se encuentran trazas de erupcion volcánica cerca de las célebres minas de Rio-Tinto, y según Le Play cerca de Zalamea hay una erupcion de melaphir.

(2) Cavanilles. *Observaciones sobre el reino de Valencia*.

son calizas jurásicas que contienen en muchos puntos petrificaciones características. De semejantes calizas se componen lo mismo los desgarrados valles de la sierra de Oca y montes de Urbion, que las uniformes colinas de la inculca y elevada mesa de Molina, las crestas de Albarracin, y las dentelladas y pintorescas rocas de la cadena de Valencia y Sur de Cataluña. Entre las enormes masas en que se desarrolla esta formacion jurásica, que se eleva en Peñagolosa hasta 7000 pies sobre el nivel del mar, aparecen otros sedimentos mas antiguos y mas modernos que el jurásico. La formacion caliza de Valencia está separada de la de Albarracin y Molina por los terrenos terciarios de Teruel, y rodeada al N.O. por una poco elevada cadena de areniscas abigarradas, cuyas rocas se estienden luego hasta el N.O. de Daroca, donde son ocultadas, por una parte por la formacion terciaria de dicha ciudad, y por la otra por una cordillera de colinas bajas de grauwaacka y de cuarcita que corona una tercera parte de la cadena ibérica y se estiende hácia el N.O. Otra análoga formacion siluriana, separada de la anterior por los terrenos terciarios de Daroca, rodea los jurásicos de Molina hácia el O., se introduce hácia el Sur entre la formacion caliza de Setiles y las areniscas de Rodeñas, y se alza hácia su límite N. en una cadena de colinas que coronan los segundos estribos de la cordillera. Contorneadas colinas de arenisca que se estienden entre Layunta y Pardos y cubren la cima de los primeros estribos de la sierra, parecen dominar esta llanura siluriana, y se confunden al N. ya con las alturas de arenisca, ya con los miembros de la creta, ó ya con los terrenos devonianos, especialmente con la arenisca roja antigua (*old red sandstone*) que reúne las llanuras del Sur con las del Norte y separa la formacion jurásica de Molina de las ya citadas calizas de Castilla la Vieja. Las capas devonianas se encuentran sobre ambas faldas de la sierra del Moncayo, que se componen de grauwaacka pizarrosa con tránsitos á la pizarra arcillosa y á la grauwaacka comun. La composicion geognóstica de la Serrania de Cuenca, que se levanta sobre la llanura de Castilla la Nueva, aun no es conocida.

La formacion caliza que acabamos de describir pertenece

indudablemente á diferentes épocas del grupo jurásico. Es una roca compacta, fosilífera, de color amarillento, gris y azulado, que contiene ademas drusas de cal espática cristalizada, pero cuyos relieves y aun la clase de petrefactos parecen diferir en los diversos puntos. La caliza de Molina se distingue por venir atravesada de vetas de mármol de color de carne, y suele descansar sobre yesos fibrosos, abigarrados y estratificados; contiene con abundancia (Pardos, entre Castilnuevo y Torremochuela Anchueta, etc.) diferentes fósiles, entre ellos *terebratula tetraedra buplicata*, *perovalis* y *ornithocephala*, *Oholadonga Murchisoni* y *decorata*, *Pecten aequivalvis*, *Donacites alduini*, *ostreas* y *belemnites* (1). En las cercanias de Albarracin predominan los *amonites* segun Bowles, y en las montañas de Valencia, segun Cavanilles, los *echinites*, *belemnites* y *corales*. Solo en las montañas al N. de Valencia, como en las cercanias de Peñagolosa y Muela de Aries, se presentan de preferencia fósiles como los de Molina.

Aqui el autor presenta un segundo corte que se estiende desde Zaragoza hasta Molina de Aragon en direccion de N.E. á S.O. pasando por Zarazoga, la Muela, Cariñena, Puerto de S. Martin, Mainar, Daroca, Puerto de Daroca, Layunta y el citado Molina. Las diversas rocas aparecen anotadas como sigue: primeramente desde Zaragoza hasta la Muela, donde está figurado el límite de la cuenca del Ebro, se presentan, ocupando cerca de la mitad de la distancia, rocas de *arcilla salifera*, *yeso* y *arcilla margosa*, y en la porcion restante, un poco mas elevada que la anterior, aparecen *conglomerados con cemento arcillo-salifero*. Entre la Muela y Cariñena está representado un terreno mas antiguo que el precedente, formado de *arcilla arenácea* y capas inferiores de *pizarra grauwaackosa*. Sigue despues el Puerto de S. Martin compuesto de *grauwaacka* y *cuarcita*. Entre este Puerto y el de Daroca aparece una cuenca, en que están situados los pueblos de Mainar y de Daroca, ocupada en los dos primeros tercios de su longitud por *marga arenácea* y *caliza margosa*, y en el tercio restante por un *terreno terciario*. En el citado Puerto de Daroca vuelve á presentarse la *grauwaacka* y la *cuarcita*, cuyas ro-

(1) El doctor Neuman ha tenido la bondad de clasificar los fósiles citados que proceden de Molina, y que muchos han sido ya bastante bien dibujados por el P. Torrubia.

472

cas continúan hasta Layunta, donde se introducen por debajo de una formacion de arenisca micácea que se estiende hasta cerca de la mitad de la distancia que separa á este pueblo del de Molina de Aragon, apareciendo en la restante mitad otras capas mas antiguas de arenisca y marga abigarrada. Desde Molina en adelante se representa una formacion de dolomia y caliza jurásica mas reciente que las citadas areniscas y margas, prolongándose por la llanura de Castilla la Nueva. Finalmente, en el mismo corte están acotadas las alturas siguientes:

Zaragoza.....= 500

Cariñena.....=1600

Daroca.....=1970

Molina de Aragon.=3250

(N. de la R.)

Este corte geológico, añade el autor, ofrece cuatro pisos de la cadena ibérica, tomados desde Zaragoza á Molina. El primero es la rica y fértil llanura de Cariñena, tan afamada por sus vinos; el segundo es el estéril llano de Mainar; el tercero la mesa de Layunta, tan rica en trigos y maderas, y el cuarto los frios páramos de Riogallo que conducen á Molina. Los dos primeros se componen en su mayor parte de terrenos terciarios: en el tercero aparece una faja de los mismos, especialmente en el descenso á la gran laguna salada de Gallocanta: el cuarto y mas elevado no presenta ya señales de terrenos modernos, sino una piedra arenisca, abundante en hojas de mica, que ocupando posicion horizontal está cubierta por un espeso bosque de *querqus ilex* y *Pinus pinaster* situado entre la grauwacka de Layunta y la arenisca abigarrada de Molina, dominando al parecer á ambas formaciones.

#### *Composicion de la cordillera del Betis, ó sea la sierra de Granada.*

La cordillera del Sur se distingue, lo mismo que la del Norte, por su variada composicion geognóstica, y en ella predominan, como en la cordillera ibérica, las rocas sedimentarias sobre las eruptivas, si bien estas se presentan bajo circunstancias particulares. El granito, que juega un papel tan importante en los Pirineos y cordilleras centrales, falta completamente

en el Sur, y en su lugar se presenta la pizarra micácea que parece formar su principal núcleo y que se eleva en la Sierra Nevada hasta 11.000 pies sobre el nivel del mar. Su mayor desarrollo es al Este y parte media de la Sierra, donde viene cargada de granates, los cuales faltan en los delgados estratos del Oeste, que pasan insensiblemente á pizarras cloriticas y hornabléndicas. La parte oriental de Sierra Nevada parece haber estado unida á la inmediata Sierra de Filabres que, con escepcion de los altos picos llamados Tetas de Bacares, se compone de micacita granatífera, de cuya roca son tambien las colinas que rodean la estrecha llanura del rio de Almería, sobre cuyas ramblas aparecen destrozos de la misma roca, encontrándose muchos granates entre las arenas (1).

Dicha pizarra es atravesada en muchos puntos por filones de diorita, y tambien aparece rodeada de masas de serpentina verde, siendo la mas notable la del barranco de San Juan, de cuyas canteras proceden las magnificas columnas del monasterio de las Salesas Reales de Madrid.

Las dos faldas principales de Sierra Nevada están cubiertas de masas sedimentarias que ocupan importantes montañas, siendo la principal una caliza gris; pobre en fósiles, que rodea en muchos parajes á una dolomia compacta y azulada; notable por las pintorescas formas que presenta al N.O., elevándose en Trevenque y Dornajo hasta 7.000 pies, y de cuya roca parecen formarse los pequeños grupos enlazados, que constituyen los montes de Granada. La falda Sur está cubierta de caliza de transicion, y mas al O. de pizarra arcillosa, que hácia el Sur aparece recubierta por los terrenos terciarios de Ugijar y Ganjajar. De la misma pizarra parece componerse la Sierra Contraviesa, tan poblada de viñedos, y que solo en algun punto es coronada de calizas, perteneciendo tambien á los terrenos silurianos casi todo el ondulado pais que produce el rico vino de Málaga y se estiende desde el rio Adra hasta cerca de Estepo-

(1) Véanse los *Apuntes geognósticos sobre la provincia de Almería*, por D. Ramon Pellico y D. Amalio Maestre en los *Anales de minas*; y tambien la *Historia natural* de Bowles.



na, así como las rocas del Estrecho y el aislado Peñon de Gibraltar.

Además de esta inmensa formación siluriana de las sierras de la costa, se elevan en muchos puntos enormes masas de una roca sin estratificación, blanca, sacaroide y dolomítica, diferente en un todo á la dolomía ya citada, que forma suaves cimas redondeadas y piramidales, ó elevadas mesetas, que parecen haber roto los terrenos silurianos al elevarse en estado de fluidez ígnea. De esta singular roca se han formado los mas elevados miembros de la cadena de la costa; á saber: la Sierra de Lujar (5892 pies), la Tejea (6569) y mas lejos la Sierra de Mijas (3518) y algunos trozos de la de Yunquera. Al O. de la Sierra de Mijas parece continuar la misma roca; y una caliza análoga en un todo al mármol de Carrara, reemplaza á la dolomía citada, sin diferenciarse mas que en la composición química, prolongándose por la Sierra Blanca de Marbella y la Blanquilla cerca de Yunquera. Las Tetas de Bacaes y cumbres de la desnuda Sierra de Gador se componen quizá de la misma roca.

La parte oriental de la costa, esto es, la Sierra Alhamilla y las montañas que se encuentran mas allá del cabo de Gata, como son la Sierra Cabrera, de Almagro y Almagrera, se componen de pizarras metamórficas. Otras formaciones análogas rodean en multiplicadas colinas la parte oriental y norte de la Sierra Filabres, cerca de Bedar y Purchena, y siguen á lo largo de la costa hasta el cabo de Palos.

Antiguas masas sedimentarias se encuentran también sobre los valles de Sangonera y Almanzora, y pizarras silurianas forman en su mayor parte las altas crestas de la Sierra de Estancias, cuesta de Viotar, y Sierra de Carrascoy.

Las dolomías y mármoles de que hemos hablado en los párrafos anteriores carecen de sílice y arcilla, y se disuelven completamente en los ácidos. Pero la dolomía compacta azulada, del grupo jurásico, que digimos aparece en Dornajo y Trevenque y en los montes de Granada, encierra igual cantidad de carbonato de cal y de magnesia, según las análisis que ha hecho el autor con el Prof. Erdman, al paso que la roca dolomítica de las Sierras de la costa contiene solamente una tercera

parte de magnesia. Ambas dolomías están provistas de una cantidad muy pequeña de hierro. La compacta ofrece en su masa muchas grietas y oquedades llenas de cristales de cal carbonatada magnesífera, los que no se ven en la otra. También en el mármol cristalino se encuentra una pequeña porción de carbonato de magnesia.

El resto de la formación granadina se compone de terrenos secundarios, terciarios y diluviales. Entre los primeros predominan las calizas jurásicas, mientras que la creta y el trias juegan un papel muy secundario. Son jurásicas las gigantescas moles de Sierrasagra y las de Periate, María, Velez-Blanco, Oria, Muela de Montalviche, el aislado peñon que forma la Sierra de Javalcon cerca de Baza, y mas lejos al N.O. las montañas de Antequera, Alhama, Elvira y montes de Jaen y de la Serranía de Ronda. (Hausman considera como jurásico el Peñon de Gibraltar). Del grupo del trias solo las areniscas abigarradas alcanzan un importante desarrollo en las montañas de Lucena entre la vega de Granada y la cuenca del Guadalquivir. El grupo cretáceo aparece en el O., ocupando un espacio dilatado una roca parecida al *guadersandstein* sajón, la cual constituye una sierra cubierta de rica vegetación africana, que se extiende desde Grazalema hasta Tarifa. Las capas de esta formación arenácea han sufrido importantes dislocaciones por numerosas erupciones porfídicas; así es que en algunos puntos inclinan hasta 60 grados. Caminando mas hácia el O. se terminan estas montañas en una serie de colinas pertenecientes á formaciones terciarias, las cuales aparecen también en todo el largo de la costa cerca de Málaga, Adra, Almería y Vera y en las anchas cuencas de los rios que desembocan en ella, como el Almanzora, Adra, Almería y Guadalhorce. Las calizas numulíticas prevalecen en las formaciones eocenas, y la caliza grosera contiene mucha variedad de fósiles *pecten*, *ostrea*, *griphea*, *cardium*, *terebratula*, etc. (1).

(1) Para la mas detallada descripción de estos terrenos terciarios, véase *Silvertroop* en *Edinburgh new philosophical Journal*, 1833.

Citaremos finalmente las erupciones volcánicas que se encuentran á lo largo de la costa y que tanto han influido sobre las indicadas masas metamórficas. (Aquí el autor describe el cabo de Gata copiando la memoria ya citada de los Sres. Maestre y Pellico).

*Composicion de las llanuras, valles y costas.*

Pertenecen en su mayor parte á los terrenos terciarios. De los secundarios desempeña el trias un importante papel, sobre todo las areniscas; la creta se desarrolla á lo largo del N.O. apareciendo apenas en las llanuras interiores, y el grupo jurásico al N. de la cuenca de Castilla la Nueva y en las cercanías de Coimbra y Mondego en Portugal. Mayor es el desarrollo de los terrenos antiguos (grauwacka y pizarra) que forma casi todos los llanos de Estremadura. Una parte de Castilla la Nueva al S.E. se compone de una llanura de areniscas notables por su monotonía y esterilidad, y también la mitad O. de los despoblados llanos de Murcia, donde el terreno está cubierto de espesos matorrales en onduladas colinas.

En Castilla la Vieja parece faltar esta formación, componiéndose el E. y N. de creta, y el O. y S. de calizas primarias y pizarras: todo el resto está constituido por los terrenos terciarios, que se extienden también al N. y O. de Castilla la Nueva en la cuenca del Ebro y del Guadalquivir, y en las grandes llanuras despobladas de Alentejo en Portugal. Cada una de estas formaciones terciarias contiene variedad de terrenos, pero como faltan observaciones para clasificarlos, nos limitaremos á dar una idea de su distinta naturaleza. Sedimentos *marinos* ocupan la parte baja del Guadalquivir mientras que todo á lo largo de sus orillas aparecen terrenos de *agua dulce*. De procedencia *marina* son también las regiones orientales de Murcia en su mayor parte, el terreno central de Castilla la Nueva y grandes manchones de la parte baja del Ebro, aunque recubiertos con frecuencia por formaciones postpliocenas según describiremos más adelante. En la cuenca terciaria del Duero parece faltan los depósitos *marinos* y también en la parte media del

Guadiana y en la gran cuenca de Portugal. Según Sharpe (1) solo aparecen cerca de la costa de este reino, así como en la de Cataluña, Valencia y Granada, en las colinas de los Algarbes y en aislados puntos de Cantabria. La extensa cuenca del Duero, una mitad de la del Guadiana, las llanuras de Alentejo, la región N.O. de Castilla la Nueva, la parte alta del Tajo y muchos sitios del interior, la cuenca de Teruel y algunos puntos de Valencia y Cataluña, se componen de terrenos de *agua dulce* con numerosos aluviones postpliocenos, que se distinguen por contener grandes depósitos de sal y por su notable esterilidad; perteneciendo también á esta clase la llanura de Guadix y los valles de Almería y Almanzora. Terrenos postpliocenos aparecen en las llanuras de Murcia, Castilla y el Ebro, sin que tampoco deban faltar en Castilla la Vieja. A los aluviones modernos pertenecen el Delta del Ebro, muchos parajes de la costa de Murcia, Valencia y Granada, las cercanías de la Bahía de Cádiz, las islas de Guadalquivir, y las fangosas orillas de su parte baja, las marismas de Huelva, Ayamonte, Tavira y Faro, como también el Sur de los Algarbes, la pantanosa desembocadura del Tajo, las lagunas de Aveiro, y finalmente, las orillas de muchas rias de Galicia, Asturias y Provincias Vascongadas. También aparecen aluviones modernos en las orillas de los grandes ríos, donde se forman diariamente.

Las antiguas formaciones eocenas de calizas numulíticas además de hallarse en los puntos ya citados, aparecen al E. de Málaga, cerca de S. Telmo y cerro de S. Anton, y al Sur de Valencia, cerca de Alcoy, Ibi, Tibi y Alicante (Cavanilles), en Murcia, cerca de Mula (Silvertroop), y en la costa de Asturias, cerca de Colombres. La cuenca del Guadalquivir se compone esencialmente de calizas y margas (Anales de minas), conteniendo, entre otros fósiles: *strombus gallus*, *ranella gigantea*, *pleurotoma colon*, *turritella subangulata T. colon*, *caliptræa trochiformis*, *carbula rebohuta*, *cardita squamosa*, *Lucina incrasata*, *natica lyrena*, *Dentalium bovei*, *D. exagonale*, *D. striatum*, *Clypeas-*

(1) *Quarterly Journal of the geological Society*, 1850.

*ter altum*, y *kleinii*. Según esto la indicada cuenca debe pertenecer á los terrenos miocenos. Manchones de diferentes formaciones terciarias de *agua dulce* aparecen en Teruel, Seo de Urgel, Valencia, cerca de Hellin, Alhama y Hoya de Baza (1); y también al S. de Aranjuez entre Madrid y Toledo, cerca de Trijueque y Guadalajara y en los alrededores de Burgos. Todos ellos se componen de capas de marga, arcilla, cal y arenisca, envolviendo muchas conchas de *linneas*, *planorbis*, *paludina*, etc. En Teruel se presenta una brecha huesosa análoga á la de Sicilia, y que debe pertenecer á la época pliocena. Los terrenos de Madrid, por el contrario, que contienen bien conservados huesos de *Elephas primigenius*, *mastodon longirostris*, *palæotherium aurelianense* y otros mamíferos, pertenecen al terreno mioceno (2), y también los de la gran cuenca de Portugal y parte de los de Granada y Murcia. Los terrenos postpliocenos se componen de caliza, arenisca, arcillas y conglomerados, algunos de ellos huesosos, como los de Gibraltar que llenan las grietas y oquedades de la base del Peñon.

Muchos de estos terrenos modernos han sido levantados por las erupciones volcánicas de que ya hemos hablado anteriormente, á las que pueden añadirse los basaltos columnarios de Lisboa que ocupan muchas millas cuadradas, y otra erupción cerca de Leiria. También son de basalto las rocas de las cercanías de Ciudad-Real, como resultado de una gran actividad volcánica; y las rocas hipersténicas de Pozas cerca de Burgos, en cuyo cráter viene envuelta la sal común (objeto de explotación) con piedra picea y otros productos volcánicos.

(1) Mayores detalles aparecen en *Edinburgh new philosophical Journal* (Silvertroop, 1830).

(2) Véase sobre estos terrenos y los de Burgos á Ezquerria y Naraijo y Garza en el 2.º tomo de los *Anales de minas*.

**Investigaciones sobre la historia y condiciones de yacimiento de las minas de oro en el Norte de España, por D. Adriano Paillette, ingeniero civil.**

(CONTINUACION).

*Pozo de las Montañas.* En el punto culminante de la montaña, antes de llegar á San Felix, se dejan ver estos antiguos trabajos, mucho mas reducidos que los del último punto citado: están junto á la caliza sacaróide amarillenta que buza bajo una montaña de cuarcita muy dura y compacta. A un lado de los trabajos han tomado gran desarrollo las areniscas cuarzosas y las pizarras micáceas hasta pasar de nuevo á la cuarcita. Estas cuarcitas en tránsito á la arenisca y en contacto con la caliza, son las que han suministrado la sustancia disfrutada.

*Faidiel.* Las antiguas labores de Faidiel, ó Carcaseon de Faidiel, á una legua de Iboyo, se encuentran, como las precedentes, junto á la caliza metamórfica. Esta caliza alterna en este punto con capas poco potentes de pizarras micáceas de colores variables desde el verde-blanco sucio hasta el verde profundo, en cuyo caso son anfibólicas. Los trabajos han sido igualmente ejecutados en la cuarcita granuda ó arenisca cuarzosa enclavada entre montañas de cuarcita blanca, dura y compacta. El acueducto, que suministra las aguas á este punto, toma nacimiento en el rio de Comba, á una legua, y continúa hasta el rio Pumar, donde cerca de la aldea de su nombre servía para otros trabajos de poca importancia y de las mismas circunstancias de yacimiento.

Entre las piedras de la Peña del Agua, que pasa por Faidiel, se encuentran algunos cantos rodados de peróxido de hierro manganesífero.

*Iboyo.* Los trabajos de Iboyo, á algunos metros de distancia de esta aldea, se practicaron en escala bastante estensa. La roca arrancada es de la misma naturaleza que las precedentes: la dirección es también S.E.—N.O. Los trabajos corren con la caliza que asoma en la mayor parte de las labores. Reposas esta

caliza sobre una diorita porfiroide de cristales de anfíbol, que se ve cerca de la cumbre de la montaña. En la vertiente S., muy cerca de Iboyo, estaban construidos los edificios, de los que todavía se ven algunas ruinas de muros: se han sacado de estos algunas piedras de molino, hoy día esparcidas por varios puntos.

*La Sierra.* Estos antiguos trabajos descienden desde la cumbre de la montaña sobre cada una de las dos vertientes opuestas: los del lado E. eran mucho más considerables que los del opuesto. Un solo acueducto conducía las aguas á este punto culminante para emplearlas, según las necesidades, á uno y otro lado de las labores.

La roca arrancada ofrece las mismas circunstancias mineralógicas que las precedentes: es una cuarcita tierna, más ó menos terrosa, en tránsito á la arenisca. Aunque no se ve la caliza en los trabajos, se la descubre un poco más abajo casi con la misma dirección é inclinación que en Faidiel y Pumar, etc.

Si se trata de resumir los trabajos antiguos de la Sierra, de Iboyo, Faidiel, Pumar y San Felix, y sin duda los del pico Cogallo, se reconocerá por las notas precedentes, que se han practicado en una misma zona de cuarcita tierna, casi siempre terrosa: esta zona tiene mayor ó menor potencia y pasa siempre por grados insensibles á la verdadera cuarcita muy blanca, muy dura, muy compacta, que forma la masa principal del país.

Siempre se han emprendido los trabajos en el contacto mismo de la caliza modificada: allí, pues, debía encontrarse la mayor riqueza de oro.

Acaso la diorita porfiroide, señalada bajo esta misma caliza en Iboyo, sea contemporánea del oro, ó la causa de las modificaciones de las rocas y de la aparición del metal, y exista, aunque invisible, á corta distancia, bajo los antiguos trabajos ya citados. Las excavaciones antiguas practicadas siempre lo más cerca posible de la caliza, manifiestan que el oro debía ser mucho más abundante en la inmediación de esta diorita.

*Cueva de Juan Rata.* Se halla situada á un cuarto de legua de Montefurado, en la falda N. de la Sierra del Palo. Es una galería de 7 pies de ancho, muy bien ejecutada: está abierta en pizarras micáceas dirigidas de S.E.—N.O. con inclinación de 50 á 60°: la dirección de la galería es N.E.—S.O. Los bancos de estas pizarras varían de grueso desde 0,<sup>m</sup>10 á 0,<sup>m</sup>80; su estructura, algunas veces compacta, llega á ser también fibrosa, adquiriendo entonces el aspecto de un amianto imperfecto. La mina se compone, además, de un pozo de 60 á 80 metros, que servía sin duda para ventilar aquella, hoy día llena de piedras y tierra vegetal. Los paisanos, creyendo poder encontrar un tesoro, trabajaron en diversas épocas, procurando penetrar más allá del pozo de ventilación. Estendían los escombros de la limpia del pozo sobre el suelo mismo de la galería, de suerte que no se puede penetrar en esta sino á rastras, y no en toda su longitud. A poco que se siga el terreno que corona la galería, se encuentra una ligera depresión; esta es la salida del pozo de ventilación. No lejos de allí y subiendo, se ve la cuarcita blanca, dura y compacta que principia á una centena de metros desde la boca de la galería. Hacia el punto de contacto de las pizarras micáceas y de la cuarcita se extienden trabajos superficiales paralelos á la dirección de las capas, y de poca magnitud. Esta circunstancia, unida á la de la galería, prueba que el oro debe estar en filón de contacto entre la cuarcita y las pizarras micáceas.

*Fana de la Freita.* Está al lado de la Cueva de Juan Rata. Hoy no es más que un corte profundo perpendicular á los bancos de cuarcita. Esta diferencia tan notable entre estas excavaciones y las de la Cueva de Juan Rata conduce á la creencia de que no han existido trabajos sino en la parte inferior del corte, donde se descubren ligeros ataques en sentido paralelo al de la Cueva citada.

Un solo acueducto termina en el punto culminante de la Fana.

#### *Distrito de Valledor.*

*Lago.* Muy cerca de Lago se levantan dioritas compactas,

mas blanquecinas que las de Iboyo, y se las ve bien sobre el mismo camino que conduce á la herrería de D. Pedro y D. Antonio Osorio, de la Vega de Rivadeo, á media legua de Lago. A algunos metros de distancia de la orilla del rio Orua existen tres galerías subterráneas en una longitud de 400 metros. La primera, llamada *Cueva de los Moros*, está abierta en una grauvaca ó especie de pudinga de pasta ferruginosa que envuelve gruesos cantos rodados de diorita compacta, de cuarcita y de pizarras micáceas de diversos colores. A 3 metros de la entrada parte á la izquierda una galería perpendicular á la primera, que no puede seguirse mas que 3 metros por los hundimientos del techo, que es de muy poca consistencia. Segun las gentes del pais hay en este ramal un pozo vertical cuya profundidad se ignora.

Encima de la pudinga viene una capa de 0,<sup>m</sup>20 á 0,<sup>m</sup>30 de grueso de diorita descompuesta, reducida al estado terroso, negruzca, y que debia ser la banda beneficiada. Esta capa reposa sobre la diorita compacta que se descubre en abundancia á algunos pasos mas allá, en la orilla izquierda del rio Orua.

*Carcabon de Oruga.* A media legua de las citadas galerías, en el punto llamado *Carcabon de Oruga*, existen trabajos antiguos á cielo abierto, de un ancho y profundidad notables, y completamente perpendiculares á la direccion de las capas, que son de cuarcita. Por bajo de estas escavaciones asoman en el arroyo Orua bancos muy gruesos de arenisca esencialmente cuarzoza, negruzca, muy compacta y de una dureza muy grande; se hallan penetrados, en ciertos puntos de pirita de hierro, y se cree tambien distinguir algunas pajuelas de oro: su direccion es S.E.—N.O., su inclinacion 60°.

Suministraba las aguas necesarias un acueducto terminado por un recipiente en el punto culminante de los trabajos, siguiendo sobre el flanco de la montaña hasta la boca de la Cueva de Juan Rata.

#### *Distrito de Navia y orillas del mar.*

*Carcobas de Miudes.* A una legua corta de Navia y muy

cerca del mar, en el sitio llamado Carcobas de la parroquia de Miudes, existen trabajos antiguos en dos puntos inmediatos, superior el uno al otro. Los inferiores son mas estensos y constan de tres zanjas paralelas y muy próximas: dos son poco profundas, la tercera puede tener 7 á 8 metros. En lo alto de la principal y á mano izquierda, subiendo, hay un pozo de 20 metros de profundidad: mas lejos y en la misma direccion se ven otros tres de 10 á 15 metros. Todos estos trabajos se han practicado en una cuarcita blanco-amarillenta, descompuesta con frecuencia y en estado de desagregacion: no se descubre en ella sino algunos indicios de hierro hidratado con cristales de cuarzo y un poco de pirita de hierro.

Los trabajos inferiores tienen mucha menos estension: parece que se ha disfrutado un banco de cuarcita blanco-amarillenta, tierna, en la que no se ve sino hidróxido de hierro, cristales de cuarzo y pirita de hierro.

*Arancedo.* A un cuarto de legua de la aldea de Arancedo se levantan en la Vega del Torno macizos considerables de caliza sacaroide de color blanco á amarillo terroso, atravesados en todos sentidos de cavidades redondeadas, que han sido disfrutadas por los antiguos con sumo cuidado. Está penetrada esta caliza por venillas de cuarzo que contienen bellos cristales octaédricos de pirita descompuesta. Las paredes de las cavidades de la caliza están á veces impregnadas de hierro espático y de hidróxido de hierro resinoide: la pirita de hierro brillante es bastante rara. Junto á esta caliza han abierto los antiguos zanjas en todos sentidos sobre la masa de una cuarcita, descompuesta con frecuencia y de color blanco-amarillento.

Un acueducto de media legua, que comienza en el Rejero de Beigot, levaba las aguas al pie de una de estas bolsas de las mayores dimensiones.

En la cuarcita inmediatamente sobrepuesta á la caliza y enfrente de los trabajos á cielo abierto, existian galertias bien ejecutadas, llamadas en el pais *Cuevas de Andina*.

## ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito de Adra en el pre-

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
2455	3797 50	7695	3824	1000	218	948	72	452	12	9	"	"

Con el fin de que queden consignados en la *Revista* el mayor número posible de datos para ilustracion del asunto La Cerda, copiamos á continuacion el siguiente artículo correspondiente al número 41 de nuestro apreciable colega el *Vapor*.

«El procedimiento *electro-químico* para beneficiar los minerales de cobre, que el presbítero D. Mariano La Cerda asegura haber inventado, afecta de cerca los intereses de la industria minera, por mas que algunos crean lo contrario. Todos sabemos, y la historia lo acredita, que siempre que aparece un descubrimiento en el orbe industrial y se proclama como importante, los métodos conocidos y puestos en uso hasta aquella fecha, se resienten porque la duda se apodera de los empresarios, y otros inventos en via de perfeccion se paralizan hasta ver cuál es el éxito del que se anuncia. Esto ha sucedido en España del año 50 al 51 en la metalurgia del cobre, y esto sucede siempre en análogas circunstancias.

Cuando el Sr. La Cerda ha publicado en Córdoba su célebre folleto anunciando al mundo las ventajas de su nuevo sistema

## TIGA.

sente mes á 65 rs. quintal hasta el dia 15, y á 55 en adelante.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100. Rs. vn.	TOTAL. Rs. vn.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.					
21 50	17 20	1030	824	35563	41971	45221 20	137089 44	144784 44

Adra 26 de julio de 1853.

electro-químico, la Hacienda, la empresa de los Planes y varias otras que benefician el cobre en muchos puntos de la provincia de Huelva y de fuera de ella, estaban haciendo grandes esfuerzos para mejorar tan lucrativo ramo de industria. Pero al asegurárseles que La Cerda habia obtenido los fabulosos resultados que los célebres Dumas, Berzelius, Pelouze, Berthier, Karsten, Lampadius, Rosi, Becquerel, Ampere, de La Rive y otros eminentes sabios no habian podido conseguir; los metalurgistas españoles dieron tregua á sus afanes y volvieron los ojos fascinados hácia el nuevo método, creyendo hallar en él poco menos que la piedra filosofal y abriendo su corazon á la mas lisonjera esperanza. El orbe científico mismo, tambien admirado de que una persona enteramente profana á la química y á la fisica modernas, de lo cual era una prueba flagrante su mencionado folleto, hubiese eclipsado á los Roulz, á los Elkington, á los Danielles, Becquerel y Jacobe; puso la atencion en el método La Cerda y lo analizó bajo todos aspectos en cuanto era posible hacerlo. ¿Qué extraño es, pues, que obrasen de igual modo nuestros

ingenieros de minas, nuestros químicos, nuestros metalurgistas e industriales todos, para asegurarse de cuanto pudiera haber de falaz ó verdadero en el decantado método?

En el crisol de la razonada experiencia porque ha tenido que pasar el *sistema electro-químico* del Sr. La Cerda, no salió tan bien parado como su autor se había prometido, y aquellos célebres castillejos de hierro y de planchas de plomo que, según parece, ha bautizado el autor con el singular nombre de *Vichos*, surten el mismo efecto, ni más ni menos, que los sencillos pilares de barras de hierro solas que hace tiempo se emplean en Rio-Tinto y en otros puntos de Europa. Esto es lo que nosotros hemos visto suceder en nuestros propios ensayos, esto lo que dice D. Juan García Castañeda en sus artículos comunicados, y esto lo que aseguran los respetables ingenieros del Cuerpo nacional español de minas.

Hé aquí traída sencillamente á su verdadero terreno la cuestion suscitada entre dichos ingenieros y el cura La Cerda; terreno que es el campo de la ciencia y nada más que el de la ciencia, pues aunque en esta cuestion se roza un punto de derecho, cual es el contrato celebrado con el Gobierno por la compañía del Sr. La Cerda, hallándose este contrato basado en la exactitud y bondad industrial del nuevo procedimiento, claro está que si la invencion no es tal invencion, ó no es buena para beneficiar real y efectivamente los cobres por ella, de ningún modo podrá sostenerse el contrato y será indispensable rescindirle. Obrar de otra manera, sería obstinarse en la pretension de sostener un gran edificio en el aire después de haberle quitado sus cimientos. Nosotros, por consiguiente, nada tenemos que ver con ese contrato hoy día. Buen cuidado tendrá el Gobierno de S. M., aconsejado por la junta consultiva de minas y escitado más adelante por las dos cámaras del Parlamento, de rescindirle si los contendientes prueban que es injusto, ó sostenerlo si los interesados probaren que no lo es. Lo que nosotros vamos á discutir es la parte científica del invento y el resultado práctico demostrado por la experiencia.

Para entrar de lleno y con mayor acierto en la tarea que nos proponemos, nos falta un dato esencial que D. Mariano La

Cerda; por su propio interés, debía haber publicado desde que se inició en la prensa la cuestion que se debate. **Hablamos de la descripción de los aparatos, movimientos, piezas, operaciones, máquinas ó procedimientos** en que su invencion consiste; descripción que según previene el art. 1.º del real decreto de 25 de diciembre de 1829, ha debido acompañar en extracto á la esplicación detallada del objeto para que solicitó privilegio, y que ningún perjuicio le causaría el publicarla, supuesto que ya tiene asegurado el disfrute por real cédula. Pero ya que no ha tenido á bien someter esa descripción al examen del público, nos atendremos á los datos con que al presente contamos.

Según prueban las autorizadas palabras del Sr. Canga Argüelles y las noticias que por todos conductos han llegado á nosotros, D. Mariano La Cerda ha dicho al Gobierno que su invencion consiste en un **nuevo sistema electro-químico**, por el cual se pueden beneficiar los minerales piritosos de cobre **con el ahorro del afino y con una grande economía en la parte de hierro**. Esta esplicación es completamente ambigua, pero ella escluye de un modo absoluto la identidad del *sistema de La Cerda* con los otros sistemas conocidos en electro-química, porque dice que el suyo es nuevo. ¿A qué se reduce este nuevo sistema electro-químico del Sr. La Cerda? Hé aquí el gran misterio.

No pertenece al sistema nuevo la calcinación del mineral, porque el Sr. La Cerda la verifica de igual modo que por los métodos anteriormente conocidos. No es la aparición de la electricidad galvánica en la reacción química que motivó su privilegio, porque sabemos hace mucho tiempo que este fluido imponderable se desarrolla en toda clase de alteración molecular, ya sea causada por acción química ó física. Puede asegurarse que tampoco entra en su nuevo sistema la afinación del cobre, pues la cáscara ó limalla que se obtiene en los pilones de sus castillejos ó *vichos*, se afinan por un procedimiento ordinario como en las demás empresas de Rio-Tinto; y aquí nos cumple observar de paso que si al hacer el contrato el Sr. La Cerda ha prometido al Gobierno economizar la afinación por no serle necesaria, ha derogado el mismo ese contrato, faltando á su promesa. ¿Consistirá, pues, el *nuevo sistema electro-quí-*

no servirían mas que para estorbo y para aumentar los gastos de meterlos y sacarlos, además de su costo primitivo.

Calcinación del mineral por el método antiguo; disolución de los sulfatos por el método antiguo; precipitación del cobre por igual causa y con iguales caracteres que por el método antiguo; afinación del cobre por el método antiguo; gasto de hierro por lo menos en igual cantidad que por el método antiguo. Esto es lo que hace el Sr. La Cerda en Rio-Tinto, y en esto consisten únicamente las operaciones del beneficio del cobre por cementación artificial que hace tiempo se viene practicando en aquel establecimiento. ¿Qué mas pruebas quieren nuestros lectores de la completa nulidad del nuevo sistema electro-químico inventado por dicho señor? Teóricamente, es un absurdo; prácticamente, ningún resultado produce á la industria, como no sea el de embarazar las operaciones y el de aumentar la mano de obra.

Y no nos venga el respetable cura La Cerda arguyendo á nosotros con la circunstancia de habersele concedido privilegio de invención para su dicho sistema electro-químico en Inglaterra y Francia, porque en esos países, lo mismo que en España y en casi todas las naciones de Europa, se dan cuantos privilegios se solicitan, sin examinar previamente la novedad y eficacia de la invención. Esto es lo que aparece consignado en sus respectivas leyes que tenemos á la vista, y únicamente en los Estados Unidos, á donde creemos que el Sr. La Cerda no habrá sacado privilegio, es donde se experimenta y examina el aparato, máquina, proceder ó materia que se presenta como novedad, para asegurarse de sus ventajas antes de expedir el breve. Pruébenos D. Mariano que los hábiles ingleses y los especuladores industriales de la Francia han abandonado en Cornouailles, en Chessy y en Sainbel los métodos que hace muchos años practican, adoptando su invención electro-química, y entonces algo podrán significar las citas del extranjero. Todo lo demas es música celestial, como dicen por ahí las gentes, y queda siempre la misma cuestión en pie.

Cuando Jaime I en Inglaterra con su ley de 1825, la asamblea Norte-Americana en la constitución de 17 de setiembre de 1787, Luis XVI en Francia por su ley de 7 de enero de 1791,

y Fernando VII en España con el real decreto de 27 de marzo de 1826 han abrogado el antiguo monopolio, reconociendo y sancionando un legítimo derecho en los verdaderos inventores; no fue para la sola circunstancia de obtener privilegios que adornen las paredes de un gabinete ó los cajones de un escritorio sin dar otro fruto mas que el ruido que meta su dueño, sino para asegurar la propiedad esclusiva del uso temporal de máquinas, aparatos, materias ó procedimientos que simplifiquen el trabajo, aumenten la suma de los productos, den mayor grado de perfección á los existentes, ó de algun modo influyan en la riqueza y prosperidad social. La invención que no dé alguno de estos resultados, es nula, sea cualquiera el nombre con que se bautice, y todos los privilegios que se obtengan para asegurarla, son papeles mojados.

Hemos herido en el corazón el punto que se discute, y esperamos que el Sr. La Cerda no dejará de asistir al combate á que le retamos en el campo de la ciencia, que es á donde le buscan la prensa y los ingenieros de minas; esperanza que abrigamos porque así conviene á la fama científica y al propio interés del citado señor. Si á los ingenieros y á nosotros los periodistas nos huye el cuerpo en dicho terreno, poco ó nada tendremos que añadir á lo que hoy decimos, porque su mismo silencio ó su diferente rumbo, probará que llevamos la razón: y si tiene la bondad de recoger el guante, como es de esperar atendido su amable y pundonoroso carácter, debe comenzar publicando la descripción de su nuevo sistema y de los aparatos para que ha solicitado el privilegio, á fin de que nos entendamos, y entonces daremos á luz otras muchas pruebas que tenemos de reserva y que no aducimos hoy por no creerlas todavía necesarias. Entre tanto permitamos el inventor que sigamos en nuestro convencimiento, del cual desistiríamos gustosos cuando nos probara que estamos equivocados, y elogiaríamos su invento con la misma sinceridad que celebramos el de Pattinsson y los de otros célebres metalurgistas que han prestado relevantes servicios á la industria minera.»



## VARIEDADES.

No ha podido insertarse en este número una noticia sobre el estado de la mina *Ménsula* que nos ha remitido su director don Juan María Leitao: le daremos cabida en el número próximo.

Muy desesperada es la causa del que funda sus razonamientos en la apariencia engañosa del sofisma, y se extravía ciegamente en sus discursos á costa de la reputacion del propio ingenio, apelando al artificio de suscitar cuestiones incidentales, para que el asunto principal aparezca oscurecido, como envuelto en una densa nube de palabras. Tal es el pensamiento que nos inspira el folleto publicado recientemente por el Br. D. Mariano de La Cerda bajo el título de *Contestacion al artículo inserto en el número 78 de la Revista minera*. En vez de oponer razones teóricas y datos comparativos á las razones y datos que nosotros hemos publicado, el Sr. La Cerda huye cuidadosamente de esta senda que le preparamos, para acreditar, si fuera posible, la bondad de su procedimiento. De todos nuestros raciocinios se desenvuelve á su entender muy fácilmente declarando: *que los signos matemáticos + y — demuestran el mas y el menos*, y que todo cuanto decimos sobre este particular es una mera suposicion que está desmentida en su fábrica por los resultados de la esperiencia. Sospechábamos que el Sr. La Cerda comprendia perfectamente la significacion de esos signos, que no solo pertenecen al dominio de las matemáticas, sino tambien se emplean con bastante frecuencia en las obras mas elementales de fisica cuando se trata de corrientes eléctricas para éspresar el diverso papel que representan los cuerpos electro-positivos y electro-negativos; pero segun la altura en que se halla la cuestion, no esperábamos que nuestro adversario se limitaria á citarnos esos resultados como por via de prueba en favor de su sistema, sin proponerse demostrar que eran debidos, en todo ó en parte, á

las circunstancias peculiares que reúne el llamado procedimiento electro-químico, y no, como nosotros creemos, á los mismos principios en que se funda el antiguo sistema de cementacion artificial. Parece que el Sr. La Cerda se olvida ó quiere olvidarse de los puntos capitales de nuestra controversia, por cuyo motivo estamos en el caso de recordarle que, siguiendo las indicaciones de su método, se prepara una disolucion del mineral cobrizo, y se introduce en ella cierta cantidad de hierro en barras, lo mismo exactamente que se hace por el antiguo sistema de cementacion, el cual, sin necesidad de otras operaciones, produce de este modo un precipitado de cobre metálico en estado pulverulento. Recordaremos igualmente que segun la *nueva invencion* del Sr. La Cerda, para que se obtenga el mismo metal pulverulento, es preciso agregar á la disolucion, no solo barras de hierro, sino tambien algunas planchas de plomo, unos tarugos de madera y unos alambres de cobre. Nosotros hemos dicho que esta agregacion es mas bien perjudicial que favorable y lo hemos probado con razones en el campo de la teoria, y hemos alegado esperimentos que apoyan nuestras razones, y lo hemos repetido una y otra vez, esecitando al *inventor* á que aduzca sus razonamientos y sus esperiencias para demostrarnos lo contrario. Fijando de este modo los términos de la polémica, inútil será que el Sr. La Cerda nos diga, con cierto aire de triunfo, que en su fábrica se obtiene cobre; porque nosotros atribuimos este resultado á la sola accion del hierro obrando como en el sistema de cementacion, y no á la influencia, que ni comprendemos ni el *inventor* acredita, de los otros elementos peculiares del llamado procedimiento electro-químico.

Hé aquí, pues, el motivo porque no admitimos la supuesta invencion de ese nuevo procedimiento, y porque bajo tal concepto hemos negado la validez de un contrato que se funda en ella, añadiendo que segun nuestro dictámen debe declararse nulo y rescindir de hecho, con tanto mas motivo cuanto que le consideramos perjudicial á los intereses de la Hacienda pública. Esto hemos defendido y continuaremos defendiendo con ahinco, sin que nos intimide la estéril amenaza de hacernos comparecer por tan noble causa delante de los tribunales de justicia.

Nuestro adversario, en medio de una ofuscación inconcebible, ha llegado tal vez á persuadirse de que, poseyendo una cédula de privilegio, reuniendo algunos otros documentos, y presentándose en fin acompañado de cierto aparato de pruebas, ha de lograr que judicialmente se le declare inventor de un nuevo sistema electro-químico, aplicable al beneficio de los minerales de cobre. Mas cuando fuera admisible esta suposición que nos parece ridícula y hasta ofensiva al buen concepto de ilustración y rectitud que merece la Magistratura, ¿cree el Sr. La Cerda que por ese medio tan extraño conseguiría modificar nuestras convicciones en lo tocante á una controversia científica, puramente doctrinal, cuya decisión no corresponde; de seguro, á los tribunales ordinarios? ¿No concibe que para las cuestiones de esta clase son escusados los trámites formales de la curia? ¿No comprende que la opinión pública es el tribunal que falla en estos casos, y que sus decisiones tienen aquí mas significación y fuerza que las sentencias judiciales? Pero está visto que el señor La Cerda, fallando en causa propia, se impresiona y ofusca hasta el extremo de no encontrar en nuestros razonamientos mas que un lenguaje apasionado, lleno, según él, de falsedades, diatribas, injurias y calumnias. Calumnias; porque fundados en razones, que podrán calificarse de mas ó menos fuerza, pero que nosotros creemos buenamente indestructibles, hemos sentado la opinión de que es nulo y debe rescindirse un contrato que la empresa La Cerda ha celebrado con el Gobierno de S. M. Atendiendo á la significación legal de esa palabra *calumnia*, que no puede sernos aplicable aun bajo el supuesto de que nuestra opinión fuera un error, nosotros la rechazamos contra el mismo que tan injusta é inoportunamente la emplea, y reclamaremos á nuestra vez la debida reparación y el competente castigo en los tribunales de justicia, ante los cuales nos conduce el irreflexivo encono del Sr. La Cerda. Y se atreve todavía á declarar que hablamos apasionadamente, él, que incitado por el estímulo de intereses personales de que estamos libres, solo ve en nuestros razonados discursos el insulto y la calumnia, y califica con la mayor arbitrariedad un artículo de nuestra penúltima *Revista*, colocándole sin decir por qué motivo en la clase

de libelo injurioso, cuajado de falsedades y contradicciones, que le servirá de comprobante en la demanda. Con esta salida ingeniosa el Sr. La Cerda se cree dispensado de rebatir la fuerza de nuestros argumentos. Es inútil ya que volvamos á tratar de la cuestión, porque nuestro adversario nos anuncia que la abandona á la *decisión del Gobierno y los tribunales*, estando resuelto á no contestar otra vez á los artículos publicados y que puedan publicarse en la *Revista minera* ó en cualquier otro periódico. No es ese ciertamente el camino que puede conducirle á justificar la realidad de la invención que ha imaginado. Ya hemos visto lo que significaría la sentencia de un tribunal de justicia, y ahora añadimos que sea cual fuese la determinación del Gobierno, que puede acaso fundarse en justas consideraciones de otra índole para sostener la validez del contrato, nosotros quedaremos satisfechos y tranquilos con haber manifestado nuestras opiniones acerca de un punto que se halla en la esfera de nuestros conocimientos, y con haber declarado á la faz del mundo que no hemos incurrido en la falsa creencia de que el procedimiento de La Cerda sea un nuevo sistema de beneficio, ni mucho menos un descubrimiento electro-químico.

Son ciertamente muy peregrinas las ideas del Sr. La Cerda cuando trata de reconvenirnos porque no hicimos una descripción de las pilas de Daniell. Describir nosotros un aparato que todo el mundo tiene ocasión de estudiar en cualquiera obra de física, y negarse el Sr. La Cerda á explicar la teoría de un procedimiento que titula suyo propio, cuando debiera dárselo á conocer, para que se apreciase debidamente la importancia de su invención; son dos ideas que no comprendemos cómo pueden abrigarse en una misma cabeza. Poco nos satisface por otro lado lo que asegura respecto al dictámen de uno de los químicos mas ilustrados de París, cuyo nombre ha tenido el delicado miramiento de ocultarnos. Cuando nosotros hubiéramos escuchado sus razones, espresadas con pleno conocimiento de causa, teniendo á la vista los aparatos que emplea el Sr. La Cerda, ó apoyándose en una descripción detallada y exacta del procedimiento, entonces..... entonces confesaríamos quizá con toda

franqueza á ese químico francés que nuestras opiniones eran diferentes de las suyas.

El Sr. La Cerda, atreviéndose á invadir el campo vedado de las intenciones, el Sr. La Cerda que nos atribuye el uso de un lenguaje apasionado, dedica un párrafo de su folleto á comentar de la manera que mejor le place esta sencilla frase que escribimos en la página 429 de la *Revista*: «*ni atacamos al señor La Cerda en ningún acto de su profesión.*» De aquí deduce nuestro caviloso contrincante que hemos creído rebajar su mérito citando su profesión, como si fuese inherente á ella la estupidez y la ignorancia. No cabe una suposición mas gratuita, mas absurda y maliciosa. ¿Es posible que no se haya comprendido lo que significa nuestra frase? Pues bien, ya que el Sr. La Cerda nos provoca á ser mas explícitos en este punto, le diremos que al hacer mención de su estado sacerdotal nos propusimos dos objetos: escitar su memoria para que recordase aquello de «*ne sutor ultra crepidam,*» y hacer comprender al público y al mismo Sr. La Cerda, que no debe ofenderse porque le supongamos ignorante de los conocimientos de química y física, tan ajenos de su estado, así como nosotros escucharíamos con la mayor calma al presbítero, si nos digese que desconocíamos las materias de que trata la obra admirable del doctor Santo Tomás.

No crea nuestro adversario que nos pesa la noticia que nos comunica de haberse vendido *una partida de cobre*, elaborado por su método, á un precio que escede en 39 reales por quintal al que tuvieron los cobres de la Hacienda en la última subasta. Tan lejos de eso, nos alegraríamos de que en lo sucesivo tuviéramos ocasión de ver repetidos otros hechos de la misma clase. Pero nos choca en verdad, y sin tener á la vista los antecedentes no acertaríamos á explicar el motivo por el cual se ha presentado un comprador tan benévolo, que paga esa *partida* á razón de 440 rs. quintal, cuando poco tiempo antes hubiera podido adquirir el mismo género por un precio considerablemente mas barato.

Aquí terminamos este artículo, demasiado largo ya, con-

siderando que los demas extremos que comprende el folleto del Sr. La Cerda, ó bien se alejan mucho de la cuestión principal, ó bien estan victoriosamente refutados en otros artículos de nuestra *Revista*.

Se acaba de publicar en esta corte la biografía del Ilustrísimo Sr. D. Fausto de Elhuyar y Suñer sacada de otra ya publicada, y de noticias adquiridas acerca de su vida, carrera y servicios. Sin embargo de que el recuerdo del ilustrado Elhuyar se conserva todavía en la memoria de la generación actual, celebramos se haya rendido ese tributo de amor y de respeto al sabio fundador de la Escuela de ingenieros de minas, al padre de la legislación minero-española. En las páginas de este periódico publicaremos en breve la memoria que ha dejado escrita sobre las minas de Rio-Tinto, y que forma una sucinta historia de aquel rico establecimiento.

El canton minero de Horcajo, Horcajuelo, Montejo, etc., va adquiriendo cada dia mayor importancia, merced á los descubrimientos que cada dia se están realizando y á la importancia de aquellos considerables filones aun no bien estudiados por la poca profundidad á que alcanzan las labores de las minas que comprenden.

*Estracción directa del hierro de sus minerales.* M. A. E. Belford, de Holborn, ha sacado para este objeto privilegio de invención, cuyos principales caracteres son el desoxidar el mineral en una plaza ó cámara, calentada por el calor sobrante de un horno reverbero, de pudlage ú otro cualquiera; al mismo tiempo se evita que los gases y productos de la combustión se pongan en contacto con el mineral, escepto durante la carga, consiguiéndose tambien que el mineral desoxidado pase á la plaza del horno de pudlage sin esponerlo al aire.

M. J. C. de Medeiros, de Passy, ha hallado medios de preservar á los metales de la corrosion, aplicando mercurio á las superficies de los que tengan afinidad con este metal y cuando no hay tal afinidad, por el intermedio de una superficie de hierro galvanizado. Parece ademas que tales amalgamas constituyen una pila voltaica que repele los seres marinos que tantos perjuicios causan adhiriéndose á los forros de los buques.

*Mercado de metales. Londres 2 de setiembre.*

	Lib.est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra.	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton.	107	10	»
en hojas, libra.	»	1	»
Hierro en barras, ton.	8	10	»
de Staffordshire.	9	10	»
Hierro en rails.	8	15	»
coginetes para id.	4	10	»
Plomo ingles en barras.	22	»	»
en hoja.	25	»	»
español en barras.	21	»	»
Estaño comun, quint.	6	2	»
Zinc en hojas, ton.	50	»	»

ERRATAS DEL NÚMERO ANTERIOR.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
440	15	48.000.000	480.000.000
443	4	36 arrobas	39 arrobas
id.	5	31 arrobas	26 arrobas
En donde dice		Schlutter	Schlutter
459	última	privilegios	principios

# REVISTA MINERA,

## PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

—♦♦—

### Sobre la constitucion geológica de España.

(CONTINUACION).

#### SEGUNDA PARTE.

#### RELIEVE Y COMPOSICION DE LAS PLAYAS Y PÁRAMOS (STEPPEN) DE LA PENINSULA.

#### FORMACION DE LAS PLAYAS.

#### *Playas del Norte.*

En ningún punto de la costa escasean tanto las playas como en el N., ya por lo escarpado del terreno que avanza hasta el mar en altos promontorios, ya porque lo bravío de las aguas impide la deposicion tranquila de las tierras. Solo en la desembocadura de los rios y en los brazos de mar que se internan en el país, con el nombre de *rias*, es donde se ven algunas playas de arena y fango, formando la primera barras peligrosas, y depositándose el segundo en las orillas de las rias donde el agua corre mas tranquila; aunque por su poca elevacion son inundadas muchas veces por las mareas.

Entre Fuenterrabia y S. Sebastian está constituida la costa por una roca arenisca cretácea con formas muy bizarras, pero en algunos puntos blanda, lo cual hace que se formen playas arenosas que no toman mucho desarrollo por impedirlo las tormentas y mareas. Entre Bilbao y Castro la costa es de caliza blanda y mas favorable para la formacion de playas arcillosas. Lo mismo se verifica en la desembocadura del Vidasoa, y en las orillas de las rias de Santoña, Colombres, Villaviciosa, Gijon, Avilés y Ribadeo que ofrecen los mejores ejemplos de este género.

TOMO IV. (1.º de Octubre de 1855).

37

Las ásperas costas graníticas de Galicia son muy pobres en playas.

#### *Playas del Oeste.*

Las hay de gran estension en la desembocadura del Vouga cerca de Aveiro, en las orillas del Tajo cerca de Lisboa, y del Sado en la inmediacion de Setuval. Forman estas playas anchos y elevados depósitos de arena que suelen constituir dunas, ó bien sedimentos de arcilla y cieno que ocupan fajas estrechas y horizontales, como en la costa cantábrica. Los espacios de la costa que quedan entre la desembocadura de los rios, están rodeados tambien de playas arenosas, lo cual no se verifica en las que, situadas mas hácia el N., se componen esclusivamente de granito como se ha dicho mas arriba.

La costa del O. de Portugal, compuesta de sedimentos secundarios y terciarios, es generalmente favorable á la formacion de playas, á causa de ser llana, poco elevada y de mediana cohesion, escepto en los altos promontorios que se internan constituyendo cabos dentro de la mar. Asi es que en aquel pais las playas ocupan una superficie de muchas millas cuadradas, estendiéndose á larga distancia por las orillas de los rios hácia el interior del reino. Aprovechando esta circunstancia, en los puntos en que el terreno de la playa es arcilloso, los naturales practican ciertas escavaciones, dispuestas de tal modo que en ellas se introduce naturalmente el agua de las mareas y se detiene el tiempo suficiente para ser evaporada por el calor del sol, viniendo á quedar como residuo un sedimento de sal comun cristalizada. Tal es en sustancia la disposicion de las salinas á que los portugueses llaman *marinhas*. Salinas de esta especie hay ocasion de observar cerca de Aveiro donde la playa se compone de islas de arena separadas por pequeños brazos de mar (*esteiros*) y por lagunas pantanosas (*lizirias*), cuyo perimetro comprende 15 leguas portuguesas. Tambien se encuentran salinas cerca de Figueiro en la desembocadura del Mondego, en la orilla derecha del Tajo entre Lisboa y Villafranca, cerca de Alcoxete, en Aldea Gallega, en Moita y Alhasvedras, y al E. de Setuval en ambas márgenes del rio Sado hasta Alcázar de

Sal (1). Entre los terrenos de esta clase son los mas notables, por su estension, los de las islas Lizirias, situadas en la desembocadura del Tajo y llenas de innumerables pantanos con canales y lagunas, cuyo conjunto se puede considerar como un delta incompleto de depósitos de arcilla, arena y légamo que constituyen una formacion de playa.

#### *Playas del S.*

Las costas del Sur ofrecen, en contraposicion á las del Norte, muchas y estensas playas, especialmente en la mitad occidental donde el terreno es llano, mientras que al Este dominan altos promontorios que se adelantan hasta el mar. En la parte del O. las indicadas playas se componen de areniscas, bancos y conglomerados conchíferos, arena suelta, y tambien sedimentos de marga arcillosa y greda. Las primeras rocas predominan en los Algarbes y Guadalquivir hasta Huelva; y las de arcilla, marga, légamo y barro, se estienden entre Huelva y Guadiana y en algunos bordes de la Bahía de Cadiz: las arenas se ven tambien entre Gibraltar y Guadiaro, entre Estepona, Marbella, y Fuengirola: cerca de Málaga, Velez y Motril, en la desembocadura del rio Adra, en Almería y Cuevas, y finalmente, entre Almería y Cabo de Gata, levantándose á veces en enormes dunas; mientras que las playas limosas (en Gibraltar y Guadalhorce) se estienden en lechos horizontales al nivel del mar. En el intermedio de estos parages citados (como entre Nerja y Motril) las montañas avanzan hasta el mar elevándose perpendicularmente. Entre el Cabo de Gata y el de Palos el litoral está formado por una alta mesa que se alza hasta mas de 100 pies inclinándose hácia el mar (como en la costa N.), y si esceptuamos las cercanías de Vera y algunas radas, se ve rodeado de altas y pintorescas rocas de formacion antigua, á cuyo pie tiene el mar una notable profundidad.

Toda la costa de los Algarbes conocida malamente con el

(1) V. mas detalles sobre las *marinhas* de Portugal en el 4.º tomo de las memorias *ebonómicas da academia real das sciencias de Lisboa*, 1812.

nombre de *o beira mar*, puede considerarse como una estensa playa de arena (1). Forma la indicada costa una llanura muy ancha elevada hasta 100 pies, que se compone de una arenisca horizontal de grano fino amarillenta, así como también de un conglomerado grosero rojizo, y de una caliza muy abundante en restos de moluscos y corales de especies vivas en el mar adyacente. Estas rocas suelen ser bastante blandas para que las tormentas las destruyan, pero se rehacen después cuando sobrevienen las calmas. El mayor desarrollo de su masa aparece cerca del Cabo de S. Vicente, en cuya comarca, exceptuando la desembocadura de los ríos, suelen estar cercadas por altos penascos que adquieren hasta 100 pies en la Punta de la Piedade, junto á Lagos. Toda la playa hacia la parte oriental es de arena y barro, excepto en el Cabo de Fuceta que es de roca firme. Entre Tavira y Villareal forma la arena poderosas dunas redondeadas, que al resplandor de la luna aparecen engañosamente como colinas de nieve. Entre Huelva y el río Guadalquivir, en las *arenas gruesas* hay dunas de 100 pies que constituyen un desierto de muchas millas cuadradas, inhabilitado, quemado por el sol, y estéril de vegetación y de agua. En la orilla portuguesa del Guadiana en la izquierda del Guadalquivir y cerca de Huelva existen playas cenagosas, pero las más estensas se prolongan desde Ayamonte hasta la ría de Lepe, surcada, como las lagunas venecianas, por tres brazos de mar (*esteros*) é islas (*marismas*) cruzadas de pequeños canales con depósitos de sal que se obtiene por evaporación; siendo peligroso el transitar por este suelo arcilloso que está siempre reblandecido por el agua. De igual composición son los terrenos pantanosos de las rías de Huelva y de Sanlúcar de Barrameda, así como también los de la Isla y los que existen entre el Puerto y Chiclana, donde se hace una gran explotación de sal. Las *marismas* por excelencia, ocupando 7 millas de largo desde Sanlúcar hasta el N. de Utreira por 2 de ancho cerca de Lebrija, forman una gran llanura que en parte está al nivel del Guadalquivir. Una variada vege-

(1) Véase *Corografía do reino do Algarbe* por Silva Lopez.

tación marítima cubre todo aquel terreno, el cual unas veces aparece convertido por efecto del sol en un polvo pardusco salitroso y otras veces presenta en la superficie una espesa capa de fango negruzco á causa de las corrientes de agua que le surcan. Muchos derrames de las montañas del Pinal (llamados *saldos* por entrar en las marismas) desaparecen del todo en los pantanos antes de llegar al Guadalquivir. Sobre algunas colinas terciarias que se elevan en medio de las marismas están situados los pueblos de Alcantarilla, Cabezas de S. Juan, Lebrija, Trebugena y Pozuela, que con sus fértiles viñedos, olivos y palmeras aparecen como unos oasis en aquel desierto (1).

En la ría de Huelva yacen las dunas, ciñendo lagunas arenosas, sobre una brecha fosilífera con cemento arenáceo y restos de *cardium*, *tellina*, *mactra*, *venus* y *cytherea*, y con otros conglomerados teñidos de hierro pardo. La colina sobre que se eleva Ayamonte es una brecha huesosa análoga á la de Gibraltar, y con bastante dureza para poderse destinar á piedras de molino. Aun más dura, pero extraordinariamente porosa, llena de grietas y oquedades y casi del todo formada por bancos de *ostreas* y *pecten* es la roca del suelo de Cadiz y de sus murallas y edificios. El resto del istmo se compone de fuertes conglomerados, de arenas y de fango. Cerca del Puerto de Santa María hay un trozo de costa formado por una arenisca salifera, tierna y pardusca, sobre la que yace una marga arcillosa, fina y de color azul pardusco, que también contiene sal. Esta marga, como la arenisca rojiza de Rotá, constituye espesos bancos horizontales que se prolongan por Chiclana hasta cerca del Cabo Trafalgar, donde ya las formaciones postpliocenas son reemplazadas por rocas cretáceas. Más adelante aparecen las playas de arena, que entre el Guadalhorce y Málaga se extienden á media legua de anchura, con lagunas de sal en el sitio que es conocido con el nombre de la Dehesilla.

(1) Véase *Guide du voyageur en Espagne* de Bory de St. Vincent.

*Playas del Este.*

Las playas de la costa del E. no son tan estensas ni de tan variada composición como las del Sur; pero en la desembocadura del Ebro prevalecen las arenas, en algunos puntos los terrenos cenagosos, y en otros bandas muy estrechas de arena, ó montañas escarpadas que se destacan de las sierras de Valencia y de Cataluña. Tal sucede con las que forman el Cabo de la Nau y el aislado peñón de Peñíscola, así como la base granítica de los Pirineos entre el golfo de Rosas y la llanura de Perpiñan. Se distinguen estas playas por contener diferentes lagunas saladas que solo están separadas del mar por un estrecho istmo de arena, y cuya formación parece debida á una irrupción de las olas del mar ó á una depresión del terreno. Los dos golfos principales (análogos á los del mar Báltico) son el *Mar menor* al N. del Cabo de Palos, y la *Albufera* cerca de Valencia. Esta Albufera se compone en su mayor parte de agua dulce, y sus orillas, con esclusión del istmo que es cenagoso, están formadas por una arena menuda que no es salitrosa porque no contiene vegetación de esta clase, sino que constituye el suelo donde se crían los estensos arrozales. La parte más interesante de la costa oriental está sin duda en el delta del Ebro que todavía no ha sido descrito respecto á su composición ni respecto á sus productos botánicos. El puerto de los Alfaques hacia el Sur debe estar formado por arenas, mientras hacia el Norte el puerto del Fangar se compone de cieno, hallándose tanto el uno como el otro surcados por canales y lagunas que se prolongan hasta Tortosa.

**FORMACION DE LOS PÁRAMOS (STEPPE) (1).***Páramo de Aragón.*

Este páramo es el mayor de España, puesto que se extiende en 28 millas de largo por 10 y 12 de ancho en algunos puntos,

(1) Steppe, según el autor, es una llanura sin mantillo ó capa vegetal, y cuyo suelo ha sido un depósito de sedimentos salíferos desde tiempos anteriores á los históricos.

aunque sus límites no son del todo bien conocidos. Comienza en la cuenca superior del Ebro al Sur de Navarra, en los desiertos de Caparrosó y Valtierra que son cruzados por el río. Todo aquel país está generalmente constituido por un desierto estéril y completamente inhabitado sin agua y sin vegetación, con colinas redondeadas y pequeñas llanuras que pertenecen al grupo de la arenisca abigarrada. Forma, sin embargo, un terreno muy fértil y bien regado la parte correspondiente á los dos pueblos de Caparrosó y Valtierra, así como la que está situada en las orillas del Ebro y de su afluente el Aragón. Hacia el S.E. se confunde este pequeño páramo con el llano terciario de las Bardenas Reales, también inculto, y hacia el Sur al otro lado del Ebro aparece limitado de E. á O. por una cadena de colinas, en cuyas cumbres se presenta Valtierra, tan celebrado por sus ricas salinas.

Según Bowles (único que ha escrito sobre el particular), el páramo de Navarra se compone junto á Caparrosó, de colinas atravesadas por venas de yeso blanco de 2 á 3 pulgadas de espesor. Mas allá sigue una inculta llanura y después se elevan pequeñas colinas de enormes conglomerados de yeso rodado y de arenisca, que también se ven esparcidos sobre la triste llanura que ocupa 4 leguas de ancho, del todo estéril y deshabitada: «c'est un vrai désert, on l'on ne trouve qu'un peu de romarén, de lavande, d'asphodéle et quelques petites chènes (1).» Las colinas de Valtierra se componen de caliza arcillosa y yeso, en venas y bolas, de color blanco de nieve. En las salinas de este pueblo el terreno se compone de yeso, arcilla salifera azulada, sal blanca (capa de 2 pulgadas), arcilla salifera, sal pura (3 pulgadas), sal mezclada con tierra (2 pulg.), arcilla azulada salifera, sal (2 pulg.), y capas alternantes de yeso, arcilla y sal cristalizada, que inclinan un poco hacia el N.

Al Sur del páramo de Navarra, al otro lado de las colinas que separan el Ebro inferior de la parte baja, se encuentran las desnudas alturas de la espaciosa llanura de Plasencia, que

(1) «Introducción á la Historia natural de España.» Traducción francesa.

se extiende 10 millas al Sur siguiendo la dirección del canal imperial de Aragón hasta las cercanías de Zaragoza, con un ancho hasta de  $2\frac{1}{2}$  millas, y se encuentra dividida por el río Jalon en dos partes casi iguales. Su suelo se compone esencialmente de una tierra arcillo-margosa salifera, de color blanco, en capas horizontales, alternadas con otras muy delgadas de yeso. En los puntos en que predomina esta última sustancia, el terreno se alza en colinas redondeadas, cuyas áridas laderas aparecen destrozadas por la erosión de las aguas. En Siete Cabezos, entre Alagon y Magallon, el terreno se compone de capas alternantes de arcilla y yeso, y entre las colinas aparecen llanos pantanosos con agua salada, como la laguna de Agon cerca del último pueblo nombrado. La capa superior del terreno que se extiende desde Plasencia al río Huerva y del que se encuentra en las inmediaciones de Borja, está constituida por un conglomerado de guijarros sueltos cementados por una tierra amarillenta salifera. Estos conglomerados, formando colinas achatadas con las laderas muy pendientes, se apoyan sobre las capas de una marga caliza blanquecina que á su vez parece descansar sobre la grauwaacka de la Sierra del Moncayo. A lo largo del valle del Huerva el terreno se compone de un barro salifero amarillento, con espesas capas de yeso; pero despues hasta llegar á Muela, está formado por los conglomerados ya descritos, que parecen pertenecer á formaciones postpliocenas. Escepto los valles por donde corren el Jalon y Huerva, y en cuyas orillas están Plasencia, Magallon y otras pequeñas poblaciones, todo lo demas está deshabitado, inculto y sin agua potable ni asomo de vegetación. En muchos parages aparecen en la superficie de la tierra eflorescencias cristalinas de sal, cubiertas muchas veces con sulfato de magnesia.

La llanura de Plasencia es uno de los páramos mas característicos y desolados de la península. Sobre el camino de Alagon hacia Borja solo se encuentra una miserable venta á orillas del canal imperial, rodeada de algunos álamos, nogales é higueras y un poco de terreno labrado; y despues, durante mas de seis horas de camino, ni se ven trazas de seres humanos ni un solo árbol cuya sombra proteja contra el reflejo del sol sobre el yeso y

margas cretáceas blanquecinas. El páramo situado entre Magallon y Plasencia es aun mas despoblado. Entre el risueño y fértilísimo valle del Jalon y el del Huerva, tan poblado y rico en olivares, se encuentra alguna que otra casa de campo cercada de cultivos al lado de pozos de agua salobre, pero sin descubrirse aldeas ni arbolados como en la parte del N.

De composición análoga á la que se advierte en la llanura de Plasencia deben ser los llanos que se extienden al Sur de los valles del Huerva y de Zaragoza en ambas orillas del Ebro, como son: el desierto de Calanda, la Llanura de Santa Lucia, y el Plano de la Violada, incultos y despoblados, y con agua salada en muchas de sus depresiones. Mencionaremos como principales las lagunas de Bujaraloz, ocupadas por un agua parecida á la del mar, y en cuyo fondo cree haber visto Leon Dufour cingularios (*zosteren*) y fucoides.

En una extensión de mas de 6 millas cuadradas que se prolonga hasta el Ebro, solo se encuentran algunas aldeas y ventas situadas sobre la carretera de Cataluña, no ofreciéndose en el resto ni aun agua potable, pues los pocos arroyuelos que cruzan el pais son todos salinos. Este terreno se termina hacia el N.O. en el ancho valle del Gállego, tan poblado de árboles frutales, cereales, huertas y aldeas, y mas allá aparece el plano de Violada, que es otra llanura desierta cruzada por los *salados*, y que segun Bory de St. Vincent se compone tambien de terrenos con sal, lo mismo que el desierto de Calanda, entre el río Martín y la ciudad de Alcañiz. La llanada entre Albalate y el río Huerva debe ser menos estéril porque contiene diferentes aldeas, pero su suelo sin embargo estará impregnado de sal, pues los estanques que hay á orillas de Lagota son tambien salados.

Las lagunas de Bujaraloz, pertenecientes al Estado, son de la mayor importancia: en ellas se obtiene la sal por evaporación, lo mismo que en las marismas. No lejos de Zaragoza hay una mina de sal-piedra, á la orilla derecha del Ebro, y la misma ciudad se levanta sobre un banco de yeso margoso-salifero, que solo en virtud del abono y del riego suministrado cuidadosamente por siglos continuados ha podido cambiarse en un



terreno fértil, que ahora produce granos, cañamos y toda clase de árboles frutales, y se halla además cubierto de un bosque de olivos, que se extiende á lo largo del canal de Aragon por toda la orilla derecha del Ebro, mientras que en la izquierda todo aparece inculto y despoblado. En vista de estos hechos pudiera decirse con verdad que la célebre capital de Aragon está situada en medio de un desierto. En las cercanías de Alcañiz abundan los depósitos de piedra alumbre.

El autor continúa diciendo que no conoce la formación del terreno situado entre los valles del Gállego y el Ebro; pero se inclina á creer que pertenece al gran páramo ibérico en vista de que la parte reconocida por el mismo autor se compone esencialmente de sedimentos salinos. Añade que todo aquel país, en el cual se eleva la sierra de Castelar de composición desconocida, está casi desierto, sin ofrecer mas población que la de algunas aldeas en Castejon del Val de Josa y Arva y la de otras colocadas entre el Ebro y el canal de riego de Tauste.

El valle comprendido entre Gurrea y Zuera está formado de depósitos saliferos y de arcilla margosa entremezclada con guijarros y trozos de yeso. Esta última sustancia se presenta bajo la forma de alabastro en el Barranco salado, no lejos de Zuera, llevando en su parte superior una capa de arenisca con arcilla también yesosa. Despues siguen depósitos alternantes de margas agrisadas y de yeso escamoso, y tan abundante es la sal en todo aquel terreno, que no solo va disuelta en los arroyos, sino que aparece en eflorescencias cristalinas y formando costras blancas sobre la superficie.

#### *Páramo central de Castilla.*

Este páramo es el mas estenso despues del que se acaba de describir. Alcanza hasta 25 millas de largo por 12 de ancho y está elevado 2000' sobre el nivel del mar, componiéndose de sedimentos secundarios y terciarios. Los primeros, que en su mayor parte son areniscas abigarradas, ocupan la mitad Sur, y los últimos, entre los que las margas y yesos juegan un principal papel, componen la mitad del N. La indicada mitad del Sur

constituye una llanura horizontal en cuanto abarca la vista; al paso que la mitad del N. se distingue por las grandes desigualdades de su superficie, especialmente donde predomina el yeso, que forma, lo mismo que en el Ebro, colinas redondeadas con pendientes estériles y denudadas. Tal se verifica en el terreno de las cercanías de Horcajada, Carrascosa del Campo y Tarancon, en el de la ribera del Tajo entre Fuentidueñas y Aranjuez, en las cercanías de Rivas, Ciempozuelos, Aranjuez, La Guardia y Tembleque, y en general en todo el distrito de la formación yesosa de Tarancon. Los terrenos margosos y arcillosos ocupan mucha extensión cerca de Quintanar de la Orden, entre Madrid, Arganda del Rey y Fuentidueñas, y entre Horcajada y Cuenca, formando llanuras y colinas de suaves pendientes y á veces de forma tabular.

El suelo del páramo central es de naturaleza salina, como lo indica la vegetación que le cubre, aunque no lo es en tanto grado como el de la estepa ibérica; pues con escepción de algunos pequeños *salados* que se encuentran en los cerros yesosos de Aranjuez, Ciempozuelos y Horcajada, y con escepción del estanque salitroso conocido con el nombre de Mar de Ontigola, que se halla cerca del Real Sitio, no se advierte la presencia de la sal en las aguas de los arroyos y rios; antes al contrario, todos ellos contienen agua dulce, y aun la que brota á cierta distancia de sus orillas en el fondo de los pozos es potable, aunque no de buena calidad. De aqui procede el que, á pesar de la elevación del terreno, á pesar de lo desabrigado del clima, y sin embargo del terrible ardor del sol que todo lo abrasa en el verano, el suelo que nos ocupa no es tan inculto y despoblado como los campos del páramo ibérico llenos en todas partes de sal.

El *trias* del páramo central se compone esencialmente de arenisca abigarrada oscura, de arenisca amarilla y de marga arcillosa teñida por el óxido de hierro. Esta marga forma las capas superiores y viene mezclada con fragmentos de arenisca y cuarzo y con alguna sal. A la orilla de los arroyos y en la falda de los cerros aislados, se presentan capas alternantes de marga roja y blanca, separadas por lechos delgados de arcilla,

540

los cuales contienen muchas veces eflorescencias de sulfato de sosa. Las areniscas abigarradas que, cerca de Minglanilla, no lejos del Cabriel, encierran una masa enorme de sal-gema, ofrecen un suelo de color pardo-rojizo, faltar de cultivo y uniforme en su relieve, dando á la llanura una monotonía indescribible y un aspecto de desierto. Igualmente son estériles y despoblados los llanos sin límites aparentes, que se extienden por la Roda, San Clemente, Belmonte y Mota del Cuervo, formando el triste suelo de la famosa Mancha; en cuya superficie, cubierta de un polvo rojo que contrasta con el color gris claro ó perfectamente blanco de la formación yesosa de Tarancon, no se presenta en un circuito de cinco horas ni un pozo, ni un arroyuelo, ni siquiera un árbol (1). Este aspecto desagradable se nota principalmente en la mesa de San Clemente, con esclusión del terreno en que está situado el pueblo del mismo nombre. Las colinas margosas, de color blanco y agrisado, ofrecen una estructura terrosa, y su masa viene muchas veces mezclada con arcilla, barro y arena. Ocupan grandes espacios y forman no pocas veces conglomerados de alguna consistencia. El yeso aparece, tan pronto en bloques de composición compacta ó cristalina, tan pronto en estado terroso y en hojas delgadas alternando con capas arcillosas: algunas veces contiene depósitos de sal, como sucede en Espartinas cerca de Ciempozuelos. El más despoblado distrito yesoso es el que yace entre el río Tajo, la llanura de Ocaña y el río de Rianzares, en el cual, como en la mesa de San Clemente, apenas hay un árbol, agua ni cultivo. Donde el suelo es arcillo-margoso y arenáceo-limoso, los granos fructifican por lo regular bastante bien; pero las colinas yesosas no admiten ninguna clase de cultivo.

—❖—

**Investigaciones sobre la historia y condiciones de yacimiento de las minas de oro en el Norte de España, por D. Adriano Paillette, ingeniero civil.**

(CONCLUSION).

*Veguina.* La mina en roca viva más importante es la Cueva

(1) Véase Bowles.

de las Calderas; allí se ha disfrutado un banco de cuarcita ferruginosa y tierna, que toma á veces el aspecto de una brecha de granos de cuarzo con pasta ferruginosa y encajado entre bancos de una roca análoga, pero mucho más dura, compacta y resinóide: se dirige de S.E.—N.O. y buzan 50° S.E.

Los trabajos se han extendido desde el nivel del río Carcedo á 80 metros, siguiendo la dirección, y en altura hasta donde asoma dicha roca. El fondo de los trabajos es hoy un manto de agua en medio del que se ven hoy dos pies derechos de madera muy bien conservada, que sostenían la roca en el frente del tajo.

*Distrito de Belmonte.*

*Begega.* Los antiguos trabajos de Begega, muy inmediatos á esta aldea, son del género de los de la Lienza, Iboyo, etc. Se han abierto en una zona compuesta de cuarcita resinóide gris, que descansa sobre la caliza sacarina, penetrada de núcleos de cuarzo, y que se asemeja á veces á una brecha ferruginosa. El criadero se compone de bolsas ó pequeñas venas de hierro hematites compacto. Al principio de los trabajos se ve un pórfido negruzco, de pasta ferruginosa y de granos calizos: se descubre también en abundancia la pirita de hierro, muchas veces descompuesta.

Cerca de Begega han sufrido los terrenos un metamorfismo completo, que anuncia la proximidad de los terrenos plutónicos. La zona mineral está enclavada entre montañas de cuarcita blanca, dura y compacta, exactamente como en la Lienza, etc.

El acueducto que conducía las aguas á los trabajos tenía una legua de longitud.

*Oro de los ríos.*

*Río Navia.* El río Navia, como el Valledor y otros de Asturias, según los que se dedican al lavado de arenas auríferas, no contienen arenas de cierta riqueza sino sobre unas once leguas de longitud, desde Corralin (Tierra de los Conqueros) hasta el puente de Orubio: la mayor riqueza se halla en una estension de cinco leguas solamente. Desde Grandas de Salime

hasta Orubio todo el lecho del rio Navia está encajonado entre montañas casi verticales, compuestas en gran parte de cuarcitas y pizarras micáceas maclíferas. Desde Boira hasta Boal, donde se deja el rio á la derecha, aparece el granito en todos los puntos bajo las capas de cuarcita que forman las cumbres mas elevadas de este pais.

Se comprende bien que sobre pendientes tan desnudas y escarpadas no ha podido formarse ningun depósito de arenas de alguna importancia. Asi los lavadores benefician las arenas que se depositan entre las grietas ó aberturas de las rocas que forman los accesos al rio, las cuales, como que sufren allí una concentracion natural, llegan á un tenor algunas veces considerable; tambien lavan arenas que estraen del lecho mismo del rio.

El jornal de los lavadores no escede, término medio, de 3 á 4 rs. vn.: ni han alcanzado á esta suma en la estraccion del oro practicada á la vista de M. Bezard. Despues de haber llenado de arena unos cuencos cónicos muy abiertos en la parte superior, los sumergen en el agua y remueven desde luego las materias con la mano, para desleir mas fácilmente la arcilla que aglutina las arenas. Imprimen en seguida una serie de movimientos giratorios, teniendo cuidado de separar, despues de algunos instantes, los guijos y gujarros que vienen á reunirse en la superficie: á medida que los separan echan sobre ellos con la mano la cantidad de agua suficiente, para que no lleven consigo ninguna pajita de oro. Asi continúan el movimiento hasta que no queda en el fondo del cuenco ó cubeta sino una pequeña porcion de arena rica, la cual recogen en una taza ó *escudilla*. A la conclusion del trabajo del dia, se vuelven á echar todas estas arenas ricas en el cuenco; se agregan algunas gotas de mercurio, se remueve con las manos, y la amalgamacion es casi inmediata: para acelerarla, imprimen los lavadores algunos movimientos giratorios y verticales, y en seguida recogen el mercurio: comprimen este entre un lienzo que hace el oficio de gamuza, y el que pasa al traves sirve para otra operacion; el que queda en el lienzo se destila en una cuchara de hierro y deja un boton de paja de oro, que contiene aun una corta proporcion de mercurio.

Las conclusiones que pueden derivarse de lo dicho hasta aqui, son las siguientes:

1.º Los antiguos han conocido y disfrutado perfectamente las rocas, arenas y filones auríferos.

2.º Estas rocas, arenas y filones que les han dado grandes beneficios, no parecen hallarse hoy dia en condiciones favorables á su beneficio. En cuanto á su tenor en metal, predispone poco para hacer gastos en esta clase de trabajos.

Efectivamente, se han ensayado arenas del Sil:

*A*, de color de ladrillo mal cocido; *B*, arenas amarillas; *C*, arenas á medio lavar por los paisanos, ó mejor dicho, ya concentradas. Y en ninguna de las numerosas esperiencias á que se han sometido se ha podido hallar, salvo en la clase *C*, una cantidad de oro suficiente para pagar los gastos del tratamiento. En las rocas y materias de filones los resultados han sido menos favorables todavia.

Solamente en una arena concentrada naturalmente cerca de un lavadero antiguo del rio Navia, ha encontrado M. Rivot cantidades de oro notables. Esta arena se presentaba en granos pequeños, unos cuarzosos, otros que se dejaban atraer por el iman: el oro era visible; en pajillas muy aplanadas; contenia por 100

Granos magnéticos.	50,640	} 100,000
Granos cuarzosos.	67,098	
Oro.	2,020	
Plata.	0,242	

lo que prueba una composicion de oro y plata análoga á la de ciertas arenas auríferas de la California.

En una escursion posterior se ha adquirido la seguridad de que la arena de otra localidad, que los paisanos amalgaman, posee el mismo tenor de oro. Este hecho es tanto mas notable cuanto que se han obtenido resultados casi idénticos sobre unas arenas del rio Sil, concentradas no lejos del sitio llamado Páramo del Sil, á la vista de nuestro amigo M. Ph. Paret que las ha recogido por sí y nos las ha remitido.

Antes de terminar haré notar á aquellos que se ocupen de

investigaciones de oro todas las dificultades que presentan los ensayos de los minerales de este metal.

El lavado de las arenas arcillosas exige un aclarado de mucho esmero.

El de las piritas auríferas (método de M. Boussingault), aunque de fácil aplicación, exige cierta habilidad.

Los ataques con ácidos, recomendados en una memoria publicada en los *Anales de Minas* de Rusia, son muy embarazosos.

Para materias muy pobres no ofrecen bastante energía ni exactitud los procedimientos de nuestro amigo D. Agustín Martínez Alcibar, por lo demás muy buenos.

La escorificación por medio del litargirio con mezcla de carbon, seguida de copelación y separación, no ofrece en general resultado alguno sobre arenas no concentradas. Estas mismas, ensayadas por todos los medios que aconseja M. Chaudet para las tierras ó polvos de monedas ó cenizas de plateros, no dejan jamás sino trazas de oro después de la separación.

A parte de todo, creo que, ordenando bien los lavados, los métodos que llenarán mejor el objeto que puede uno proponerse en los ensayos de minerales de oro, son los de los Sres. Boussingault y Alcibar. París, febrero 1852 (1).

Errores en el grabado de la lám. 7  
(O. de Asturias.)

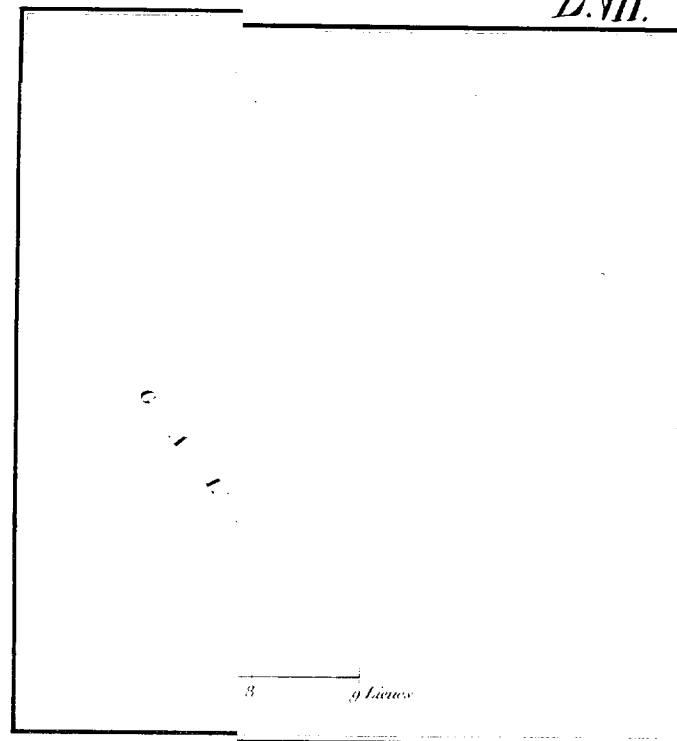
<i>Dice.</i>	<i>Léase.</i>
Fiqueras	Figueras
Pol	Tol
Aroncedo	Arancedo
Rosar	Rozadas
Ansuñada	Arruñada
Penadola	Penedela
Paladris	Taladriz
Corsalin	Corralin
Bengos	Rengos
Ibajo	Iboyo
Sienrra	Sienra
Corredo	Cerredo
Perales	Paredes
Codan	Gódan
Leitariego	Leitariegos

Errores en el grabado de la lám. 8.  
(Galicia.)

<i>Dice.</i>	<i>Léase.</i>
Sta. Fecla	Sta. Tecla
Salvatirra	Salvatierra
Treijo	Freijo
Cousa	Couso
Montederumo	Montederamo
Rio S. Vicence	Rio S. Vicente

(1) Véanse las láminas 7 y 8.

L.VII.





### **Defectos de la organizacion administrativa del establecimiento nacional de Rio-Tinto.**

Para que pueda comprenderse la marcha del establecimiento nacional de Rio-Tinto, es necesario tener en cuenta la organizacion administrativa que se halla establecida desde hace muchos años, y la necesidad de reformarla, si no han de continuar indefinidamente siendo inútiles los esfuerzos de la direccion facultativa para elevar tan preciosa finca al grado de prosperidad y desarrollo en su produccion, que reclaman los adelantos modernos y las exigencias de la industria.

Cuando en 25 de abril de 1849 cesó el arriendo de las minas de Rio-Tinto al Excmo. Sr. Marques de Remisa y volvieron á ser administradas por cuenta del Estado, quedaron al servicio del Gobierno todos los capataces y operarios que durante 20 años habian servido á la casa de Remisa, y continuó el mismo sistema en la parte administrativa y la misma marcha en la parte práctica y facultativa que solo habian producido poco, malo y caro, mal negocio para la empresa y el descrédito del establecimiento. La práctica adquirida por estos capataces y operarios durante tantos años era ciertamente una circunstancia recomendable para que entrasen en el servicio del Gobierno; pero la rutina y educacion moral adquirida al servicio de una empresa arrendataria, eran obstáculos difíciles de vencer, vicios nada fáciles de corregir, mientras no hubiera variado radicalmente la marcha del establecimiento en la parte facultativa y económica. En efecto, estos antiguos dependientes de una empresa particular estaban acostumbrados á captarse el aprecio de sus superiores haciendo alarde de su celo en pro de los intereses de la empresa aun cuando no estuviesen estos en completa armonía con los de la Hacienda. «La Hacienda es rica.» «Es necesario que los pobres vivan.» «Quien sirve al comun no sirve á ningun.» «Mejor pagan y agradecen un servicio los señores de las empresas que el Gobierno.» Cualquiera que haya estado ó se halle en el dia en Rio-Tinto tendrá frecuentes ocasiones de oir estas ó semejantes espresiones. Todo el empeño de los dependientes de la empresa se dirigió

durante los 20 años á cercenar las atribuciones, á debilitar el prestigio de los dependientes del Gobierno, hasta el extremo de quedar reducidos los directores por S. M. á unos celadores de los montes del establecimiento; habiendo sido antes la autoridad única en la poblacion, temida y respetada por todos los dependientes, operarios y demas habitantes, en cuyas circunstancias únicamente podia surtir efecto el *sistema de la buena fe*.

En Rio-Tinto, debemos decirlo con franqueza y lo sostendremos con valor, falta la base de toda administracion, no puede establecerse ni contabilidad ni intervencion, no hay peso ni medida.

Veamos lo que pasa desde el arranque del mineral hasta la entrada del cobre fino en almacen.

El mineral se arranca en cañas, en cielos, en bancos, en ensanches: las cañas se marcan de 3 varas de ancho y 2 varas de alto y se paga, segun subasta, un tanto por vara de corrida; para que pudiera cubicarse la escavacion y deducir por el peso específico del mineral al poco mas ó menos el número de quintales que habia producido, era preciso que la seccion vertical de la galería fuera en toda su corrida un rectángulo: esto rarísima vez se puede conseguir, por la dureza ó por el modo de presentarse el mineral en tablones con distinta posicion: si la escavacion tiene la altura en el medio, no la tiene en los costados: si tiene el ancho á cierta altura no le tiene en el piso ni en el cielo. Los bancos se marcan del ancho de las cañas y con una altura ó hasta una profundidad dada: la escavacion poco ó mucho siempre va estrechando hácia el piso: para obligar á los operarios á que escaven los bancos con el ancho que debe tener la calle se marcan con 3 varas de ancho; resultando que por la parte superior no tienen uniformemente en toda su corrida las 3 varas de ancho que aparecen en las cuentas, y en la parte inferior mucho menos: por consiguiente es buscar un error el tratar de averiguar las varas cúbicas y los quintales de mineral que se han arrancado. Lo mismo que en los bancos sucede en los cielos y en los ensanches.

Pero supongamos que todas las escavaciones se hagan con la suficiente regularidad para poder conseguir el dato de las

varas cúbicas y quintales de mineral arrancado: aun no habremos conseguido lo que se desea: no podemos calcular cuánto mineral se ha podido extraer. El mineral que producen todos los puntos de arranque antes de ser cargado en las cortaduras ó arriaderos de los pozos, pasa por zarandas: lo menudo queda en la mina con el nombre de *tierras*, los trozos demasiado gruesos tambien quedan en la mina, y solo se extrae el mineral en trozos de mediano tamaño: resultando con frecuencia la mitad ó la tercera parte de mineral útil para la extraccion.

Esta se divide en tareas ó rebezos de 210 cubas ó 1050 arrobas de mineral, porque se calcula el peso del mineral de cada cuba en 5 arrobas. Las empresas tienen un empleado especial para intervenir en las bocas de los pozos el número de cubas y para que en el peso no les falte ni una libra de mineral; por parte de la Hacienda solo hay los contadores dentro de la mina para contar las cubas, tanto para las empresas como para la Hacienda. ¿ Quién puede asegurar que cada rebezo de los destinados para la Hacienda ha tenido el completo de las 1050 arrobas? Está entregada la extraccion á *la buena fé* de los contadores, de los torneros, cargadores y demas gente interesada en despachar su tarea lo mas pronto posible, puesto que cobran sus jornales por rebezo, no por el peso efectivo del mineral.

Supongamos que el rebezo destinado para la Hacienda ha sido tan completo como los que reciben las empresas. Como junto á la boca del pozo se van descargando los rebezos de la Hacienda en un monton contiguo ó mezclado casi con los de las empresas, depende de *la buena fé* de los contratistas de cargar teleras, el que los de cada empresa y los de la Hacienda tomen solo lo que les corresponde. Parece que, con disponer que la Hacienda tomase los rebezos por un solo pozo en que no los recibieran las empresas, se conseguiria alguna seguridad; pero, ademas de no poder ser así, porque las empresas quieren recibir el mineral por donde lo toma la Hacienda, seria una precaucion inútil, por las inseguridades que anteceden y por las que siguen.

Supongamos que por cada parte se levanta el mineral que la corresponde y se carga en sus respectivas teleras, suposicion

que solo seria admisible en circunstancias muy diferentes de en las que se encuentra el establecimiento. Depende de la *buena fé* de los dependientes de las empresas, de los contratistas y operarios á jornal ocupados en la conduccion del mineral calcinado, el que solo lo tomen de las teleras que á cada parte corresponden.

Supongamos que por cada parte se carga el mineral calcinado en las teleras de su propiedad. Aquí entra otra dificultad para averiguar el mineral conducido á las fábricas ó el *mineral cementado*. Aun cuando se tuviera el dato del peso del mineral crudo cargado en cada telera, lo que es imposible á no gastar tiempo y dinero en pesarlo, como el mineral calcinado para la *cementacion artificial* no se sabe lo que ha perdido de peso, porque ni todo queda completamente calcinado, ni todo queda convertido en óxidos, ni todo en sulfatos, ni es fácil determinar la parte de mineral crudo que suele formar el núcleo de los trozos del mineral calcinado, de nada serviría descartar un 10, un 12 ó un 20 por 100 del peso del mineral crudo. El mineral calcinado se calcula ó por carros ó por pilonadas llenando cada pilon saturador hasta cierta altura, en la cual tiene de cabida cierto número de varas cúbicas de mineral, cada una de las cuales está calculada en cierto número de arrobas, y por consiguiente cada pilon hasta las marcas se calcula contiene tantas arrobas de mineral. Depende, pues, de la *buena fé* de los conductores del mineral calcinado, de los cargadores y descargadores de las pilonadas, y de los dependientes empleados en la cementacion artificial, el que solo se pague lo justo y solo se cargue á la Hacienda la verdadera cantidad de *mineral cementado*. De la conciencia de los capataces y operarios depende el que no den por completas las pilonadas antes de llenas hasta las marcas, que no se cargue mineral en un pilon antes de haber sacado todo el de la pilonada anterior y de que no anoten en el parte diario «para que vivan los pobres» mas pilonadas de las que realmente se han desocupado y llenado. Despues espondremos un ejemplo de las consecuencias de este *sistema de buena fé* respecto al *mineral cementado*.

Como unas pilonadas producen aguas vitriólicas mas ricas

que otras pilonadas cargadas con igual cantidad en volúmen de mineral, no es posible averiguar qué cantidad de aguas vitriólicas á cierto grado de densidad puede producir una cantidad dada de mineral; por ejemplo, no se sabe si una pilonada con 1800 arrobas de mineral calcinado podrá producir 2000 arrobas de agua vitriólica de 12° del areómetro; resulta que no puede haber en la cantidad de aguas vitriólicas una contraprueba de la cantidad del mineral empleado.

Como las aguas vitriólicas de doce ó mas saturadores van á mezclarse en uno ó dos reposadores, y como ademas la densidad no indica que estén mas ó menos cargadas de sulfato de cobre, sino que puede indicar que estén mas ó menos cargadas de los sulfatos de hierro, resulta que no se puede calcular la cantidad de cobre que podrán producir, y que no puede haber en la cantidad de cáscara obtenida en los pilones del hierro una contraprueba ni del mineral empleado, ni de la cantidad de aguas obtenidas.

De la *buena fé* de los encargados del departamento de cementacion artificial depende el que vigilen de dia y de noche, para que no se destape el bitoque de un reposador ó de uno ó mas pilones de hierro con aguas sin rendir, y se vayan por la alcaucera á la fábrica que está mas abajo.

Suponiendo que no se dejen marchar las aguas con el cobre para que den el producto en otra parte ó en ninguna, aun depende de la *buena fé* de los operarios la apreciacion de la cantidad de cáscara, que se valúa por cajones, los que se gradúan de un peso dado cuando está húmeda y de otro peso cuando está seca, y la vigilancia para su conservacion y su conduccion á las fundiciones y afinos á que esclusivamente está destinada, sin ir por extravío á parar á otras fábricas.

De la *buena fé* de los fundidores y afinadores depende el que presenten todo el cobre negro y cobre fino que hayan obtenido en las 24 horas, y de la *buena fé* de otros dependientes depende el que entre en almacen todo el cobre obtenido, para que despues conste en cuentas la cantidad que realmente haya entrado.

En cuanto á la recepcion del carbon hay que contar con la



*buena fé* de los carboneros y medidores ó aforadores , en cuanto á su consumo hay que contar con la *buena fé* de los fundidores y afinadores.

En cuanto á la conservacion de las leñas apiladas en campo abierto para los afinos en reverbero y para las calcinaciones , asi como á la conservacion de las maderas no encerradas bajo de llave , hay que contar con la *buena fé* de los vecinos mas que con la vigilancia de guardas tan escasos en número , tan mal dotados ó tan mezquinamente gratificados.

Debiendo considerarse que los capataces y dependientes subalternos son como los pies y las manos del director del establecimiento , se creará que este tendrá la facultad de separar al que falte á su deber , ó de desprenderse de un miembro nó solo inútil sino perjudicial : pues no es asi : los capataces son inamovibles , al mismo tiempo que el director y empleados son amovibles : no se puede separar por la direccion á un capataz sin formacion de causa , en un establecimiento en que sistemáticamente el alcalde suscita cuantos obstáculos puede á la direccion , y que llegado el caso de formar causa , no solo se opondria á la averiguacion de los hechos , sino que reproduciria su bando del 16 de enero último , conminando á los que se prestaran á decir nada ante otra persona que su autoridad , cuando el director tratase de hacer algunas indagaciones como preliminares del espediente gubernativo ; al mismo tiempo que al director , ó se le traslada por la movilidad que algunos suponen conveniente en los ingenieros de minas , ó por cualquiera otra causa.

En el año 1852 aparecen cementados por la Hacienda 203.921 quintales 1 arroba de mineral : aun cuando por la empresa de los Planes se ha debido beneficiar doble cantidad de mineral que por la Hacienda , aparece que esta empresa solo ha cementado 253.295 quintales 1 arroba de mineral , ó sea una cuarta parte mas que la Hacienda : aun cuando la empresa de La Cerda ha debido beneficiar mucho mas que la Hacienda y ademas todas las existencias del mineral que se le entregaron en 1851 , solo aparece que ha cementado 207.851 quintales 1 arroba de mineral. La cantidad que aparece cementada por la Hacienda en dicho año , procede de las 460 pilonadas , que se su-

ponen beneficiadas , segun los partes del capataz , á 1.800 arrobas cada pilonada , término medio. Mas como al repesar las pilonadas , se han encontrado con una falta de 400 arrobas , término medio , respecto á la cabida que se las suponía , resulta que en 1852 se han abonado 46.000 quintales de mineral de mas , esto suponiendo que no se hayan anotado 40 pilonadas de mas , aun cuando hay fundados motivos para creer que solo se han beneficiado 420 pilonadas. La cantidad que aparece beneficiada por las empresas procede de los partes que dan las mismas , en los que pueden incluir las cantidades que les acomode , sin que nadie pueda averiguar ni comprobar su exactitud. Sobre estas cantidades ideales se fundan las deducciones de que la empresa de La Ceada obtiene el 1,95 por 100 , la de los Planes el 2,40 por 100 , y la Hacienda el 1,50 por 100. Si se prescindie de las cantidades ideales del *mineral cementado* y nos atenemos á datos mas positivos , tenemos : que la empresa de los Planes ha recibido desde mayo de 1849 hasta fin de octubre de 1852 , 4.651.711 arrobas de mineral , y ha entregado hasta fin de febrero de 1853 , 75.210 arrobas de cobre. De modo , que sin descontar el cobre de cementacion natural , que obtiene en un canaleo de triple estension que el de la Hacienda , solo ha obtenido el 1,62 por 100.

Tratamos solo de indicar lo que existe : por ahora no proponemos el remedio , que exige dos condiciones : 1.<sup>a</sup> , que desaparezcan las empresas , 2.<sup>a</sup> , que se varíe el sistema de beneficio. Mientras subsistan las empresas contratistas beneficiando aquellos minerales simultáneamente con los dependientes del Estado , si se ha de conseguir que desaparezca la competencia , con el desórden y anarquía que fomenta , será preciso contar con la *buena fé* de los encargados de las mismas empresas , para que con una abnegacion casi heroica auxilién á los directores y les presten el prestigio é influencia que estos necesitan , y de que aquellas están en posesion esclusiva.

La empresa de los Planes consiguió un contrato para beneficiar cierta cantidad de los minerales explotados por cuenta del Estado , en premio de las ventajas que al mismo pudiera reportar el uso del sistema de *cementacion artificial*. Beneficiándose

por cuenta del Gobierno otra cantidad de minerales en la misma fábrica de cementacion y en las mismas fábricas de fundicion y afino que sirvieron á la empresa de los Planes y á la empresa de Remisa, la competencia estaba limitada al mayor ó menor producto que pudieran dar ciertas variaciones en operaciones secundarias del mismo sistema de beneficio; en resúmen, si los Planes sacaban al mineral mayor tanto por 100 de cobre que la Hacienda, ó esta mas que aquellos.

Mientras á los encargados de la empresa de los Planes se les removian los obstáculos para la entrega de los minerales y el recibo de los cobres, se les ha visto cumplir por su parte con el recíproco convenio de no admitir operarios despedidos por el director del establecimiento. A la empresa de los Planes no la era difícil cumplir mas ó menos bien con su contrato, y no podian perjudicarla las apariencias de orden y concierto en la marcha general del establecimiento. Esta empresa, al fin, estableció el sistema de beneficio en que estaba basado su contrato.

Los encargados de la empresa de los Planes no han negado ni disputado el mérito de las ventajas conseguidas por los ingenieros en el afino y en la calidad de los cobres, en las mismas fábricas, en los mismos hornos y con los mismos operarios, con que tantas tentativas inútiles se hicieron por la empresa de Remisa para conseguir el mismo objeto.

Aparece la empresa de La Cerda con otro contrato basado en la condicion de establecer un *nuevo sistema de beneficio*, para beneficiar otra parte de los minerales explotados por cuenta de la Hacienda. Cuando se vió que esta empresa nada hacia de nuevo, sin dificultad ha podido creerse que lo del *nuevo sistema de beneficio* y lo del *procedimiento electro-químico* solo era un pretesto para cohonestar el que á la empresa de La Cerda se le entregasen los minerales que la de los Planes habia ofrecido beneficiar por menos precio que la de La Cerda si se le entregaban las mismas fábricas que á esta.

En este estado nadie se atrevió todavía á arrostrar las consecuencias de atacar al contrato, porque en cierto modo era atacar al Gobierno; mas cuando la empresa de La Cerda se pronunció con la impudencia y la osadia de querer convertir el

*pretesto* en un adelanto, la nada en un hecho positivo, la negacion en una realidad: cuando se la vió prevalerse de la influencia de sus protectores, y de los medios que la proporcionaba la marcha de la *buena fé* en aquel establecimiento para desfigurarse los hechos: cuando comenzó á vociferar, que si no entregaba las grandes cantidades de cobres que sin duda habia ofrecido como de costumbre, procedia de que no se la entregaban minerales: cuando principió á pregonar la superioridad de sus cobres en circunstancias en que no eran mejores que los de los Planes, y eran muy inferiores á los de la Hacienda: cuando despues de haberla obligado á dar otro grado de afinacion á sus cobres, valiéndose de los mismos operarios de la Hacienda, principió á atribuirse el lauro de un adelanto que no la pertenecia, ya fue preciso presentar ante la opinion pública y ante el Gobierno la verdadera situacion de dicha empresa en el establecimiento de Rio-Tinto.

El documento que mejor caracteriza á la empresa de La Cerda es el folleto de 24 de agosto: aun cuando ninguna de sus aserciones merece una seria y formal refutacion, hay una en la que se demuestra lo que son las *invenciones* del Sr. La Cerda. Segun este, las esplicaciones que dió en el Congreso el Sr. Canga Argüelles, no son mas que la *opinion particular de un diputado*: es decir, que el Sr. Canga Argüelles no habló como individuo de la comision en la que obraban los antecedentes á que se referia, habló equivocándose como un diputado no enterado del asunto: no habló como director general de Fincas que habia intervenido en la confeccion del contrato, cuyos antecedentes y condiciones estaba en el caso de conocer é interpretar mejor que el Sr. La Cerda, habló solo como cualquier diputado que no supiera lo que habia en la Direccion general de Fincas: el señor La Cerda nos dice ahora, desmintiendo al Sr. Canga Argüelles, que «no cedió el uso de su privilegio á la Hacienda:» en resúmen, que el Sr. Canga Argüelles en el calor de la improvisacion pudo ser mas verídico, segun el Sr. La Cerda, ante el Congreso de Diputados.

**Noticia sobre el estado de la mina Ménsula á fines de agosto de 1853.**

A principios de abril del presente año se ha publicado un artículo sobre esta mina en la *Revista minera* y en el *Vapor*. Desde esta época han tomado mayor incremento los arranques entre el segundo y el primer piso, pero las labores preparatorias inferiores han sufrido en la estacion de las aguas algunas interrupciones que han retrasado bastante la formacion de nuevos macizos de arranque. Es de esperar que el pozo S. Francisco llegue al tercer piso en noviembre y el Santiago al cuarto por todo el mes de octubre. En estos dos pozos el filon va presentando de dia en dia mejoras notables á pesar de su posicion en las estremidades del macizo de cobre gris, lo que prueba que este último va ensanchando en profundidad. En los arraques de la Union (segundo piso), á partir del levante, desde donde se estienden á un lado y otro los bancos inversos, salen al nivel del primer piso y en sentidos contrarios dos galerías longitudinales que han puesto á descubierto el filon tan compacto y puro y con tanta potencia como en los bancos.

A fines de marzo la superficie descubierta del filon era de 600 metros cuadrados. En la actualidad entre explotado y descubierto en estéril en medio de los arranques, comprendiendo igualmente las labores preparatorias en direccion y profundidad, tenemos al todo 1208.

Esta superficie ha producido :

Cobre gris de mas de 4 onzas entregado á la fábrica de fundicion en julio y agosto reducido á mineral de 4 onzas. . . . .	5.911,58
Mineral de 2. <sup>a</sup> clase preparado y en almacen reducido á 4 onzas. . . . .	485,00
Cobre gris de 4 onzas calculado en las tierras segun las últimas observaciones. . . . .	2.500,00
Menudos de los bancos de picadores. . . . .	75,00
Total. . . . .	8.971,58

Este mineral repartido por la superficie explotada y las manchas estériles encontradas en el macizo, da por metro cuadrado 7,42 quintales con 4 onzas de plata y 15½ libras de cobre.

Galena entregada á la fábrica. . . . .	584,40
Preparada en almacen. . . . .	2.471,25
Calculada en las tierras. . . . .	2.000,00
Total. . . . .	5.055,65

De donde resulta que el metro cuadrado de filon ha producido :

Cobre gris de 4 onz. y 15½ libras de cobre. . . . .	7,42	á	75 <sup>rs.</sup>	556,50
Galena de 0,56 y 40 lib. plomo. . . . .	4,18,8	á	8,48 <sup>rs.</sup>	55,44

Totales. . . . . 11,60 á 51,02 591,94

Relacion de la galena al cobre gris 0,56.

El cálculo hecho en abril por la superficie explotada hasta entonces daba por metro cuadrado :

Cobre gris de 4 onzas y 18 libras. . . . .	5,699	á	84 <sup>rs.</sup>	470,40
Galena de 0,75 y 40 lib. plom. . . . .	2,8	á	10 <sup>rs.</sup>	28,00
	8,4	á	59,53	498,40

Relacion de la galena al cobre gris 0,50.

En estos cálculos se nota lo que era de esperar, un cierto aumento en la relacion de la galena al cobre gris. En efecto, hácia el Este el cobre gris disminuye poco á poco hasta concluir del todo junto á S. Francisco en la Union, mientras que la galena continúa á presentarse despues de terminar el cobre gris. Por el contrario, hácia el Oeste el cobre gris va dominando gradualmente hasta quedar solo, pero desgraciadamente no sigue en esta direccion como la galena en el rumbo contrario.

La proporcion relativa de los metales tambien ha variado, siendo en el primer cálculo 4,lib.4 y en el segundo 5,lib.57 por

onza de plata. Este resultado es una consecuencia del hecho observado antes, que el contenido en plata del cobre gris aumenta de un modo notable de Poniente á Levante, llegando á su maximum de riqueza en los puntos donde se halla mas acompañado de galena, siendo de notar que esta última conserva siempre su pobreza habitual, aun cuando se encuentra en contacto íntimo con su rico asociado.

Tambien resulta de las observaciones ulteriores que el metro superficial del filon ha producido mas mineral y subido en valor desde 498,4 rs. hasta 591,94 rs. La potencia del filon ha salido en efecto superior al primer cálculo. En los bancos del segundo al primer piso varia entre 0 y 57 centímetros, siendo el término medio 18 centímetros en la estension de 71 metros comprendida en los arranques. En las galerias del primer piso los 20 metros concluidos presentan un término medio de 17,5 centímetros. La masa del filon es generalmente muy compacta y pura, escepto en los últimos metros al Este, en donde la veta de galena escede en espesor á la de cobre gris en contacto.

Sentados estos datos y tomando en consideracion el estado actual de las labores y el desarrollo gradual de que son susceptibles, puede calcularse en 800 metros cuadrados la superficie

esplotable en el último tercio de este año con un producto de 5.956 quintales de cobre gris y 5.344 de galena.

De este modo los minerales arrancados hasta fin de diciembre compondrian un total de:

Cobre gris de 4 onz. y 15½		
libras. . . . .	cobre. 14.907,58 á 75 <sup>rs.</sup>	1.118.068,50 <sup>rs.</sup>
Galena de 0,ª.56 y 40 li-		
bras.. . . .	plomo. 8.599,65 á 8,48	71.229,03

Totales. . . . .	25.507,25 <sup>qt.</sup> á 51,02 <sup>rs.</sup>	1.189.297,53
Deduccion del 4% en favor de la fábrica. . .		45.742,21
Valor pagadero. . . . .		1.145.555,52

El malacate del Pluto podrá estar concluido y en estado de funcionar por todo el mes de octubre. En cuanto al de S. Fernando podremos dispensarlo y aplazar su construccion hasta la primavera de 1854.

Mina Ménsula 9 de setiembre de 1855.

JUAN MARÍA LEITAO.

### ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
1393	2077	4154	2000	230	46	209	10	81	200	150	76	57

### TIGA.

de Adra en el presente mes á 55 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.		TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.						
»	»	251	200 80	18419	20895	21822	60012	23	64166 23

Adra 26 de agosto de 1855.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	3.270	3.905	De Cartagena, Pavas y Villaricos.	609	5
2	3.920	4.167	Id. Pavas, Villaricos y Cartagena.	641	5
2	7.190	8.072		1.251	"

Adra 31 de agosto de 1855.

VARIEDADES.

En setiembre último se ha reconocido por un ingeniero profesor de la Escuela de minas el terreno de las cercanías de Bárcena de pie de Concha en la provincia de Santander, habiendo encontrado hecho un denuncia de mina con el nombre de *Puerto-Rico* sobre dos filones muy potentes de cuarzo comun que asoman á la superficie y contienen cobre abigarrado y piritoso diseminado con alguna abundancia. Los citados filones son paralelos; su direccion Norte 55° Oeste, y la inclinacion 80° Este. El terreno en que se halla el criadero pertenece á los miembros inferiores de la época jurásica (tal vez Oolita inferior, formacion sinemuriana) segun fósiles característicos de que algun dia nos ocuparemos por separado. Desearíamos se active el plan de

Estado mensual de los jornales y productos en las principales minas del Jaroso en Sierra Almagrera, desde el dia 1.º de julio al 2 de agosto del año de 1853.

MINAS.	JORNALES.					MINERALES.					
	Capataces.	Picadores.	Torneros.	Gavilladores.	Gavia.	Recio. Quintales.	1.ªs Quintas.	2.ªs Quintas.	TOTALES.		
Observacion.	06	615 ½	557	488	1575	54	2290	8645	10989		
Esperanza.	426	1070	"	404	5395	40	1951	5128	7119		
Rescatada.	66	605	"	814	1898	7 ½	2650	7950	10587 ½		
Diosa.	55	"	"	"	"	25	454	2755	5192		
Estrella.	55	"	"	"	"	5	1008	2908	5911		
Belén.	"	"	"	"	"	44	2255	1210	3487		
Plazas invertidas en Belén en toda la varada, incluidos los capataces.						"	"	"	"		
Mineral vendido en la Esperanza á D. Pedro Jacinto.						155	5276	6587	10246		
Observacion.											
San Diego.						"	28	822	850		
Belén.						6 ¾	299	150	455 ¾		

El dia 2 de agosto con motivo de la feria de Cuevas empiezan las labores en aquellas minas, ó, como allí dicen, dan varada, que dura hasta el dia 16; por consiguiente, la estraccion de minerales en la segunda quincena de agosto ha sido de poca consideracion, por cuanto tampoco se ha hecho la limpia de todos los minerales estraidos; así es que, en los estados que tenemos á la vista, solo consta en dicha segunda quincena:

labores de reconocimiento proyectadas en esta mina, porque situada como lo está á la márgen izquierda del Besaya y contigua al camino de arrecife de Reinosá á Santander, podría encontrar la empresa fácil y ventajosa salida á sus productos si tuviese la suerte de que el criadero continúe á cierta profundidad con las buenas condiciones que presenta en las calicatas superficiales.

Hemos visto con satisfacción el plano topográfico de la ciudad de Oviedo levantado por D. Joaquin María Fernandez, catedrático que ha sido de aquella universidad, y que ahora lo es de esta central. Cuantos datos y noticias de algun interes pueden exigirse en una obra de esta naturaleza se hallan en ella reunidos, y las personas que hayan residido algun tiempo en dicha ciudad pueden asegurar de la exactitud y precision con que este trabajo se ha llevado á cabo. Su escala es de  $\frac{1}{2000}$ , de manera que pueden percibirse perfectamente las sinuosidades y accidentes de las calles é inmediaciones de la ciudad, y se hallan trazadas las curvas de nivel de diez en diez pies para detallar con precision la forma de la superficie. Contiene ademas las plantas de los edificios públicos mas notables, y una reseña histórica del origen y progresos de la poblacion, no siendo menos esmerada la parte material de este trabajo que recomendamos á nuestros lectores.

Seria de desear que en todas las poblaciones de alguna importancia se ejecutasen trabajos análogos, por las ventajas que de ellos podrian reportarse para el estudio de las mejoras que fuesen necesarias. Se halla de venta en la librería de Monier.

Tenemos entendido que por Real decreto de 9 de setiembre se ha creado una nueva plaza de inspector de distrito, vocal de la Junta superior facultativa en el Cuerpo de ingenieros de minas, habiendo sido nombrado para la misma el ingeniero gefe de primera clase D. Fernando Cútoli y Lagoanere; reemplazándole en el cargo de oficial de secretaria en el Ministerio de Fomento el ingeniero gefe de segunda clase D. Joaquin Eizaguirre.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.



**Vistazo á Sierra Almagrera en marzo y abril de 1853.**

La extraordinaria animacion que por los años de 1844 y 1845 se hacia notar en el Barranco Jaroso, punto central de Sierra Almagrera y origen de su nombradía, cedió casi de pronto desde 1847 en que se presentó el agua en las minas ricas poniendo á sus labrados una valla que hasta el dia no han conseguido romper, y limitados desde entonces sus propietarios al disfrute de las reservas despidieron gran número de trabajadores.

Las costumbres de la Sierra tambien han cambiado algun tanto, ganando en civilizacion lo que han perdido en movimiento: ya no es objeto de ruidosa cencerrada la presencia de una mujer en aquellos barrancos donde se han avecindado varias familias, unas en cortijos de minas, y otras en cantinas que en concurrencia con un mercado diario proveen á los mineros de los artículos mas indispensables al sustento.

A pesar del tiempo que va transcurrido desde la fecha citada arriba, conservan las minas que esplotan el filon Jaroso la misma superioridad que siempre han tenido sobre las demas de la Sierra, aun cuando la riqueza específica de sus frutos sea en el dia muchísimo menor de la que ofreció el filon á las 100 varas de la superficie.

Aprovechando mi estancia en la Sierra en los meses indicados en el epigrafe de este artículo, que los ocupé en operaciones del servicio, visité las principales minas, y echando de menos los libros de visita, hice presente á los dueños de aquellas lo conveniente que seria el cumplimiento de aquella disposicion del reglamento para mayor garantía de sus intereses. Tuve la

Tomo IV. (15 de Octubre de 1853).

satisfacción de que escuchando mis indicaciones se apresurasen á cumplir con una disposición que tenían en olvido, quizá por no habérsela recordado, y pude estampar en los libros de las minas ricas las visitas correspondientes.

Como no se ha publicado ninguna otra visita oficial á las minas del Jaroso posterior á la que en fines de 1848 practicó el ingeniero D. José Monasterio, cuya minuciosa y exacta descripción puede leerse en el tomo 1.º de la *Revista minera*, páginas 175 y 196, me ha parecido necesario tomar aquella como punto de partida y notar solamente lo que desde entonces merezca ser objeto de observación.

#### *Animas.*

Desde la visita del Sr. Monasterio á que me refiero, ha avanzado en la galería del agua hasta 125 varas al N. de la línea que la separa de la *Esperanza*, en seguimiento del filon, sin haber prolongado la fortificación que tenía en aquella época y solo renovado algunas camadas.

El filon ha ido empobreciendo sucesivamente hácia el N. en tales términos que llegó á creérsele estéril, lo que hizo suspender los trabajos en su seguimiento; mas despues se volvieron á continuar en 55 varas, arrancándose mineral aprovechable.

En la conclusión de esta galería en las *Animas*, á los 105 metros de su linde con la *Esperanza*, el filon se manifiesta estéril. Sin embargo, debo repetir el consejo del Sr. Monasterio de continuar la galería sobre él, hasta el fin de la pertenencia.

En los diferentes pisos de esta mina se nota que el filon avanza hácia el N. en razon directa de la profundidad; de manera que teniendo en las galerías mas altas muy pocas varas, en la mas profunda se le ha reconocido hasta las 150. Si se diese un corte ideal al filon explotado en las *Animas* estaria terminado por una rama de parábola, como lo ha observado acertadamente el Sr. Falces.

El piso de la última galería en esta mina está mas bajo que el de todas las demas con que comunica, de modo que la presencia del agua se hace conocer mas que en todas, particular-

mente en un trozo de galería, cuyo suelo está bajo la línea de nivel. Ultimamente han abierto en aquel sitio una profundidad para emprender un banqueo al N., y para poder seguir esta labor dentro del agua, la achican á brazo en la profundidad haciéndola pasar á otro trozo de galería defendido por un malecon. La profundidad ha avanzado bastante y debe cesar, porque mientras el desagüe general no tenga efecto, ademas de ser dispendioso este modo de trabajar, tampoco es de una utilidad señalada y mucho menos basada en los buenos principios.

El filon en el trozo de profundidad cortado va casi vertical.

No deja de ser singular que esta mina que encontró la primera el agua en 1845, sea hoy al cabo de 8 años la mas avanzada en labores bajo su nivel.

#### *Esperanza.*

Se comunica esta mina por el S. con el *El Carmen*, y por el N. con las *Animas*, en la galería mas profunda, que llaman del agua y corre las cinco minas ricas y parte de *S. Cayetano*. Hácia el N. de la pertenencia de esta mina se encuentra el piso mas elevado de toda la galería general.

No se ha profundizado el pozo maestro hasta la última galería, como aconsejó el Sr. Monasterio, y aunque hasta ahora ha podido servirse la extracción por el *Mequinez* ó pozo inclinado hasta la caldera de aquel, seria conveniente preparar un nuevo pozo para cuando se resuelva la cuestión del desagüe, porque el que está en uso quedará bastante lejos á la parte de P.

En general, las fortificaciones se hallan en buen estado: conviene sustituir la camada que existe en el extremo N. de la última galería por la prolongación de la bóveda desde el pozo maestro á la línea del *Cármén*, para lo cual deben activarse los citarones que suben sobre la bóveda de cielo en la tercera galería general elevándolos hasta recibir la inmediata.

La mampostería construida en esta mina desde 1.º de mayo de 1848 hasta igual día de 1853 es como sigue:

	Varas cúbicas.
De macizo. . . . .	5.500
De macizo. . . . .	9.800
	<hr/>
Total. . . . .	13.500

Las condiciones del filon no han variado desde 1848.

*Carmen.*

Desde la visita del Sr. Monasterio se han construido en esta mina algunas mamposterías, por bajo de las que había en aquella fecha, que ofrecen la conveniente solidez, y en cuya construcción se han seguido las reglas que el arte y la prudencia aconsejan.

Se ha conquistado en esta mina la distancia en vertical de la cuarta á la tercera galería, y otro intermedio en la segunda galería, construyéndose despues trozos de bóveda, para lo cual ha habido que derribar la antigua que estribaba sobre una rama de rico mineral.

Se ha conseguido fortificar lo mas peligroso del *gallinero* por medio de muros de sostenimiento y algunos trozos de bóveda, sobre cuya base deben activarse los rellenos para disfrutar los restos que aun haya.

La bóveda que forma cielo á la cuarta galería, de la que habla el Sr. Monasterio, ha continuado algunas varas mas en el mismo estado de perfeccion y exactitud. Es de sentir que no haya la ligazon que debiera en estas obras y que no se haya seguido el consejo de aquel ingeniero de fundar sobre la bóveda de la última galería las demas obras ascendentes.

A esta falta de hilacion se deben sin duda los efectos de las fuertes presiones que han desnivelado algunas bóvedas, estrechado de una manera notable el paso de otras y presentado varios casos de dislocacion en muchas de ladrillo. Las construidas con laja ostentan mas solidez y hasta una entonacion de color mas severa que convien e perfectamente á este género de archi-

itectura. La mayor parte de estas bóvedas nada dejan que desear, tanto bajo el concepto de su seguridad como de su aspecto.

En la galería del agua se ha corrido una bóveda en toda la estension de la pertenencia segun la direccion del filon.

Se han construido en esta mina:

	Varas cúbicas.
De bóveda. . . . .	1.191
De macizo. . . . .	7.000
	<hr/>
Total. . . . .	8.191

No dejaré de aconsejar se siga sin demora la elevacion de las obras mas profundas hasta recibir las que esten algo débiles, y si se trata de conquistar los restos de buen mineral sobre los que apoyaron indebidamente algunos arcos, se practique esta operacion con todo el esmero que exige una labor arriesgada, y mas en estas minas en que se abren tan espaciosos huecos por la gran potencie del filon.

Respecto al desagüe se halla esta mina como las otras, esperando la solucion del problema que de dia en dia se ha ido aplazando. El piso de su última galería está como el de la *Esperanza*, mas alto que en las restantes, y por consiguiente una y otra tienen mayor disfrute sobre el nivel del agua.

*Observacion.*

No han variado los accidentes del filon desde la visita practicada en fin de 1848, por cuyo motivo nada puedo añadir á lo entonces consignado acerca de él.

Las mamposterías han avanzado desde aquella fecha hasta la última galería del agua, aunque no completan todavia la estension de la pertenencia.

En esta mina, asi como en su vecina la *Rescatada*, se ha variado algun tanto el sistema general de fortificacion siempre que lo ha permitido el menor espesor del filon. Esta variacion consiste en elevar sobre el yacente muros verticales de mampos-



tería de laja hasta recibir el pendiente y después de cargarlos convenientemente, se levantan de 4 en 4 varas citarones de lo mismo rellenando los intermedios con escombros inútil. Esta clase de fortificación presenta algunos ejemplos de haber resistido las presiones sin manifestar quebranto á los cuatro años de concluida, y se recomienda, tanto por su sencillez como por la economía de su construcción.

En esta mina, como en las inmediatas, el piso de la galería inferior está enjuto y solo se manifiesta el agua en las trancadas de avance que siguen la inclinación del filón, trancadas muy cortas en todas por esta causa, excepto en las *Animas* en que han avanzado algo más.

Apareció el agua en esta mina en el año de 1847, y el 16 de junio de aquel año puso D. Guillermo Bachiller, encargado de la dirección, una señal clavando una muletilla en el pendiente á 88 centésimas de vara sobre el agua de una trancada. En el día se halla aquella muletilla á 4,48 varas sobre el agua, lo que demuestra ha bajado su nivel 3,60 varas en cerca de cinco años ó 0,71 vara por cada año.

Otras observaciones curiosas sobre las frecuentes oscilaciones de este nivel, de que hablaré en otro lugar, debidas al mismo director de esta mina Sr. Bachiller, le recomiendan al aprecio de todos los facultativos.

#### *Rescatada.*

En esta mina han avanzado bastante las obras de fortificación, y es donde principalmente se ha aplicado la modificación de aquella que se ha explicado al hablar de la *Observación*.

Esta mina tiene en el día sus escavaciones desde por bajo de la tercera galería hasta la del agua que está 21 varas por bajo de la quinta. En el piso de esta última junto á su pozo maestro, y á la parte del N., tiene el filón 15,80 metros de potencia incluyendo una cuña que se interpone entre el filón del *Jaroso* y el de las minas *Virgen del Mar*, *S. Gabriel* y *Diosa*, que se junta con el anterior formando un ángulo de 30°. Estos dos filones conservan por algún tiempo sus respectivas inclinaciones,

casi al mismo rumbo de 55° el primero y 33° en algunos puntos el del segundo.

En el cielo de la última galería, al N. del pozo maestro, corre por el pendiente del filón una gran grieta ó soplado, cuyas paredes están tapizadas de óxido de hierro en formas arrionadas, de 13 metros de altura practicable, hasta donde puede subir un muchacho, 30 de largo y 1,15 de ancho: estos óxidos de hierro tienen hasta 4 adarmes de plata en quintal.

En la reunión de estos dos filones se ha observado que el que formaba el pendiente, que es el del *Jaroso*, iba bastante acompañado de óxido de hierro, mientras que el del yacente, ó sea el de *S. Gabriel*, constantemente ha venido en el hierro espático.

El pozo maestro de esta mina tiene 189,67 metros (226,90 varas) de profundidad. El malacate para verificar por él la estracción, quedó inutilizado pocos días antes de la varada de *Semana Santa* y durante ella se ha sustituido por otro nuevo, de menor diámetro en su árbol para ponerle en mejor proporción con el brazo de palanca que se ha conservado el que había, porque de aumentarlo hubiera sido preciso retardar su habilitación:

#### *San Cayetano.*

Esta mina está dada á partido, circunstancia que da á conocer su poco floreciente estado. En la última galería, la del agua, se ha disfrutado el filón en 51 metros (61 varas) de longitud, desde la línea de la *Rescatada* hacia el S., en cuyo punto presenta la potencia de 0,40 á 0,62 metros, de media vara á tres cuartas, casi en completa esterilidad.

La fortificación consta de algunas pedrizas sobre el yacente, hasta recibir el pendiente y algunas camadas de estemples. Se encuentra esplotada la mina á escepcion de unas pequeñas llaves consideradas como estéril.

#### *Diosa.*

Está dada á partido. Tiene dos escavaciones, una inmediata

á la *Virgen del Mar*, y otra lindando con la *Rescatada y Estrella*. En la última de ellas se ha construido una bóveda sobre la que cargan los rellenos en toda la parte explotada del filon. En el día los trabajos están reducidos á rebuscar las ramas que han acompañado á aquel.

*Belen de Salcedo.*

Esta mina principió á explotarse en abril de 1851 sobre el filon conocido anteriormente en las minas *S. Gabriel*, *Virgen del Mar* y *Diosa*.

Se llevan abiertas seis galerías en su direccion que es de N.O. á S.E. con 45° á 50° de inclinacion al S.O. La potencia por término medio, es de una vara á vara y media, constituyendo principalmente su masa el hierro espático, el sulfato de barita y la galena de grano y antimonial con alguna piritita de hierro.

La roca es bastante consistente al S.E. ó linde de *S. Gabriel*, y lo contrario en el otro extremo de la pertenencia.

En las galerías mencionadas se han abierto de 15 en 15 varas trancadas que las ponen en comunicacion, favoreciendo la circulacion de aire y proporcionando macizos que luego se explotan sobre la fortificacion que hasta el día se reduce á una camada encima de la cuarta galería.

Tiene tres tiros: el primero de 83,59 metros (100 varas): el segundo hasta la galería que conduce al tercero 73,56 metros (88 varas); y este hasta el piso de la sexta galería 29,26 metros (35 varas). Quince varas por bajo de la sexta galería se ha dado principio á la sétima que solo cuenta 4 varas de longitud.

Se está abriendo un pozo maestro que tiene hoy ya 100 varas (83,59 metros) de profundidad con las dimensiones de 3,50 varas de largo por 1,75 de ancho: estas 100 varas se han taladrado en 161 días de trabajo efectivos y han costado 14.000 reales. Su continuacion se ha contratado en subasta á 90 reales metro de profundidad con las dimensiones referidas y 24 reales el metro cúbico en el anchuron que debe hacerse para el segundo torno.

Tiene una bajada de escalas por el pozo que se abrió al principio de 140 varas, desde cuya caldera se comunica con las labores por una trancada de 90 varas.

(Se continuará).

**Metalurgia del distrito de Almería, por el ingeniero gefe de 2.ª clase D. José de Monasterio.**

La justamente célebre Sierra de Gador, cuya riqueza en plomo hizo un día una revolucion en el mercado de este metal en el mudo entero, se halla situada á 6 leguas de la costa en la provincia de Almería, y necesitaba por lo mismo un puerto, que facilitando con las transacciones mercantiles cuantos materiales y elementos sirven de agente á una industria para su completo desarrollo, fuese el centro principal de accion en que grandes capitales, á disposicion de la inteligencia y la constancia, hicieran ver el porvenir que estaba reservado al país, que encerraba tan ricos y abundantes minerales. El punto elegido fué Adra por ser relativamente el que mas ventajas ofreciera, si bien es un puerto inseguro cuando arreceja el Oeste, que obliga á los buques á buscar abrigo en la rada de Roquetas, que dista 6 leguas al Este.

Esta villa, que habia perdido con el curso de los siglos toda la importancia que tuviera, cuando se hallaba bajo el dominio de los emperadores romanos, en cuya época se llamaba *Abdera* y se batia moneda en su recinto, no tardó en experimentar el beneficio y prodigioso cambio que experimentan todas las poblaciones en que la industria minera deja sentir su influencia; levantáronse grandes fábricas, encontraron ocupacion los braceros, y los hombres laboriosos hallaron bien pronto una escuela donde adquirir conocimientos nuevos, de grande porvenir para el país, de incalculable trascendencia para el bienestar de las familias, al que contribuyó no poco el haberse establecido en este punto la inspeccion de minas del distrito, cuya falta lamentan hoy sus naturales por muchos conceptos.

Cuando un establecimiento industrial se pone en movimiento y marcha con desahogo, no se tienen por lo comun en cuenta los inmensos sacrificios porque tiene que pasar el que espone su capital, los sinsabores que le cuesta, las contrariedades que experimenta en una comarca donde faltan los primeros elementos, donde quizá tiene que contrarestar la oposicion de los naturales á toda novedad. El que visite hoy la villa de Adra debe comprender muy bien, que antes de llegar á aclimatar, como lo está en la actualidad, el beneficio de los ricos minerales de plomo que se tratan con tanta facilidad, han debido invertirse gruesas sumas en ensayos numerosos, hasta adiestrar los obreros y vencer aquellas dificultades, que son consiguientes á la importacion de una nueva industria. Afortunadamente se han vencido y la práctica ha creado tan buenos maestros de fundicion, que las operaciones mas complicadas se han hecho ya rutinarias y estremadamente sencillas.

Esta facilidad, ó mas bien la seguridad en las maniobras, ha debido traer consigo la acumulacion de establecimientos y la consiguiente concurrencia, de la cual vienen en pos los esfuerzos por el progreso y mejora en los procedimientos, en relacion con la economía en los diferentes ramos que se ponen en accion en un establecimiento de esta especie y el estudio de nuevas aplicaciones para el metal que es objeto de tantos afanes.

Justamente no debe haber sido otra la historia de las fábricas de Adra, donde si hubo un tiempo en que las operaciones se limitaron á beneficiar las galenas de la Sierra de Gador, exportando el plomo que producian, se pensó luego en presentarle en el mercado en todos los estados con que se conocia en el extranjero, para hacerle inmediatamente aplicable á las artes, y pareciendo esto poco aun, se dió entrada en uno de los establecimientos á minerales plumizos argentíferos, procedentes de otras sierras mas ó menos lejanas, para abarcar el beneficio de los minerales de esta especie en la posible estension.

Hoy en las fábricas de Adra se puede estudiar con grandes detalles la metalurgia del plomo, en particular el tratamiento á la inglesa de las galenas ricas en hornos reverberos, que es el objeto culminante de todas ellas, pudiendo ampliarse este estu-

dio con el de la fundicion de las escorias procedentes de los mismos, el beneficio de los minerales argentíferos de Sierra Almagrera y carbonatos de diferentes puntos: la dulcificacion de los plomos agrios, la concentracion y desplatacion por el ingenioso sistema Pattinsson y la copelacion á la inglesa; operaciones todas que tienen lugar en el magnifico establecimiento llamado *San Andres*, propio de los Sres. Heredia bajo la direccion del entendido y laborioso D. José de Burgos.

Y á la verdad que, para quien conoce un poco los adelantos que ha hecho el tratamiento de los minerales plumizos de la Sierra de Cartagena de una pobreza fabulosa, considerada metalúrgicamente, ve la escala en que está abarcado el de las galenas ricas de Sierra de Gador, estudia algun tanto el beneficio de los argentíferos de Sierra Almagrera en las fundiciones de Aguilas y la Costa de Villaricos, y sabe por último, que en Linares y otros puntos se avanza tambien con grande empeño, asi en el tratamiento de minerales análogos como en su preparacion mecánica; para quien ve todo esto repetimos, no puede menos de serle sensible carecer de un libro en que estudiar todos los años los adelantos de nuestra industria plumiza, la descripcion completa de todos sus procedimientos, algunos de los cuales podemos con orgullo llamar *españoles*.

Diremos mas, y suplicamos se nos dispense esta digresion; tenemos el convencimiento de que á poca costa una comision de ingenieros podria llenar las hojas de un libro, que llamaríamos *Metalurgia de España*, y en el cual, aunque aparecieran algunos vacíos, podrian encontrarse interesantes detalles acerca del *mercurio, plata, plomo, hierro, cobre, antimonio y estaño*, en particular sobre los cuatro primeros, que podrian ocupar muchas páginas de aquel, por el gran desarrollo que ha adquirido en pocos años su tratamiento, siendo hoy casi exclusivos en el de uno de ellos. Viajando con este libro la misma comision, para visitar los establecimientos análogos en el extranjero, estudiar y comparar sus métodos con los nuestros, podrian hacerse buenas aplicaciones para la industria española y mejorarse todos aquellos procedimientos en que nos hallamos, pena da confesarlo, en considerable atraso.

Qué buena base para que uno de esos talentos privilegiados formara una metalurgia general, apoyada en datos prácticos, precisos y seguros, que son tan necesarios para el que trata de montar una fábrica de fundición de minerales, datos que, respecto al cobre, con tanto afán como esquisito celo y laudable desinterés ha estudiado en el país de Gales y no se cansa de recomendar el respetable Mr. Le Play (1).

Seis son las fábricas situadas en el término de Adra, cuyo objeto primordial es beneficiar las galenas de Sierra de Gador.

Figura en primer término por la escala en que está montada la titulada S. *Andres*, propia de la casa de D. Manuel Agustín de Heredia en liquidación. Esta fábrica, levantada en 1822 por la casa Rein y compañía, de Málaga, con el objeto esclusivo de fundir la galena de Sierra de Gador en hornos reverberos castellanos, fué ensanchando progresivamente sus operaciones desde 1824 en que se construyeron los primeros hornos ingleses, pudiendo asegurarse que el grande y verdadero impulso que despues ha adquirido, lo debe á la incansable actividad del difunto D. Manuel Agustín Heredia, que la compró en 1837 y ha legado en cada uno de sus hijos un fiel destello de su constancia é inteligencia.

Sus principales dependencias consisten en:

Hornos reverberos para mineral, de los cuales solo dos hay en actividad. . . . .	5
De gran tiro. . . . .	4
De copela. . . . .	2
De reduccion de litargirios. . . . .	1
De refinó de plata. . . . .	1
De dulceficacion de plomos. . . . .	3
Juego de calderas de Pattinsson de 8 cada uno. . . . .	2
Id. de minio. . . . .	2

Ademas hay cámaras para fabricacion de albayalde, aparatos para planchas de diferentes gruesos, tubos de varios diá-

(1) Descriptions des procédés métallurgiques employés dans le pays de Gales pour la fabrication du cuivre, etc. (*Annales des mines*, 4.ª serie, tome XIII).

metros, balas, molinos de albayalde y pintura, y una elevada y elegante torre de perdigones, hecha de ladrillo y con las mejores condiciones de construcción.

Los diferentes aparatos que exigen estas manipulaciones se ponen en movimiento por 3 máquinas de vapor: la primera y mas antigua, en uso desde 1827, es de la fuerza de 23 caballos, de baja presión y condensación: la segunda es de 14 caballos y se colocó en 1841; la tercera acaba de colocarse ahora y es de la fuerza de 8 caballos: su objeto esclusivo es aplicarla á la construcción de tubos continuos por un nuevo sistema.

(Se continuará).

### Sobre la constitucion geológica de España.

(CONTINUACION).

#### *Páramos del Mediterráneo.*

En ambas riberas del asombroso valle del Segura que forma el mas rico y poblado distrito del pequeño reino de Murcia, se estiende por Sur y Norte una llanura árida, inculta y salifera, que avanza hasta el mar, constituyendo una gran estepa á que el autor llama *mediterránea* ó del *litoral*, cortada en dos porciones desiguales por el citado valle. La mayor, situada al N., se estiende hasta la mesa de Castilla la Nueva y el Sur de Valencia, teniendo una faja oriental que llega al mar y se prolonga desde Villajoyosa hasta la desembocadura del Segura. La porcion menor, que es la del Sur, ocupa el espacio comprendido entre dicho valle y la Sierra de Cartagena, y está subdividida por la Sierra de Carrascoy en otras dos porciones desiguales, aunque comunicadas por una ancha abertura que se halla entre esta última Sierra y la de Aguaderas.

La parte del N. está rodeada de montañas, entre las cuales se distingue por su mayor elevación, la Sierra de España, cuya mitad se compone de una gran mesa regada por el rio de Velez-

Rubio ó Sangonera que al fin se pierde entre la arena. Al E. aparecen los fértiles llanos de Murcia y al Sur el desierto campo de Cartagena, que forma la mayor parte de la mitad meridional. Este páramo continúa ensanchando hácia el mar en todo el espacio comprendido entre el Segura, Cabo de Palos y Aguilas, y desde aquí se prolonga una banda del mismo páramo que llega hasta el mar en las cercanías de Almería, así como entre Vera y Mojacar.

El páramo del litoral se distingue de los anteriores por la variedad de su relieve y composición. Grandes llanuras alternan con altas cumbres de rocas y cordilleras ó colinas diseminadas, que unas veces son de forma cónica, y otras veces de forma tabular. En algunos parages el terreno presenta ondulaciones y se halla surcado por profundos barrancos, componiéndose en general de arenisca, caliza, yeso, marga, greda y arcilla. Las primeras de estas rocas pertenecen al grupo del *trias*, y las restantes al período *postplioceno*, al cual corresponden las fértiles llanuras regadas por el río Segura y el de Velez-Rubio. Los cerros se componen en su mayor parte de terrenos terciarios, pero también los hay secundarios y aun primarios. En muchos puntos aparecen masas plutónicas y volcánicas que forman colinas aisladas ó miembros subordinados á las capas sedimentarias. En la arcilla y marga hay en muchos puntos eflorescencias salinas de sulfato de magnesia, salitre y otras sustancias, como también manantiales salados. En algunas depresiones de la parte Norte, como entre el río Segura y el Cabo Rojo, se encuentran grandes estanques ó pequeños lagos de agua muy salada, mientras que en otras hay terrenos de agua dulce regados por arroyos que alimentan una extraordinaria vegetación. Así es que el páramo del litoral ofrece una variada sucesión de valles, cuencas y llanuras de una fertilidad indescribible; y de cerros, mesas y cordilleras, secas, estériles y desnudas casi siempre de vegetación. El suelo salífero solo consiente el cultivo de la barrilla (*halogeton sativus*) que se da en abundancia cerca de Alicante, y en el campo de Cartagena y de Villena. En todo el resto se presenta el país inculto y muy poco poblado.

Prosigue el autor manifestando que no ha recorrido este páramo sino

á lo largo de la costa; pero que felizmente poseemos una detallada descripción de sus circunstancias geológicas por la obra del brigadier Silvertroop, ya citada, á la que remite al lector.

La estepa ó páramo del litoral se distingue por evidentes señales de actividad volcánica que parecen haberse desarrollado con toda su fuerza en épocas anteriores y posteriores á los terrenos terciarios, los cuales en muy pocos puntos conservan la posición horizontal al paso que se aproximan á la vertical en varias partes, como en las colinas yesosas de las Cabezuelas cerca de Totana, y en la Alcantarilla cerca de Murcia. Silvertroop ha indicado 5 líneas de perturbación, de las cuales 3 cruzan la mitad Sur del reino de Murcia, y las 2 restantes la mitad Norte, dirigiéndose todas próximamente de E.N.E. á O.S.O. La primera línea se extiende desde Cartagena al Cabo de Gata y es notable por las erupciones volcánicas de Cartagena, Almazarron, Vera y Cabo de Gata. La segunda línea corre desde la orilla derecha del Segura al Este de Orihuela, donde aparece una roca eruptiva de color verde en el cerro llamado Cabezo-negro y sobre las Sierras de Fuensanta, Carrascoy y Aguaderas; en cuyos terrenos se halla el grunstein y otras masas plutónicas. La tercera línea comienza al N.O. de Orihuela con las colinas trappicas de Orelet, y sigue al S.O. por Monteagudo, Murcia y Alhama (donde brotan aguas sulfurosas) hasta Totana y Lorca. La cuarta línea atraviesa por Archena (también con aguas sulfurosas) y continúa hasta Mula. Y por último, la quinta se presenta cerca de Jumilla, en cuyas inmediaciones aparecen dos erupciones trappicas. Esta actividad volcánica tan desarrollada, que aun no ha llegado á extinguirse, pues todos aquellos lugares son frecuentemente conmovidos por temblores de tierra (1), ha sido el origen de la gran variedad que se observa en el relieve del litoral.

(1) Así es que apenas pasa un año en el Cabo Roquetas sin que se produzcan temblores de tierra que no son además muy frecuentes en Alhama y Mula. Muchas aldeas han sido destrozadas en siglos anteriores, como lo fue en 1518 la ciudad de Vera que se alzaba sobre un cerro que hoy día dista media hora de la actual población. Citaremos también el terremoto del año de 1829 que destruyó algunos pueblos.

Entre las formaciones terciarias se distinguen como rocas mas notables, segun Silvertroop, las colinas, arenisca y margas, provistas de restos de conchas y trozos de corales. Respecto á conchas contienen estas rocas una multitud innumerable especialmente de *ostrea longirostris* Goldt (muy frecuente en la costa de Granada) y de muchas especies de *pecten*, *venus*, *tellina náutica*, *turitella*, *pleuro nectes*, *clypeaster*, *córbula*, *sérpula conus*, etc. Calizas de color claro, margas y yeso hojoso y compacto, formando colinas redondeadas, predominan en el campo de Cartagena y en Mula, Totana y Alcantarilla, en cuyo terreno, segun la indicacion del Dr. Funk, se estiende un asolado páramo, y brotan, segun Silvertroop, muchos manantiales salados. De sedimentos igualmente estériles y salados, son las llanuras comprendidas entre los valles de Jomilla y Segura, asi como tambien las cercanías de Villajoyosa y Aygües, segun declaracion de Cavanilles. A la misma clase de terreno pertenecen los llanos de Alicante, Elche, Elda, Novelda y el Pinoso, hallándose cerca de este punto un cerro de 2 leguas de largo y 200 pies de elevacion, que se compone casi enteramente de salpiedra y manifiesta en su base manantiales de muchas fuentes saladas (1). La mayor parte septentrional del páramo pertenece probablemente al grupo triásico: encontramos en ella con frecuencia depósitos de aguas salinas, como por ejemplo, en la *Laguna de la sal* entre Montealegre y Chinchilla, y en la *Laguna salada* cerca de Villena, cuyas aguas adquieren una saturacion tan crecida que todo el terreno en 3 leguas de circuito se cubre en el verano de una espesa costra de sal cristalizada (2). Lo mismo sucede en los lagos salados que se encuentran en la hondonada cenagosa del litoral, entre el rio Segura y el *Cabo Rojo* conocidos bajo el nombre de *Salinas de la Mata* y *Salinas antiguas de Orihuela*: estas últimas tienen 25410 varas de circuito y 5 pies de profundidad. Sobre el barro negruzco del fondo de estas salinas se encuentra una capa de arena rojiza muy delgada y reblandecida, de suerte que no es posible cami-

(1) Cavanilles.

(2) Bory de St. Vincent. *Guide du voyageur*.

nar por ella sin riesgo de perecer. En mayo principia el agua á evaporarse, y en agosto ambas lagunas se cubren con una costra salina tan espesa y dura que puede transitarse por encima. Para aprovechar esta costra es preciso romperla con hachas como se hace en el Norte con el hielo. Estas salinas producen la mejor sal del reino de Valencia y están arrendadas por el Estado, como las de Villena. La parte meridional del páramo que hácia el S.O. forma una faja que se estiende hasta Almería, se compone principalmente de terrenos arcillosos. Cerca de Cuevas de Vera se presentan diversos cerros muy alterados por las aguas y conocidos en el pais con el nombre de *terreras* (1). (El autor continúa describiendo el campo de Nijas con arreglo á la memoria inserta en el tomo 2.º de los *Anales de minas*).

#### *Páramo granadino ó de la Andalucía alta.*

Aunque mas pequeño que los páramos descritos, ninguno tiene un carácter tan marcado, ni se asemeja tanto á las grandes estepas saladas del Asia como el que se estiende hácia la mitad oriental de la Sierra de Granada. Al N. está limitado por los estribos de las sierras de Jaen y de Cazorla y la planicie de Huescar; al O. por los montes de Granada; al E. por las altas rocas de la Sierra de María, y al Sur por las de Baza, Gor y Javalcon. Dos rios con numerosos afluentes, el Guadix y Barbate, que reunidos dan origen al Guadiana menor (uno de los principales tributarios del Guadalquivir), atraviesan el páramo que nos ocupa, el cual, rodeado de altas montañas, forma una hoya de enormes dimensiones, y comprende un terreno que pertenece á dos formaciones distintas. La parte del O. es una completa llanura atravesada por el rio Guadix con 16 afluentes que descienden en su mayor parte de los profundos barrancos de Sierra Nevada. La del E., regada por el rio Barbate y sus tributarios, es por el contrario una llanura muy desigual, profundamente cavernosa y en forma de media luna, como lo indica el nombre de *Hoya de Baza* que le dan los del

(1) Clemente. *Ensayo*.

pais. La elevada llanura de Guadix se compone de terrenos *postpliocenos* arcillosos, colocados en capas horizontales de bastante dureza; y la Hoya de Baza presenta capas de arcilla margosa, salifera y blanca con yeso terroso y hojoso, formando colinas bajas que se extienden desde la ribera del Guadiana menor hasta el Guadalquivir. Los afluentes del Barbate atraviesan la formacion yesosa que se eleva al N. hasta la estéril mesa de Pozoalcon y al Sur hasta el desierto de Jauca. Contiene aguas saladas, y producen pequeñas lagunas que se cubren en el verano con una costra de sal, lo que no se verifica en los tributarios del Huescar. La Hoya de Baza, exceptuando las orillas de sus rios, forma una cuenca inculta, desierta y sin agua potable, que se extiende 10 millas de largo por  $2\frac{1}{2}$  de ancho. La llanura de Guadix contiene alguna mas poblacion, que se encuentra particularmente en los valles encerrados entre una especie de paredes de tierra, desnudas, casi verticales y admirablemente formadas por la erosion de los arroyos y vertientes; por lo demas, en un diámetro de 8 leguas aquella llanura es casi un desierto de color pardusco sin árboles ni caseríos.

Al examinar el suelo del páramo granadino se adquiere la conviccion de que en un tiempo sirvió de fondo á las aguas del mar. Aquella cuenca, cercada de montañas, falta de árboles y verdura, de cultivo y de toda señal de poblacion, recuerda involuntariamente el suelo de la mar puesto en seco. Su desagüe hubo de verificarse indudablemente por la rotura de la sierra del N. á que debe su origen el ancho y profundo valle, encerrado entre rocas de centenares de pies de altura, por donde hoy corren todas las aguas reunidas del Guadiana menor. Seria interesante averiguar si en la aislada sierra caliza de Javalcon cerca de Baza, que debió formar un islote en el antiguo mar, quedan vestigios del azote de las olas, ó restos de gusanos marinos.

Las dos formaciones granadinas pertenecen á distintas épocas de sedimento. La Hoya de Baza debe componerse de depósitos del antiguo mar, mientras que las capas terrosas de la llanura de Guadix deben haberse formado mas tarde por grandes acarreos de arcilla y guijo ocasionados por inundaciones de

aguas salinas: Esta hipótesis parece justificada por la doble circunstancia de que los sedimentos terrosos de Guadix cubren los yesos de Baza, en el rio Barbate, al mismo tiempo que en los valles que cruzan la llanura, como cerca de Purullena, se encuentran grandes masas de trozos de arenisca mezclados con restos de mariscos, que parecen descansar debajo de las indicadas capas terrosas. Estas capas se componen de arcilla y arenisca; pero especialmente están formadas por una marga caliza, semejante á una arenisca friable, blanca, y á veces verde y rojiza, en la que se encuentran fragmentos de pizarra micácea y de caliza y arenisca procedentes de las montañas vecinas. Despues se han formado enteramente esos enormes conglomerados que en algunos parages, como cerca de Purullena y de Guadix, alcanzan 200 pies de espesor, los cuales escavados mas y mas por la erosion de las aguas que descendian de la sierra (sin que á ello pudiera oponerse su estructura deleznable), han llegado á constituir aquellos variados estrechos y barrancos verticales, que ahora cruzan la llanura en todas direcciones, y que con sus formas bizarras y caprichosas aparecen como si fueran hechos por mano de los hombres. Desde las mesetas de Fiñana y Zujar, ó desde las alturas de Diezma, se presenta á la vista una llanura de color oscuro, árida y desnuda, sobre la cual parece por efecto de ilusion que se enroscan gigantescas serpientes en anillos admirablemente encorvados, de colores rojo, azul, amarillo y violeta; pero cuando uno se aproxima todas estas fajas coloreadas se confunden en macizos parecidos á filas de pirámides, bolas, fortalezas, edificios y campamentos, que, particularmente á la caída del sol, despiden tintas de admirables colores. A poca distancia se halla el borde de un precipicio, y despues de una corta bajada por las ásperas rocas, se encuentra el viajero rodeado de *terreras* imitando obras humanas, cuya masa es de una consistencia tal que no hay inconveniente en escavarla formando grandes cuevas sin temor de que sobrevenga un hundimiento; así es que en ellas viven los habitantes mas pobres del pais, y aun hay algunas aldeas, como Purullena, que están casi totalmente formadas de estas cuevas. La ciudad morisca de Guadix ofrece un aspecto pinto-

resco, asentada en lo mas fértil del valle, sobre cuyas frondosas arboledas descuellan las rocas desnudas y parduscas del estéril páramo. Pero no menos contrasta la formacion yesosa de la Hoya de Baza con el abundoso valle en que descansa la risueña é histórica ciudad de este nombre, situada en la pendiente de la mesa de Zucar, que se compone de conglomerados y caliza terciaria y divide la llanura de Guadix de la mencionada Hoya. Tan pronto como se ha cruzado el rio de Baza se camina ya cinco horas sin encontrar un árbol, un arbusto, ni una habitacion humana. El suelo de este pais, agrietado por el calor, produce un polvo blanco que en todas partes se presenta impregnado de sal. Cuando el autor salió de Baza el 10 de julio de 1845, despues de un fuerte rocío caido en la noche precedente, se elevó la temperatura á las once de la mañana hasta 46° C., y con tal motivo el terreno yesoso agrietado y bañado por el sol, ofrecia el aspecto de un campo de nieve salpicado de millones de puntos cristalinos, que examinados con detenimiento resultaban ser pequeños cubos de sal (1). Cerca

(1) El mismo fenómeno se observa en otros terrenos salados. Asi cuenta

## ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta-les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
1743	2517	5034	"	"	26	241	30	240	281	210 <sup>75</sup>	80	60

de Baza, al pie N. de su sierra y en otros muchos puntos, aparece, segun Silvertroop, sobre la marga yesosa, una caliza de agua dulce compacta y amarillenta con abundante cantidad de *palludinas*. Tambien en las capas margosas de Benamaurel, que encierran poderosos criaderos de azufre, se encuentran restos de *cypris* y otros fósiles lacustres, pareciendo como si toda la Hoya de Baza, despues del desagüe marino, hubiese sido ocupada por aguas dulces.

Silvertroop considera la formacion yesosa de Baza como lacustre, lo que no conviene con su enorme cantidad de sal. Parece mas bien que esa formacion corresponde á un miembro del *trias*, cuyos destrozos de arenisca están sumergidos en las aguas que brotan al traves de las capas de yeso superpuestas. Cerca de Bacor, no lejos del Barbate, nace una fuente mineral caliente.

el Dr. Buist en Bombay que el desierto arenoso entre el Cairo y Suez se cubre despues de la lluvia con cristales de sal. (*Edinburgh new philos*, 1851).

## TIGA.

de Adra en el presente mes á 55 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	5 por 100.	TOTAL.
Quintales.								
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.	
25	20	517	413 60	18052	21021	22206 35	61067 16	66101 16

Adra 26 de setiembre de 1853.



NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	4.200	4.431	De Cartagena, Villaricos y Pavas. .	689	4
2	3.448	3.753	De Cartagena. . . . .	386	4
3	3.000	3.304	De Villaricos y Cartagena. . . . .	516	2
3	10.648	11.488		1.792	2

Adrá 30 de setiembre de 1853.

### VARIETADES.

El Cuerpo de ingenieros de caminos se compondrá en lo sucesivo de 200 individuos á consecuencia del aumento del personal acordado por Real decreto de 28 de setiembre último. Cuando todo el mundo conoce la necesidad de que se establezcan medios espeditos de comunicacion, sin los cuales es imposible el desarrollo de la agricultura, de la industria y del comercio, fuentes de la pública riqueza, no dudamos será bien recibida una determinacion que se propone reunir el indispensable número de personas competentes, á cuya inteligencia pueda confiarse la direccion y conservacion de las obras de esta clase. Y por otro lado, en una nacion como la nuestra donde tantos hallan ventajosa colocacion dedicándose al estudio de las cien-

cias morales y políticas, muy justo es que haya algun estímulo para que unos pocos emprendan la penosa tarea de seguir una carrera difícil, en que la enseñanza se dirige á la importante aplicacion de conocimientos matemáticos, que hasta por decoro no deben ser desconocidos en un pais civilizado. Tributamos, pues, el mas cumplido parabien al Cuerpo de caminos, y nos complacemos en calificar la medida protectora del Gobierno como un acto de justicia y conveniencia, sin que nos seduzcan ni las simpatías que nos ligan á ese Cuerpo por la analogia que tiene con el de minas, á que pertenecemos, ni la amistad que profesamos á muchos de sus dignos individuos, juzgando en esta parte desapasionadamente y aun con cierta abnegacion, tanto mas, cuanto que, segun manifestaremos en seguida, la disposicion objeto de nuestros sinceros elogios ha perjudicado notablemente por ahora nuestra Escuela, privándola de todos los alumnos que este año habian solicitado entrar en ella.

Existe un colegio público en el cual adquieren los conocimientos preliminares de matemáticas y de otras materias los jóvenes que intentan comenzar la carrera de ingenieros de caminos ó de minas, ó el estudio de la arquitectura. Los alumnos aprobados en este colegio tienen derecho, segun el reglamento, de abrazar cualquiera de las tres carreras, siempre que optando por la de minas ó la de caminos se sometan á la contingencia de un exámen especial. Sin embargo de esto, habíase publicado en la *Gaceta* y en otros periódicos que por este año, sin necesidad de nuevo exámen, los estudiantes aprobados en la escuela preparatoria serian admitidos en la de caminos. La de minas, al hacer igual llamamiento de alumnos, ó no se creyó autorizada, ó no tuvo por conveniente suprimir la formalidad del previo exámen. Contaba sin embargo con algunos candidatos; pero estos han retirado despues sus solicitudes para pasar á la Escuela de caminos, cuando han visto que ademas de ser mas fácil el ingreso en ella, y ademas de haberse rebajado ahora la enseñanza á solo tres años, siendo asi que en la Escuela de minas dura cuatro, se les preparaban plazas vacantes de ingenieros para ocuparlas á la conclusion de la carrera, en virtud del nuevo decreto de ensanche del Cuerpo, publicado

justamente en los dias criticos de admision de pretendientes. Ni era de esperar otra cosa, no habiendo, como no hay, puestos desocupados de la clase de ingenieros en el Cuerpo de minas, cuyo personal está limitado en el dia al número de 82, contando los aspirantes. Hé aquí, pues, cómo por razon de los perjuicios irrogados á nuestra carrera pudiéramos censurar mas bien que elogiar la disposicion del Ministerio de Fomento, siendo nuestro natural deseo el que, sin disminuir en la mas pequeña parte los beneficios concedidos al Cuerpo de caminos, se hubiesen conciliado los extremos con paternal solicitud, de modo que lo dispuesto no redundase en menoscabo de otros intereses que no son de menos importancia. La Escuela de minas, á costa de no pequeños gastos y sacrificios, se halla por fortuna en situacion de figurar decorosamente al lado de las demas de su clase que existen en otras naciones de Europa, poseyendo para la enseñanza escelentes colecciones de minerales y rocas, modelos, aparatos, laboratorios, biblioteca y demas elementos necesarios. En esta Escuela especial se aprende, siguiendo un método esmerado y bajo la observancia de un rigor saludable, la aplicacion de las matemáticas á la construccion, á la mecánica y al arte del laboreo de las minas, y ella es acaso la única de la península en que hay ocasion de estudiar con la conveniente latitud, despues de la química general, la química analítica, la docimasia, la metalurgia, la mineralogia, la geologia y la paleontologia. Sus alumnos se ejercitan ademas en la construccion de modelos y en dibujo, y conociendo la lengua francesa aprenden el alemán, y tienen obligacion de cursar derecho administrativo. No se improvisa un establecimiento de esta clase, ni puede llegar al colmo de la perfeccion en honra y provecho del público y de la juventud estudiosa, sino en virtud de un ejercicio no interrumpido de enseñanza; y si despues de haberse hecho el sacrificio de organizarlo hubiera de comenzar su decadencia por falta de discípulos, que naturalmente no concurrirán, como sucede este año, mientras no se les ofrezca algun estímulo, valiera mas no haber pensado en su ereccion, porque nada se adelanta con elevar un magnífico edificio para abandonarlo inmediatamente á la ruina falseando sus cimientos;

valiera mas que hubiéramos dejado que la Europa se admirase de no hallar una Escuela de minas en España; en España, la nacion mas rica tal vez en producciones minerales, la que de las entrañas de la tierra saca uno de los principales artículos de su comercio de esportacion, la que tiene todavía sus abundantísimas salinas confiadas á la direccion de manos legas por escasez de facultativos, y finalmente, la que conserva casi intactos sus inagotables criaderos de carbon y de hierro, cuyos dos elementos bastan ellos solos para constituir ó al menos robustecer la preponderancia de una gran nacion, en apoyo de la cual pudiéramos citar un ejemplo bien sobresaliente recordando el nombre de una isla que solo parecia destinada á mantener algunos pueblos de miserables pescadores y pastores.

---

*Refutacion de los escritos de D. Lotario Castelain sobre las minas de Gargantilla de Buitrago.*

Ausente de la corte por una corta temporada con el fin de restablecer mi salud, no he sabido hasta hace pocos dias la impugnacion que en setiembre último ha hecho D. Lotario Castelain al artículo sobre dichas minas que publiqué en el número 78 de la *Revista minera*. Es ciertamente una impugnacion que no debia contestarse por lo absurda, injusta y apasionada que aparece en todas sus partes: sin embargo, diré algo, aunque lo mas concisamente posible, para no dejar pasar desapercibido tal cúmulo de dislates.

Entre los impresos del Sr. Castelain se encuentra la contestacion que el mismo dió á nuestro primitivo informe sobre las minas de Gargantilla, pero falta en verdad la refutacion que acto continuo hicimos de aquel escrito; refutacion que presenté en union de mi íntimo amigo y compañero D. Ramon Pellico á la junta directiva de la empresa en enero de 1852, y esto no debe ni debia omitirse para completar el cuadro histórico. Ahora, sí, omito por mi parte en esta refutacion algunos párrafos fuertes que estampamos en defensa propia en el manuscrito ori-

ginal que obra en poder de la junta, toda vez que el Sr. Castelain no ha insertado íntegro su escrito, ni dejado correr por tanto algunas palabras ambiguas é indecorosas que con energía entonces rechazamos.

Esto siempre es un bien para el público ilustrado, el cual por dicha, se cuida poco de asuntos y controversias personales.

Hé aquí, pues, nuestra refutación al primer escrito de don Lotario.

«Hemos visto con sorpresa el peregrino y difuso escrito de D. Lotario Castelain, presentado á esa sociedad en contestación á nuestro informe sobre las minas de Gargantilla de Buitrago, en el cual tuvimos la delicadeza de tratar con la mayor consideración posible, y hasta sin nombrar siquiera al autor de las desacertadas y costosas labores que como de exploración aseguró él mismo seguía en aquel criadero.

»Ocioso cuando menos sería ocuparnos de un escrito que revela la mas crasa ignorancia; pero la consideración que nos merece la respetable mayoría de la sociedad, nos obliga á refutar aunque ligeramente algunas ideas que pudieran haber producido dudas en personas que carezcan del lleno de conocimientos necesarios para apreciarlas debidamente.

»En su párrafo 1.º asegura el Sr. Castelain con mucha frescura, que nos ha pasado desapercibida la diferencia de las gangas del filon de *San Antonio*, ó sea el extremo occidental de las pertenencias, respecto del filon principal; cuando en nuestro informe decíamos literalmente: *Si el filon de menor importancia que se ha presentado en la de San Antonio es el mismo de que se ha hecho mérito, ú otro distinto, como parece indicarlo muchos de sus caracteres.*

»¿Y cuáles podrían ser estos caracteres diferenciales hablando en lenguaje geológico? Que lo estudie el Sr. Castelain, que falta le hace para no incurrir en errores de esta clase. En el mismo párrafo habla de labores trasversales que dice tenía en su mente. Nada tenemos que contestar á esto, puesto que no hemos tratado ni trataremos de penetrar en su imaginación. Concluye el citado párrafo con una porción de verdades como templos, traídas por los cabellos, que nadie le negará, tales

como el que unos filones son mas ricos que otros, y que unos asoman á la superficie y otros no.

»En el párrafo 2.º viene á decir que sin analizar los minerales no pudimos conocer si estos eran de plata, ó lo que es lo mismo, que sin determinar la especie mineralógica no se puede determinar el género. Lo absurdo de este principio nos escusa la refutación. También parece rechazar la idea, por nosotros emitida, de que el filon principal de Gargantilla pertenece al mismo sistema de los argentíferos de Hiendelaencina, como los de *Santa Cecilia*, *San Miguel*, etc., y da á conocer que no comprende los fundamentos en que nos apoyamos. Estos fundamentos, que estriban á la vez en la analogía de dirección, y de composición, particularmente en las gangas, son, puesto que no lo sabe el Sr. Castelain, los caracteres que determinan con seguridad la identidad de sistema entre los filones; por cuya razón el de *Santa Cecilia* pertenece al mismo sistema que el de *San Miguel*, aunque el Sr. Castelain diga lo contrario.

»Al párrafo 3.º no contestamos, porque ni le comprendemos, ni creemos le comprenda el mismo que le escribió. Baste decir que por nuestra parte no hemos soñado, ni se necesita para desvanecer la duda abrir la costosa galería de 300 varas á que aquel se refería.

En el párrafo 4.º dice se nos olvidó haber bajado al pozo de *San Antonio* á las 70 varas de profundidad, sin duda porque no hicimos mención de él al hablar del de *San Carlos*; pero considerando como hemos considerado aquel pozo abierto en un filon distinto, hubiera sido inoportuno tomarle en cuenta cuando tratamos del primero ó principal.

»En el párrafo 5.º manifiesta una completa ignorancia acerca de las diversas leyes de enriquecimiento que siguen los filones, y supone además que es necesario una galería de 1200 varas de longitud para reconocer la marcha de un criadero. A ideas de esta clase sería ridículo contestar.

»En el párrafo 6.º asegura bajo su palabra que lo mismo ó mas cuesta abrir un pozo que por cada pie de profundidad necesita 80 pies cúbicos próximamente de escavación, y una entibación muy costosa, que los que solo necesitan para llenar el

mismo objeto una escavacion de 12 pies cúbicos y sin fortificación alguna.

»No es menos absurdo el cálculo que hace con respecto á los gastos de estraccion, cuando asegura que por los pozos maestros verticales de 60 á 70 varas de profundidad se puede hacer dicho servicio con la mitad del número de torneros y una décima parte de cables ó maromas que en los pozos de registro, con las dimensiones por nosotros propuestas. La falsedad de esto se demuestra con solo decir que no hay necesidad de dividir dichos pozos en dos tiros diferentes, y por consiguiente el servicio se puede hacer con una sola maroma como en aquellos, durando esta igual tiempo, puesto que hay mil medios de evitar los rozamientos, mucho mas cuando los criaderos de Gargantilla se aproximan tanto á la vertical.

»En el párrafo 7.º trata de desvanecer la importancia de la economía de las entibaciones, diciendo que solo en dos pozos ha sido necesaria, como si este gasto en las dimensiones que aquellos llevan, y necesitando reforzarse la ya establecida, segun confesó sobre el terreno el mismo Sr. Castelain, fuese cosa insignificante en un punto en donde tan cara cuesta la madera para estos usos. Con respecto á la galería de *San Antonio*, que supone habríamos de establecer para reconocer por aquella parte la direccion del criadero, es una suposicion gratuita como otras tantas que dejamos refutadas: no hay, pues, para qué hablar de gastos imaginarios en que nunca pensamos, como se deduce bien de no haber proyectado labor alguna por nuestra parte, ni aun de investigacion, en el punto de que se trata.

»Como en el párrafo 8.º solo se dicen generalidades comprendidas en los anteriores, no necesitan contestacion alguna, quedando por consiguiente de todo punto desvanecidos los infundados argumentos del escrito á que nos referimos. Madrid y enero de 1852. —Ramon Pellico. —Felipe Naranjo y Garza.»

Ahora, por lo que á mí toca, procuraré pulverizar las notas y comentarios con que á guisa de paladin folletinesco, y en tono unas veces festivo y picaresco, y otras elevado y magistral, pero casi nunca en castellano, estampó el belga D. Lotario al criticar mi descripción científica de la comarca mencio-

nada. Desde el preámbulo aparecen ya suposiciones verdaderamente incalificables: aparenta creer, y pretende convencer al público de aquello que él mismo no está ni puede estar convencido. ¿No me hace decir por ventura que yo le supongo con ideas exageradas respecto del criadero de que se trata? ¿En dónde lo ha leído, ni cómo ha podido jamas imaginarlo? Yo digo únicamente en la página 410 de la *Revista*, que dirijo estas minas por *gestiones de otro ingeniero, que aunque en globo, habia formado ideas favorables del terreno, pero un tanto exageradas*: mas este ingeniero no podia en manera alguna ser el Sr. Castelain: 1.º, porque á mí personalmente no me consta si él es ingeniero, y siempre tuve cuidado de no nombrarle como tal; y 2.º, porque aun cuando lo fuera no habria ciertamente hecho gestiones para que yo le reemplazase; porque si gestiones se supusiesen de su parte, tengo motivos para creer habrian sido en sentido contrario. El ingeniero á quien yo aludía, de haber opinado bien, acerca de las referidas minas, y á quien, lo tengo dicho hace tiempo por carta, es mi amigo y compañero D. Jacinto de Madrid Dávila. Para cerciorarse, pues, de lo infundado de esta invencion original, basta solo entender el castellano. Entremos ahora en el sofisticado campo de comentarios y notas galanas.

Dice así la 1.ª *Mi apreciable amigo D. Enrique Rosales, encargado de la direccion de estas minas por cuenta del señor marques de Remisa, estudió un proyecto de explotacion del terreno, muy concienzudo, con la única diferencia que no tuvo afan en publicar sus observaciones consignadas en varios dictámenes.*

No niego el hecho de estudios y proyectos del Sr. Rosales. Al contrario, me complazco en reconocer que es un ingeniero español muy entendido, y siempre digo en Gargantilla, que la situacion de las labores que se le atribuyen, demuestran prevision é inteligencia, pero insisto en que ninguna de ellas llegó á seguirse con empeño, en que todas están hace tiempo abandonadas y obstruidas, y en que la empresa actual no tiene dictámenes ni plano alguno suyo que yo pudiera haber consultado. El Sr. Castelain sabrá por qué.

En la 2.ª nota dice habia terreno franco al N. y S. para variar la demarcacion de pertenencias; mas esto no es exacto, y añade que como inspector del distrito pude yo variarla. Dejo á la consideracion de los mineros de buena fé que hayan saludado la ley una vez siquiera, el decidir si estando como estaba nombrado para estas operaciones periciales el ingeniero D. Luis Sanchez Molero, podía el inspector alterar en lo mas mínimo las líneas de demarcacion que aquel trazara.

La 3.ª nota dice: *Acaso antes que supiera el señor Naranjo á dónde estaban estas minas D. Enrique Rosales (1) habia hecho un plano de sus numerosas y diseminadas calicatas, y si fuera preciso se lo podría enseñar; por otra parte D. Jacinto Madrid Dávila lo levantó tambien. Este último plano se unió al expediente al presentar la designacion de pertenencias, y no se debe olvidar que entonces era inspector de la provincia el mismo Naranjo.*

Repito lo anteriormente dicho; que no he visto plano alguno de labores subterráneas. ¿Qué tiene, pues, que ver un plano de designacion, ó meramente topográfico, para fijar el punto de partida respecto de los mojones, con un verdadero plano de minas que yo echaba de menos para estudiar estas, no en la zona de la tierra vegetal, sino en la parte subterránea?

A la 4.ª y 5.ª nota no contesto, porque ya sabe el Sr. Castelain que el pozo de S. Antonio; y lo demás que allí cita son y serán siempre una acusacion viva de sus trascendentales errores en estas minas, y por quedar suficientemente contestados en nuestra refutacion á su primer escrito.

En la nota 6.ª, con cierto aire de triunfo y maligna causticidad, duda que hay cloruro de plata en estas minas, y supone que á un tercer escrito mio este metal fino se habrá volatilizado: pues mal que le pese al Sr. Castelain el tercer escrito es el presente, y la plata existe sin volatilizarse, no ya en una, sino en dos especies mineralógicas muy marcadas y al alcance de cualquiera que tenga ligeras nociones de la ciencia de los cuerpos in-

(1) Esto sí que merece una notita para recomendar siquiera la ortografía y propiedad del lenguaje.

orgánicos. Si antes cité cloruros en sentido hipotético, ahora en afirmativo cito yoduros y clorobromuros del referido metal, aun cuando no sean en abundancia.

Las dos notas subsiguientes son mas insignificantes si se quiere, pero igualmente descabelladas; no me ocupo, pues, de su refutacion atómica, porque seria perder lastimosamente el tiempo dando importancia á cosas que en ningun concepto la merecen.

Reasumiendo diré, que por primera vez en mi vida ocupo al público con mi humilde persona, y procuraré sea la última, decidido como lo estoy á no poner una línea mas sobre este asunto, aun cuando para ello fuese provocado. Hay otros medios mas breves y mas exactos para averiguar la verdad en las controversias científicas ó industriales: tal es el nombramiento de un jurado competente, cuyos vocales dejo á eleccion del Sr. Castelain, siempre que sean verdaderos ingenieros. Ellos verán sus proyectos y trabajos y los míos. Sus proyectos que consistian en cuatro años de espera, y sobre 40.000 duros de gasto, para pronosticar entonces si habria de alcanzarse algo. Mis proyectos y plan de labores que están en práctica, y basados en datos, estensas instrucciones y detallados planos, coronado todo por un resultado feliz. Porque, dígame lo que se quiera, la saña del Sr. Castelain, y tal vez la de otro individuo, cuyo nombre no quiero recordar, estriba en que en la cuarta parte de tiempo, y con una quinta parte de gasto que aquel, he conseguido declarar estas minas verdaderamente productivas, y con rendimientos tales, que compensan los gastos de explotacion en mi época empleados; y cuenta que para ello, y para el reconocimiento del criadero en longitud, no se trastornaron los pozos como lo suponía D. Lotario, porque ahí están bien intactos como ha podido verlo en el plano litografiado; tenga, pues, paciencia el Sr. Castelain si se irrita porque el éxito corona mis afanes; pues la tal irritacion aun deberá exacerbarse cuando sepa que en mi última visita continuaba en bonanza el criadero, y precisamente en puntos y á profundidades que no lo esperaria la alta prevision de mi adversario. Sepa este que yo hablé en mi escrito descriptivo con mesura y dignidad; que no le cité mas

que una vez, y esa fue para elogiarle, en el solo caso de entibacion, que lo merecia; sepa tambien, que si publiqué la memoria referida fue á ruego de varios amigos de la ciencia, y por escitacion unánime de la junta general de accionistas de la empresa, creyendo haber dado así á conocer un nuevo distrito minero, y prestado en ello algun servicio á la ciencia, al pais y al ramo á que pertenezco.

Sepa, en fin, que aunque consignase aquello de las ideas exageradas de estas minas, y en cuya opinion me ratifico, sin que haya en esto ni en nada la menor contradiccion de mi parte, no quise decir con esto que yo las tuviera malas, cuando en la descripcion he asegurado varias veces todo lo contrario. ¿Ni cómo podia dejar de ser esto cierto, si al principio opiné ser bueno el criadero, y por la esperiencia y por el cálculo lo tengo despues demostrado? Ademas de que si las minas no hubieran ofrecido esperanzas muy fundadas, nunca de su direccion me habria encargado. Así lo hice siempre durante cerca de 30 años que sirvo en el Cuerpo de ingenieros; y en tan largo periodo solo dirigí por poco tiempo tres minas de particulares, por mas que para centenares de ellas hubiese sido invitado. De estas tres minas, una dió y dará pingües productos; las otras dos cuando menos se costearon. No sé si el Sr. Castelain podrá decir otro tanto respecto de las muchas que parece ha tenido y tiene aun á su cargo en España.

Madrid 6 de octubre de 1853.—F. NARANJO Y GARZA.

Parece que por el Ministerio de Hacienda se ha espedido una real orden fijando en 6 reales el precio de cada fanega de sal que se emplee en las salazones y pesquerías. Semejante resolucion está de completo acuerdo con las opiniones emitidas ya en nuestra *Revista*.

Tenemos entendido que al ingeniero del Cuerpo de minas don Ramon Rua Figueroa se le ha concedido un año de licencia para ocuparse de la direccion facultativa de varias minas que la sociedad minera las Maravillas posee en término de Montejo de esta provincia.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

## PARTE OFICIAL.

Ilmo. Sr.: Por el Ministerio de Fomento se ha comunicado á este de Hacienda con fecha 22 de julio último la Real orden siguiente:

«Excmo. Sr.: Vista la reclamacion de la comision de propietarios de ferrerías y fabricantes de hierro de Vizcaya, manifestando los perjuicios que se irroga á esta industria en aquella provincia por la imposicion del derecho de carga y descarga que se exige á la mena de hierro; conforme con lo manifestado por la direccion de agricultura y comercio y el gobernador de la provincia citada, S. M. la Reina (Q. D. G.) se ha servido disponer no se exija sino  $\frac{1}{2}$  de real por quintal de mena de hierro que se esporte por los puertos de Vizcaya y Guipúzcoa, ya para el extranjero, ya para ser conducida á otros puertos de la peninsula.

De Real orden lo digo á V. E. para su inteligencia y efectos correspondientes.»

De la propia orden, comunicada por el Sr. Ministro de Hacienda, lo traslado á V. I. para su cumplimiento. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 10 de octubre de 1853.—El subsecretario, Manuel Cejuela.—Sr. director general de aduanas y aranceles.

**Vistazo á Sierra Almagrera en marzo y abril de 1853.**

(CONCLUSION).

He tenido ocasion de averiguar la riqueza del filon *Jaroso* por medio de escavaciones practicadas al intento en las minas

Tomo IV. (1.º de Noviembre de 1853).

*Observacion y Rescatada*, en cada una de las cuales se ha arrancado en dos puntos diferentes un metro cúbico sobre el criadero al nivel del agua, escogiendo los extremos de su riqueza, y reunidos los productos de cada mina han dado:

*Observacion.*

17	quintales de 1. <sup>as</sup>	con 1 onza	4 adarmes plata.
100	id.	2. <sup>as</sup>	» 4 id.
43	id.	vaciaderos.	5 id.
160	quint. los 2 met. cúb.	54 onzas	5 adarmes.
80	id. el metro cúbico con	27	2 $\frac{1}{2}$ adarmes.

*Rescatada.*

82	quintales de 1. <sup>as</sup>	con 1 onza	en plata.
131	2. <sup>as</sup>	»	4 adarmes.
14	polvos.	»	4 id.
58	vaciadero.	»	4 id.

285 quintales 131 onzas 7 adarmes.

142  $\frac{1}{2}$  el metro cúbico 65 11

Ademas dan el 8 por 100 próximamente en plomo las 1.<sup>as</sup> de la *Observacion*.

Los precios á que se paga este mineral son:

1.<sup>as</sup> . . . . . 18 reales quintal.

2.<sup>as</sup> . . . . . 5 4 id.

Polvos y vaciaderos. 1 real id.

La produccion de las principales minas del *Jaroso* en el primer tercio del corriente año, segun datos de la *Revista minera* ha sido:

MINAS.	MINERALES.			TOTAL. Quintales.
	Recio. Quintales.	Primeras. Quintales.	Segundas. Quintales.	
Observacion. . . . .	86	4.387	24.504	28.977
Esperanza. . . . .	289	6.065	10.276	16.650
Rescatada. . . . .	22	9.060	14.140	23.222
Diosa. . . . .	14	2.046	5.917	7.977
Estrella. . . . .	215	487	5.209	5.900
Belen. . . . .	29	8.678	4.790	13.497
	655	50.723	62.856	94.212

El mineral recio de la *Rescatada* se ha pagado á 240 reales el quintal, pero este valor es ficticio y consiste en que los licitadores pujan sin reparo esta clase de mineral en atencion á su corta cantidad relativamente á la partida que se subasta. En la produccion arriba espresada solo figura el recio por 0,69 por 100 del total. Su valor medio poco puede diferir de 8 duros, porque sus extremos de riqueza son 5 y 8 onzas de plata en cada quintal de mineral.

La *Diosa* y *Estrella* han perdido el filon porque ha salido de sus respectivas pertenencias á causa de su tendido; tambien han concluido el arranque de las reservas, y ambas minas están dadas á partido buscando algunas ramificaciones del filon principal.

Las que están sobre él, que son *Animas*, *Esperanza*, *Carmen*, *Observacion*, *Rescatada* y *S. Cayetano*, se vieron detenidas en su marcha por el agua que apareció hace siete años, y desde entonces solo han profundizado las labores unas 2 varas que aquella se ha retirado desde su aparicion. La cuestion del desagüe está todavia por resolver, pues aunque se halla colocada una máquina de vapor de 100 caballos de fuerza en el pozo de la *Constancia*, dentro de la demarcacion de la *Esperanza*, esta máquina no funciona y no se ha conseguido otra cosa con ella que se-

ñalar en los intereses de los empresarios del *Jaroso* un capital pasivo de 100.000 duros. La historia de las tentativas del desagüe es curiosa, y por lo tanto merece que en otra ocasión le consagre algunas líneas.

Las minas *Constancia*, *S. Antonio*, *Sta. Isabel*, *S. Vicente Ferrer*, *Union de Aquino* y *Corona*, todas sobre el tendido del filon, esperan con interes ver resuelto el problema del desagüe; y entretanto van perforando sus pozos y haciendo algunas otras labores insignificantes para sus pertenencias.

Ademas de las minas relacionadas se hallan en trabajos en el Barranco *Jaroso*, *La Virgen del Mar*, *La Cruz de Huro*, *La Jacoba*, *El Convénio*, *S. Agustín* y *S. Diego*, y alguna otra.

Al *Jaroso* sigue en importancia el barranco *Frances* completamente poblado y con muchas minas en frutos, y despues el *Pinalvo de tierra* y el de la *Torre*.

La mina *Angelina* en el barranco *Frances* ha contratado sus minerales en marzo último á los siguientes precios:

	Recio á 180 reales quintal.	
Garvillo.	1. <sup>as</sup> á 108	id.
	2. <sup>as</sup> á 36	id.
Polvos...	1. <sup>as</sup> á 26	id.
	2. <sup>as</sup> á 6	id.

El precio de estos garvillos sorprende á primera vista, y sin embargo, se acerca mucho al valor real, porque los minerales de este barranco son bastante ricos en plomo, lo que no sucede á los del *Jaroso*. El buen precio de los polvos se debe al esmero con que los limpian.

La extracción se verifica en lo general por medio de los tornos comunes de tambor cilindrico ó de albardilla. Solo hay cuatro malacates en actividad en los pozos del *Carmen*, *Observacion*, *Esperanza* y *Rescatada*. El de la *Estrella* no se ha puesto en uso. Los del *Carmen* y *Observacion* están cubiertos, los demas al aire libre.

El malacate de la *Observacion* tiene dos cabos ó cinteros de cáñamo; está servido por mulas y el mineral sale en cajones

de madera de seccion cuadrada, reforzados de hierro y de caída de 100 quintales. El servicio del ganado está por contrata.

Los demas malacates son de tambor cilindrico con unas costillas, á la manera de tornos de albardilla, aunque dispuestas verticalmente, lo que hace con alguna imperfeccion el efecto de un tambor cónico. El cintero es de esparto, formando una cuerda sin fin en la que de trecho en trecho se disponen lazadas donde se enganchan las espuelas de mineral. Cada uno de ellos está servido por una pareja de bueyes.

El coste de un malacate de estos al aire libre es 6.000 reales, sin el importe de la madera é incluyendo este 12.000.

La preparacion mecánica de los minerales tambien ha ganado algo en la Sierra: ya no es esclusiva la *seca* ó de garvillo y hay varios arneros suspendidos en que se lavan los vaciaderos de algunas minas. Este aprovechamiento de los vaciaderos acostumbra darse á partido, abonando el lavador al propietario una parte proporcional del mineral lavado: en muchos de ellos esta parte es el 30 por 100.

Aunque es difícil fijar el número de brazos que ocupan las minas de Sierra *Almagrera*, puede asegurarse que en el *Jaroso* se invierten 1.200 entre hombres y muchachos, y 1.800 entre los demas barrancos.

#### Fábricas.

La mas antigua de la Sierra es la *Fundicion Soler* propia de D. Miguel Soler y de algunos asociados, situada en la Boca de Mairena, que antes se llamó *Contra viento y marea*. Tiene cuatro hornos de cuba y una copela alemana. Hace algun tiempo que aquellos eran servidos de aire por medio de las pavas y ahora lo son por un ventilador puesto en movimiento por una máquina de vapor de doble efecto y seis caballos de fuerza. Esta máquina se compró á la municipalidad de Marsella que la tuvo aplicada al desagüe de una mina para la construccion de un canal. Consume 7½ quintales de hulla por dia. Esta fábrica tenia una chimenea de condensacion dentro de sus muros, pero tuvo que



alejarse 500 varas después de sostener un litigio con el propietario de una cortijada inmediata por haberse permitido varios animales domésticos de resultas de pastar las yerbas que allí crecían.

La *Encarnacion*, á P. de la anterior en el Tomillar, tiene cinco hornos circulares de tres toberas y dos copelas inglesas á las que surte de aire un ventilador movido por tres mulas que son relevadas cada cuatro horas.

En las Herrerías, *La Atrevida* con dos hornos circulares de tres toberas surtidos de aire por un ventilador movido por hombres: se iban á construir dos hornos mas y aplicar ganado mular al trabajo del ventilador.

A pocos pasos de esta fábrica hay otra de D. Guillermo Huelin con solo un horno.

En Palomares, al O. de Villaricos, en el espacio de la costa que media entre este pueblo y la Garrucha, se encuentra la fábrica de D. Guillermo Huelin con dos hornos beneficiando escoriales antiguos y algun mineral de Sierra Almagrera.

Unos 1.000 metros á P. está la fábrica de los tres Amigos con ocho hornos circulares de tres toberas servidos por un ventilador movido por caballerías.

A la izquierda de la rambla de Villaricos existe parada la Madrileña ó de Duro.

Al O. de Villaricos la *Carmelita* á donde va el mineral del *Carmen*.

A L. de la anterior la *Esperanza*.

En la *Garrucha* la fábrica de S. Ramon parada en el dia.

Y en *Aguilas* tres ó cuatro fábricas que tambien funden mineral de Sierra Almagrera.

En los primeros tiempos de esta fabricacion se arruinaron muchos establecimientos de esta clase, á pesar de los elementos de buen éxito con que podian contar, por la falta de conocimientos con que compraban el mineral: en el dia todas las fábricas tienen su pequeño laboratorio y ajustan previo ensayo. Tambien ensayan las escorias y pueden conocer sus pérdidas.

Las escorias de fundicion actual en una de estas fábricas arrastran todavia un adarme de plata por quintal en el mini-

mum, y algunas veces hasta seis. Serian, pues, susceptibles de refundicion habiendo proporcion de mineral plomizo para tratarlas y combustible barato.

Las dos industrias minera y metalúrgica de Sierra Almagrera ocupan próximamente 4.000 hombres y muchachos y 700 caballerías.

LUCAS DE ALDANA.

### Metalurgia del distrito de Almería, por el ingeniero jefe de 2.ª clase D. José de Monasterio.

(CONTINUACION).

Marchando de la fábrica S. Andres á Oeste se encuentran sucesivamente las fábricas siguientes:

*Ortales*. Propia de D. Luis Figueroa, hoy arrendada á los Sres. Torres y Gallardo, de Berja. Tiene únicamente 2 reverberos, de los cuales marcha uno solo.

*La Luisa*. De la misma casa. Tiene 3 hornos reverberos y 3 de tiro, todos parados: uno de los de tiro sirve para pasar las escorias de la fábrica anterior.

Esta fábrica tiene tambien una máquina de vapor de la fuerza de 6 caballos, que se aplicaba á poner en movimiento un ventilador cuando las escorias se trataban en hornos de cuba.

*La Amistad*. De D. Cristobal Barrionuevo, de Berja. Tiene 2 hornos de reverbero en actividad y uno de tiro parado.

*La Emancipacion*. De los Sres. Castillo y Cámara. Tiene 3 reverberos en actividad y uno de tiro parado.

Esta última fábrica es la mas moderna, y nada se ha escaseado en ella de cuanto pueda contribuir al desahogo y comodidad posible en todas las operaciones.

A poco mas de media legua de Adra y siguiendo una de las márgenes del rio, se encuentra la última fábrica del término, situada á orillas de la aldea titulada la Alqueria, con una posicion en extremo agradable y pintoresca, poco comun en esta clase de establecimientos. Es propia de los Sres. Guerrero y

compañía, y se llama *S. Luis*. Tiene 6 hornos reverberos, de los cuales solo marchan 2, y dos de manga para pasar las escorias: estos últimos son prismáticos, hechos con ladrillo inglés, y de 2 toberas, ambas en la trasera: son alimentados por un piston movido por una rueda hidráulica de la fuerza de 20 caballos, ventaja que le proporciona la proximidad al río: la construcción de la fábrica en general es muy buena; todas sus dependencias son espaciosas, los almacenes, las naves, la fragua, etc. Tiene también una lindísima torre para perdigones, análoga á la de la fábrica *S. Andres*, si bien creo no se ha estrenado todavía.

Todas las fábricas de que dejamos hecha mención han adoptado grandes cámaras de condensación para recoger los humos: consisten en una bóveda de 1000, 2000 y hasta 5600 varas, empotrada en el piso, á cuyo extremo se halla la chimenea: esta longitud no es por lo general una línea recta, sino que se obliga á recorrer á los humos diferentes curvas antes de entrar en el cañon ó tubo de la chimenea.

#### *Tratamiento en reverberos.*

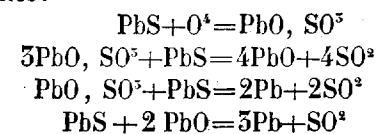
Todas las fábricas de Adra siguen un método análogo respecto al tratamiento en reverberos; iguales son sus consumos, iguales con corta diferencia sus productos é iguales también sus gastos generales.

Los hornos son los llamados *Ingleses*, diferenciándose únicamente de ellos en que no tienen tolva por la parte superior para la carga, sino que esta se hace por las ventanillas, y en que tienen en otra disposición el crisol en que se recoge el plomo: la figura de la plaza es rectangular, cortados sus ángulos por medio de una curva, con el fin de aprovechar más el calor de la llama y no presentar á esta esquinas que entorpecerían su curso: la sección de la bóveda es elíptica, la construcción es de ladrillo inglés de diferentes tamaños, según la parte del horno á que se aplica, el exterior está forrado por grandes placas de hierro, que se sujetan con barrotes enlazados por medio de pasadores, que cruzan el horno en sentido normal á su ancho y

largo. Una bóveda, sobre la cual se construye la plaza, sirve de canal de humedad y para refrescar su parte inferior: la plaza es de ladrillo en su asiento y lo mismo el crisol ó pila, que es de figura cónica, cubierto luego con escorias fundidas, que va estendiéndose en diferentes capas por igual en toda la extensión de la plaza y paredes de la pila, formando una costra consistente y uniforme de larga duración: la pila está colocada enfrente de una de las ventanillas de la delantera, y por la parte exterior hay una caldera donde se recoge el plomo al hacer la sangría ó suelta: el combustible es hulla de Gijón y de Newcastle.

El método que se emplea es el que se conoce con el nombre de tratamiento *por reacción*. Consiste en aprovechar la propiedad que tiene el sulfuro de plomo, cuando se le calcina al contacto del aire, de transformarse parte en óxido, parte en sulfato, para que ejerciéndose una reacción de estos dos cuerpos sobre el sulfuro no calcinado aun, se produzca plomo metálico con desprendimiento de ácido sulfuroso.

Las principales propiedades de la galena, que tienen una inmediata aplicación al método inglés, se reasumen en las ecuaciones siguientes:



El mineral que se emplea está dividido en dos clases; á saber: *recio* y *menudo* ó *garvillo*: sin otra preparación que destacar un poco la roca, que suele tener adherida, ó pasar por una criba el menudo para separar la tierra en que viene con frecuencia envuelto, se carga con él el horno; cuya operación, en la que se invierten 10 minutos, se hace por 4 hombres, introduciendo el mineral por 3 ventanillas; á saber: por una de las de la delantera y dos de la trasera: dividida cada fundición de 100 quintales, que se hace en 24 horas, en cuatro *quinotos* (1) de 6 horas, de los 4 hombres que hacen la carga, 2 son

(1) Se conserva aun esta denominación desde el tiempo en que se cargaba cinco veces al día.

del quinto entrante y los otros 2 del saliente: por la ventanilla de la delantera se cargan 10 quintales y 15 por las 2 de la trasera; de estos 25, ó son mitad recio y mitad garbillo, ó bien  $\frac{2}{3}$  del menudo, que es lo mas comun.

Hecha la carga, se estiende el mineral perfectamente por la plaza, para que presente á la calcinacion una superficie igual; se echa carbon en la regilla, se tapan las ventanillas y se hace la suelta del quinto anterior á una caldera de hierro colado, de la cual pasa á los moldes: desde este momento corre el horno á cargo de dos solos maestros, y puede decirse se da principio á la operacion.

Cada quinto se divide en dos periodos; el primero es de calcinacion, que los obreros llaman *cocer el metal*, y el segundo para *apurar*. Todo el cuidado de los maestros consiste en remover con frecuencia el mineral, lo que hacen por medio de un rastro para presentar á la calcinacion los mayores puntos posibles y que no se agrume, á fin de que se haga mejor la reaccion del sulfato sobre el sulfuro y el óxido, cuidando siempre que el mineral no caiga á la pila; el fuego se sostiene durante este tiempo á una baja temperatura y lo mas igual posible. A las dos horas está hecha generalmente la calcinacion, y para aumentar la temperatura se limpia el hogar por medio de una varilla de hierro de todos los carbonos menudos, y de aquellos trozos impuros que no arden con facilidad; removiendo la carga por entre los hierros de la regilla caen á un foso que hay con agua en la parte inferior: á esta operacion llaman los maestros *descuescar la zabaleta*, terminada la cual se carga el hogar perfectamente y se tapan todas las ventanillas: basta un cuarto de hora para que adquiera el horno una gran temperatura, á favor de la cual se licua perfectamente el mineral, quedando solo algunos trozos que se siguen meneando, tanto por la ventanilla del hogar en la delantera, como por su correspondiente y la del centro en la trasera.

A medio quinto, esto es, á las tres horas, se efectúa una limpia de la pila, para lo cual se hace bajar la temperatura con solo no añadir mas carbon, ó, como dicen los obreros, *se planta el horno*: la limpia se ejecuta elevando sobre la plaza

con una pala de hierro las escoriás y matas y algun trozo de mineral que sobrenadan en el baño de plomo: despues de ella se echa de nuevo carbon en el hogar y se tapan todas las ventanillas perfectamente, excepto la de la delantera, en la que en vez de colocar la puerta se pone generalmente el rastro, que no tapa todo el hueco y permite por consiguiente el paso del aire: se continúa por dos horas mas á alta temperatura, avivando cuanto es posible el fuego del hogar, que se carga por lo comun tres veces en este periodo.

Cuando la operacion está á esta altura, esto es, pasadas cinco horas desde la carga, puede decirse que ha terminado; el plomo ha bajado á la pila y la horrura sobrenada en esta y toda la plaza: para recoger esta escoria, que arrastra un 20 ó 22 por 100 de plomo, se arrojan algunas paladas de cal apagada y se remueve con un rastro para que trabo aquella perfectamente sin hacerla perder su licuidad: cuando el maestro juzga que la operacion está terminada, se hace la suelta de la escoria.

Entre los adelantos que se han obtenido en Adra, en el tratamiento de los hornos ingleses, es uno el de hacer la suelta de la escoria por la delantera y por el mismo murete del canillero del plomo, en vez de ejecutarlo por la ventanilla del centro de la trasera, como se hacía algunos años ha, con gran molestia de los obreros: para esto se prolonga el canillero en sentido longitudinal y se taladra por la altura necesaria para que pase la escoria y no el plomo, á la cual se hace correr por unos canales de hierro para echarla á un lado: el murete del canillero se hace con una mezcla de cal y arena, predominando esta última para que no se forme una masa demasiado dura.

En estas operaciones se emplea otra hora y se termina el quinto haciendo nueva carga.

Para comprender todos los detalles del tratamiento y volver al punto de partida, diremos: que terminada la carga se abre el canillero en su parte inferior y se hace la sangría del plomo á la caldera, el cual arrastra todavia algunas matas ó cenizas ricas que se vienen á la parte superior; se comprimen para que suelten el plomo que llevan mecánicamente adherido, y se vuelven al horno por la tercer ventanilla de la delantera, ó sea

la mas próxima al tragante: durante la operacion solo dos ó tres veces se abre esta puerta para remover un poco dicha masa, pues como materia mas fácil de fundir corre pronto á la pila el plomo en ella contenido.

Terminada la sangría se rehace el murete del canillero con la mezcla indicada, que se arroja por la ventanilla del centro, ó sea la de la pila, y se aprieta con una pala.

Una vez limpio el caño de la caldera, se hacen galápagos, que suelen pesar 6 arrobas: uno de los maestros limpia las barras con una tablita, del óxido y otras impurezas que vienen á la parte superior, y á poco tiempo presentan una superficie irisada, poseyendo la dulzura y maleabilidad, que son proverbiales tratándose de plomos de Sierra de Gador.

Lo mismo que se hace en el primer quinto, que empieza á las seis de la mañana y termina á las doce, se hace en los tres restantes.

Se tratan, pues, en 24 horas 100 quintales de mineral, que producen, término medio, 64 de plomo, y han consumido 40 á 42 de carbon y un cahiz de cal.

El personal que exige un reverbero en 24 horas es el siguiente:

6 maestros, cuyo jornal es. . . . . 7 rs.  
2 sirvientes con. . . . . 5

Una de las mejoras notables que ha introducido la fábrica S. Andres, es la de aprovechar la llama perdida de los reverberos para calentar las calderas de la máquina de vapor: estas están colocadas encima de la bóveda y se hace pasar la llama, que de los tragantes (*venterones*) iba directamente á la chimenea de condensacion, por tubos hervidores de hierro colado, y por su medio se produce el vapor. En cada uno de los dos hornos que hay en actividad hay una caldera, y como varía considerablemente la temperatura del primero al segundo periodo de cada quinto, y por otra parte el vapor exige una temperatura en el agua lo mas uniforme posible, siendo dos las calderas, cuyos tubos de trasmision van á concurrir á un punto, lo que se hace es cambiar en uno de los hornos las horas de los quintos, esto es, mientras en el uno es de seis á doce, de doce á

seis, etc. en el otro es de nueve á tres, de tres á nueve, etc.: con esto se consigue que mientras el primero *calcina* el segundo *apura*, y cuando este último calcina aquel apura, etc.

De esta manera la produccion del vapor es próximamente uniforme.

Se tiene calculado en esta fábrica que se aprovecha para producir vapor un 50 por 100 del poder calorifico de la llama, y por consiguiente es una economía de consideracion la que resulta con la adopcion de este sistema. Se creyó en un principio que podria perjudicar á la marcha de los hornos, y en efecto, al presentar obstáculos al tiro la velocidad de la llama debia ser menor, como asi es; la operacion es mas lenta, el horno hay momentos en que está como parado, pero en mi juicio esto nada importa, cuando el objeto se llena cumplidamente y los resultados en plomo y horruras responden á la cuestion satisfactoriamente: si la operacion se perjudicara seria menor la cantidad del plomo que se obtiene en primera fundicion, y aumentaria proporcionalmente la riqueza de la escoria: sin embargo, comparando los productos de los hornos que alimentan calderas y los que no las tienen, no se hallan diferencias notables: en lo único en que puede haberlas es en el consumo del carbon, pero inapreciables respecto á la ventaja mencionada antes.

La marcha de los reverberos no es siempre tan regular que pueda descuidarse; al contrario, exigen una atencion constante, en especial cuando se tratan minerales tal como se reciben de las minas y sin otra preparacion mecánica, como sucede en Adra: un pequeño cambio en la proporcion de la ganga, un descuido en la temperatura, por mas ó por menos, segun la altura á que se halle la operacion, bastan para hacer cambiar los productos, influyendo considerablemente tambien el estado de la plaza: cuando es á esta á la que se debe la falta de plomo en las sangrías, se hace lo que se llama un *reemplazo*, que consiste en estender en su superficie 100 arrobas de mineral, cuidando que no se funda, para la cual no se remueve, y si se advierte que empiezan á fundirse, se añaden otras 100 arrobas.

El reemplazo se hace tambien á veces con *tortas de plaza*, que son trozos que se han destacado de ella al hacer las limpiezas

y son muy ricos en plomo. El objeto de estos reemplazos es levantar la plaza y formar la costra compacta y uniforme, por donde debe correr el plomo á la pila. Estos reemplazos hacen durar á las plazas 20 y más años; siendo ellas un buen depósito de plomo al relevarlas, pues de alguna se han sacado hasta 400 quintales, según me han informado en la fábrica San Andres.

En resumen la aplicación de los hornos ingleses para el tratamiento de las galenas de Sierra de Gador, con ciertas modificaciones que la experiencia ha enseñado, me parece excelente, sobre todo cuando los obreros han adquirido la destreza y tino que tienen los de Adra.

En otra ocasión nos ocuparemos de los reverberos españoles.

#### Nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro.

Es llegada la época, en principios de 1853, en que satisface una necesidad industrial, el que proponga el sistema mas conveniente para el beneficio de los minerales de cobre. El Gobierno de S. M. (Q. D. G.) está autorizado por una ley para enagenar una finca del Estado, que encierra el mas importante depósito de minerales de cobre, entre los que se conocen no solo en España sino en Europa. Pero antes de que esta enagenación llegue á verificarse, es no solo útil sino necesario á los intereses de la Hacienda pública, que se demuestre que los minerales de Río-Tinto, así como los de la formación metalífera de la provincia de Huelva, son susceptibles de beneficiarse por otro sistema de beneficio mas racional que el que está en práctica.

El sistema llamado de *cementación artificial* ciertamente es muy sencillo y con él cualquiera obtiene cobre; hallándose reducido á calcinar los minerales en montones al aire libre y de cualquier modo, disolver en agua la cantidad poca ó mucha de sulfatos que se hayan formado por la calcinación, y precipitar

por medio del hierro la mayor ó menor cantidad de cobre que las aguas tengan en disolución; añadiendo despues el precipitado de cobre metálico á que se da el nombre de *casaca*. Este método de beneficio tiene, entre otros, el inconveniente de que por él solo se obtiene la tercera parte del cobre que contienen los minerales; pues se ha calculado que solo se puede obtener el  $1\frac{1}{3}$  por 100, que es el tipo fijado á las empresas que tienen contratado el beneficio de los minerales de Río-Tinto, cuando el mineral contiene 5 por 100 de cobre. Tiene además el inconveniente de que para poder obtener pequeñas cantidades de cobre, es preciso tener constantemente en calcinación grandes cantidades de mineral, y como la calcinación se efectúa al aire libre, los humos destruyen la vegetación hasta una distancia considerable, destruyendo hasta en el germen los combustibles y maderas de construcción, elementos tan preciosos para la industria minera y metalúrgica, como para las demás industrias. Tiene, sobre todo, el trascendental inconveniente de inutilizar en muy poco tiempo los mejores criaderos; puesto que la explotación mas activa no basta para dar surtido de las cantidades de mineral que devora ó inutiliza este sistema de beneficio, en el que no se trata mas que el mineral de cierto tamaño, limpio de ganga, sin beneficiarse las cantidades de mineral menudo, que suelen ascender á la tercera parte y en muchos casos á la mitad del mineral arrancado; agregándose á esto que, como en los criaderos de gran potencia no se puede arrancar todo el mineral, sino que hay que dejar casi dos terceras partes en entresijos y pilares para la seguridad de la mina, los planes de labores se van explotando con demasiada rapidez, y en pocos años se encuentra una mina explotada hasta el nivel del desagüe, ó hasta una profundidad que es el término de una explotación económica.

Si este sistema de beneficio no es sustituido por otro en que se aprovechen mejor los minerales, en los mejores criaderos de la region metalífera de la provincia de Huelva, continuando la saca de minerales que exige el aumento de producción de cobre, no hay mineral para seis años, y en algunos ni aun para tres años si no se habilitan caños de desagüe.

Veamos si se pueden aprovechar los minerales; evitar los

perjuicios de los humos y obtener el cobre mas barato con el sistema de beneficio que vamos á esponer con el posible laconismo y claridad.

Los minerales que mas abundan son las piritas de hierro cobrizas: con estos minerales puede establecerse un sistema económico de beneficio en todos los parages en que no se pueda tener en abundancia y barato el combustible necesario para beneficiarlos por fundicion.

#### Calcinacion.

Las piritas de hierro cobrizas generalmente contienen mas de 50 por 100 de azufre. El azufre desarrolla en su combustion 2213 á 2229 calorías: el carbon vegetal desarrolla 2480 calorías cuando se convierte en óxido de carbono: despues de un año de cortada la leña tiene, segun Marcus Bull, una potencia calorifica de 2600 calorías: es decir, que *el mineral contiene en sí gran cantidad de un buen combustible*. Pero el azufre no se quema sin trasformarse en un ácido, que puede convertirse en un disolvente: luego *el mineral contiene en sí gran cantidad de un disolvente*. No se nos oculta que en la práctica no es fácil aislar todo el azufre contenido en el mineral, y que tampoco es fácil convertir todo el azufre en ácido sulfúrico. Pero 20 partes de mineral contienen 10 partes de azufre, de las que por los métodos ordinarios se obtienen 30 partes de ácido sulfúrico monohidratado, las que pueden disolver 15 á 19 partes de cobre: como en las 20 partes de mineral, no hay mas que una parte de cobre, y para su disolucion bastan dos partes de ácido sulfúrico, que se obtiene con menos de una parte de azufre, resulta que basta que se obtenga un 4 por 100 del azufre convertido en ácido sulfúrico, ó menos de la décima parte del que debiera obtenerse: aun cuando se cuente con un 90 por 100 de pérdida queda lo suficiente.

Puede obtenerse la disolucion del cobre que contienen los minerales por dos medios: por *la sulfatacion directa* ó por *la sulfatacion indirecta*.

La *sulfatacion directa* se consigue por la calcinacion de las piritas de hierro algo cobrizas, las que al mismo tiempo que

se sulfata una parte del hierro, se sulfata el cobre que contienen. Es bien sabido que el sulfuro ferroso, bajo la influencia del aire húmedo, se convierte en sulfato ferroso, elevándose con frecuencia la temperatura hasta el grado de originar una inflamacion en las materias combustibles que estén en contacto. Cuando en la preparacion del persulfuro de hierro por la via húmeda se interrumpe la operacion antes que todo el sulfuro haya pasado á persulfuro, de modo que quede una pequeña cantidad de sulfuro á un grado inferior de sulfuracion ó de sulfuro ferroso, el sulfuro espuesto al aire se cubre en menos de 48 horas de una vegetacion de sulfato ferroso. Esta accion rápida, que no se ejerce sino cuando la cantidad de persulfuro es considerable, segun Berzelius, parece ser el resultado de la fuerte relacion electro-negativa que existe entre el persulfuro de hierro y el sulfuro ferroso. Toda la dificultad para obtener esta rápida trasformacion está, pues, en conseguir que en las piritas calcinadas haya una pequeña parte de sulfuro ferroso mezclada con mayor proporcion de persulfuro de hierro, suspendiendo á tiempo la calcinacion; pues en este caso el mineral se transforma rápidamente en sulfato y mucho mas pronto que cuando se ha llevado mas adelanté la calcinacion. Este punto conveniente de calcinacion es muy difícil de conseguir en la práctica, sobre todo en una calcinacion abandonada á sí misma en teleras al aire libre, en la que, ó resulta mucho mineral crudo, ó mucho mineral pasado de calcinacion, ni sulfurado ni sulfatado, convertido en óxidos insolubles, entre los que se encuentra el óxido cúprico enteramente perdido para la cementacion.

Cuando el objeto de la calcinacion es privar al mineral todo lo mas completamente posible del azufre, como cuando se trata de beneficiar los minerales por fundicion, no es un inconveniente el que los minerales resulten pasados de calcinacion; pero cuando se trata de que los minerales se sulfaten lo mas completamente posible, es no solo ineficaz sino muy perjudicial la calcinacion en teleras al aire libre, por las grandes cantidades de cobre oxidado que resultan inaprovechables para la cementacion artificial.

No están limitados á las pérdidas de cobre ó al mal aprove-

chamiento del mineral los inconvenientes que presenta la sulfatación en teleras al aire libre: sino que las grandes porciones de mineral que resultan pasadas de calcinación, á las que hay que agregar las cantidades de mineral escorificado que llaman *chicharrones* ó *metal*, han sido á su vez minerales en parte sulfatados, de los que se ha desprendido el ácido sulfúrico. Aun sin contar con este origen de los vapores de ácido sulfúrico, que llevan los humos de las calcinaciones, como se comprueba por esperiencias directas y como dice con mucho fundamento Mr. Le Play, «en todas las calcinaciones de los minerales de cobre sulfurados con ganga de piritas de hierro, el desprendimiento del ácido sulfúrico es una circunstancia tan común, tan característica como el desprendimiento del ácido sulfuroso.» De aquí proceden los perjuicios que causan á la vegetación los humos de tan considerable número de teleras de calcinación necesarias en el sistema de cementación artificial.

Además, este sistema de sulfatación presenta otro grave inconveniente para la economía en el consumo del hierro empleado en la cementación. Como no se puede detener á tiempo oportuno la marcha de la calcinación, resulta que se descomponen los sulfatos formados, el ácido sulfúrico desprendido de una parte del mineral reacciona en otra sobre el óxido férrico, y el sulfato ferroso se transforma en sulfato férrico, resultando una cantidad demasiado notable de esta sustancia. Los minerales calcinados segunda vez, ó que han sufrido el segundo beneficio, producen aguas vitriólicas rojas, mas cargadas de sulfato férrico que las aguas procedentes de la disolución del mineral que solo ha sufrido la primera calcinación: lo que es consiguiente á la calcinación del óxido férrico, ó hidratado ó cargado de humedad, mezclado con corta proporción del mineral crudo ó sulfurado, que es lo que constituye las teleras de segunda calcinación. En estas teleras, si llegan á contener una cantidad excesiva de leña, y si los minerales de segunda calcinación están mezclados con los minerales de primera, mezcla que alguno ha tenido la desdichada ocurrencia de poner en práctica en Rio-Tinto, se reúnen los suficientes elementos para la destilación del sulfato férrico, y la producción consiguiente de vapores de áci-

do sulfúrico, así son de inaguantables los humos de estas teleras cuando por desgracia hay que respirarlos.

La disolución del sulfato férrico, sobre todo cuando contiene un poco de ácido libre, como sucede con las aguas rojas obtenidas por el sistema de la cementación artificial con las aguas de la mina, disuelve la mayor parte de los metales, desde la plata hasta los demás metales que son mas electro-positivos, como el cobre, el bismuto, el plomo, el cadmio, el cobalto, el níquel, el hierro, el zinc, etc. Además, el óxido férrico húmedo ejerce sobre el hierro la misma acción que un ácido, convirtiéndole en óxido ferroso con desprendimiento de hidrógeno resultante de la descomposición del agua, y convirtiéndose él mismo en óxido ferroso-férrico. A la presencia del sulfato férrico y del óxido férrico en suspensión en las aguas de cementación artificial, es debido el que las aguas rendidas ó que al parecer han dejado todo su cobre, continúen disolviendo y consumiendo, no solo el hierro, sino la cáscara y cualquier objeto de cobre fino sumergido en ellas: á las mismas sustancias es debido el desprendimiento de gas hidrógeno que se observa en los pilones del hierro en el primer período de la cementación: al sulfato férrico es debido el que la cáscara formada en un beneficio anterior se ennegrezca y pierda consistencia al cargar nuevas aguas, el que no tome el color rojo y no principie á cargarse de mas cobre, hasta que las aguas han hervido ó hasta que hay desprendimiento de hidrógeno con aumento de temperatura, y hasta que ha cambiado el color sucio de las aguas en color verde azulado: porque no comienza la cementación hasta que el sulfato férrico se ha transformado en sulfato ferroso y en algo de sulfato cúprico, disolviendo hierro y cobre en el primer período de la cementación. El que las aguas rendidas redisuelvan al cabo de algún tiempo la cáscara y oxiden ó pudran mas hierro, debe ser también debido á la acción del sulfato férrico reproducido de nuevo por la descomposición del sulfato ferroso á la acción del aire. Las aguas que salen de las minas contienen una considerable cantidad de sulfato férrico y mas ácido libre que combinado con el cobre: estas aguas son las que se emplean para la disolución de los minerales calcina-

dos, y tanto ellas como las aguas rendidas, al mezclarse con aguas dulces se enturbian y en su tránsito van depositando la toba, que constituye la formacion reciente del albeo del Rio-Tinto, debida á la precipitacion del sulfato octoférrico resultante de la descomposicion del sulfato férrico por el agua.

Por lo que va dicho es por lo que, en vez de consumirse para una parte de cáscara 0,85 de hierro, se consumen generalmente dos partes de hierro: la cáscara contiene considerable cantidad de grafito, siempre que se emplea el hierro colado para la cementacion, y la cantidad de grafito que contiene varia segun es la calidad de la fundicion, siendo mucho menor y la cáscara mas pura cuando se emplea la fundicion gris de grano fino obtenida con carbon vegetal. No es solo el grafito lo que impurifica á la cáscara, sino que ademas contiene azufre, óxidos y subsales de hierro, viniendo á resultar, segun la calidad y limpieza de los hierros que se emplean, con un contenido de 50 á 70 por 100 de cobre fino: por esto es por lo que la cáscara apilada en montones experimenta una especie de calcinacion espontánea con elevacion de temperatura, y por esto la cáscara calcinada se afina con menos gasto de combustible. De modo, que atendida la pérdida que experimenta la cáscara al convertirla en cobre fino, bien se puede admitir que en las mas favorables circunstancias, beneficiando solo minerales de primera calcinacion, en la cementacion artificial se consumen dos partes de hierro para obtener una parte de cobre fino.

(Se continuará).

### **Sobre la constitucion geológica de España.**

(CONCLUSION).

#### *Páramo del Bétis ó de la Andalucta baja.*

En el parage en que el rio Genil sale de las estrechas gargantas que ha socavado en las montañas granadinas, comienza

un pais accidentado aunque de poca elevacion y salpicado fuertemente de sal. Esta region forma parte del bajo pais que por el N. se prolonga hasta Aguilar, Montalvan, Miragenil y cercanías de Ecija, por el S. hasta Osuna y pendientes de la Sierra, y por el O. hasta el rio Carbones que desemboca en el Guadalquivir. El páramo que nos ocupa se estiende por Antequera y por el valle del rio Guadalhorce: advertiremos que es sin disputa el mas pequeño de todos los descritos hasta aqui, no llegando á tener un diámetro de ocho millas en ninguna direccion, pero su terreno, si esceptuamos las orillas del Genil, constituye uno de los suelos mas estériles de la península, pues carece de agua potable, y por consecuencia de cultivo y poblacion. Contiene este páramo ademas de pequeñas charcas, hasta 8 lagunas saladas que yacen en profundas hondonadas, debidas á otras tantas depresiones del terreno. La mayor de todas es la laguna Zoñar cerca de Aguilar, que abraza cerca de 2½ millas geograg. de circunf., y se presenta, así como las otras, tan saturada de sal que en el verano se cubre de una costra de la misma sustancia cristalizada. Los pocos arroyos que se dirijen al Genil desde este pais conducen tambien aguas saladas.

El páramo del Bétis bajo el aspecto botánico y geognóstico es todavia una *terra incógnita*, pues escepto Bory de S. Vincent, que durante la guerra de Napoleon cruzó la parte oriental, fugitivo con una columna francesa, parece ser que ningun naturalista se ha determinado despues á recorrer este desierto. El autor pasó de Ecija á Antequera en diciembre de 1845, pero una incesante lluvia le impidió el hacer detenidas observaciones. El suelo, dice, parece componerse de marga blanca y rojiza: á la derecha del camino se ven 3 lagunas saladas, de las cuales las dos primeras se llaman Calderona y Ayala, y la tercera carece de nombre propio. La de Zoñar se presenta á la izquierda como un pequeño mar que se descubre claramente desde las cumbres de la Serranía de Ronda y desde el picacho de Veleta; apareciendo su superficie como si fuese de metal pulimentado con los bordes tapizados de una capa de sal que por su blancura parece ser de nieve. Entre Lucena y Benamegí, á orillas del rio Azul existen otras dos pequeñas lagunas, llamadas *lagunas amargas*, de



cuyo nombre se puede inferir que sus aguas contienen principalmente sulfato de magnesia y *glauberita*. La laguna salada que yace entre Benamegí y Antequera presenta mas abundancia que las demas. Bory la ha descrito diciendo que ocupa una cuenca de gran estension, la cual se llena de agua en la estacion de lluvias, y viene á quedar en seco durante los meses del verano, ofreciendo en su fondo una capa de sal cristalizada que refleja todos los objetos, aun las mas pequeñas nubes de la atmósfera. En sus bordes escasea la vegetacion, y si algun arbusto se presenta no tarda en aparecer vestido con una costra de sal. Temiendo Bory penetrar en la laguna, á causa de la poca consistencia de su fondo, para ver si alimentaba, como la de Bujaraloz, algunos seres marinos, tuvo que separarse de ella, con la vista deslumbrada por los resplandores que esparcía. Rara vez se encuentra en el pais agua potable, y por este motivo, quizá, los manantiales situados en diferentes puntos del páramo suelen, como cosa estraña, dar nombre á las aldeas que se hallan en sus inmediaciones, segun se colije al observar la denominacion de los pueblos de Agua-dulce, Pozo-ancho, Fuentes, etc.

#### *Páramos mas pequeños.*

Ademas de los 5 páramos ya descritos, se presentan segun menciona el autor otros 4 en Andalucía, uno en el reino de Valencia, y otro en el de Aragon. Este último forma la cuenca de la laguna de Gallocanta, situada sobre los segundos estribos de la cadena ibérica entre Daroca, Layunta y Calamocha, teniendo mayores dimensiones que la Zoñar, y produciendo la mejor sal de Aragon, que se deposita en costras durante el verano. En el camino de Daroca á Molina aparecen tambien dos estanques salados á una milla N. del anterior, cuyos bordes (en 26 de julio de 1850) presentaban un barro negruzco demasiado pegajoso, recubierto por una ligera capa de cristales salinos que parecia componerse de salitre, sulfato de sosa y sal comun. El terreno es de arcilla margosa con guijo.

Un páramo mas pequeño y menos salado se encuentra al Sur de Valencia, entre Jalance y Jarafuel, en terreno yesoso

que aparece tambien, segun Cavanilles, en otros puntos del reino de Valencia.

Entre los 4 páramos mas pequeños de Andalucía debe concederse el primer lugar al de la Mancha Real en la provincia de Jaen. Este páramo se estiende desde el rio de Jaen al N.E. hasta el valle del Guadalquivir, se compone de colinas redondeadas de marga arcillosa blanca, y yeso terroso y hojoso, y se halla cruzado de muchos arroyuelos, cuyas aguas cristalinas van tan cargadas de sal que la depositan en sus orillas y sobre las piedras á flor del agua. Otro páramo se estiende á ambas orillas del rio Guadajoz, en las cercanias de Torre Izcar en la campiña de Córdoba, donde existen abundantes salinas. Entre Cacin y Huelma, sobre las altas llanuras de Granada, se encuentran cerros de marga, yeso y caliza de formacion lacustre, segun Silvertoop; y entre la Malá y Gávia la Chica aparece otra formacion yesosa, impregnada de sal, en que tambien hay salinas (1). Para terminar mencionaremos el pequeño páramo de Adra y Dalias al Sur de Granada, notable por su sequedad, que se compone de yeso arcilloso, y puede ser considerado como la primer avanzada al Este de la estepa del litoral anteriormente descrita.

#### A. A. DE L.

Hemos creido advertir algunas equivocaciones y omisiones en la descripcion general de las formaciones de la península hecha por el autor de esta memoria; y como nuestro objeto al ofrecerla á nuestros lectores ha sido el de ir reuniendo el mayor número de datos posible para el trazado de la carta geológica española, nos parece conveniente presentar á continuacion las observaciones de otros geólogos sobre algunos terrenos que aparecen indebidamente clasificados en el mapa que acompaña al trabajo del Dr. Willkomm.

En toda la falda Sur de los Pirineos catalanes, se presenta, segun Mr. d' Verneuill, el terreno *numulítico* superior á la *creta*,

(1) Boissier Voyage botanique dans le midi de l' Espagne.

a que solo aparece en algun punto aislado, como cerca de Tarragona, asomando debajo del *mioceno*. En el alto Aragon viene una faja estrecha de *creta*, y despues una inmensa formacion *numulítica*, hasta que cerca de Huesca reaparece el terreno *cretáceo*, ensanchando luego al Oeste, especialmente por Vizcaya, Navarra y Guipúzcoa, que se componen esencialmente de terrenos de esta formacion. Hacia Santander continúa por la costa con el miembro inferior de la *arenisca verde*; pero al Sur se presenta el *lias* ó piso inferior del cuerpo jurásico, despues la *arenisca roja moderna* en su miembro del *trias*, y mas al Sur la caliza *devoniana*, que tambien siguiendo al Oeste avanza en algunos puntos hasta el mar, aunque presentándose manchones de *creta* cerca de Colombres, Oviedo, etc.

Al Sur de la cadena cantábrica tambien aparece otra faja de *creta*, y cerca de Sabero contiene muchos fósiles característicos. El terreno inferior ó *neocomiano* existe en todo el espacio comprendido, al Este de España, entre la sierra de Prades, Tortosa, Segorve y Teruel, y probablemente continúa por Valencia y Requena formando una llanura muy elevada y fria, resquebrajada y con muchas oquedades. En las cercanías de Alcoy y Alicante reaparece la *creta* y las *numulitas* en varios puntos de dicha provincia, despues en Gualchos y al N. y E. de Málaga donde las capas *numulíticas* vienen sobre una caliza compacta (*jaspon*), en la que M. Coquand ha encontrado *requienia ammonia* tan caracteristica del terreno neocomiano, y D. Pablo Prolongo un trozo de *belemnites*. Este *jaspon* ocupa una grande superficie formando la sierra de Antequera (de cuyas canteras hemos obtenido magníficos amonites y terebrátulas), así como la parte elevada del Toreal y la Sierra del Valle, en cuya sorprendente cortadura llamada los *Tajos de Gaitan* (que deberá atravesar el ferro-carril de Málaga á Almodobar con un tunel de media legua), ha encontrado tambien un ejemplar de *ammonites* mi amigo el ingeniero de caminos D. Pedro Mesa. La caliza que constituye la Serrania de Ronda ha sido metamorfozada por las *serpentinias* y *dioritas* que se estienden por toda la Sierra Bermeja de Estepona, y no nos ha sido posible encontrar fósiles.

Segun el Sr. Prado vuelve á aparecer la *creta* en Cuenca, cerca de Cañete, é inmediaciones de Albacete, siguiendo tambien islotes *cretáceos* hasta Sigüenza. Otros islotes análogos aparecen en la Mancha y en el litoral Oeste de Portugal.

Del grupo *jurásico* se presenta el piso inferior ó *lias* en Albarracin; y en la misma Sierra, segun D. Santiago Rodriguez, aparecen los dos miembros de la *oolita inferior* y la *media ó coralina*, así como tambien aparecen en la cumbre los dos miembros *trias* y *peneano* del grupo de la *arenisca roja moderna*, que forma el suelo de la poblacion de Cañete, y constituye acaso la mayor parte de la Serrania de Cuenca (pico de Raneda) con el terreno *jurásico* que casi siempre le está sobrepuesto.

Este último aparece tambien en las cercanías de Requena y en el nacimiento del rio Guadalaviar, presentándose los miembros *lias* y *jurásico intermedio*, segun observaciones de Mr. Sauvage. Tambien los lignitos de Peñalcazar y Torrelapaja (Soria), aparecen segun Mr. Verneuil entre el terreno *jurásico* y *cretáceo* que se presenta de nuevo á orillas del rio Jalon. La *oolita media jurásica* es muy abundante en la provincia de Murcia entre Mula, Lorca y hácia los Velez, constituyendo la Sierra Culebrina y otras, y descubriéndose hasta cerca de Albacete, segun indica el Sr. Pellico en su memoria sobre el distrito de Sierra Almagrera y Murcia.

En la costa N. de España ha reconocido Mr. Collette el *lias*, aunque muy limitado, al Sur de Bilbao, cerca de Somorrostro, y al S.O. de Bermeo, presentándose atravesado, lo mismo que la *creta inmediata*, por *ofitas* y *melaphier* en muchos puntos, *traquitas* en Portugalete y *variolitas* cerca de Munguia. Este terreno *jurásico* vuelve á encontrarse en el valle de Mena (Guipúzcoa) penetrado por *ofitas* (segun indica el Sr. Schultz en su vistazo sobre Cantabria), las cuales aparecen tambien acompañadas de frecuentes cúmulos de diorita y serpentinias en Asturias y en las montañas de Leon. Entre Avilés y Rivadesella tambien se ve al descubierto el *lias*, y mas al Sur una faja del *keuper ó trias* que ya aparece marcado en el mapa del Dr. Willkomm.

El mismo terreno del *trias* forma la Sierra de Espadan al S.E. de Valencia y algunos manchones en Alicante, volviendo á

descubrirse cerca de Alhama. Al Norte, en la provincia de Guadalajara, reaparece el *trias* por la Alameda, Sigüenza, Imon, Paredes y Medinaceli. Un eje *siluriano* interrumpe la formación al E. de Alhama de Aragon hasta cerca de Ateca, como continuación de las pizarras de Caravantes al N.E. de Deza (Verneuill); y ya por Ariza, Arcos, Almazan y Barahona se presenta una formación terciaria (que el mapa de Willkomm señala como creta) y que acaso ocupa la mesa más elevada de España.

En la falda N. de Sierra Nevada ha marcado el Sr. Prado un terreno *devoniano* que no aparece en el citado mapa, como tampoco toda la extensión de la banda carbonífera de Valdesabero, flanqueada por terrenos devonianos que siguen hasta Galicia, y la Sierra Telená cerca de la provincia de Zamora.

Tampoco deben dejar de figurarse en los Pirineos las erupciones de *piroxeno* ó *augito*, de *grünstein* ó *diavasa* de Brogniart. (diorito) y de *oftas* subordinadas á la creta, ni tampoco los pórfidos de Alpedroches, al N. de Hiendelaencina, indicados por el Sr. Pellico.

Por último, echamos de menos en el mapa la cuenca carbonífera de S. Juan de las Abadesas en la ribera derecha del Ter, provincia de Gerona, el terreno carbonífero de Préjano cerca de Arnedo; el de Hinarejos en Cuenca; el de Tortuero y Valdesotos en Guadalajara; el de Aguilar de Campó, Orbó y Otero de las Dueñas en Palencia, que abraza 11 leguas de longitud por una de anchura; y el de Pineda y S. Adrian, situado al S.E. de Burgos, á 5 leguas de distancia.

A. A. DE L.



## ESTADÍSTICA.

*Estado demostrativo de los minerales que se han extraído y jornales de los operarios que se han empleado en el mes de setiembre último en las minas del Jaroso en Sierra Almagrera.*

MINAS.	Operarios.	Recio.	Primeras.	Últimas.	TOTAL.
		Quint.	Quint.	Quint.	Quint.
Esperanza. . . . .	5770	22	4516	4542	5680
Observacion. . . . .	2666	37	933	7524	8484
Rescatada. . . . .	2104	»	2220	399	6210
Diosa, á destajo. . . . .	»	20	253	1218	1471
Estrella, á partido. . . . .	»	»	600	1849	2449
Belen. . . . .	»	24	1889	752	2665

*Producción de salitre en el cantón de Cuevas el año 1852.*

PUEBLOS.	Fábricas.	Arrobas.	Precio.	TOTAL. Rs. vn.
Cuevas. . . . .	5	1.549	58	58.862
Vera. . . . .	6	1.620	58	61.560
Mojacar. . . . .	1	275	58	10.450
Turre. . . . .	1	260	58	9.880
Antas. . . . .	3	549	58	20.862
Pozo de la Higuera.	3	825	58	31.550
Arboleas. . . . .	1	183	58	6.954
Almajalejo. . . . .	1	183	58	6.954
Huerca. . . . .	4	1.464	58	55.632
Sorbas. . . . .	1	183	58	6.954
Guazamara. . . . .	1	183	58	6.954
11	27	7.274	58	276.412

L. ALDANA.

ESTADO de la esportacion de plomos y minerales verificada por el puerto de Cartagena en el primer semestre de 1853.

PLOMOS. FÁBRICAS DE QUE PROCEDEN.	1.º trimestre.		2.º trimestre.		TOTAL.	
	Quint.	Lib.	Quint.	Lib.	Quint.	Lib.
S. Juan Bautista. . . . .	12905	»	10892	»	25797	»
S. Isidoro. . . . .	5225	»	15489	»	20712	»
Sta. Ana. . . . .	7571	»	5586	77	12957	77
S. Pedro. . . . .	4553	»	8185	»	12748	»
S. Antonio de Porman..	4003	»	7645	»	11648	»
Dos Amigos. . . . .	1546	»	9429	»	10975	»
Union del Beal. . . . .	4054	»	4080	55	8134	55
Roma. . . . .	5518	»	2695	»	8013	»
Sta. Adelaida. . . . .	2516	»	4607	»	6923	»
El Sol. . . . .	856	»	5744	»	6580	»
S. Antonio 1.º. . . . .	2043	»	2360	»	4403	»
Paraiso. . . . .	1210	»	3753	»	4945	»
Sta. Bárbara. . . . .	1568	»	2551	»	5899	»
Hermanos. . . . .	1760	»	2001	»	5761	»
S. José 3.º. . . . .	1228	»	2368	»	3596	»
S. Eloy. . . . .	1701	»	1794	»	5495	»
Constancia. . . . .	2544	»	1096	»	3440	»
Los Angeles. . . . .	2161	»	1228	»	5389	»
S. Andres. . . . .	2562	»	808	»	5370	»
S. José 1.º. . . . .	1440	»	1886	»	5326	»
S. Francisco Javier. . . .	1485	»	1781	»	5266	»
La Fé. . . . .	2410	»	693	»	5403	»
Cuatro Santos 2.º. . . . .	1195	»	1726	»	2921	»
Doce Apóstoles. . . . .	1845	»	966	»	2809	»
Lealtad. . . . .	1687	»	1002	»	2689	»
4 Santos de Cartagena..	1488	»	1102	»	2590	»
Trujillo. . . . .	514	»	1690	»	2204	»
S. Antonio 2.º. . . . .	1693	»	573	»	2066	»
Trinidad. . . . .	156	»	1900	»	2056	»
2.ª Cartagena. . . . .	2040	»	»	»	2040	»
Lozana 1.ª. . . . .	766	»	1188	»	1954	»
Orcelitana. . . . .	563	»	1576	»	1939	»
Buena Fé. . . . .	548	»	1439	»	1787	»
Virgen del Carmen. . . .	154	»	1409	»	1545	»

PLOMOS FÁBRICAS DE QUE PROCEDEN.	1.º trimestre.		2.º trimestre.		TOTAL.	
	Quint.	Lib.	Quint.	Lib.	Quint.	Lib.
Alamillo. . . . .	909	»	573	»	1482	»
Union. . . . .	»	»	1588	»	1388	»
Sta. Olimpa. . . . .	578	»	923	»	1301	»
Etrella. . . . .	180	»	1082	»	1262	»
Calpe. . . . .	684	»	482	»	1166	»
Murciana. . . . .	542	»	621	»	1163	»
Diez Amigos. . . . .	580	»	575	»	1155	»
Amistad. . . . .	»	»	1054	»	1054	»
Tres Hermanos. . . . .	408	»	578	»	986	»
Ntra. Sra. de los Dolores.	557	»	265	»	822	»
S. José 2.º. . . . .	453	»	245	»	678	»
Fraternidad. . . . .	407	»	263	»	670	»
Iluro. . . . .	»	»	597	»	597	»
Iberia. . . . .	»	»	508	»	508	»
Segunda Dolores. . . . .	476	»	»	»	476	»
Concepcion de Porman. . .	»	»	464	»	464	»
Pura Concepcion. . . . .	»	»	218	»	218	»
Sta. Isabel. . . . .	202	»	»	»	202	»
S. Jorge. . . . .	101	»	59	»	150	»
Total procedente de las fábricas de Cartagena. . . . .	88101	»	120668	32	208769	32
Procedentes de Aguilas. . .	536	21	»	»	536	21
—Adra. . . . .	449	»	»	»	449	»
—Almería. . . . .	800	»	»	»	800	»
—Málaga. . . . .	505	»	»	»	505	»
—Sevilla. . . . .	421	»	246	»	667	»
—Mazarron. . . . .	472	»	881	»	1553	»
—Motril. . . . .	415	»	»	»	415	»
—Garrucha. . . . .	501	»	»	»	501	»
Esportacion total de plomos.	92200	21	121795	32	215995	53

MINERALES.	1.º trimestre.	2.º trimestre.	TOTAL.
	Quintales.	Quintales.	Quintales.
Con destino á Aguilas. .	24850	25100	49950
—Málaga. . . . .	»	8800	8800
—Marbella. . . . .	5000	2400	5400
—Garrucha. . . . .	500	4700	5200
—Adra. . . . .	5000	200	5200
—Barcelona. . . . .	700	»	700
—Mazarron. . . . .	»	200	200
Esportacion total de minerales.	52050	41400	73450

*Detalles de la esportacion de plomos.*

	1.º trimestre.		2.º trimestre.		TOTAL.	
	Quint.	lib.	Quint.	lib.	Quint.	lib.
Se han esportado al extranjero. . . . .	78542	21	120753	52	199095	53
—Con destino á Adra.	11856	»	130	»	11986	»
—Cadiz. . . . .	2002	»	»	»	2002	»
—Málaga. . . . .	»	»	912	»	912	»
<i>En total. . . . .</i>	92200	21	121795	52	213995	53

**NOTA.** De los 213995 quint. 53 lib. de plomo esportados en el primer semestre solo han pagado el derecho del 5 por 100 en el distrito de Cartagena 197239 quintales y 32 lib.: el resto lo han satisfecho, parte en los puntos de donde procede, y parte en aquellos distritos á que ha sido remitido para operaciones de dulcificacion, etc.

	RECAUDACION.	Rs. vn.
Por el 5 p. 100 de 197239 quint., 32 lib. de plomo. . . . .		565590 13
Por el de 6084 marcos, 1 onza de plata en pasta. . . . .		53486 19
Por el de exceso de plata contenida en 32956 quin., 20 lib. de plomo esportados. . . . .		46265 19
Por derechos de superficie de minas y escoriales. . . . .		46381 2
<i>Recaudacion total. . . . .</i>		711723 49

**ESTADO del movimiento de esportacion de plomo y minerales por el puerto de Motril en el año de 1852 y primer semestre de 1853, con expresion de lo recaudado por los derechos del 5 por 100 y superficie de minas.**

PARA EL INTERIOR.		PARA EL ESTRANJERO.		DERECHO DEL 5 p. 100 RECAUDADO.				RECAUDACION TOTAL.						
Plomo en barras. Quintales.	Mineral de plomo. Quintales.	Mineral de cobre. Quintales.	Mineral de cobalto. Quintales.	Plomo en barras. Quintales.	Mineral de cobre. Quintales.	Mineral de cobalto. Quintales.	Plomo. Rs. vn.	Mineral de cobre. Rs. vn.	Mineral de cobalto. Rs. vn.	Rs. vn.				
16684 »	527	1447	4 23	7677	»	»	52249	1985	14865	2640	27804	12	54045	50
15385	57	697	488	18485	579	50950	2596	20520	7	»	153	»	51700	48

**EN EL PRIMER SEMESTRE DE 1853.**

## VARIETADES.

---

Entre los extranjeros distinguidos que estos dias han visitado á Madrid hemos tenido la satisfaccion de tratar á los Sres. Dumont Callon y Benoit. El primero es profesor de geología de la universidad de Lieja y autor del mapa geológico de Bélgica ejecutado con notable esmero é inteligencia. En su viaje por España ha recorrido las provincias de Valencia, Castellon de la Plana, Alicante, Murcia, Almería, Granada y Mancha, proponiéndose en el año venidero continuar los reconocimientos desde Madrid hasta la costa de Asturias.

Los Sres. Callon, profesor de la Escuela de minas de Paris, y Benoit, que lo ha sido de la de Saint Etienne, han permanecido algun tiempo en Asturias ejecutando las tasaciones y otros trabajos necesarios para facilitar la reunion proyectada entre varias empresas mineras de aquella provincia.

---

Tenemos entendido que un alumno, reprobado en la Escuela de minas á pesar de haber repetido varios cursos en ella, y por cuya razon quedó en clase de esterno, insiste con empeño singular en ingresar por medio de una Real orden en el Cuerpo de ingenieros, valiéndose al efecto de elevadas influencias. De la ilustracion y rectitud de los Sres. Ministro y Director del ramo esperamos que no se resolverá favorablemente tal solicitud, que no solamente se opondrá á los reglamentos de la Escuela y al prestigio y dignidad del Cuerpo arriba citado, sino que destruyendo el estímulo que debe darse á la aplicacion y talento de los alumnos, perjudica directamente los derechos que estos han adquirido.

---

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

---

PARTE OFICIAL.

---

MINISTERIO DE FOMENTO.

ESPOSICION A S. M.

Señora: A consecuencia del Real decreto de 9 de marzo último, que reorganizó el Cuerpo de ingenieros de minas, se han tratado de proveer con facultativos las localidades que lo exigen; pero presto se tocó con el inconveniente de la escasez del personal, principalmente en las clases subalternas.

Es altamente satisfactorio á vuestro Ministro de Fomento el esponer á S. M. que la industria minera cunde, que por do quiera se emprenden nuevas explotaciones y fábricas de beneficio, que muchas empresas prosperan y difunden el trabajo y el bienestar, aumentando así la riqueza nacional; y no es menos halagüeño el aspecto que presentan los establecimientos reservados al Estado, pues cada dia acrecen en importancia. Empero falta todavía mucho y de lo mas interesante que hacer para que el ramo llegue á la altura de que es susceptible, toda vez que apenas se aprovecha la abundancia de carbon mineral que poseemos y que la elaboracion del hierro padece por esa causa y por otras que no es del caso enumerar.

El Cuerpo de ingenieros de minas ha impulsado esa riqueza, él mismo ha de contribuir á su progresivo desarrollo, y debe tambien aspirar á que se venzan cuanto antes los inconvenientes que se oponen al aprovechamiento de los combustibles, y á que el hierro se fabrique mas barato y en mas abundancia.

Por esas causas reunidas se hace preciso aumentar el per-

sonal de ese Cuerpo, á lo menos al punto que lo requieren las necesidades apremiantes del servicio; y también exige imperiosamente tal medida la necesidad de alentar á los que estudien con aprovechamiento en la Escuela especial, con la perspectiva de un seguro ingreso en el Cuerpo de ingenieros.

Al proponer á V. M. las disposiciones que demandan las razones y causas espuestas, el Ministro que suscribe no puede menos de hacer presente á V. M. la conveniencia de revestir al director del ramo con el lleno de las atribuciones que le corresponden por su categoría en dicho Cuerpo.

También es justo y conveniente que se hagan extensivas á estos ingenieros las prerogativas y consideraciones que para los de caminos ha declarado el artículo 14 del Real decreto de 28 de setiembre último; y para no causar aumento en los gastos corrientes deberá disponerse que los ascensos consiguientes á esta propuesta no tendrán lugar hasta que se apruebe el nuevo presupuesto.

Por todo lo espuesto, de acuerdo con el parecer del Consejo de Ministros, el que suscribe tiene la honra de elevar á la alta consideración de V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 26 de octubre de 1853.—Señora:—A. L. R. P. de V. M.—Agustín Esteban Collantes.

REAL DECRETO.

En vista de las razones que me ha espuesto el Ministro de Fomento, de acuerdo con el parecer del Consejo de Ministros, vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º Corresponde al director de agricultura, industria y comercio, como segundo jefe que es del Cuerpo de ingenieros de minas, la presidencia de la Junta superior facultativa cuando no la presida el Ministro de Fomento.

Art. 2.º Las plazas de inspectores generales, las de inspectores de distrito, y las de jefes de primera y segunda clase, serán en el Cuerpo las que hoy existen.

Art. 3.º Habrá 21 plazas de ingenieros de primera clase, 56 de ingenieros de segunda y 18 de aspirantes.

Art. 4.º Los alumnos de la Escuela especial tendrán una pensión de 5000 reales anuales desde el día en que empiecen el tercer curso, y continuarán disfrutando la asignación mientras duren los estudios, excepto en los años en que tengan que repetir las asignaturas.

Art. 5.º Se nombrarán anualmente dos ingenieros para que pasen á estudiar en el extranjero los adelantos de la industria en diferentes ramos de su incumbencia: esos nombramientos se verificarán en virtud de la propuesta de los profesores de la Escuela.

Art. 6.º Las vacantes que resulten en virtud de este decreto no se proveerán hasta que esté aprobado el nuevo presupuesto.

Art. 7.º Son extensivas al Cuerpo de ingenieros de minas las prerogativas y consideraciones que para los ingenieros de caminos, canales y puertos se declararon en el art. 14 del decreto de 28 de setiembre último.

Art. 8.º Quedan en vigor las disposiciones del decreto de 9 de marzo de este año en cuanto no se opongan al presente.

Dado en palacio á 26 de octubre de 1853.—Está rubricado de la Real mano.—Refrendado.—El Ministro de Fomento, Agustín Esteban Collantes.

**Minas.**

Ilmo. Sr.: Tomando en consideración la escasez del personal en el Cuerpo de ingenieros de minas para atender á las apremiantes exigencias del servicio público, la Reina (Q. D. G.) se ha dignado mandar que se suspenda por ahora la facultad que por el art. 41 del reglamento se concede á dichos ingenieros de trabajar con empresas particulares, y que los que se encuentren en ese caso ingresen en el Cuerpo cuando terminen las respectivas licencias.

Y atendida la conveniencia de que los aspirantes practiquen en los establecimientos reservados al Estado, cuyas explotacio-

nes y oficinas constituyen el preferente deber de las atenciones de los ingenieros del Gobierno, S. M. se ha servido tambien mandar que no se concedan en lo sucesivo permisos de esa naturaleza á los aspirantes, y que se consideren retiradas las licencias expedidas hasta el dia á los individuos de dicha clase, los cuales deberán presentarse en las minas de Almaden en el término de un mes.

De Real orden lo comunico á V. I. para su cumplimiento. Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 27 de octubre de 1855.—Esteban Collantes.—Sr. director general de agricultura, industria y comercio.

— — — — —

**Sobre el efecto útil y la cantidad de fuerza consumida por las bombas de desagüe, segun la disposicion variable de sus piezas, y la diversa especie de motores destinados á producir su movimiento.**

No pretendemos escribir un tratado didáctico para el estudio de las bombas de desagüe, lo cual indudablemente nos ocuparia mucho espacio, y nos alejaria demasiado del plan de esta *Revista*. Nuestras aspiraciones quedarian satisfechas si contribuyésemos á que los capataces y encargados de las minas, convencidos como deben estarlo de los crecidos gastos que origina la extraccion del agua, fijaran su atencion en el exámen de los medios que pueden ser mas favorables para facilitar esta gravosa faena, y comprendieran el justo valor de algunas consecuencias que deduciremos con toda la claridad y fuerza de convencimiento que nos proporcione el propio raciocinio, fundado en consideraciones analíticas las mas sencillas que nos ocurran, para que la demostracion esté al alcance del mayor número posible de lectores. En esta parte hemos adoptado un pensamiento que se halla, nos parece, en armonía con la tendencia de nuestra quincenal publicacion. Guiados por el deseo de acomodarnos á la comprehesion de toda clase de lectores, cuidaremos,

cuando la importancia lo requiera, de traducir al idioma comun la significacion de las espresiones algebraicas, haciendo esto en obsequio de aquellos que desconozcan los mas simples rudimentos, hasta los signos convencionales de escritura, establecidos en la sublime ciencia de las cantidades.

Es generalmente sabido que las bombas de desagüe se distinguen entre sí, no solo por la forma, sino tambien por la diversa manera de operar. Nosotros las dividiremos en *simples* y *mistas*. Las primeras se subdividen en tres especies que son: *aspirantes*, *impelentes* y *elevatorias*. En las *aspirantes* el émbolo tiende á establecer el vacío dentro del cuerpo de bomba, colocado mas arriba del nivel del recipiente de agua, en virtud de lo cual este líquido asciende viéndose oprimido por la presión atmosférica exterior. En las *impelentes* empujada el agua por un piston *macizo*, pasa al tubo de ascension que se comunica lateralmente por un codo ó tubo curvo con el cuerpo de bomba, situado debajo del nivel del recipiente. Tambien permanece debajo de este nivel el cuerpo de bomba de las *elevatorias*, pero su piston ofrece la particularidad de estar *hueco* ó taladrado por uno ó mas orificios, provistos de válvulas, al traves de los cuales penetra el líquido hasta llegar primero al tubo de ascension, que se halla en la prolongacion del mismo cuerpo de bomba, de donde es elevado mas y mas en cada movimiento ó pistonazo ascendente. Las bombas *mistas* obran como las *aspirantes* desde el recipiente hasta la altura del cuerpo de bomba, y como las *impelentes*, ó como las *elevatorias* desde el cuerpo de bomba hasta la parte superior del tubo de ascension; por este motivo se subdividen en *aspirantes-impelentes* y *aspirantes-elevatorias*. Unas y otras pueden ser de efecto *simple* ó *doble*, segun determinen la ascension del agua por una sola ó por las dos oscilaciones del piston.

Ordinariamente las bombas de que se hace uso en mineria suelen ser mistas y de simple efecto; á ellas dirigiremos por consecuencia nuestras consideraciones, si bien cuanto digamos es fácilmente aplicable á todas las bombas de cualquiera especie. Las aspirantes ofrecen el inconveniente de que solo pueden elevar el agua hasta la altura en que se verifica el equilibrio en-



tre una columna de este líquido y la presión de la atmósfera; altura que en nuestras latitudes suele ser por término medio 10,3 metros, pero que en la práctica se reduce á 8 ó 9 metros á lo sumo, con motivo de la pérdida que se ocasiona por las resistencias pasivas. Las impelentes y lo mismo las elevatorias requieren que no se altere el nivel del líquido en el recipiente, ó que por lo menos el cuerpo de bomba esté sumergido siempre debajo de este nivel, lo cual es embarazoso en muchas ocasiones. Las de efecto doble ofrecen una construcción mas complicada y mas sujeta á recomposiciones.

Para determinar la cantidad de fuerza que absorben las bombas de desagüe, mientras están en acción, es necesario tomar en cuenta, no solamente la presión que ejerce la columna líquida encerrada en los tubos de la bomba, sino también el peso de los pistones, vástagos y demas piezas accesorias del tirante; porque este peso constituye muchas veces una resistencia tanto y aun mas considerable como la puede ofrecer el agua misma, de cuya elevación se trata.

Previos estos antecedentes, entraremos ya de lleno en el objeto principal de nuestro artículo.

#### *Esfuerzo consumido por una bomba aspirante-elevatoria.*

En el caso en que nos vamos á fijar, el vástago del piston se mueve dentro del tubo destinado á la ascension del agua; dicho tubo está unido á la estremidad superior del cuerpo de bomba, formando una prolongación de este mismo cuerpo, al paso que el de aspiración se adapta á la estremidad inferior. El agua se eleva con el movimiento de subida del piston. Suponiendo, ahora, que este líquido ha llenado ya completamente los tubos de la bomba, y considerando al piston en la parte inferior de su carrera, al comenzar á subir, sea

$A$  = Presión que ejerce la columna de agua, comprendida entre el piston y la parte superior del tubo de desagüe.

$a$  = Presión de la columna de agua, comprendida entre el piston y el recipiente.

$T$  = Peso efectivo del tirante con el piston y accesorios, es

decir, el peso despues de rebajado el que pierden los vástagos, por estar sumergidos en el agua dentro del tubo de la bomba.

$p$  = Presión atmosférica, que suponemos obra con igual intensidad en la parte superior é inferior de la bomba, despreciando la insignificante diferencia que puede haber por la diversidad de alturas.

Prescindiendo por ahora de las *resistencias pasivas*, es evidente que el peso ó resistencia ( $R$ ) que se opone al movimiento del piston será:

Cuando el piston sube,  $R = T + a + p - (p - a) = T + (A + a)$ .

Cuando el piston baja,  $R' = \dots \dots \dots = -T$ .

Para vencer estas resistencias aplicando una velocidad cualquiera ( $U$ ) se necesita un esfuerzo ( $F$ ), determinado en las fórmulas siguientes:

Cuando el piston sube,  $F = T + (A + a)U$ .

Cuando el piston baja,  $F' = -TU$ .

Aquí se ve que la fuerza motriz solo obra de una manera positiva durante la subida del piston. Para el movimiento de bajada, el resultado negativo hace ver que no se necesita impulso, pues el piston desciende en virtud del peso *efectivo* del tirante. Solo en el caso raro de que este peso fuera por sí mismo negativo, se necesitaría algun esfuerzo motriz para determinar el descenso del piston, lo cual tendría lugar cuando, por ser muy pequeña la gravedad específica de los vástagos, el tirante, lejos de bajar, hallase, por el contrario, resistencia superior á su peso al sumergirse en el agua. Pero en la generalidad de los casos, el mismo tirante, por razón de los materiales de que se compone, entre los cuales figura un considerable número de piezas de hierro, ocasionaría con su propia gravedad el movimiento descendente.

En una bomba arreglada segun estas condiciones, para que haya la debida proporción entre la resistencia y la potencia, se debe aplicar un motor de simple efecto, que obre solamente mientras la subida y no mientras la bajada del piston. Las ecuaciones anteriores hacen ver que en ese caso la fuerza motriz se encontraría colocada en la circunstancia mas favorable cuando el peso del tirante fuese nulo, como puede serlo mediante la

adicion de un contrapeso. Entonces, siendo  $T=0$ , se tendria, cuando el piston sube,  $F=(A+a)U$ . (1).  
cuando el piston baja,  $F'=0$ . . . . (2).

Advertiremos, sin embargo, que en la práctica, para que se verifique la oscilacion descendente, es indudablemente necesario, ó bien que el peso del tirante no sea de todo punto nulo, ó bien que en el motor de simple efecto exista alguna fuerza, contraria á la de ascension, suficiente para determinar el movimiento de bajada.

Pero una máquina de efecto doble, aplicada á las bombas de esta clase, no solo perderia su fuerza sin fruto alguno mientras se verificase la oscilacion descendente, como lo acredita la ecuacion  $F'=0$ , sino tambien ocasionaria un completo desarreglo en las piezas de todos los aparatos, sobreviniendo choques y sacudimientos bruscos, debidos al aumento repentino de velocidad por falta de trabajo ó resistencia. Ciertamente un motor animado no daria lugar á semejante desconcierto, pudiendo aumentar ó disminuir á voluntad la energía de sus esfuerzos, á medida que se aumenta ó disminuye la intensidad de las presiones resistentes. Pero su accion se desarrolla entonces con intermitencia, alternando los períodos de trabajo y de descanso, y no produce por consiguiente el resultado de que seria susceptible obrando como motor de doble efecto. La fuerza muscular en este caso ocupa vanamente, sin acrecentamiento de provecho real y efectivo, la mitad ó una gran parte del tiempo invertido en mover el aparato; si bien, por virtud de los períodos de descanso, puede con menos fatiga soportar diariamente una actividad mas sostenida y una duracion mas prolongada de trabajo. De todos modos, cualesquiera que fuesen aqui las ventajas que pudieran resultar del uso de un motor de sangre, como su accion se manifiesta solo periódicamente, desempeñando el oficio de una fuerza motriz de simple efecto, queda en su vigor lo que hemos dicho acerca de los inconvenientes que en el caso propuesto se originarian mediante la aplicacion de un motor de efecto doble.

De consiguiente, para mover una bomba en que la resistencia durante la oscilacion de subida sea diferente de la resistencia

que se opondrá á la bajada del piston, es necesario ó bien abstenerse de aplicar una máquina de efecto doble, ó bien cuando no exista ó no convenga por circunstancias locales otro motor diferente, disponer la bomba bajo tales condiciones que la resistencia sea siempre igual en las dos oscilaciones ascendente y descendente.

Este equilibrio de resistencia en la bomba de que nos ocupamos se puede obtener colocando un contrapeso ( $C$ ) en la estremidad del brazo de palanca sobre que actúa la fuerza del motor; de modo que suponiendo al tirante suspendido del otro extremo de la misma palanca y á igual distancia de su punto de apoyo, tendremos evidentemente espresado el valor de la resistencia por medio de las fórmulas siguientes: en las cuales conservamos las mismas anotaciones anteriores, sin mas diferencia que señalar con acentos las letras que representan las columnas de agua:

Cuando el piston sube,  $R=T+(A'+a')-C$ .

Cuando el piston baja,  $R'=C-T$ .

Para que haya equilibrio en la resistencia, estas dos ecuaciones deberán ser iguales entre si, y por consecuencia

$$T+(A'+a')-C=C-T$$

de donde

$$C=T+\frac{1}{2}(A'+a'). \dots \dots (3)$$

cuyo valor sustituido en las ecuaciones  $R$  y  $R'$  las convierte en estas otras:

Cuando el piston sube,  $R=\frac{1}{2}(A'+a')$ .

Cuando el piston baja,  $R'=\frac{1}{2}(A'+a')$

donde se ve palpablemente la igualdad de resistencia en las dos oscilaciones del piston.

El esfuerzo ( $F$ ) necesario para vencer estas resistencias empleando la velocidad ( $U$ ) será:

$$\text{Cuando el piston sube y lo mismo cuando el piston baja. } \left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} F=\frac{1}{2}(A'+a')U. \dots \dots (4).$$

El valor de  $C$  en la ecuacion (3) manifiesta que para regularizar la resistencia en una bomba aspirante-elevatoria es necesario contrarrestar la presion del tirante por medio de un contrapeso igual al peso efectivo del mismo tirante, añadiendo ademas la mitad de la presion que ejerce la columna de agua com-

prendida desde la parte superior del tubo de desagüe hasta el recipiente. Luego espesaremos en unidades de peso el valor de esta última presión.

Si ahora se supone que el motor de doble efecto, aplicado á la bomba con contrapeso de que nos ocupamos, fuere destinado á mover otra bomba, en la cual no hubiese contrapeso, ó lo que es lo mismo, si se supone que la fuerza motriz  $T$  de la ecuación (4) es igual al motor  $F$  de la ecuación (1), resultará entonces de las dos ecuaciones

$$(A'+a')U=2(A+a)U. \dots (5).$$

Esta expresión manifiesta desde luego que, á igualdad de fuerza motriz de doble efecto, la presión de las columnas de agua  $A'+a'$  de la bomba aspirante-elevatoria con contrapeso es dos veces mayor que la presión de las columnas  $A+a$  correspondientes á la misma bomba sin contrapeso. Se comprenderá mucho mejor la significación de este resultado después que hayamos convertido en unidades de peso los valores espesados con el nombre de presiones.

Para esto sean respectivamente  $H'$  y  $h'$  la altura en metros de las columnas  $A'$  y  $a'$ ,  $\pi R^2$  la base del pistón en metros cuadrados, y  $q=1000^k$  el peso de un metro cúbico de agua (\*). Se tiene evidentemente  $A'=\pi R^2 q H'$ , y  $a'=\pi R^2 q h'$ ; y por consecuencia, observando además que  $H'+h'=h$ , altura total de la bomba, resulta

$$A'+a'=\pi R^2 q h \dots (6).$$

Del mismo modo se tendrá

$$A+a=\pi r^2 q h \dots (7)$$

siendo  $\pi r^2$  la base del pistón en las columnas  $A+a$  y  $h$  la altura de las mismas.

Sustituyendo estos valores (6) (7) en la ecuación precedente (5), y reduciendo, se tiene

$$\pi R^2 U=2\pi r^2 U$$

y reemplazando en lugar de la velocidad  $U$  su valor  $\frac{c}{t}$ , en que

(\*) Adoptamos por comodidad este número redondo que se refiere al agua destilada; el agua ordinaria pesa algo más.

$c$  representa el largo de la corrida y  $t$  el tiempo que tarda en verificarse, tendremos finalmente,

$$\pi R^2 C=2(\pi r^2 C) \dots (8).$$

El primer miembro representa indudablemente el volumen de agua engendrado por la corrida  $c$  en la bomba provista de contrapeso; y el segundo miembro representa el *duplo* del volumen engendrado por la misma corrida en la bomba sin contrapeso. Por consecuencia, como hemos caminado bajo el supuesto de que la fuerza motriz empleada es la misma en ambos casos, se deduce que mediante un motor de doble efecto la bomba aspirante-elevatoria provista de contrapeso produce el duplo de la cantidad de agua que produciría con igual motor otra bomba también aspirante-elevatoria, pero sin contrapeso para equilibrar las resistencias. Esta diferencia proviene, como es claro, de que en el último caso la máquina no trabaja más que durante la oscilación de subida del pistón, desperdiándose la mitad del efecto doble de su impulso por falta de resistencia, mientras se verifica el movimiento descendente, lo cual está conforme con lo que se ha visto en la ecuación (2), en que se tiene  $f'=0$ .

Fácilmente se comprende que, en vez del contrapeso  $C$ , hubiéramos podido colocar otra bomba para equilibrar la resistencia de la primera, moviéndose las dos alternativamente, cada una con su tirante y sus columnas  $A+a$  de agua respectivamente iguales. En este caso, sin mucha pena se averigua que el esfuerzo consumido por la resistencia de este par de bombas sería, tanto en la subida como en la bajada del pistón,  $\frac{1}{2}(A+a)U$ , igual ni más ni menos al que necesita una sola bomba provista de contrapeso, según se ha visto en la ecuación (4). Suponiendo una misma fuerza motriz aplicada á la última y á las anteriores bombas, se obtendría entonces á semejanza de lo que se ha visto en la ecuación (5) la igualdad

$$(A'+a')U=(A+a)U,$$

la cual conduce á demostrar que la cantidad de agua estraida por las dos bombas pareadas sería también igual, ni más ni menos, á la que la bomba dotada de contrapeso produciría durante un espacio igual de tiempo.

*Esfuerzo consumido por una bomba aspirante-impelente.*

En la bomba de que nos vamos á ocupar, el agua sube por el tubo de aspiracion hasta el cuerpo de bomba, cuando se verifica el movimiento ascendente del piston, y no se eleva por el tubo de ascension sino mientras el piston ejecuta la oscilacion descendente.

Considerando, pues, como en los casos anteriores, al piston en la parte inferior de su carrera, al comenzar á subir, y conservando las mismas anotaciones  $A'$ ,  $a'$ ,  $T$  y  $p$ , aunque distinguiendo aqui por un acento el peso  $T$  del tirante, se tiene que la resistencia ( $R$ ) en la subida y en la bajada del piston, despues que los tubos estén completamente llenos de agua, será:

Cuando el piston sube,  $R = T' + p - (p - a') = T' + a'$ .

Cuando el piston baja,  $R' = A' + p - (T - p) = A' - T'$ .

Tambien aqui se prescinde por ahora de las resistencias pasivas. Para que haya equilibrio de resistencia las dos ecuaciones anteriores deben ser iguales entre si, de lo cual se infiere

$$T' + a' = A' - T'$$

de donde

$$T' = \frac{1}{2}(A' - a') \dots (6).$$

Segun esto el equilibrio se consigue dando al tirante y accesorios un peso  $T'$  igual á la mitad de la diferencia que hay entre las presiones ejercidas por las columnas  $A'$  y  $a'$  de agua.

Trasladando el valor de  $T'$  á las ecuaciones  $R$  y  $R'$ , el esfuerzo  $F$  necesario para vencer estas resistencias con la velocidad ( $U$ ) de movimiento, será

$$\left. \begin{array}{l} \text{cuando el piston sube y lo mismo} \\ \text{cuando el piston baja.} \end{array} \right\} T = \frac{1}{2}(A' + a')U.$$

Este resultado es idéntico al que se obtuvo (ec. 4) para una bomba aspirante-elevatoria provista de contrapeso, y hace ver por consiguiente que las bombas aspirantes-elevatorias y las aspirantes-impelentes no se diferencian, segun la teoria, en cuanto al efecto ni en cuanto á la cantidad de fuerza consumida, mientras en ellas se establezca el equilibrio de resistencia por medio de un contrapeso en el primer caso y por el peso del tirante

en el segundo. Pero si no se establece el equilibrio, las respectivas ecuaciones primitivas acerca de la resistencia que se opone al movimiento de los pistones de estas bombas, manifiestan que entre ellas existe en realidad una diferencia muy notable.

*Consecuencias.*

Reasumiendo los principales resultados que hemos obtenido, y sustituyendo en las fórmulas en vez de la presion de las columnas de agua, el valor que ellas representan en unidades de peso, con arreglo á lo manifestado en las ecuaciones (6) y (7), tendremos:

Esfuerzo consumido por una bomba aspirante-elevatoria sin peso ni contrapeso en el tirante,

cuando el piston sube,  $T = (A + a)U = \pi r^2 qhU \dots (7)$

cuando el piston baja,  $F' = 0 \dots (8)$

Fuerza consumida por una bomba aspirante-elevatoria ó aspirante-impelente siempre que se halle equilibrada la resistencia por un contrapeso  $C$  en el primer caso y por el peso  $T'$  del tirante en el segundo,

cuando el piston sube y }  
lo mismo cuando el piston baja. . . . . }  $T = \frac{1}{2}(A' + a')U = \frac{1}{2}(\pi R^2 qhU) \dots (9).$

Peso que deberá tener el contrapeso en las bombas aspirantes-elevatorias,

$$C = T + \frac{1}{2}(A' + a') = T + \frac{1}{2}(\pi R^2 qh) \dots (10).$$

Peso que deberá tener el tirante en las aspirantes-impelentes,

$$T' = \frac{1}{2}(A' - a') = \frac{1}{2}(\pi R^2 q(H' - h')) \dots (11).$$

Estos dos últimos resultados hacen ver que para conservar constantemente la uniformidad de resistencia es en rigor necesario que no varíe nunca la altura de la columna  $a'$ , ó que no se altere el nivel del agua en el recipiente, pues de lo contrario, si esto se verificase de una manera muy notable, habria que variar proporcionalmente la carga del peso ó contrapeso.

La ecuacion (11) manifiesta que el valor de  $T'$  puede ser positivo, nulo y negativo, segun la relacion que se establezca entre las alturas  $H'$  y  $h'$  de las dos columnas  $A'$  y  $a'$  de agua.

Esto induce á examinar cuáles son los resultados que se obtienen en los diversos casos en que las cantidades  $A'$  y  $a'$  pueden ser respectivamente la una mayor, igual ó menor que la otra, ó una cualquiera de las dos igual á cero; es decir,

$$a' < A'$$

$$a' = 0$$

$$a' = A'$$

$$a' > A'$$

$$A' = 0$$

En el primer caso, esto es, cuando  $a' < A'$  se tiene también  $h' < H'$ , y la ecuacion (11) produce un valor positivo que nada notable significa.

Cuando se hace  $a'=0$ , se tiene, como es claro,  $h'=0$  y  $H'=h$  altura total de la bomba, la cual no sería entonces mista sino solo impelente ó elevatoria. La ecuacion (11) da en tal supuesto el valor

$$T' = \frac{1}{2}(\pi R^2 q h)$$

en el caso de ser la bomba impelente. Cuando fuese elevatoria habría que agregar al tirante un contrapeso  $C$ , determinado por la fórmula (10).

Si  $a'=A'$ , entonces se tiene  $H'=h'$ , y la ecuacion (11) viene á reducirse á

$$T' = 0,$$

lo cual manifiesta que si colocamos el piston en la mitad del largo de la bomba, el peso del tirante para equilibrar la resistencia debe de ser nulo.

Haciendo  $a' > A'$ , resulta evidentemente  $h' > H'$ , y entonces se tiene por la ecuacion (11)

$$T' = -\frac{1}{2}(\pi R^2 q (h' - H'));$$

es decir, que se requiere en este caso, para equilibrar la resistencia, que el peso del tirante sea negativo, lo cual se consigue cargando un peso igual al que resulte de la ecuacion anterior en la estremidad de un balancin, opuesta á la que sostiene el vástago de la bomba, y añadiendo en la misma estremidad el peso efectivo  $T$  que tenga el tirante, con objeto de que no se disminuya dicho resultado negativo por la presion que ejerce este tirante sobre el otro brazo del mismo balancin.

Por último, haciendo  $A'=0$ , se tiene entonces  $H'=0$ , y  $h'=h$  altura total de la bomba, la cual no sería mista, sino solo aspirante. La ecuacion (11) daría entonces el valor

$$T' = -\frac{1}{2} \pi R^2 q h$$

negativo como en el caso precedente.

En la fórmula general (9) que determina el esfuerzo consumido por las bombas aspirantes-impelentes y aspirantes-elevatorias, cuando se establezca la uniformidad de resistencia por la adición de pesos ó de contrapesos al tirante, no se hallan las expresiones  $T'$ ,  $H'$ , ni  $h'$ . Esto prueba con evidencia que, sea cualquiera el peso  $T'$  del tirante, positivo, nulo ó negativo, con tal que satisfaga á la condicion de conservar el equilibrio de las presiones, y sea cualquiera la relacion entre las alturas  $H'$  y  $h'$  de los tubos de ascension y de aspiracion, en que se funda la diferencia entre las bombas *mistas* y las *simples*, el resultado de la citada fórmula ó bien el consumo de fuerza motriz es siempre el mismo, aunque las bombas sean aspirantes, ó impelentes, ó elevatorias, ó aspirantes-impelentes, ó aspirantes-elevatorias. En tal concepto, es hasta cierto punto arbitraria la altura que debe tener el tubo de aspiracion, pudiendo por consiguiente colocarse el cuerpo de bomba mas arriba ó mas abajo, segun mejor convenga en virtud de circunstancias especiales. El único efecto que puede ocasionar esa variacion de altura, consiste en que, siendo mayor ó menor la diferencia entre  $H'$  y  $h'$ , resulta de la fórmula  $T'$  (11) un peso mayor ó menor para el tirante de las bombas impelentes ó aspirantes-impelentes, sin que esto influya en beneficio ni en perjuicio del trabajo mecánico. Es necesario, sin embargo, no olvidar que la elevacion de la columna  $a'$  no puede exceder del limite de 10,5 metros, determinado, segun hemos dicho mas arriba, por la presion atmosférica, y aun cuanto menos se aproxime á ese limite, tanto mejor será, para que no se detenga el efecto de la bomba por interrumpirse el juego de las válvulas. En circunstancias especiales pudiera ser conveniente deducir la altura  $h'$  de la ecuacion  $T' = \frac{1}{2}(\pi R^2 q (H' - h'))$ , despues de conocido el peso que tengan los materiales de que ha de componerse el tirante, el cual por este medio no exigiria la adición de nueva carga.

610

Por lo que hemos dicho mas atras se viene en conocimiento de que, segun el motor disponible, sea de efecto simple ó doble, se requieren diferentes disposiciones para el establecimiento de las bombas de desagüe; y por la inversa, conforme las bombas, de que hayamos de hacer uso, sean de especie distinta, ofreciendo ó no ofreciendo una resistencia uniforme ó constantemente igual, estaremos en el caso de elegir un motor perteneciente á la 2.<sup>a</sup> ó á la 1.<sup>a</sup> de las dos clases indicadas. Se ha visto que para una bomba aspirante-elevatoria, sin peso ni contrapeso en el tirante, el motor deberá ser de simple efecto, en atencion á que una de efecto doble, ademas de perjudicar á la estabilidad del aparato con sacudimientos bruscos, desarrollaria sin provecho una cantidad de fuerza tal, que aplicada al servicio de otra bomba, de resistencia uniforme, seria suficiente para extraer el duplo de la cantidad de agua correspondiente al primer caso. Tambien se ha visto que una sola bomba con resistencia uniforme, movida por una máquina de doble efecto, produce tanta cantidad de agua como dos bombas pareadas que reciban el movimiento de la misma máquina en sentido inverso y haciéndose mutuamente equilibrio; siendo de advertir que la primera tiene sobre estas últimas la ventaja de que no necesita dos cuerpos de bomba y dos pistones que, ademas del costo, acrecientan el rozamiento. Aun adoptariamos el uso de aquella bomba con preferencia al de otra de efecto doble que suministrase, á igualdad de fuerza, la misma cantidad de agua por segundo; pues, si bien es evidente que la última exigiria un diámetro de menores dimensiones, esta pequeña ventaja no compensa los mayores gastos que demanda su construccion, y los que sobrevienen luego con frecuencia, por efecto de las recomposiciones necesarias para conservarla en buen estado de servicio.

Quando la accion del motor es doble, y se establece al mismo tiempo el equilibrio en las presiones, probado está que teóricamente no hay entonces diferencia alguna, en cuanto al efecto útil ni en cuanto al consumo de fuerza, entre las bombas aspirantes, impelentes, elevatorias y mistas. Habiendo dicho, sin embargo, que en virtud de ciertas causas especiales, el uso

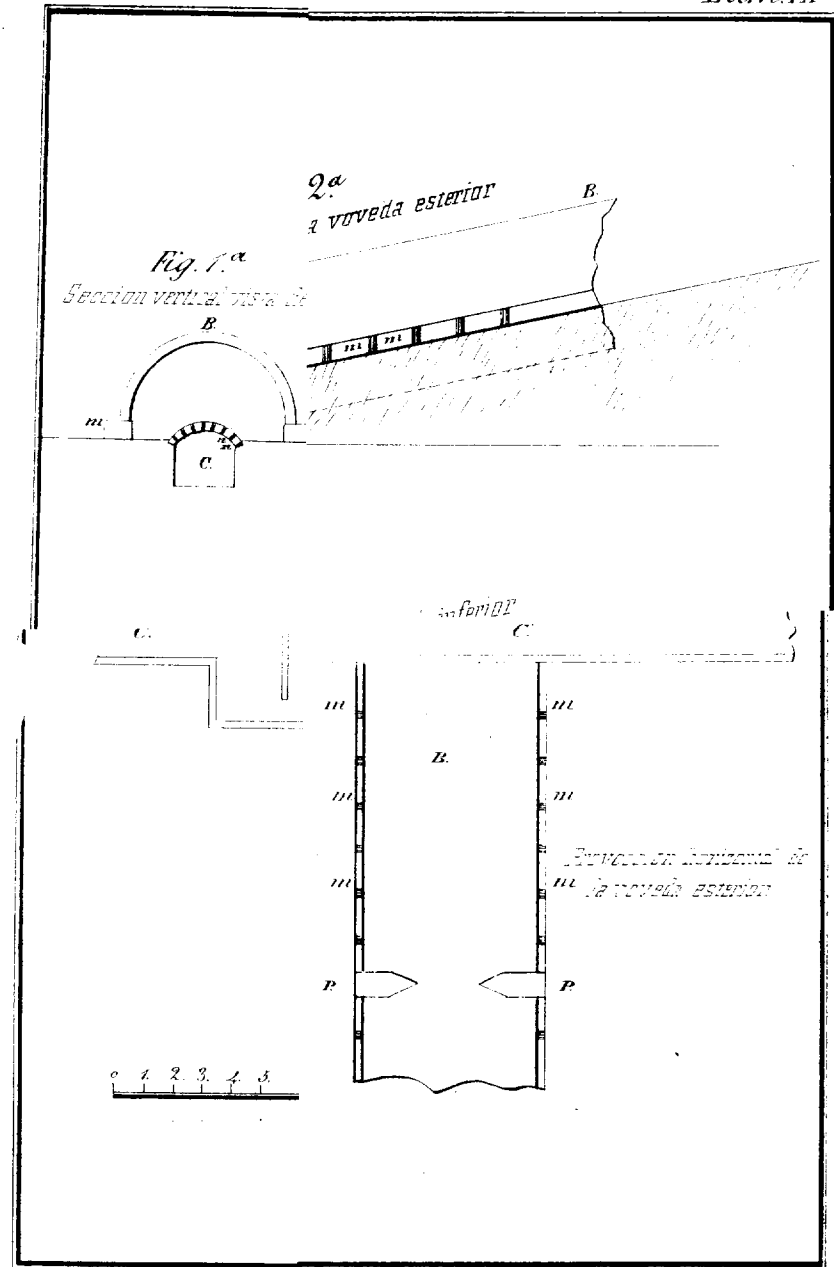


Fig. 1.<sup>a</sup>  
Seccion vertical vista de frente

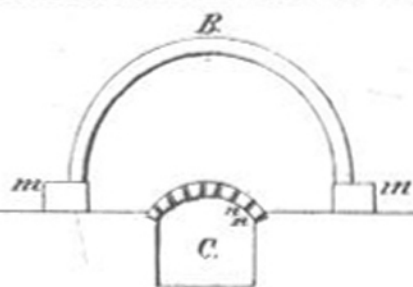


Fig. 2.<sup>a</sup>  
Vista lateral de la voveda exterior

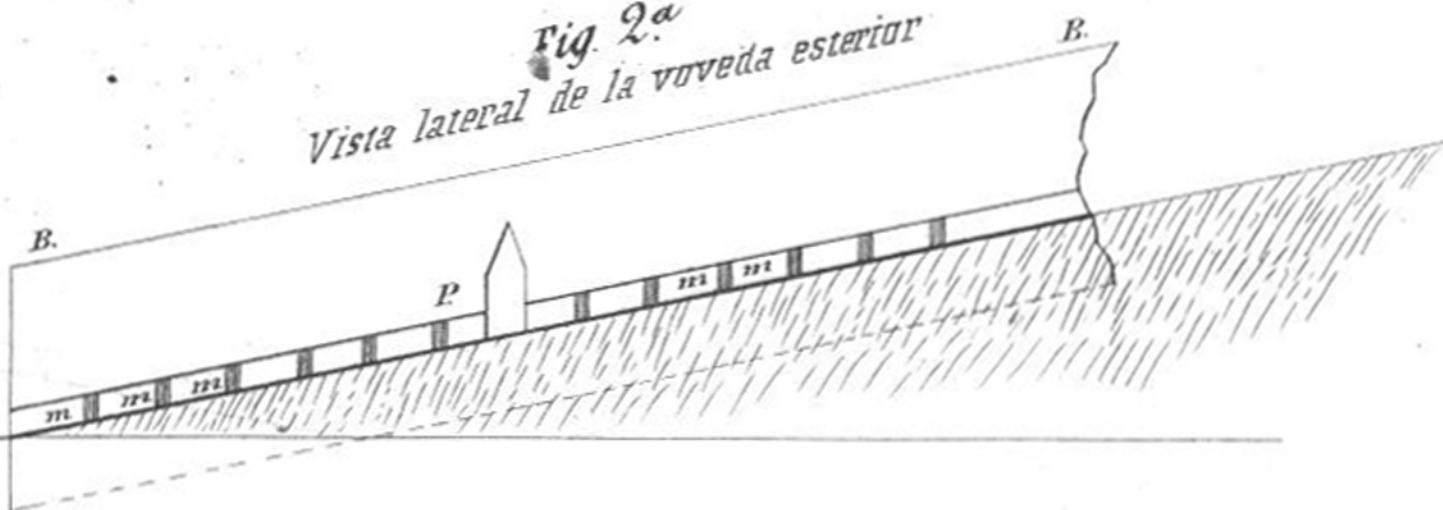


Fig. 3.<sup>a</sup>  
Seccion vertical longitudinal del rebervero y voveda exterior e inferior

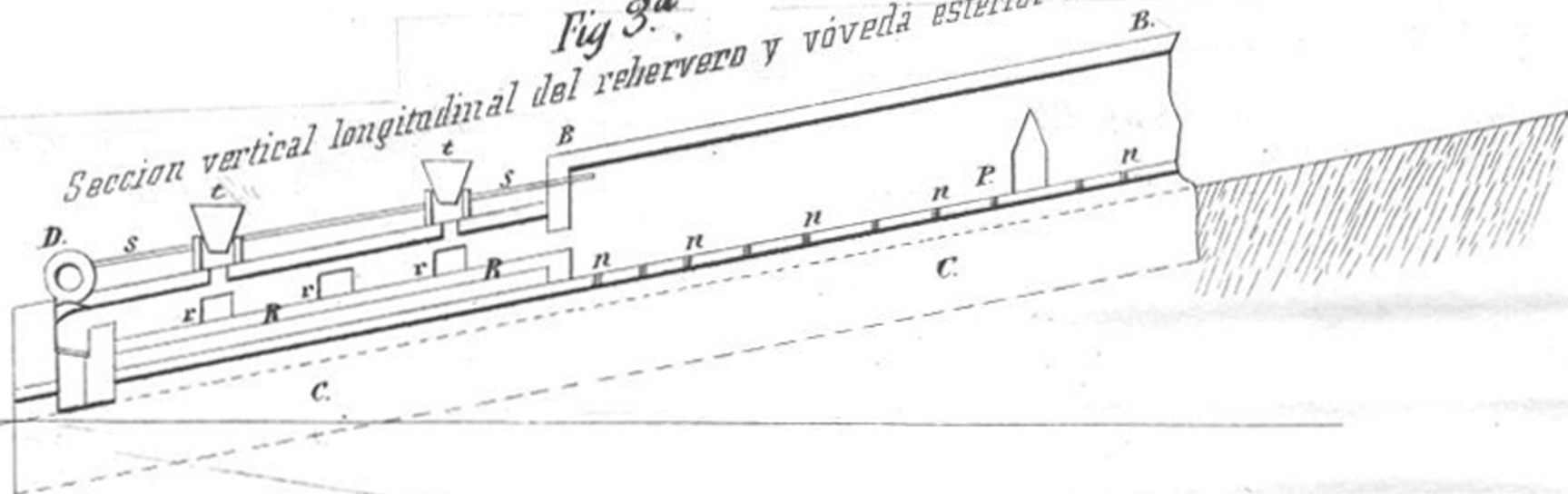


Fig. 4.<sup>a</sup>

Seccion horizontal de las cámaras de la galeria de condensacion

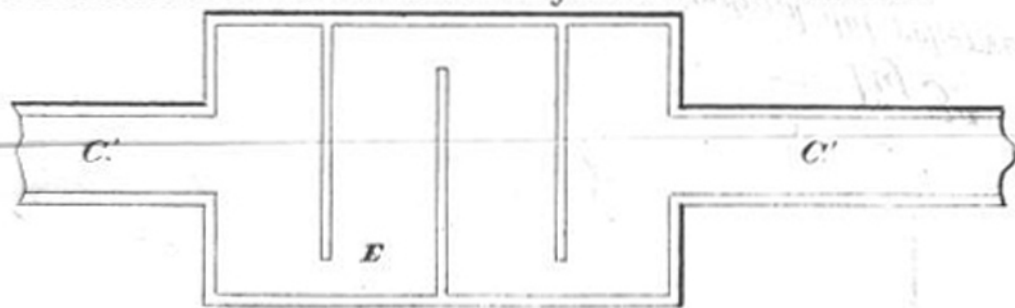
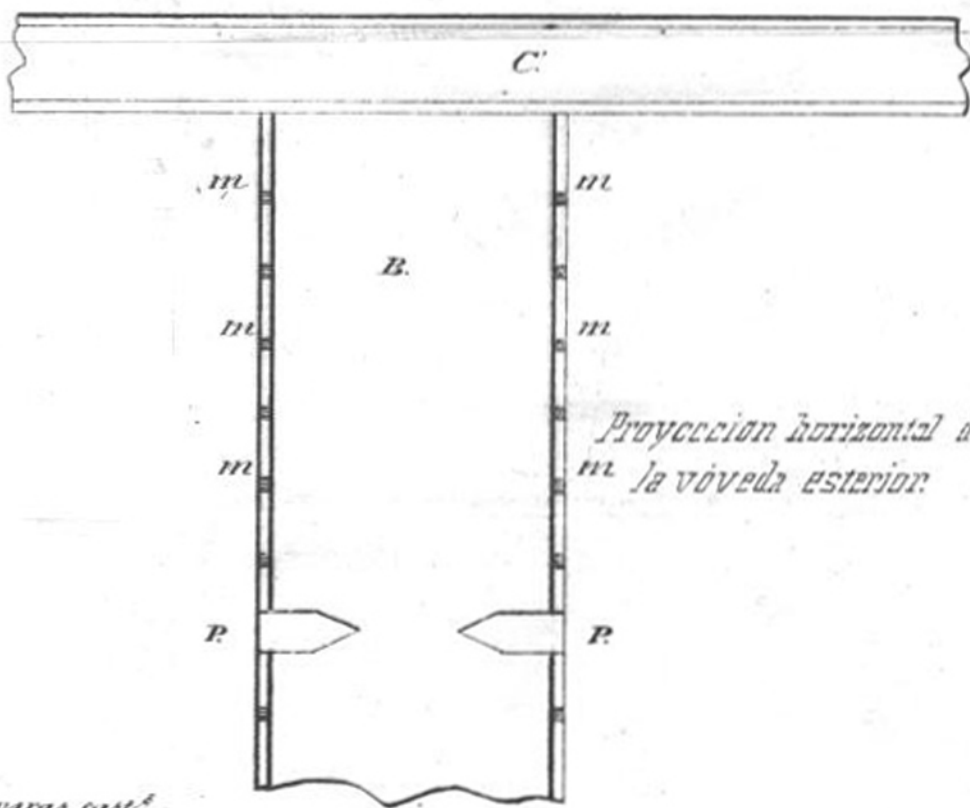


Fig. 5.<sup>a</sup>

Seccion horizontal de la galeria de condensacion.



Proyeccion horizontal de  
la voveda exterior



de las tres primeras bombas no es generalmente admisible para el servicio de la minería, nos abstendremos de incluirlas, como término de comparacion en el exámen cuyo resultado anotamos en seguida, ceñido á las dos especies de bombas mistas, con el fin de manifestar cuáles son las que por diversos conceptos presentan menores inconvenientes y merecen ser preferidas en los casos ordinarios de la práctica.

No obstante el haber igualdad de efecto útil cuando la resistencia es uniforme, nos parece, sin embargo, que las bombas aspirantes-impelentes son generalmente preferibles á las aspirantes-elevatorias, por ciertos motivos debidos á su diversa configuracion, entre los cuales hallaremos los siguientes: 1.º Los vástagos que enlazan al piston de estas últimas con el tirante, encontrándose colocados, segun la disposicion ordinaria, dentro del tubo de ascension, no pueden cómodamente ser encarrilados ó sujetos, á fin de que no se doblen ó se rompan y deterioren en la bomba, cediendo á los empujes del motor. 2.º El perjuicio que de aqui resulta en las bombas aspirantes-elevatorias, creciendo con la mayor longitud de los vástagos, puede en algunos casos ser motivo suficiente para determinar la colocacion del cuerpo de bomba en un punto situado mas arriba del que seria conveniente por consideraciones de otra clase; en las bombas aspirantes-impelentes, al contrario, ningun obstáculo se opone para que el émbolo ocupe una altura tan próxima como se quiera del nivel del recipiente, pues semejante aproximacion solo lleva consigo la necesidad de aumentar la carga del tirante, al paso que proporciona el beneficio de disminuir la longitud del tubo de aspiracion, para que no se interrumpa tan fácilmente el movimiento de las válvulas. 3.º El registro y compostura de estas mismas válvulas es una faena, ordinariamente mas embarazosa en las bombas aspirantes-elevatorias que en las aspirantes impelentes. Para las de esta última especie, en los casos en que se necesitan grandes presiones, puede construirse un piston macizo en forma prolongada de cilindro, á que los ingleses llaman *plunger*, mas largo que el cuerpo de bomba, y con la guarnicion fija en este tubo de una



manera particular (\*); cuya disposicion, que es inaplicable á las bombas de otra especie, proporciona la ventaja de que no se necesita tornear las paredes interiores del mismo cuerpo de bomba.

Cuando, á pesar de lo espuesto, por motivos especiales de localidad se adoptare el uso de una bomba aspirante-elevatoria, el contrapeso *C* para equilibrar la resistencia, en vez de estar colocado formando un solo cuerpo á la estremidad de un balancin, puede ser distribuido en varias porciones, suspendidas de otros tantos balancines, ó de poleas que vengan á desempeñar el mismo officio, situados los unos ó las otras á diferentes niveles. Por este medio el tirante, sostenido en toda su longitud por diversos puntos de apoyo, no se rompería tan fácilmente como en el otro caso, en que su peso entero, hasta la estremidad inferior, está solo pendiente y apoyado en la resistencia de los materiales de la parte superior, sobre los cuales ejerce un esfuerzo de *traccion*, tanto mas considerable cuanto mayores son las dimensiones del tirante mismo.

#### Resultados prácticos.

Deducidas las dos fórmulas anteriores por la sola consideracion de aquellos datos de la teoría que bastan para el exámen comparativo de las diferentes bombas, advertiremos que ninguna de ellas es en rigor aplicable á los casos ordinarios de la práctica, interin su resultado no se modifique por la intervencion de otros elementos calculables, debidos á la inexactitud de los medios de construccion que están al alcance de los hombres. Hemos sentado como cosa cierta (7) que el piston eleva á cada golpe toda la cantidad de agua  $A+a=\pi r^2 gh$  encerrada en los tubos de la bomba, siendo así que una parte de este liquido se escapa al traves de las juntas, á causa del imperfecto ajuste

(\*) La indicada guarnicion fija recibe en Inglaterra el nombre de *stuffem-box*. Algunas obras francesas han adoptado esta palabra técnica conservando su primitiva ortografía.

del mismo piston y de las válvulas. De aqui resulta que todas las fórmulas (7, 9, 10, 11), en que interviene el valor de la presion debida á la columna liquida, habrán de ser modificadas por una rebaja proporcional á la influencia del peso correspondiente á la cantidad de agua que se pierde. Aunque esta cantidad varía segun el esmero de construccion en cada caso, y no puede por lo tanto ser determinada de una manera general, admitiremos que ordinariamente representa 0,1 á 0,2 partes del volúmen teórico, sujeto á la accion del émbolo, segun lo asegura D'Aubuisson en su tratado de hidráulica, fundado en repetidas esperiencias, y lo confirma el tratado de explotacion de Combes, añadiendo que muchas veces la imperfeccion de los ajustes ocasiona pérdidas todavia mas notables. En tal supuesto, para verificar ese descuento de 0,1 á 0,2 de modo que las indicadas fórmulas tengan bajo este punto de vista la debida correccion, es necesario introducir en ellas uno de los factores de 0,8 á 0,9 segun la mas ó menos inexacta disposicion de las juntas.

Tampoco nos hemos hecho cargo de ciertas resistencias llamadas *pasivas*, que absorben una parte de la fuerza del motor precediendo de diversas causas, á saber:

- 1.º Del razonamiento del piston.
- 2.º Del razonamiento del agua.
- 3.º De la contraccion de la vena liquida á la entrada y á la salida del tubo de aspiracion.
- 4.º Del peso de la válvula *fija*.
- 5.º De la inercia de la masa de agua.

Los cálculos, que directamente conducen á determinar el valor de estas resistencias, no presentan, despues de ser largos y enfadosos, un resultado tan exacto como pudiera apetecerse; porque se fundan en complicados elementos, muchas veces rigurosamente inapreciables en sí mismos, por depender de circunstancias accidentales, para cuya calificacion no encontraremos datos ciertos y seguros, sino solamente aproximados, como sucede por ejemplo, cuando se quiere apreciar el grado de pulimento de dos superficies en contacto. De todos modos, no creemos necesario ni conveniente reproducir en este artículo todo

lo que, respecto al asunto en cuestion, se halla escrito en las diferentes obras de mecánica, á las cuales podrán consultar nuestros lectores. Solo indicaremos, como regla aproximada para el uso práctico, siguiendo al citado Combes, que ordinariamente las resistencias pasivas equivalen al 0,15 á 0,20 del trabajo útil efectivo, ó sea del trabajo necesario para levantar el agua depositada en los tubos de la bomba.

Terminaremos nuestra tarea presentando, como por via de epilogo, una recopilacion de algunas fórmulas con aplicacion á determinados casos; por medio de lo cual nos proponemos fijar las ideas mas y mas, asegurar el convencimiento con la presencia de hechos perceptibles, y adquirir cierta costumbre en lo tocante á la resolucion de los problemas que se refieren al establecimiento de las bombas de desagüe.

Para esto nos colocaremos en el caso de tener que emplear la fuerza humana, actuando como motor de efecto doble en la estremidad de una cigüeña, establecida esta, segun se acostumbra en el torno de mano, sobre el eje de un cilindro horizontal, que transmitirá el impulso recibido al tirante de la bomba por medio de una manivela y una biela, convirtiendo el primitivo movimiento circular en rectilíneo alternativo. Ciertamente, para el caso actual hubiéramos elegido otros comunicadores mas sencillos y aceptables, teniendo presente que la fuerza no se trasmite con entera uniformidad mediante el uso de las manivelas; pero de intento nos hemos fijado en ellos, por ser los que ordinariamente y con ventaja se emplean, bajo circunstancias análogas, cuando los motores aplicados al desagüe son máquinas de vapor, y en especial cuando son ruedas hidráulicas.

Por esperiencia se sabe que, segun las supuestas condiciones, la fuerza humana desarrolla un efecto mecánico

$$F=6^{\text{km}}$$

obrando con la velocidad  $v=0,75$  por segundo, que sin duda es la que mejor se adapta á los hábitos ó disposicion del hombre para esta clase de trabajo.

En tal concepto, sea  $m=0,14$  el radio de la manivela, cuya dimension fijamos arbitrariamente, cuidando, sin embargo, de que no resulte demasiado larga, para que la biela en

sus movimientos se desvie lo menos posible de la línea que constituye el eje del cuerpo de bomba. Tendremos segun esto la corrida del piston  $c=2m=0,28$ . Si hacemos por otra parte el radio de la cigüeña  $l=0,28$ , determinado *à priori* con arreglo á la estension que puede cómodamente abarcar el brazo del motor, se infiere que, durante una vuelta completa del cilindro, la mano del operario que dirige el movimiento camina el espacio  $e=2\pi l=1,7584$ , y para esto, como va con la velocidad supuesta  $v=0,75$ , deberá invertir precisamente el tiempo  $t=\frac{e}{v}=2,3445$  segundos, dentro del cual se verificará, como es palpable, una corrida ascendente y otra descendente del tirante. En consecuencia, el piston llevará la velocidad

$$U=\frac{2l}{t}=0,238$$

por segundo, y la cigüeña dará 25,55 vueltas en un minuto.

Conociendo la altura total  $h=10$  metros que ha de tener la bomba, habremos reunido los datos necesarios, á saber:

$F=6^{\text{km}}$  fuerza del motor.

$U=0,238$  velocidad del piston.

$q=1000^{\text{k}}$  peso de un metro cúbico de agua (destilada).

$h=10^{\text{m}}$  altura de la bomba,

mediante los cuales resolveremos los problemas siguientes:

En una bomba aspirante elevatoria sin peso ni contrapeso en el tirante se tiene teóricamente (ec.7)  $F=\pi r^2 q h U$ , y prácticamente, atendiendo á la pérdida de agua y á las resistencias pasivas,

$$F=0,8(\pi r^2 q h U)+0,20(0,8\pi r^2 q h U)=0,8\pi r^2 q h U(1,20);$$

de donde, aplicando valores, se deduce el radio del cuerpo de bomba

$$r=0,0289,$$

y el volúmen ( $M$ ) de agua estraido *prácticamente* en un segundo

$$M=0,8(\pi r^2 U)=0,0005$$

metros cúbicos, que equivalen á 1,3867 pies cúbicos por minuto.

Este resultado se comprueba, considerando que el esfuerzo necesario para levantar el volumen  $M$  de agua sería:

$$t = Mgh = 5^{\text{km.}}$$

y para vencer las resistencias pasivas

$$t' = 0,20t = 1^{\text{km.}}$$

de modo que

$$t + t' = 6^{\text{km.}}$$

que es según hemos supuesto la fuerza disponible del motor.

2.º En las bombas aspirantes-elevatorias y aspirantes-impelentes, cuando se halla equilibrada la resistencia por un contrapeso  $C$  en las primeras, y por el peso  $T'$  del tirante en las segundas, se tiene teóricamente (ec. 9)  $F = \frac{1}{2}\pi R^2 qhU$ , y prácticamente, á semejanza de lo indicado en el ejemplo anterior,

$$F = 0,8(\frac{1}{2}\pi R^2 qhU) (1,20);$$

de donde, aplicando valores, se deduce el radio del cuerpo de bomba

$$R = 0,^m4089 \dots$$

Con este radio, el volumen  $M'$  de agua estraido en un segundo sería prácticamente:

$$M' = 0,8(\pi R^2 U) = 0,001$$

metros cúbicos, que es el duplo del que produce con igual motor la bomba del caso precedente.

El peso del contrapeso  $C$ , cuando la bomba fuese aspirante-elevatoria, debería ser, con arreglo á la fórmula (10), modificada para el uso práctico según hemos dicho mas arriba,

$$C = T = \frac{1}{2}(0,8\pi R^2 qh) = 21^{\text{kg}} + T;$$

es decir, que á los 21 kilogramos habría que añadir el peso efectivo  $T$  del tirante y accesorios, que se puede averiguar ó bien directamente, ó bien por medio del volumen y peso específico de sus piezas, rebajando luego la cantidad ponderable que se pierde, por hallarse los vástagos sumergidos en el agua dentro del tubo de la bomba.

En el caso de que la bomba fuese aspirante-impelente, suponiendo que en el tubo de ascension se tuviese la altura  $H' = 8^{\text{m}}$  y de consiguiente en el de aspiracion  $h' = 2^{\text{m}}$ , porque  $H' + h' = 10^{\text{m}} = h$ , resultaría, según la fórmula (11) modificada también para el uso práctico, el peso del tirante

$$T' = \frac{1}{2}(0,8\pi R^2 q)(H' - h') = 12,6.$$

Si en esta última fórmula se tuviera  $H' = 0$ , la bomba sería simplemente aspirante con la altura  $h' = h = 10$  metros; al paso que si tuvieramos  $h' = 0$ , la bomba sería entonces simplemente impelente ó simplemente elevatoria, con igual altura  $H' = h = 10$  metros. Como la fórmula (3) del efecto útil, aplicable á las bombas en que la resistencia es uniforme, no varia cualquiera que sea la relacion entre las alturas parciales  $H'$  y  $h'$ , pues solo se considera la total altura  $h$ , se infiere indudablemente que también será aplicable, bajo el mismo supuesto de uniformidad de resistencia, á las bombas simplemente aspirantes, impelentes y elevatorias. De consiguiente, estas bombas en el caso que nos ocupa vendrían á tener el radio  $R = 0,^m4089$ , producirían el volumen  $M = 0,001$  m. cúb. de agua, y consumirían el esfuerzo  $T = 6^{\text{km}}$ , lo mismo que otra cualquiera bomba de las mistas. Únicamente se encontraría variación en los valores del peso y contrapeso del tirante que vendrían á ser (10) y (11)

$$T' = -21^{\text{kg}}$$

para la bomba aspirante,

$$T' = 21^{\text{kg}}$$

para la bomba impelente, y

$$C = 21^{\text{kg}} + T$$

para la bomba elevatoria.

JUSUE.



### Nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro.

(CONTINUACION).

Dos medios pudieran emplearse para eliminar el sulfato férrico de las aguas de cementacion y evitar el inútil consumo de hierro. Poniendo en grandes reposadores la suficiente cantidad de carbonato cálcico ó espato calizo triturado, y en disposicion de poder evitar los efectos de la efervescencia, y de poder reti-

rar con facilidad el voluminoso precipitado que se forma de hidrato férrico y sulfato cálcico, quedarían solo en disolución el óxido ferroso y el óxido cúprico.

Calcinando en reverberos el mineral sulfatado y revolviéndolo con rodos ó herramientas de cobre, se descomponen tanto el sulfato férrico como el sulfato ferroso, se desprende ácido sulfuroso y ácido sulfúrico, quedando solo sulfato cúprico soluble y óxido férrico con mineral no descompuesto, que son insolubles.

Por este último medio pueden obtenerse aguas vitriólicas muy puras y muy á propósito para cementar sin exceso de consumo de hierro; pero queda el principal inconveniente de la *sulfatación directa*, que es el mal aprovechamiento del mineral.

La *sulfatación indirecta* se reduce á disolver en el agua acidulada ó en el ácido sulfúrico diluido el mineral convenientemente calcinado. El estado isomérico del óxido férrico calcinado, insoluble ó poco soluble en el ácido sulfúrico diluido, puede utilizarse para obtener aguas vitriólicas casi exclusivamente compuestas de sulfato cúprico, obrando las aguas ácidas sobre el mineral bien calcinado colocado como *electrodo soluble* en un aparato hidro-eléctrico, ó bien esponiendo el mineral bien calcinado á la acción de las aguas ácidas en balsas ó en saturadores con las condiciones convenientes, hasta que se obtenga la disolución de todo el óxido cúprico contenido en los minerales.

Es indudable que el óxido ferroso, como la alumina, la circóna y otros muchos óxidos calcinados, se disuelve muy difícilmente en los ácidos después de haber sufrido la acción del calor rojo. El óxido férrico, después de calcinado, no se disuelve sino muy lentamente en los ácidos diluidos; aunque se disuelve más fácilmente que el óxido ferroso que ha estado espuesto al calor rojo, sin embargo tiene menos afinidad por los ácidos, y este le precipita cuando se mezcla húmedo con las disoluciones férricas. El óxido férrico á una alta temperatura se descompone con desprendimiento de oxígeno, y se convierte en óxido ferroso-férrico: si se hace digerir este óxido en un frasco tapado con menos ácido hidroclórico que el que necesita para disolverse, el óxido ferroso se disuelve y queda el óxido férrico rojo.

Teniendo en cuenta estas propiedades del óxido férrico calcinado, la calcinación debe conducirse hasta la eliminación completa del azufre, ó hasta convertir todo el mineral en óxido ferroso-férrico, ó cuando menos en óxido férrico y óxido cúprico; mas adelante manifestaremos el modo de conseguir este resultado.

El ácido sulfúrico necesario para la *sulfatación indirecta*, puede obtenerse:

1.º Por la conversión en ácido sulfúrico de una parte del ácido sulfuroso de los humos de la calcinación.

2.º Por la condensación del ácido sulfúrico que contendrán los humos de la calcinación del mineral.

3.º Por la fabricación de ácido sulfúrico, por el método ordinario, con el azufre que depositarán los humos de la calcinación.

4.º Por la destilación de la caparrosa, que podrá obtenerse por la evaporación al sol de las aguas saturadas de sulfato de hierro.

Por la condensación del vapor de agua mezclado con los humos de las calcinaciones, se puede obtener agua que tenga en disolución no solo el ácido sulfuroso, sino las demás combinaciones del azufre con el oxígeno y con el hidrógeno. Conviene tener en cuenta ciertas propiedades de estas disoluciones para deducir qué partido podrá sacarse de ellas y cómo podrán utilizarse en la *sulfatación indirecta*.

La disolución en el agua del *ácido sulfuroso*, si se deja espuesta al aire en un frasco abierto ó mal cerrado, absorbe el oxígeno y se convierte en *ácido sulfúrico*; lo mismo sucede cuando se la pone en digestión con el sobreóxido de plomo, que al momento hace desaparecer su olor.

El ácido sulfuroso disuelto en el agua se convierte en *ácido sulfúrico* por medio de una corriente de cloro.

El hidrógeno sulfurado, en el aire húmedo ó en el vapor de agua, se convierte en *ácido sulfúrico*, aun cuando en el agua líquida se descompone en azufre y agua.

Si se mezcla ácido sulfuroso con oxígeno, ambos secos, no hay reacción; pero si hay agua los dos gases son absorbidos poco á poco, y se forma *ácido sulfúrico*.

620

El sobreóxido mangánico convierte al ácido sulfuroso disuelto en el agua en *ácido dithiónico* (ácido hyposulfúrico), y cuando hay alguna temperatura en *ácido sulfúrico*.

El ácido dithiónico, se convierte poco á poco en *ácido sulfúrico*, por efecto del contacto del aire, y por efecto del calor se descompone en ácido sulfuroso y *ácido sulfúrico*.

El *ácido trithiónico* (hyposulfúrico sulfurado) se descompone espontáneamente en azufre, ácido sulfuroso y ácido sulfúrico: á una temperatura de 80° se descompone con mucha rapidez en azufre y *ácido sulfúrico*.

El *ácido tetrathiónico* (hyposulfúrico bisulfurado) se descompone por la ebulicion en azufre, ácido sulfuroso y *ácido sulfúrico*.

De la accion del *ácido sulfuroso* sobre el *óxido cúprico* resulta *sulfato cúprico*, que se disuelve, y *sulfito cuproso*, que queda sin disolver, bajo la forma de un polvo cristalino de un hermoso color rojo: su formacion depende de que una parte del ácido sulfuroso se convierte en ácido sulfúrico á espensas del óxido cúprico.

El *sulfito cúprico* y el *hyposulfito cúprico* no pueden existir, porque forman *ácido sulfúrico* á espensas del aire con reduccion del óxido cúprico á óxido cuproso.

El *sulfito férrico*, que se obtiene disolviendo el hidrato férrico en el ácido sulfuroso, se oxida al aire y se convierte en *sulfato férrico* soluble. Tambien se oxidan el *sulfito ferroso*, el *hyposulfato ferroso* y el *hyposulfito ferroso*.

Todas estas reacciones demuestran la tendencia á pasar á un grado superior de oxidacion que tienen las combinaciones del azufre con el oxígeno, y la posibilidad de hacer pasar en determinadas circunstancias al *ácido sulfuroso* á *sulfúrico*.

Veamos cómo se puede efectuar la calcinacion completa de los minerales, recogiendo los humos y condensando la parte que pueda sernos útil, y conduciéndolos al parage en que no puedan causar perjuicio á la vegetacion, donde privados de la parte nociva se desvanezcan en la atmósfera.

Para la calcinacion es necesario iniciar la combustion de la pirita de hierro cobriza, empleando la menor cantidad posible de

combustible vegetal, y proporcionar un continuo acceso de aire para que, despues de activar la combustion de la leña, cuando esta concluya active la combustion del mineral.

La primera calcinacion debe ser en teleras como se practica en el dia; mas en vez de armarse estas teleras en cualquiera parte, se arman en un plano inclinado, en la ladera de algun cerro, que nunca falta á las inmediaciones de la mina: la chasca ó la camada de leña se arma sobre una bóveda que está al nivel del terreno y sobre el conducto ó canal subterráneo *C, C* (Lámina 9.<sup>a</sup>), visto de frente en la Fig. 1.<sup>a</sup>, y en corte longitudinal en la Fig. 3.<sup>a</sup> Esta bóveda sobre que se coloca la leña tiene una porcion de conductos abiertos *n, n, n*, que comunican con la parte inferior: sobre la camada de leña, colocada como de costumbre, se carga primero el mineral mas grueso, dejando de trecho en trecho el suficiente número de haces verticales ó mechas, y despues se va cargando el mineral mas menudo, hasta que quede arenada una telera de 80 á 100 varas de longitud, de 5 varas de ancho en la base y 2½ varas de altura, dejando un espacio de media vara entre la parte superior y la bóveda, cuyo espacio, como es consiguiente, se irá agrandando á medida que avance la calcinacion y haga su descenso el mineral. Esta telera se halla encerrada en una bóveda exterior *B, B*, vista de frente en la Fig. 1.<sup>a</sup>, lateralmente en la Fig. 2.<sup>a</sup>, y en corte longitudinal en la Fig. 3.<sup>a</sup> Para las maniobras de carga y descarga se entra á la bóveda exterior por las puertas *P, P*, que se cierran con un muro perdido despues de haber prendido fuego á las mechas: los conductores ó registros *m, m, m* sirven para proporcionar el acceso del aire en la base de la telera, y se tiene mayor ó menor número de ellos abiertos, segun se trate de activar mas ó menos la combustion. De modo que, con el acceso de aire por los conductos *n, n, n* de la bóveda interior, por los conductos *m, m, m* de la bóveda exterior, y con la absorcion de aire que proporciona el tirado rápido que se establece por el desnivel entre la parte superior y la inferior de la telera, no hay que temer el que esta se apague antes de tiempo estando ademas á cubierto del agua de las lluvias, y libre de la accion de los cambios de vientos y de la calma ó falta de

corrientes de aire. Dos ó mas de estas bóvedas ó teleras cubiertas pueden comunicar con un tragante ó galería general *C', C'*, Fig. 5.<sup>a</sup>, que desarrollándose en una longitud de 1000 á 2000 varas se eleva gradualmente hasta la mayor altura posible en la cumbre de algun cerro: por ejemplo, en Rio-Tinto puede construirse una galería de 1800 á 2000 varas de longitud que, principiando en la falda del Cerro de las Vacas, concluya en el Castillejo del Cerro de Salomon, con un desnivel de 190 varas. Una galería de  $1\frac{1}{2}$  á 2 varas de ancho y de 2 á 3 varas de altura en su seccion vertical, puede absorber todos los humos de varias teleras en marcha, por la rapidez de la corriente, que es fácil establecer desde un principio encendiendo algo de fuego en la chimenea que termine la galería en la parte superior. De trecho en trecho se pueden construir en la galería algunas cámaras, como las *E, E*, Fig. 4.<sup>a</sup>, en las cuales se puede inyectar de cuando en cuando una corriente de vapor de agua, engendrado por una caldera calentada con monte bajo, con el fin de que este vapor de agua antes de salir á la atmósfera condense los vapores de ácido sulfúrico y alguna parte de los de ácido sulfuroso que llevan los humos.

La parte inferior de la bóveda exterior sirve de chimenea á un horno reverbero *R, R*, Fig. 3.<sup>a</sup> En este horno, por medio de las tolbas *t, t*, se cargan los minerales, que han sufrido la primera calcinacion en la telera, para que reciban una calcinacion completa. Con dos teleras de 100 varas para la primera calcinacion y dos reverberos para alternar en la segunda calcinacion, se pueden obtener 2000 arrobas diarias de mineral completamente calcinado, ó sean 60000 arrobas al mes, de cuya disolucion se pueden obtener 3000 arrobas de cobre. Como en esta segunda calcinacion se han de descomponer los sulfatos formados en la primera, es consiguiente el desprendimiento de vapores de ácido sulfúrico, que arrastrará la corriente hácia la parte superior de la bóveda mezclados con los del ácido sulfuroso: con el objeto de condensar los primeros, de una caldera *D*, colocada sobre el hogar, se desprende una corriente de vapor de agua, que por medio del tubo *s, s* se introduce en la telera: una parte de la plaza del reverbero inmediata al puente se destina

con separacion á la calcinacion de una corta cantidad de caparrosa mezclada con nitrato de potasa impuro ó con nitrato de sosa del Perú, ó en fin, con nitro que cueste poco, para favorecer, con el desprendimiento del óxido nítrico y el vapor de agua dentro de la bóveda, la conversion en ácido sulfúrico de una parte del ácido sulfuroso: por las puertas del reverbero *r, r, r* se resuelve el mineral para renovar el contacto de las superficies con la llama y el aire caliente y para evitar que se escorifique.

La galería de condensacion puede construirse con sillares de piedra refractaria, por ejemplo, de diorita blanca, de pizarra diorítica, de sienita, que no suelen faltar en las inmediaciones de los criaderos, empleando por mortero la arcilla refractaria. El piso de la galería debe estar recubierto de plancha de plomo en forma de canal, para que por él corran las aguas ácidas al piso de las cámaras, donde deben quedar estancadas hasta cierto nivel; tambien deben estar cubiertos de plancha de plomo el piso de las cámaras y sus muros y tabiques. La bóveda exterior de la telera puede construirse con ladrillos comunes ó con adobes, escepto en la parte inmediata al reverbero. La bóveda interior de la telera no debe tener comunicacion directa con la galería de condensacion, y esta debe tener varios registros para dejar entrar aire fresco, cuando por la temperatura que vaya adquiriendo con los humos y el aire caliente no pueda condensarse el vapor de agua antes de llegar á la chimenea terminal.

Solo de un modo semejante, con las modificaciones que sugiera la práctica, pueden recogerse los humos de las calcinaciones, condensando los vapores de ácido sulfúrico, y calcinando el mineral hasta convertirle en una mezcla de óxido férrico insoluble y de óxido cúprico soluble en el agua acidulada con ácido sulfúrico.

El azufre que se recoja en la galería de condensacion puede destinarse á la fabricacion del ácido sulfúrico en cámaras, por el sistema de Payen y Cartier, ó por cualquier otro; aun cuando el ácido no resulte puro, ni esceda su concentracion de 40° del areómetro de Beaumé, puesto que á este grado de concentracion solo contiene 50 por 100 de agua respecto al ácido mono-

hidratado, ó 68 por 100 respecto al ácido anhidro, y para el uso á que se destina hay que diluir en 20 partes de agua el ácido monohidratado de 66°, de modo que contenga 2018 partes de agua por 100 de ácido anhidro. Si 2 libras de ácido sulfúrico monohidratado disuelven bastante cantidad de óxido cúprico, para producir por su descomposicion 1 libra de cobre, bien merece el que se piense en la fabricacion del ácido; pues que las 2 libras de ácido monohidratado, ó las 40 libras de ácido diluido no llegarían á costar  $\frac{1}{2}$  real, y la libra de cobre que pueden producir vale mas de 4 reales. No es exagerada esta baratura del ácido sulfúrico, pues una libra de ácido monohidratado contenido en una cantidad cualquiera de ácido diluido no llegaría á costar al pie de fábrica ni  $\frac{1}{4}$  de real. En las fábricas de Francia cuesta á menos de  $\frac{1}{2}$  real la libra del ácido concentrado hasta 66°, costando solo el azufre y el nitro, para 300

## ESTADIS

Géneros plomizos esportados por el distrito

Alcohol á 40rs. quint.			Plomo elaborado.						Articulos al 75 por 100 para el aforo.				
Se-ras.	Quinta-los.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.				
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-ñalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.	
1284	1969	3938	5200	1143	124	870	»	»	120	90	30	22	50

arrobas de ácido, 100 arrobas de azufre, á 10,27 rs. 1027 rs.  
8 arrobas de nitro á 66,5 rs. . . . . 532 rs.

1559 rs.

En los establecimientos mineros de España las 500 arrobas de ácido costarian en azufre y nitro: 100 arrobas de azufre, su recoleccion. . . . . 10 rs.  
8 arrobas de nitro á 60 rs. con portes. . . . . 480 rs.

490 rs.

Los réditos del capital invertido en la construccion de la fábrica, los gastos de mano de obra y demas, pueden ser iguales en uno y otro punto, escepto los gastos de concentracion del ácido, que no existirían por innecesarios en las fábricas agregadas á los establecimientos mineros españoles.

## TIGA.

de Adra en el presente mes á 55 rs. quintal.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.		TOTAL. Rs. vn.				
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.					
De litargl-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.										
23	18	40	47	37	60	22426	26224	50	27406	75366	45	79304	45

Adra 26 de octubre de 1853.

## VARIEDADES.

### Procedimiento electro-químico.

En el tomo II del *Dictionnaire des Arts et Manufactures* que se está publicando en Paris, el ingeniero de minas frances Mr. Debette, al enumerar todos los sistemas de metalurgia que se conocen en Europa y América, dice lo siguiente:

«BENEFICIO ELECTRO-QUIMICO. Este sistema hoy dia no es aun otra cosa mas que OBJETO DE ENSAYOS en algunos establecimientos que benefician platas y cobres, pero no ha sido todavía definitivamente adoptado en ninguna fábrica; de modo que *hasta ahora no puede considerarse como verdadero procedimiento industrial*, y por eso nos contentamos con citarlo aquí, solo para memoria.»

Traslado al Sr. La Cerda para que luego nos venga haciendo el *bú* con los privilegios que dice ha sacado en Francia, Inglaterra y Bélgica. El juez que citamos y que acaba de dar su reciente fallo, es irrecusable, y creemos que no tendrá el señor La Cerda la mala tentacion de entrar con él en polémicas, porque entonces se descubriría lo que dicho Sr. La Cerda tanto se obstina en mantener oculto y sepultado en el misterio; es decir, la descripcion de su pretendido invento, á cuya publicacion le hemos invitado inútilmente en el artículo que sobre la materia publicamos en nuestro número 41. El completo silencio que el Sr. La Cerda ha guardado respecto á las escitaciones que le hicimos en dicho artículo, es bien significativo y prueba hasta la evidencia que llevamos sobrada razon en todo cuanto hemos dicho.

Bien puede prepararse para cuando las Cortes aborden esa cuestion, porque no le arrendamos la ganancia. (*Del Vapor.*)

Resueltos á no tolerar por mas tiempo el que algunos de nuestros colegas copien artículos y otros varios trabajos de nuestra *Revista*, sin citar el origen de su publicacion, ó haciéndolo solo con las iniciales, que pueden significar cualquiera otra cosa, les rogamos que en adelante cumplan con mas esmero las órdenes vigentes sobre el particular, siquiera en muestra de deferencia al periódico que les suministra algunos datos de importancia: en otro caso, sabremos á qué atenernos para obtener lo que de derecho nos corresponde.

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

PARTE OFICIAL.

MINISTERIO DE HACIENDA.

Teniendo en consideracion que las obras de escavacion y de mampostería, los ejercicios de destilacion y otros servicios de igual naturaleza en las minas del Estado, no pueden sujetarse previamente á la formalidad de la pública licitacion por la urgencia de practicarlos tan luego como se advierte su necesidad, oídas la Direccion general del ramo, la Junta superior de minería y la seccion de Hacienda del Consejo Real, y conformándome con lo que me ha propuesto el Ministro de Hacienda, de acuerdo con el Consejo de Ministros, vengo en declarar exceptuada de la formalidad de la subasta pública, preceptuada por mi Real decreto de 27 de febrero de 1852, la ejecucion de los servicios mencionados.

Dado en Palacio á 11 de noviembre de 1853.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de Hacienda, Jacinto Felix Domenech.

*Direccion general de Casas de Moneda, Minas y Fincas del Estado.*

Conforme al párrafo 3.º de la condicion 9.ª del pliego de condiciones que sirvió de base á la subasta de cobre de Rio-Tinto, celebrada en Madrid y Sevilla el dia 8 del actual; el 16 del corriente á las dos de la tarde, en el edificio que ocupa la Direccion, tendrá lugar el sorteo de las 10.000 arrobas á pun-

Tomo IV. (1.º de Diciembre de 1853).



to de aleaciones, marea corona (1), entre D. José Mariano de Burgos y D. Luis Cuadra, para la adjudicación definitiva á uno de ambos que las remataron en igual precio de 90  $\frac{1}{4}$  reales arroba, en los citados puntos.

Madrid 14 de noviembre de 1855. = Aribau.



### Nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro.

(CONCLUSION).

Utilizando, en vez de dejarlas ir al río, las aguas saturadas de sulfato de hierro, para obtener caparrosa por la evaporación al sol, se puede tener sobra la cantidad de esta sustancia con un costo de mucho menos de medio real por arroba. Con 4 arrobas de caparrosa, que cuestan menos de 2 rs., se puede obtener una arroba de ácido sulfúrico monohidratado, destilando ó descomponiendo la caparrosa en mullas ó cilindros colados en las bóvedas de los hornos reverberos, para aprovechar el calor de las operaciones de refinación, ó derretidos del cobre. En la Lámina 11.<sup>a</sup>, *m, m* son las mullas, Figs. 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup> y 3.<sup>a</sup>, *t, t* tubos de plomo, que enchufan en tubos de porcelana ó de arcilla refractaria adaptados á las tapaderas de las mullas. *C, C* son cajas de plomo cerradas para recoger y condensar los vapores de ácido sulfúrico, las cuales entran en otra caja exterior de plomo llena de agua corriente con el sobrante de la pila de la fábrica, y llevando aquellas un tubo de plomo, que se prolonga fuera del edificio para dar salida á los vapores no condensados. En el fondo de las mullas, donde están espuestas á mayor temperatura, y con separación, como en *s, s*, Fig. 2.<sup>a</sup>, se coloca una mezcla de sal común y arcilla blanca cuarzosa: el resto se

(1) El fabricado por la Hacienda bajo la dirección de los ingenieros de minas.

rellena con la caparrosa mezclada con óxido férrico de los residuos del mineral beneficiado, dejando un pequeño espacio en la parte superior. Como el objeto de esta destilación no es obtener el ácido sulfúrico de Nordhausen ni el ácido anhídrico, conviene emplear la caparrosa sin calcinar para que haya desprendimiento de vapor de agua: este, con el cloro que se desprende de la mezcla de sal y arcilla, y con el ácido sulfuroso resultante de la descomposición del ácido sulfúrico, forman ácido sulfúrico y ácido hidroclórico: la adición del óxido férrico impide la descomposición de una parte del ácido sulfúrico, que de otro modo resultaría por convertirse el óxido ferroso en óxido férrico á espensas del oxígeno del ácido sulfúrico. Así debe resultar mas vapor de ácido sulfúrico acuoso y menos de ácido sulfuroso, el cual por la reacción dicha del cloro y el vapor de agua se convierte en ácido sulfúrico.

Como para esta destilación no se consume espesamente combustible, el ácido que se obtenga debe resultar con muy poco coste.

Con todos los medios que van indicados se puede obtener mas cantidad de ácido sulfúrico que la necesaria para beneficiar por la *sulfatación indirecta* todo el mineral que produzca la explotación, mas los restos del mineral ya beneficiado por la *co-mentación artificial*.

No se nos oculta que todos estos procedimientos, para calcinar completamente los minerales y para obtener el ácido sulfúrico, son mas difíciles en la ejecución que los que están en uso para la *co-mentación artificial*; pero, en la necesidad de sustituir este sistema de beneficio bien por el sistema de fundición de Fahlun, bien por el de Eisleben, ó por cualquier otro, los que no dejarían de ofrecer dificultades en un principio, bien pueden arrostrarse las dificultades que puedan presentarse en la práctica del procedimiento que proponemos, tratándose del aprovechamiento de los minerales, de recoger los humos de las calcinaciones y de evitar un gran consumo de hierro y de combustible.

El beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro, que se propone en este artículo, se funda en los principios siguientes:

### Disolución y precipitación del cobre.

Si las operaciones que llevamos indicadas ofrecen cuidado y dificultades que vencer en la ejecución, mayor esmero se requiere en las siguientes; mas tratándose de una considerable economía en el consumo del hierro, cual lo es el obtener 6 á 7 partes de cobre con una de hierro, en vez de consumirse 12 á 14, como sucede con el actual sistema de cementación, bien merece el asunto la mas esquisita atención y el mas asiduo cuidado para vencer las dificultades de la práctica, las cuales podrán vencerse acaso tan pronto como las que ofrecería cualquier nuevo sistema de beneficio por fundición, que nunca sería tan económico como el que proponemos.

En pilones ó balsas de gran superficie y poca profundidad se coloca el mineral calcinado despues de triturado, y se añade la suficiente cantidad de agua con  $\frac{1}{20}$  de ácido sulfúrico. Cuando se ha visto, ensayando el mineral y las aguas, que estas no pueden disolver mas óxido cúprico, se las hace pasar á otros pilones reposadores, en los que se aclaran y concentran las disoluciones: los pilones de disolución y los reposadores deben estar cubiertos en tiempo de lluvias y de frios, y descubiertos en el verano y en tiempo seco.

Las aguas saturadas de este modo, que resultarán ácidas y con pocos grados de concentración, como conviene, son las que sirven para alimentar constantemente el pilon generador *A*, Lámina 10.<sup>a</sup>, Fig. 1.<sup>a</sup>, y solo por primera vez los pilones de descomposición *B*, *B*, *B*. El pilon generador está compuesto de una caja exterior de plomo *n* y de una caja interior *P*, que es un diafragma formado por un bastidor de madera que engasta en sus marcos placas delgadas de vizcocho de loza, ó de carton preparado convenientemente, ó de membranas ó pieles sin curtir.

En la Fig. 4.<sup>a</sup>, en la proyeccion horizontal se ve desarrollado el diafragma, rebatidos sus costados *o*, *o*, *o*, como indica en *o*, *o* la proyeccion vertical. En la caja exterior se coloca la disolución del sulfato cúprico y las planchas que han de recibir

el cobre, apoyadas, no sobre el plomo de la caja, sino sobre una plancha de cobre cortada en bandas, como se ve en la Fig. 3.<sup>a</sup>, en la proyeccion horizontal *r*, *r*, *r*, *r*, que aislada por listones de madera embreada, solo apoya en el costado y en el fondo de la caja. La caja interior *P* se carga con barras ó lingotes de hierro, apoyados, no sobre el diafragma, sino sobre otra plancha de cobre como la anterior cortada en bandas, estendidas sobre el fondo y los costados, sostenidas sobre listones de madera y en disposicion de poderse plegar y redoblar sobre las barras de hierro: por primera vez se carga con agua acidulada la misma caja interior. Los pilones de descomposición *B*, *B*, *B* están compuestos de una caja exterior de plomo *n'* y de una caja interior tambien de plomo *P'*. La caja interior lleva en el costado y en el fondo otra plancha de cobre tambien aislada y cortada en bandas, contra las que apoyan las planchas que han de recibir el cobre. En la caja interior, que está taladrada de pequeños agujeros como una criba, se coloca el mineral calcinado triturado ó el mineral crudo pulverizado. La disolución ácida de sulfato cúprico se conduce por canales desde los reposadores á las cajas exteriores de los pilones de descomposición.

La plancha de cobre del 6.<sup>o</sup> pilon de descomposición, por medio de la barra de cobre forjado y recocido *x*, *x*, está puesta en comunicacion con el hierro que está dentro del diafragma en el pilon generador: la plancha de cobre de la caja exterior de este pilon está puesta en contacto con la caja interior del primer pilon de descomposición por medio de un redoble *s* de la misma plancha de cobre clavado ó soldado al plomo de la caja interior: del mismo modo están en comunicacion la plancha de la caja exterior de cada pilon con la caja interior del siguiente. Todos estos pilones están contruidos sobre unas cámaras *II*, *II*, *II*, que todas comunican entre sí, la primera con un hogar y la última con una chimenea, con el objeto de elevar la temperatura de las disoluciones siempre que se juzgue conveniente para acelerar la descomposición.

Con esta disposicion los siete pilones constituyen un aparato, en el que tanto las disoluciones como el mineral y el hierro forman parte de un circuito hidro-eléctrico de acción constante;

en el cual las disoluciones de los pilones de descomposicion se conservan al mismo grado de saturacion, pues á medida que se va depositando el cobre sobre el *electrode negativo* en la caja exterior, el ácido pasa al *electrode positivo*, y no pudiendo obrar sobre el plomo, ataca y disuelve la parte mas soluble, que es el óxido cúprico contenido en el mineral calcinado: si en el *electrode positivo* hay mineral crudo pulverizado, siendo muy poco soluble el persulfuro de hierro, el ácido sulfúrico y el oxígeno al estado nascente atacarán al sulfuro de cobre convirtiéndolo en sulfato. Aun cuando estén ácidas, es conveniente elevar la temperatura de las disoluciones, porque se aumenta su conductibilidad para la electricidad y se acelera su descomposicion, aun cuando sea atacado el óxido férrico, y el precipitado de cobre sea incoherente y algo impuro en los pilones de descomposicion. Respecto al pylon generador, debe cuidarse de que el hierro no deje de ser atacado por endosmosis ó bien por falta de ácido libre dentro del diafragma, y de que este no deje paso por alguna abertura á la disolucion de la caja exterior, en la que se debe cuidar de que no llegue á escasear el sulfato cúprico, pues habiéndolo habrá ácido dentro del diafragma y fuera de él reducción de cobre. La disolucion mas cargada de sulfato ferroso que ocupa el fondo del diafragma, puede sacarse por medio de un sifon: la disolucion mas descargada de sulfato cúprico, que ocupa la parte superior en la caja exterior, puede sacarse por medio de orificios con bitoques ó tapones colocados á distintas alturas.

Cuando las disoluciones de los pilones de descomposicion llegan á estar muy cargadas de óxido de hierro, se substituyen por otras nuevas, haciéndolas pasar á la caja exterior del pylon generador para que acaben de rendir el cobre que contienen. Cuando el mineral contenga ya muy poco cobre, se saca de las cajas y se substituye por otro. Como el mineral se ha de renovar con mas frecuencia que las disoluciones, conviene que se halle colocado en cribas de plomo ó en disposicion de poderlo sacar con comodidad sin necesidad de que los operarios entren dentro de la caja.

Cuidando de que el aparato marche con las condiciones

convenientes, para que no se interrumpa ó cambie la corriente en el circuito hidro-eléctrico, se conseguirá el que, por cada arroba de hierro que se disuelva dentro del diafragma, en el pylon generador, se deposite una arroba de cobre en cada pylon de descomposicion, asi como en el *electrode negativo* del mismo pylon generador: de modo que cada arroba de hierro consumido debe producir 7 arrobas de cobre, que podrá ser cobre fino, maleable, ó cobre mas ó menos incoherente ó impuro, segun la lentitud ó la brevedad de la descomposicion.

Pueden estar construidas de madera las cajas exteriores, como se indica en la Fig. 5.<sup>a</sup>, y el *electrode negativo* colocado lateralmente y próximo al mineral, como se ve en la Fig. 2.<sup>a</sup> Esta disposicion ofrece economia y facilidad en la construccion, pero no puede elevarse la temperatura de las disoluciones como no sea con el vapor pasando por tubos de plomo.

La disposicion indicada en la Fig. 5.<sup>a</sup> puede aplicarse á los pilones ordinarios de mamposteria asfaltados ó á los de madera. Tiene la ventaja de que el *electrode negativo* *n* y *n'* está muy próximo al mineral, el cual se halla debajo sobre el *electrode positivo*, ó sea sobre el plomo en el fondo del pylon *P* y *P'*, y la corriente tiene que vencer poca resistencia por la corta distancia; pero ofrece el inconveniente de la dificultad para sacar el mineral, y de que no se puede elevar la temperatura de las disoluciones como no sea por medio del vapor conducido por tubos de difícil colocacion en estos pilones.

Poniendo en comunicacion todos los pilones generadores, como está indicado en la Fig. 6.<sup>a</sup>, puede aplicarse la electricidad producida por esta gran bateria á varios usos convenientes en un establecimiento montado en grande.

Escusado es que nos detengamos en demostrar las ventajas que un establecimiento de esta clase reportaría á la industria y á las ciencias, por la aplicacion de la electro-química á la metalurgia en grande escala, y por las observaciones y datos que podrian reunirse para la aplicacion de la electricidad á multitud de usos en los que está destinada á servir de un poderoso agente.

Fig. 2.ª  
Vista de frente

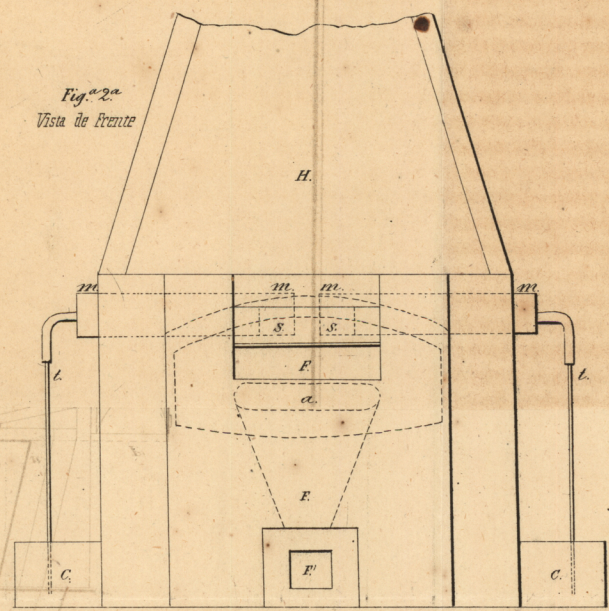


Fig. 1.ª  
Vista lateral

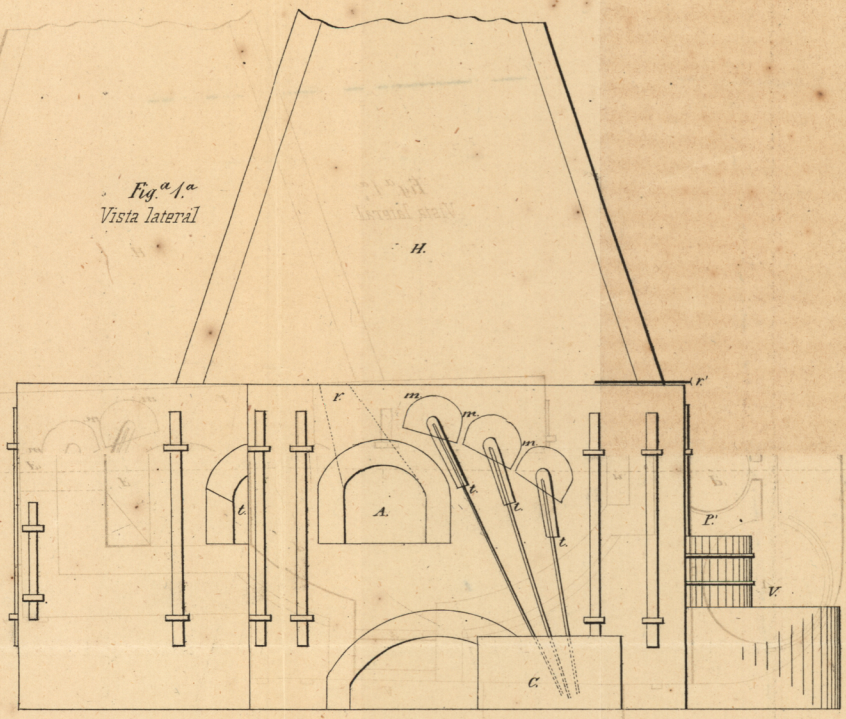


Fig. 3.ª  
Corte vertical segun la  
linea G-H de la Fig. 1.ª

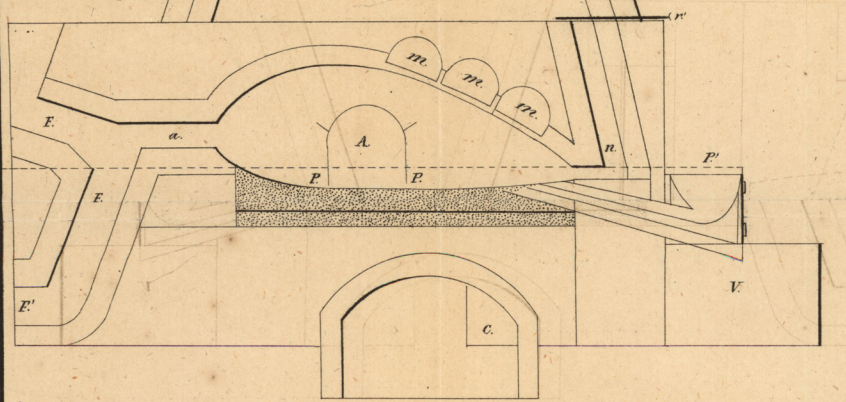
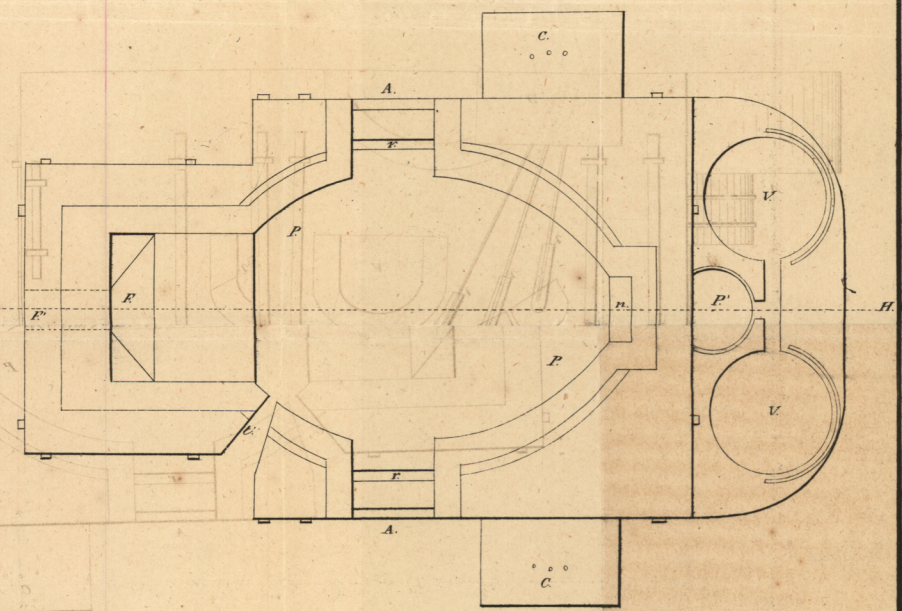


Fig. 4.ª  
G



0 50 25 0 1 2 3 4 5 varas castell

Aun cuando en los pilones de descomposicion puede obtenerse cobre en disposicion de poderse esponder en los mercados como cobre fino, lo que nunca se puede verificar con la cáscara de la cementacion artificial, que contiene comunmente 30 á 40 por 100 de impurezas procedentes del hierro y de las aguas, sin embargo, como acontecerá con frecuencia el que se arrebatan las descomposiciones por el afán de obtener en el menor tiempo posible la mayor cantidad de cobre; como ademas no siempre ni en todas partes habrá suficiente cantidad de aguas dulces para las disoluciones, y habrá que emplear las que salen de las minas que, ademas de otras sustancias, suelen llevar en disolucion bastante cantidad de ácido arsénico, no obstante que en el mineral por la calcinacion completa no existan ni el arsénico, ni el zinc, ni el antimonio que suelen tener los minerales crudos, es de inferir que el cobre obtenido necesitará una refinacion para convertirlo en cobre dúctil y maleable.

El afino de estos cobres no exigirá ni tanto trabajo ni tanto combustible como el afino de la cáscara y cobre negro procedentes de la cementacion artificial. Empleando los hornos reverberos en la Lámina 11.<sup>a</sup>, Figs. 1.<sup>a</sup>, 2.<sup>a</sup>, 3.<sup>a</sup> y 4.<sup>a</sup>, pueden afinar en cada operacion hasta 500 arrobas de cobre. En los hogares ordinarios con rejilla solo puede emplearse combustible de cierto tamaño: en el hogar *P*, *V* puede emplearse combustible menudo, asi como el carbon vegetal ó mineral, aprovechando la combustion del óxido de carbono. Para evitar la absorcion del aire frio en estos hornos de gran tiro, cuando se abre la puerta *A*, en las operaciones de los escorios, berlingado y demas, se cierra la comunicacion del tragante *n* con la chimenea *H* por medio del registro *r'*, y se abren los dos registros *r*, *r* sobre las puertas laterales: asi no hay la esposicion de que se enfrie el baño de cobre y puede salir caliente á la pileta exterior *P'*, de donde con comodidad y sin molestia de los operarios se puede ir vaciando en los moldes ó toraleras. Las vaciaderas *V*, *V* sirven para contener el cobre cuando hay que sacarlo por la sangría inferior, por haberse levantado la carbo-

nilla de la plaza del horno, ó bien para obtener el cobre en rosetas: cuando no tienen este uso sirven para que sobre ellas se coloquen los operarios, que sacan el cobre de la pileta *P'*, donde no sufren mas calor que el de la radiacion de la pequeña cantidad de cobre que esta contiene, estando preservados de la radiacion del calor de todo el cobre, plaza y bóveda del horno, que solo están con la pileta en comunicacion por el orificio de la sangría.

El trabajo en estos hornos estará reducido á derretir la carga, limpiarla de escorias por una de las puertas *A*, estando la otra cerrada por un muro perdido, aplicar el viento por la tobera *t'*, *t'* hasta subir el cobre á un punto suficiente, atendida la poca impureza del cobre que se afina, berlingarlo hasta darle el rebaje conveniente, dar la suelta á la pileta exterior y vaciarlo en las toraleras. Para el afino de 500 arrobas de este cobre no se ha de consumir ni tanto combustible, ni tanto tiempo y jornales como para afinar directamente, ó derretir y afinar 100 arrobas de cáscara de cementacion artificial.

Como ya se ha dicho, en las operaciones de refinacion se puede aprovechar una parte de la gran temperatura que adquieren estos hornos para la destilacion del ácido sulfúrico contenido en la caparrosa, que es un producto del beneficio, inaprovechable para otros usos en grandes cantidades.

#### Resúmen.

Por el sistema de beneficio que se acaba de indicar pueden obtenerse las ventajas siguientes:

1.<sup>a</sup> Recoger los humos de las calcinaciones, evitando sus perjuicios en la vegetacion.

2.<sup>a</sup> Aprovechamiento del mineral, no solo estrayendo casi todo el cobre que contiene, sino beneficiando las tierras y el mineral menudo.

3.<sup>a</sup> Ahorro en el consumo de combustible, no solo por el poco consumo, ó ninguno, si se quiere, en la refinacion, sino por poderse beneficiar una cantidad indeterminada de mineral crudo pulverizado, siendo el mineral mas rico el mas fácil de pulverizar.

4.<sup>a</sup> Ahorro en el consumo de hierro, que puede reducirse á  $\frac{1}{14}$  del consumido en la *cementacion artificial*.

5.<sup>a</sup> El poder obtener el cobre por 20 rs. la arroba con todos los gastos de explotación y beneficio donde el mineral no cueste mas de 1 real por quintal.

AGUSTIN MARTINEZ ALCIBAR.

*Coste de la explotación y beneficio de 2000 arrobas de mineral, gasto diario y permanente.*

Reales.

EXPLOTACION. Arranque y beneficio (a) 1 real por quint.		500
1. <sup>a</sup> calcinacion.....	{ 18 cargas de leña, á 10 cuartos una (b). . .	21
	{ Gastos de armar y cargar la telera (c). . .	54
2. <sup>a</sup> calcinacion.....	{ 4 hornos de leña gruesa á 70 rs. uno (d). . .	280
	{ Jornales de operarios, carga y descarga (e). . .	204
BENEFICIO.....	{ —Acido consumido en el pilon generador, á razon de 2 rs. por arroba de cobre obtenido en este y en los pilones de descomposicion, ó bien 32 arrobas (d'). . .	200
	{ —Acido consumido en los pilones de descomposicion en las primeras aguas, y desperdicios, 17 arrobas 15 lib. . .	111
	{ —Hierro dulce consumido en el pilon generador, 16 arr. 16 lib. (e'). . .	350
	{ Carga y descarga del mineral, y limpia de los pilones (f). . .	80
Refinacion.....	{ Gastos de combustible, jornales y reparaciones, á razon de 2 rs. por arr. de cobre fino (g). . .	200

Costa total de las 100 arrobas de cobre obtenidas de las 2000 arr. de mineral. 2000

Coste diario y permanente de la explotación y beneficio de 2000 arrobas de mineral. 1000

## Notas.

(a) Generalmente costará menos de un real por quintal el arranque y extracción del mineral, puesto que en las minas de Rio-Tinto cuesta poco más, y costaría mucho menos si se estrajera todo el mineral que se arranca, sin separar el mineral menudo, cuya separación y movimiento de tierras aumenta considerablemente los gastos.

(b) En la calcinación por cuenta de la Hacienda, en Rio-Tinto, se han gastado en el año de 1852 por cada 11878 arrobas de mineral 104,8 cargas de leña, que cuestan á 10 cuartos una; (c) se pagan por armar y cargar las teleras 28 rs. por cada rebezo ó cada 1050 arrobas de mineral.

(d) Las 2000 arrobas de mineral después de la 1.ª calcinación quedan reducidas á 1600 ó á 1760 arrobas, las que pueden llevar la 2.ª calcinación en 4 hornadas de 400 á 440 arrobas, en cada una de las cuales, no dejando enfriar el horno, no se deben gastar más de 1 horno de leña; puesto que  $1\frac{1}{2}$  hornos de leña producen sobrada temperatura para derretir y afinar 150 arrobas de cobre, y para la calcinación no es necesaria tanta temperatura.

(e) Con 204 reales se pueden pagar los jornales de los 4 rebazos ó relevos de operarios empleados en la calcinación y la carga y descarga del mineral.

(d') En los pilones de descomposición no hay más consumo de ácido que el de las primeras aguas; donde hay consumo constante es en el pilon generador, en el que 2 arrobas de ácido disuelven una arroba de hierro que precipita 7 arrobas de cobre; las 2 arrobas de ácido cuestan  $12\frac{1}{2}$  reales, por consiguiente el consumo de ácido es menor que 2 rs. por arroba de cobre.

(e') Aun empleando el hierro dulce, que en Rio-Tinto cuesta 21 rs. la arroba, para las 100 arrobas de cobre se consumen 14,5 arrobas de hierro, que cuestan 300 rs., por consiguiente el gasto por el consumo de hierro no llega á 350 rs.

(f) En la cementación por cuenta de la Hacienda, en Rio-Tinto, la carga y descarga de un pilon con 1600 arrobas ó más de mineral está contratada en 33 rs.: la conducción de 100 ar-

robas de mineral desde las plazas de calcinación á los pilones (á una distancia de 1000 varas), cuesta 125 maravedis, por consiguiente á las 2000 arrobas de mineral crudo, ó 1200 de mineral de 2.ª calcinación, les corresponden menos de 50 rs. por conducción, carga y descarga, y quedan 30 rs. para la limpia y demás faenas.

(g) Afinando 500 arrobas de cobre en cada operación, aun cuando se consuman 5 á 4 hornos de leña gruesa, ni su importe, ni los jornales de maestros, contra maestros y peones, llegan á 400 rs., por consiguiente, agregando las conducciones, el costo de la refinación no llega á 2 rs. por arroba de cobre.

—————

**Metalurgia del distrito de Almería, por el ingeniero jefe de 2.ª clase D. José de Monasterio.**

Para completar el estudio de los hornos reverberos ingleses, modificados en Adra según hemos anunciado; y poder comprender á la vez los detalles principales de su construcción, que tan necesarios son para el que trata de hacer aplicaciones, acompañamos un dibujo (Lámina 10) con vistas ó cortes diferentes.

*Figura 7.ª* Representa la parte exterior de un reverbero por el lado de la delantera, tal como resulta forrado por placas de hierro, sujetas por grandes barrotos, y á más está indicada la pequeña chimenea *H*, que sirve para recoger los humos del hogar.

*Figura 8.ª* Es una sección horizontal á la altura de las ventanillas. Por ella se demuestra la posición de estas, *V*, *V*, *V*, la del puente, *P*, rejilla, *R*, tragante, *T*, la situación de la caldera, *C*, en que se hace la sangría, la del crisol ó pila, *C'*, y por último, la figura y extensión de la plaza, que ya es rectangular, ya un poco trapezoidal como en el caso presente.

*Figura 9.ª* Es una sección vertical en sentido longitudinal, ó sea por la línea *A*, *B*. Por medio de esta sección se demuestra la altura del puente sobre la plaza y la rejilla, la figura de la bóveda prolongada hasta el hogar, la pila, una parte de la chimenea que conduce los humos á la general, *G*, y arrastra la

llama á los tragantes ó *venterones*, y por último, la altura de la rejilla sobre el foso, Z.

La inspeccion de las figuras suple nuevas esplicaciones: añadiremos únicamente, que los materiales son ladrillos refractarios de diferentes forma y tamaño, segun que se apliquen á la bóveda, al puente, macizos, etc.: el mortero es una tierra roja, que se conoce en el pais con el nombre de *rubial*, procedente de la descomposicion de los esquistos arcillosos y que posee excelentes cualidades refractarias.

#### *Fundicion de las escorias procedentes de los hornos reverberos.*

Al describir las diferentes operaciones de la marcha de los hornos reverberos, hemos visto que hácia el fin de cada quinto se extrae una cierta cantidad de escorias ú horrruras, que arrastran de 20 á 22 por 100 de plomo: la fundicion de estas escorias y el consiguiente aprovechamiento del plomo que contienen, es la segunda y última operacion, que ocasiona el beneficio de las galeñas de la Sierra de Gador.

Esta operacion tuvo lugar algunos años en hornos de manga semialtos, alimentados por grandes fuelles de cuero, que en el pais se llaman *pavas*, por cuya razon los hornos mismos tomaron esta denominacion, llamándose *de pava* ó simplemente *pavas*.

La introduccion de los hornos *de gran tiro*, conocidos vulgarmente con la denominacion de *atmosféricos*, que en el litoral de Cartagena hicieron una revolucion en la industria, ha abolido en Adra el empleo de las *pavas*; siendo hoy la fábrica San Luis en la Alquería la única que conserva hornos de manga, si bien alimentados por un piston, segun dejamos indicado, al enunciar las que hemos visitado en aquel término. Los operarios por analogia llaman *pavos* á los hornos de tiro.

Los hornos *atmosféricos* empleados en Adra son los mismos que tenemos descritos en otra ocasion (1), refiriéndonos á Car-

(1) Guia del minero.

tagena, salvo algunas pequeñas diferencias de construccion, que deben tenerse mas bien por accidentes, y que sin embargo les hacen aparecer en su aspecto exterior mas esbeltos: verdad es que son muy distintas las circunstancias de localidad, y que estas, como hacen variar completamente el sistema de tratamiento, deben influir naturalmente en la forma de aquellos. Un horno que no trabaja en 24 horas sino con 150 á 200 quintales de materias del 20 por 100, se conserva mejor que otro que tiene que fundir 400 ó 500 del 8 por 100: cuando se tienen á la mano sustancias tan pobres, á las que es preciso sacar un beneficio, no queda ni tiempo ni dinero para pensar mucho en la parte de adorno de un horno, basta que funda mucho con pocos gastos, sea cualquiera su forma exterior: esta es por lo menos la cuenta que se hacen muchos de los fundidores de Cartagena, sin que deje de notarse por eso en otros cierto gusto en la construccion de sus hornos.

La fundicion de las escorias en los hornos de gran tiro, sea solas, sea en mezcla con humos de la chimenea de condensacion ó con algunos carbonatos, como se hace generalmente en las fábricas de Adra, ofrece poca novedad: está limitada á la mezcla de estas sustancias con cok de Newcastle, cuyo consumo está en relacion de 50 á 55 libras por cada quintal de plomo obtenido, que viene á ser el 10 por 100 sobre la escoria empleada.

El plomo procedente de la refundicion de las escorias es ágrío, y por tanto de segunda calidad.

Hemos dicho que se mezclan tambien los humos recogidos en las chimeneas de condensacion, y acerca de esto añadiremos, que el plomo que arrastran está entre 0,25 á 1,25 por 100 sobre el mineral fundido, segun la longitud del cañon de bóveda: su riqueza relativa es mayor cuanto mas lejos se depositan de los hornos, ó á medida que se alejan de los tragantes. Esto tiene una esplicacion muy sencilla: en el primer tercio de la bóveda, sobre todo en las inmediaciones del tragante respectivo, deben encontrarse no solo cenizas de plomo, sino algun polvo del mineral y aun de cal en los reverberos, mecánicamente arrastrados por la corriente del tiro.

En la composicion de los humos de que nos vamos ocupan-



do, entra aparte de las materias estrañas, á mas del sulfuro, ya volatilizado en tal estado, ya formado *artificialmente*, una gran parte de sub-óxido de plomo que tiene la propiedad de arder como la yesca, calentándole al contacto del aire y convertirse en protóxido, propiedad que habian notado los fundidores de Adra con natural estrañeza, sin saber á qué atribuirla, al hacer las limpias de las chimeneas.

Hasta aqui hemos considerado la industria metalúrgica del plomo en Adra, tal como ella existe en general en aquellas fábricas, pero siendo la titulada *S. Andres*, la que está montada en mayor escala, merece que nos detengamos mas en ella, si bien tendremos que indicar solo ligeramente algunas de sus operaciones, pues su descripción rebasaria los límites de un artículo de este género.

Diremos en primer lugar, que la marcha de los reverberos no ofrece novedad particular, sino la ya espresada de aprovechar los gases de la combustion para calentar las calderas de las máquinas de vapor, adelanto que fue siempre el blanco de estudio del malogrado D. Manuel Heredia, quien dedicó muchas horas á hallar el modo de utilizar hasta lo posible el calórico perdido de los hornos de todas clases, como puede verse en la magnífica ferrería *Constancia* en Málaga, en la cual hemos notado nuevos importantes adelantos sobre este y otros particulares al visitarla en agosto último.

Pero si en los reverberos no se encuentra otra novedad que la antedicha, que aparte su importancia económica, influye poco en el procedimiento, no sucede así respecto de los hornos de tiro, consistiendo la diferencia en que los lechos de fusion son ya mas complicados, tanto por entrar otros elementos en ellos, como por la índole y composición de las sustancias que se someten al tratamiento.

Se componen de:

Galenas argentíferas del filon Jaroso de Sierra Almagrera, en corta cantidad.

Carbonatos de California, cuya ganga es el hidrato férrico, y su riqueza en plomo 8 por 100.

Horruras ó escorias procedentes de los reverberos.

Cenizas de los hornos de dulcificación y reducción.

*Gandingas* ó mineral menudo procedente del lavado de tierras plomizas, plazas de hornos, etc.

Cuescos de fundiciones anteriores.

De todas estas sustancias se hace una *parva* de un 20 por 100 de contenido en plomo y de 0,90 onz. á 1 onza de plata en quintal de este, aumentando y modificando las proporciones de unas ú otras, segun lo exigen las circunstancias. En 24 horas pasan por los hornos de tiro 150 quintales de materias plomizas y se consume un 12 por 100 de cok; se hacen en este período cuatro sueltas, limpiándose diariamente la pila; los humos van á la chimenea general, y como esta es esencialmente de condensación, es causa de que la marcha de los hornos sea pausada: quizá tuviera mas cuenta dar mayor actividad á la fundición, para pasar 200 quintales al menos, pues aunque los humos pudieran arrastrar algun mas plomo, compensaria esta pequeña pérdida la economía de aplicar todos los gastos generales á mayor número de quintales de mineral tratado ó plomo obtenido; mira principal de un fabricante, llevada hasta ciertos límites que la experiencia aconseja.

La figura de estos hornos es muy elegante: seis pilares de ladrillo, colocados á iguales distancias en la circunferencia de un círculo, sirven de estribos á otros tantos arcos, cuya altura es de 2,25 y sostienen la armadura ó caja del horno para hacerla independiente de la camisa, tambien de ladrillo: el vaso tiene 1,702 á la altura de las toberas, ensanchando un poco mas á la del cargadero. De los 6 huecos que dejan los pilares, 5 sirven para las toberas, que distan del piso 0,85, y el 6.º es para el bigote: barrotes de hierro longitudinales y cellos circulares sujetan perfectamente las paredes del horno.

Acompañamos dos dibujos (Lám. 10, Figs. 10 y 11) que dan una idea de la construcción de esta clase de hornos, tanto en su alzado ó vista exterior, como una sección á la altura de las toberas.

El plomo que proviene de ellos es sumamente ágrío y pasa á las operaciones de dulcificación y cristalización que vamos á describir solo en algunos detalles, pues siendo análogas á las

que tienen lugar en los establecimientos de Cartagena de que nos hemos ocupado con alguna estension (1), no seria otra cosa que copiar lo que tenemos escrito.

#### *Dulcificacion.*

Tres son los hornos de esta clase que tiene la fábrica San Andres, dos de ellos con plaza de hierro colado, y el 3.º con plaza de piedra: la procedencia de esta última es de Marsella, y aunque no me ha sido posible ver ningun trozo de ella por hallarse el horno en actividad, calculo será arenisca, lo que si es cierto que es muy refractaria y de larga duracion; se compone solo de dos piezas.

He visto emplear con muy buen éxito como desoxidante el curtido ó estiercol que ya ha servido en la fabricacion del albayalde y que no es otra cosa que trozos de corteza de árboles; á mas de robar los óxidos tiene la ventaja de aumentar la temperatura del horno, luego que está encendido, para lo cual se le arroja con palas sobre el baño de plomo y rebajar el consumo del combustible que es ulla de Gijon.

Se dulcifican 200 quintales en 24 horas con un gasto de 10 á 15 de carbon: se emplean en esta operacion 4 operarios, cuyo jornal es 6 reales.

No solo se pasan en estos hornos los plomos ágríos de la misma fábrica, sino los que recibe de Cartagena y otros puntos: siendo, pues, muy diversa su naturaleza, es sumamente difícil calcular la merma que sufren en la dulcificacion, por término medio.

#### *Cristalizacion.*

La cristalizacion de los plomos por el ingenioso sistema Pattinson se inauguró en España en la fábrica S. Andres, segun nuestras noticias, con unas calderas pequeñas, en que verificaron el primer ensayo; asi es que el taller primitivo ha te-

nido que ir sufriendo modificaciones, segun los adelantos que ha ido haciendo este ramo tan interesante de la metalurgia del plomo, ampliando ante todo la cabida de las calderas cuanto lo permite lo reducido de aquel local.

El taller se compone en el dia de dos órdenes ó juegos de 8 calderas cada uno, con hogar independiente, teniendo cada par una calderita pequeña para calentar las herramientas.

Pasan en 24 horas 320 á 330 quintales con un consumo de 30 á 35 quintales de ulla de Gijon.

El servicio está distribuido de tal modo, que cada par está á cargo de 3 maestros que trabajan 8 horas, descansando 12, por manera que hay 3 remudas para las 24 horas.

Por medio de esta operacion se concentran de un lado los plomos hasta 15 onzas por quintal, con cuya riqueza pasan á la copela y se rebajan de otro hasta 0,80 onzas por tonelada.

En el año 1852 se han tratado por las calderas 90.000 quintales de plomo.

#### *Copelacion.*

Se practica la copelacion por el método ingles y es alimentada esclusivamente con los plomos concentrados en las calderas de Pattinson.

Su servicio tiene lugar con  
2 maestros, cuyo jornal es. . . . . 10 reales.  
2 sirvientes. . . . . 5

El consumo del combustible, que es tambien ulla, 20 quintales en 24 horas.

Las copelas son de hueso calcinado en mezcla con potasa, formando una pasta tan bien trabada, que hay casos en que duran 8 dias.

En el año 1852 se han obtenido por copelacion 13.752 marcos de plata.

#### *Reduccion de litargirios.*

Se tratan los litargirios en un horno reverbero parecido al de dulcificacion, si bien la plaza es de tierra arcillosa (*launa*) y

(1) *Revista minera*, tomo 8.º, pág. 498.

cuescos : suelen mezclarse con los litargirios *cenizas* de dichos hornos de dulcificación.

La riqueza de las materias que se someten á esta operacion es de 75 á 80 por 100 de plomo, del cual se hacen 200 quintales en 24 horas, que consumen 30 de carbon.

El servicio del personal está por contrata: la fábrica abona 11 mrs. por cada quintal de plomo que resulta en barras.

Este plomo es muy ágrío y generalmente se destina á la exportacion.

Los humos todos de las copelas, reverberos de dulcificación y reduccion se recojen en la chimenea general de condensacion.

Aqui termina la metalurgia del plomo. Pero la fábrica San Andres ha querido sacar de este metal todo el partido posible, aplicándole á la preparacion de albavalde y minio, elaboracion de planchas, tubos, balas y perdigones de diversos tamaños, de cuyas operaciones vamos á ocuparnos ligeramente.

#### *Albavalde.*

El albavalde, llamado tambien *blanco de plomo*, no es otra cosa que el carbonato de este metal cuando está puro, el cual es blanco, pulverulento, insoluble en el agua y ligeramente soluble en el ácido carbónico.

El del comercio suele contener sulfato de barita, sulfato de plomo, creta, etc., que le impurifican, pero es muy fácil reconocer la presencia de las dos primeras sales, tratando el albavalde por el ácido nítrico, que disolviendo el carbonato, deja el sulfato en un polvo insoluble: no es menos fácil cerciorarse de la existencia de la creta ó carbonato de cal, haciendo pasar por el albavalde disuelto en un ácido una corriente de hidrógeno sulfurado que precipita el plomo: filtrada la disolucion y tratada por el oxalato amoniaco, se obtiene un precipitado blanco de oxalato de cal.

El procedimiento empleado en la fábrica S. Andres es el importado de Holanda y llamado *holandes* por esta causa. Consiste en esponer el plomo en planchas muy delgadas á los vapores del vinagre, producidos elevando la temperatura de una cámara

ra cerrada por medio de la fermentacion del estiércol: las planchas se colocan sobre tarros de barro llenos de vinagre y agua hasta  $\frac{2}{3}$  ó  $\frac{3}{4}$  de su altura, que sobre una capa de estiércol se ponen formando hileras, unos á continuacion de otros, llenando los intersticios y cubriendo las planchas con estiércol para que sostengan una segunda serie dispuesta del mismo modo, y asimismo una tercera, cuarta y hasta octava generalmente, que son los *pisos* que contiene cada cámara, cuya cabidad es prismática terminada en bóveda: unos canales de madera fijos en los cuatro ángulos, establecen una corriente de aire dirigida á voluntad y las cámaras se comunican unas con otras por medio de ventanillas en la parte superior: la puerta ó frente exterior se cubre con tablas.

Las cámaras se cargan con 700 á 800 quintales de plomo, repartidos por igual en los pisos y suelen contener 1.600 tarros de barro: el estiércol es procedente de cortezas de árboles, desecho de las fábricas de curtidos; todas las operaciones de la carga se practican por mujeres que ganan  $2\frac{1}{2}$  rs., invirtiéndose 78 de estos jornales en completar la de una cámara.

La teoría de las reacciones que se verifican dentro de las cámaras una vez cargadas y cerradas, es muy sencilla. El estiércol entra en fermentacion, la temperatura se eleva gradualmente con desprendimiento de ácido carbónico, el vinagre se descompone y hay produccion de vapores de agua y ácido acético, que en contacto con las láminas de plomo forman un subacetato de plomo: este subacetato es descompuesto por el ácido carbónico, cede á este una parte de su base y resulta un carbonato; el ácido acético libre roba nueva cantidad de óxido, se renueva el subacetato y vuelve á ceder el óxido al ácido carbónico, continuando asi hasta convertirse en carbonato todo el plomo espuesto á los vapores del vinagre.

Oxidándose el plomo á favor del oxígeno del aire, es necesario dirigir con cierto tino las corrientes, pues de lo contrario no es completa la transformacion en carbonato: este defecto se advierte en algunas planchuelas, cuya superficie únicamente está descompuesta, en vez de que en aquellas en que la operacion es perfecta, se advierte un aumento considerable en su grue-

so y una estructura foliácea de carbonato de un hermoso color blanco de plata. Que el ácido carbónico es debido al estiercol se prueba con solo retirarlo, en cuyo caso se para completamente la formación del carbonato.

En el albayalde obtenido por el método holandés hay casi siempre una pequeña cantidad de hidrato de plomo: el ácido acético se encuentra constituyendo un acetato neutro que desaparece con el lavado por ser soluble en  $\frac{7}{10}$  de su peso de agua fría.

Para descargar la cámara, se empieza por el piso superior á quitar el estiercol que cubre las planchas y separar estas convertidas ya en carbonato para proceder luego al lavado, marchando así del piso superior á los inferiores, el plomo que visiblemente no ha sido atacado se pene aparte para nueva operación.

El albayalde en este estado pasa á los molinos que son cilindros que mueve una de las máquinas de vapor para destacar de la cascarilla ó plomo en que no ha penetrado la oxidación todo el polvo ó carbonato obtenido, que pasa á unos estanques de madera forrados de aquel metal donde se decanta, y de estos á unos moldes de barro de forma cónica de la cabida de una libra próximamente, en cuyo estado pasan al *secadero*.

El plomo es de primera calidad, ó sea el procedente de los reverberos: la oxidación da un aumento de peso que se calcula en 25 por 100.

Hay en la fábrica S. Andrés 6 cámaras, con las cuales se podrían hacer al año 10.000 quintales de albayalde, pero en la actualidad no se elabora sino la décima parte.

En el mismo establecimiento se prepara pintura blanca y aplomada, dejando para esta última el albayalde de segunda clase.

En el año 1852 se han esportado 1.462 quintales.

#### *Minio.*

El minio no puede considerarse como un simple óxido de plomo; es una combinación del protóxido y el ácido plúmbico, como puede comprobarse tratándole por un ácido, el acético por

ejemplo, en cuyo caso el protóxido se disuelve y queda libre el ácido plúmbico. Esta combinación, que tiene lugar en varias proporciones, da un polvo de un hermoso color rojo.

Para obtenerle se espone el litargirio en polvo ó el albayalde al contacto del aire y á una temperatura poco elevada en la plaza de un horno reverbero con dos hogares, sumamente sencillo, la cual es plana, siendo la bóveda casi circular: la temperatura sostenida por solo  $2\frac{1}{2}$  quintales de ulla en 24 horas, es constante durante la operación que dura tres días, al cabo de los cuales se descarga el horno con 28 quintales de minio de primera calidad, producto de 30 de litargirio empleado, pasando el resto á los molinos y cedazos para ser tratado de nuevo.

El personal que exigen estos hornos es solo de dos obreros en 24 horas, con el jornal de 6 rs. y la ocupación de sostener la temperatura, remover la masa cuando es necesario, cargar y descargar.

Con el albayalde se consigue un minio naranjado, de calidad superior.

Hay en la fábrica 2 hornos para minio, que podrían dar en un año 7.200 quintales. En 1852 se han esportado 2.260 quintales.

La fabricación del minio, tal como está hoy montada, hace mucho honor al director del establecimiento, por su sencillez, su baratura, y sobre todo la pureza de los productos, que pueden en nuestro concepto competir con los mejores del extranjero.

#### *Planchas, tubos, perdigones, balas.*

El complemento de la fábrica, de que con especialidad nos estamos ocupando, lo forman los talleres de planchas, tubos ó caños, perdigones y balas, en cuya elaboración se invierten muchos quintales de plomo al año, utilizando el de primera y segunda calidad, según el objeto de su aplicación.

En 1852 se elaboraron:

En planchas. . . . .	11642 quintales.
caños. . . . .	2881

perdigones: . . . . . 10404  
balas. . . . . 749

Las planchas tienen un ancho de  $6\frac{1}{2}$  á 7 pies, y el largo de 4 á 6 varas, variando su espesor desde  $\frac{1}{4}$  de línea hasta 3 líneas. Su precio en quintal desde 108 á 102 rs.

Los caños son de 6 varas de largo y el diámetro está entre  $6\frac{1}{2}$  líneas y 3 pulgadas y 3 líneas. Su precio entre 110 y 102 reales quintal.

En la actualidad se está montando una ingeniosa fabricación de tubos continuos, esto es, del largo que se pida.

Para los perdigones hay una elegante torre, de que hemos hablado al principio.

Hemos visto también, nueva en el establecimiento, una máquina para hacer balas en frío.

En resumen; la fábrica S. Andres reúne cuanto puede desearse para hacer el estudio de la metalurgia del plomo y sus aplicaciones todas: su mecanismo es sencillo, aunque sus operaciones en detall son complicadas; los obreros reúnen una gran práctica á su buena disposición, y creemos que cada encargado de los diferentes talleres se afana por secundar los esfuerzos de su celoso director. De lamentar es solamente que no se pensara en un principio, lo que era muy difícil, en desarrollar el establecimiento hasta donde hoy lo está, pues habiendo tenido que ir agregando nuevas dependencias, falta naturalmente aquella unidad que preside cuando se monta un establecimiento de planta con un plano á la vista: la escabrosidad del terreno ha ayudado muy poco para este plan despues.

Al terminar esta sucinta descripción de la metalurgia del plomo en Adra, tal como me habia propuesto hacerla, quisiera acompañar una estadística completa de sus fábricas desde su origen, para que se comprendiera toda la importancia que encierran y el manantial fecundo de riqueza que ha encontrado aquella villa con haberse aclimatado la industria con tan honradas raíces. No sería menós importante conocer, aunque fuera aproximadamente, el fabuloso número de quintales de plomo que ha producido la célebre Sierra de Gador: aficionado como el que mas á estudiar con caracteres numéricos las vicisitudes y

adelantos de una industria, dedicaría muchas horas á inquirir algunos números, si tuviera una remota esperanza de encontrarlos, pero tengo con dolor que renunciar á esta tarea.

Me contentaré con publicar algunos datos, que no deben considerarse sino como comparativos, y datan desde 1796 á 1845, sin perjuicio de ampliarlos cuando podamos reunir los de los años sucesivos. Si bien es cierto que los productos de los últimos años, en especial desde 1841, no son todos de Sierra de Gador, puede sin embargo asegurarse que será muy corta la cantidad que haya que segregar de las respectivas partidas.

*Estado de los plomos procedentes de las minas del distrito de Berja (hoy de Almería) desde 1796 á 1845.*

	Quintales.		Quintales.
De 96 á 1800. . . . .	542443	Suma anterior. . . . .	7801138
1800 á 1817. . . . .	21985	En 1833. . . . .	600000
1818 á 1820. . . . .	202576	1834. . . . .	470000
1821 á 1822. . . . .	271134	1835. . . . .	528306
En 1823. . . . .	487500	1836. . . . .	511557
1824. . . . .	567500	1837. . . . .	451793
1825. . . . .	647500	1838. . . . .	510226
1826. . . . .	727500	1839. . . . .	600000
1827. . . . .	806000	1840. . . . .	503330
1828. . . . .	806000	1841. . . . .	475417
1829. . . . .	806000	1842. . . . .	409000
1830. . . . .	715000	1843. . . . .	341408
1831. . . . .	600000	1844. . . . .	338430
1832. . . . .	600000	1845. . . . .	360846
		<i>Total. . . . .</i>	<i>13902347</i>
Suma. . . . .	7801138		

El número total de quintales 13.902.347, calculado al precio medio de 50 rs., da en medio siglo una riqueza de

Rs. vn. 695.117.350

cantidad respetable, de significacion mas elocuente que cuanto pudiera decir nuestra débil voz, al tratar de bosquejar la importancia del primer distrito minero de España.

JOSÉ DE MONASTERIO.

## ESTADISTICA.

*NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.*

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	5.370	6.601	De Villaricos, Almeria, Málaga, Cartagena y Motril. . . . .	612	5
2	5.200	6.500	Pavas, Cartagena, Almeria y Málaga. .	776	7
2	10.570	13.101		1.389	4

Adra 31 de octubre de 1853.

## VARIETADES.

Tenemos entendido que en Cavamoan, al Sud de la isla de Luzon en el Archipiélago Filipino, se ha encontrado carbon mineral. Ignoramos si este precioso combustible pertenece al terreno carbonifero propiamente dicho, en cuyo caso seria de sumo interes para el desarrollo de la industria en aquellas apartadas regiones que nos pertenecen; ó si corresponderá al grupo cretáceo, en que si bien será de utilidad, no tanto como en el primer caso.

No perderemos ocasion de dar mas detalles á nuestros lectores sobre un descubrimiento tan importante.

Tenemos noticia del buen estado de la mina de lignito de Alcoy en el reino de Valencia. Esta mina, que en un principio se miró con cierto desden por la inferioridad del combustible y desconocer sus aplicaciones, ha llegado á ser la joya de aquella industriosa ciudad, y no porque el mineral haya mejorado, sino porque el celo y constancia de su empresa concesionaria y la acertada direccion de los trabajos han logrado proporcionar dicho combustible en abundancia y á precio tal que surte todas las fábricas de papel, paños, etc., y sus dueños lo solicitan con empeño. Entre los trabajos de laboreo emprendidos es el mas notable é importante un socavon general de desagüe que debe tener 1470 varas de longitud, de las cuales hay abiertas y mamposteadas ya 400 con dos lumbreras en su corrida de 40 á 50 varas de profundidad. En el presente año y hasta fin de octubre, sin perjuicio de las labores preparatorias, habia producido 17.000 quintales, que vendidos á 4 rs. quintal, ha costado todos los trabajos. Y si bien los accionistas han tenido que pagar todavia dividendos en el presente año, en principios del inmediato venidero, en que se realizará el importe de dicha produccion y demas que resulte hasta fin del actual, con dicho capital costearán todas sus obras, obtendrán mayor produccion, y al terminar dicho año percibirán ya utilidades.

Semejante estado de prosperidad va acompañado no obstante (y lo decimos con pesar) de un contratiempo. Estando demarcadas y concedidas las pertenencias de dicha mina con arreglo á la antigua ley y pagado siempre en la inspeccion facultativa de aquella época á razon de 200 rs. por pertenencia, en el dia la administracion de la provincia exige y aun apremia al pago de 600 rs. por pertenencia. Se han originado reclamaciones y diligencias, infructuosas hasta el dia, segun nos aseguran; y como no encontramos fundamento para tan improcedente exaccion, nos atrevemos, en obsequio de la industria, á escitar al Gobierno supremo á que atienda á una empresa tan digna de proteccion y fomento.

La mina de *Dos-aguas* en la provincia de Valencia, tambien

de lignito y de superior calidad al de Alcoy, se nos dice que no marcha en estado tan próspero como la de dicha ciudad. De sentir es que la empresa no fijando quizá bastante la atención en el interés de aquella mina no siga el ejemplo de la de Alcoy, y la haga tan productiva y aun más, como en nuestra opinión puede serlo. Ya es tiempo de generalizar el uso del lignito en las artes, cuando por no tener criaderos de uña en un país, aquel se presenta en abundancia y con las condiciones del de *Dos-aguas*; sucediendo ya en Alcoy que vecinos particulares lo emplean en los usos domésticos con ventaja sobre el carbón de leña por la economía en el precio.

La nueva fábrica de hilados establecida en Alcoy, sostenida á espensas del lignito de la mina de la misma ciudad, está montando los aparatos necesarios para alumbrar de gas interiormente todo el establecimiento, para cuyo uso únicamente traen carbón de piedra de Alicante. Nos complace saber que aquella industriosa población adelante tanto en su prosperidad y quiera igualarse en mejoras á poblaciones de orden superior, porque es muy probable que dichos aparatos den lugar al alumbrado general de gas de toda la ciudad; y todavía es mayor nuestra satisfacción que en aquellos adelantos tenga una parte tan principal la referida mina de lignito.

Al fin parece que D. Evaristo Gonzalez ha conseguido por medio de una Real orden ingresar en el Cuerpo de ingenieros de minas, al que con arreglo al reglamento de la Escuela jamás debió pertenecer. Inútiles han sido los informes dados anteriormente por la Junta de Profesores ni varias Reales órdenes que colocaban á este individuo en la situación de estérno, á que únicamente podía aspirar. No es de envidiar ciertamente la posición en que se coloca dicho Gonzalez al lado de otros ingenieros que deben solamente á su aplicación y talento la honrosa situación en que se encuentran; pero deploramos profundamente y protestamos contra la tenaz insistencia de este sugeto, que

ha conseguido tal resultado con perjuicio de los actuales alumnos y en menoscabo del reglamento, cuyas condiciones no supo llenar y cuyas prescripciones han quedado para él sin efecto.

De Almería con fecha 22 de noviembre nos dicen lo siguiente:

«En la loma del Cierzo, término del Fondón, á espaldas y al N. de la Solana del río, se ha tropezado, después de taladrar, con un pozo sobre 20 varas en arcillas (*launas*) en un banco de galena que dicen presenta más de tres varas de espesor. Este descubrimiento ha producido la aglomeración de algunos registros en aquel terreno virgen hasta ahora.»

De Sierra Almagrera nos dicen:

«En la mina Corona, cerca del Jaroso, ha mejorado el filón que explota á las 130 varas de profundidad, y la labor que seguía al N. estaba ya cerca de la pertenencia de la Rescatada. Con este motivo se han establecido en esta última mina y en la Observación galerías al L. para llegar á explotarlo si sigue bien. Un pedazo de mineral recién ensayado en el laboratorio de la fábrica Encarnación ha dado el 42 por 100 de plomo y 6 onzas, 10 adarmes de plata por quintal de mineral.»

El ingeniero 2.º D. Fernando Bernaldez que servía en Río-Tinto, pasa á la inspección de Linares.

El ingeniero 1.º D. Felipe Martín Donaire ha sido trasladado desde el citado establecimiento de Río-Tinto á la inspección de Madrid, con residencia en Hiedelaencina.

Los aspirantes D. José Caminero y D. Francisco Baltasar Uruburu que se encontraban en Almadén, han recibido orden de pasar á Río-Tinto.

Don Manuel Fernandez de Castro vuelve á ingresar en el Cuerpo en clase de tercer ingeniero primero supernumerario, y pasa al establecimiento de Almaden.

En una demasia de la mina S. Gerónimo en la cordillera que separa los barrancos Chico de la Torre y Frances á los 54 metros en profundidad, se ha cortado un filon de 0,50 á 0,60 metros de potencia, de galena, óxido de hierro y barita que da el 50 por 100 de plomo y 10 onzas de plata por quintal de mineral. En dicha mejora hay ya un litigio pendiente entre S. Gerónimo y la Virgen de las Huertas.

Con el título de *Tablas para proyectos y nivelaciones de caminos* ha publicado el celador D. Jacinto de la Rúa una serie importantísima de ellas, cuya aplicacion indudablemente ha de ser de mucha utilidad, no solo para trabajos referentes á trazados de caminos, sino á otras varias operaciones topográficas en que con frecuencia se ocupan los ingenieros de minas. Figuran en primer lugar las tablas de reduccion de distancias medidas al horizonte dispuestas en tres series; 1.ª, de 1 á 20 metros de distancia de 25 en 25 centímetros, y las alturas ó diferencias de nivel desde 1 á 6 metros de 125 en 125 milim.; 2.ª, desde 21 á 60 met. de distancia de metro en metro, y de 25 en 25 centim. las alturas desde 1 á 6 met., y 3.ª, desde 61 á 140 met. de distancia de 2 en 2 met., y las alturas tambien desde 1 á 6 met. de 25 en 25 centim.: de suerte que con su auxilio no hay necesidad de instrumentos que marquen ángulos verticales, ni de medir líneas horizontales con las dificultades é inexactitud que en lo general son consiguientes á esta última operacion. Es, pues, evidente que estas *Tablas* proporcionan prontitud en el trabajo sin faltar en nada á la exactitud apetecida.

Siguen á estas las tablas de curvas poligonales para anteproyectos y proyectos de caminos de toda clase, con cuyo auxilio y segun el método desarrollado por el autor en la introduccion de su obra, se consigue evitar muchos tanteos y un ahorro considerable de tiempo.

Para poder mirar y conocer inmediatamente los resultados cuando se trabaja con instrumentos que den ángulos verticales, presenta el autor las tablas de senos y cosenos naturales calculados de minuto en minuto, de suerte que cualquiera que sea la distancia medida una sencilla multiplicacion dará ó la distancia horizontal ó el desnivel entre los dos puntos.

Tambien ha tenido el Sr. la Rúa la excelente idea de agregar á su obra las tablas de pendientes naturales en grados, minutos y segundos.

Esta sucinta esplicacion basta para dar una idea clara del mérito, importancia y utilidad del trabajo que presenta hoy al público el referido Sr. la Rúa, y por ello le felicitamos cordialmente, en la conviccion de que ha hecho un verdadero servicio á las muchas personas que tienen que ocuparse en operaciones topográficas de diversa naturaleza (1).

*Mercado de metales. Londres 11 de noviembre.*

	Lib.est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton. . . . .	117	»	»
en hojas, libra. . . . .	»	1	1
Hierro en barras, ton. . . . .	9	»	»
de Staffordshire. . . . .	9	10	»

(1) Se vende á 20 reales en la Administracion de la *Revista de Obras públicas*, Carrera de San Gerónimo, número 10, cuarto principal: en la librería de Monier: en la portería de la Escuela preparatoria; y en la Redaccion de la *Revista minera*, calle de la Espada número 11, cuarto 2.º



	Lib. est.	Chelin.	Din.
Hierro en rails. . . . .	8 á 8	5	»
colado en coginetes para id. . . . .	4	10	»
Plomo ingles en barras. . . . .	25	»	»
en planchas. . . . .	24	»	»
español en barras. . . . .	22	»	»
Estaño en barras, quint. . . . .	6	2	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	50	»	»

Swansea 8 de noviembre.

Mineral de cobre de 10 por 100, ton. . . . .	10	11	6
de 15. . . . .	16	8	»

### Erratas contenidas en el artículo sobre bombas de desagüe, inserto en el núm. anterior.

Pág.	Lin.	Dice.	Debe decir.
601	10	$T+a$	$T+A$
id.	15	$T+(A+a)$	$(T+(A+a))$
id.	16	$T'$	$F'$
604	7	$T$	$F$
605	3	$C$	$c$ , en ambos miembros
id.	20	$f'$	$F'$
606	27	$T$	$F$
607	14	$T$	$F$
id.	20	$T$	$F$
615	22 y 23	razonamiento	rozamiento
616	17	0,4089	0,04089
id.	26	$T=\frac{1}{2}$	$T+\frac{1}{2}$
617	15	0,4089	0,04089

# REVISTA MINERA,

## PERIÓDICO CIENTÍFICO É INDUSTRIAL.

### Consideraciones sobre el artículo 13 de la ley de minas.

El artículo 13 de la ley de minería de 11 de abril de 1849, dice lo siguiente: «El espacio entre dos ó mas pertenencias, que no pueda cómodamente formar otra, que contenga al menos un rectángulo equivalente á las dos terceras partes de una pertenencia ordinaria, se adjudicará como demasia á las minas colindantes, dividiéndose en proporción de las líneas de contacto.»

Este artículo es muy importante, porque da origen á dos clases de concesiones: la de las pertenencias de 40.000 ó mas varas, y la de las demasias repartibles entre las minas que circunscriben el terreno franco.

Consideremos en primer lugar los casos que pueden ocurrir en la tramitación de los expedientes de pertenencias de 40.000 ó mas varas, para ocuparnos en seguida de las demasias.

Supongamos demarcadas varias concesiones al hilo unas de otras en sentido paralelo, dejando entre sí una faja que puede variar en amplitud desde 10 varas ó menos hasta 199. No pudiendo colocarse un rectángulo de 200 varas de ancho por 200 de largo, esta dimension acrecerá á medida que disminuya la otra. Cuando el ancho sea de 190 varas la pertenencia tendrá 210,52 varas de longitud, ofreciendo bastante ensanche á los planes de laboreo; pero si el ancho de la faja fuese solo de 50 varas el largo de la pertenencia seria de 800.

La legislación actual ha partido del principio de que las pertenencias de 100 varas de latitud son poco á propósito para un laboreo ordenado, mas el silencio del reglamento y la no resolución de las consultas elevadas á la superioridad sobre la dimension mínima en aquel sentido de esta clase de pertenencias,

Tomo IV. (15 de Diciembre de 1853).

autorizan dudas y opiniones que se avienen mal con aquel principio.

Si el legislador ha querido que no se concedan ya pertenencias de 100 varas de ancho, como eran las antiguas, y esta es la dimensión que ha parecido insuficiente, puesto que se autorizan las de 40.000 en ciertos casos, y en el preámbulo del dictámen de la comision que informó en el Congreso de diputados, se habla de la estrechez de las pertenencias reputándolas estímulos al fraude, lógico será inferir que todo rectángulo que pueda inscribirse entre pertenencias demarcadas ó designadas sin tener por lo ménos 100 varas de ancho, no pueda ser objeto de concesion como pertenencia, sino que deberá dividirse entre las minas que lo circunscriben.

¿Tendremos necesidad de manifestar los inconvenientes que ofrecería para su laboreo una pertenencia de menos latitud de 100 varas? La ilustración de nuestros lectores podrá suplir con ventaja nuestras reflexiones dispensándonos de entrar en este exámen, aunque no deja de haber opiniones contrarias á las que hemos sentado.

Los resultados de las demarcaciones estrechas é irregulares de la Sierra de Gador que han producido los conflictos que todos conocen, y formado las viciosas prácticas y la escuela de inmoralidad con tanta constancia como perversidad inoculada en sus mineros, hablan mas elocuentemente que lo pudieran hacer nuestros pálidos razonamientos.

Supuestos los principios que han servido de base á la actual ley, nos parece que aun el ancho de 100 varas es insuficiente para que el rectángulo que lo contenga pueda ser objeto de concesion, y tal vez fijásemos el de 150 varas, sino previésemos mayores inconvenientes todavia en la reparticion de este terreno entre las minas que lo encierran en proporcion de las líneas de contacto.

Hay sin embargo, en el artículo que discutimos un adverbio, cuyo sentido es bastante oscuro. ¿Qué quiere decir poderse formar *cómodamente* una pertenencia, cuando se añade á seguida que ha de ser rectangular? ¿Se debe entender que la comodidad consista en el ancho? ¿Pero cuál es el límite? Nadie

nos lo ha explicado, y el reglamento guarda sobre este punto un silencio que llega á ser indiscreto.

De todos modos, atendidas las prácticas de las antiguas inspecciones, tenemos por principio que no contamos abandonar hasta que una resolucion superior determine clara y precisamente estos casos poco esplicitos, que una pertenencia de estas no puede invadir el terreno franco, sino que debe estar por ambos costados circundada de minas demarcadas, ó designadas al ménos. Por esta razon, cuando la faja rectangular que pueda formarse entre minas ya concedidas no alcanza á 40.000 varas de superficie, procede el informe de no haber cabida para la concesion solicitada.

Veamos la segunda clase de concesiones en la que se presentan varios casos. Empezando por el mas sencillo, que es la existencia de una faja de terreno franco entre dos minas demarcadas, nada en efecto mas obvio ni mas natural que dividir entre ambas la faja. La operacion es fácil, cada pertenencia recibe un aumento que puede llegar á ser en algunas ocasiones casi equivalente á su superficie antigua, y las condiciones de explotacion varían de un modo ventajoso disminuyendo en razon inversa las probabilidades de invasion en pertenencia agena.

Pero cuando en lugar de ser dos las minas acreedoras al terreno franco, son cuatro ó cinco, como es lo general, la cuestion varía. La reparticion no es fácil, pero esto implica poco. El terreno tiene que dividirse de manera que avance cada concesion hácia el centro del realengo á adquirir su cuota, y este terreno, de figura irregular casi siempre, se fracciona hasta el extremo de ser inútil para cada concesion el extremo de su demasia, ó, si no sucede esto, de concurrir á él todas con sus trabajos haciéndose cada vez mas difícil la continuacion de la labor subterránea sin invadir las propiedades limitrofes.

Cuando sea un filon el que atraviere el terreno franco, las demasías parciales tienen que ser rectángulos de angosta base para poder dar á cada mina su parte proporcional de filon. Sucederá muchas veces que se tendrán que abrir galerías de gran longitud para llegar á él, si no se prefiere abrir un pozo para explotar la porcion que corresponda. De cualquiera manera, es-

los trabajos serian dispendiosos para un corto disfrute como el que puede prometerse de una demasia de mediana estension. Para evitar estos inconvenientes convendria mas en tales casos trabajar en comun la demasia, ó por una sola mina con intervencion de las demas.

Si no es un filon lo que se trata de esplotar sino un depósito irregular como los de la Sierra de Gador, las dificultades suben de punto. ¿Qué sucederá cuando en el centro del realengo, hácia el que todos confluyen con su demasia parcial, se encuentren frutos codiciados siempre? Fácil es de inferirlo para el que conoce los principios que guian á aquellos mineros. Un manantial de pleitos, repeticion estéril de operaciones facultativas, ruinosos dispendios, y peor que todo el descrédito que tales hechos arrojan sobre una industria digna de otra consideracion.

Sin embargo de los que acabamos de esponer, pueden presentarse casos de demasias de gran superficie, de 59.000 varas por ejemplo, todo lo regularizadas posible, ó bien mayores de 20.000 varas, por abandono ó caducidad de una pertenencia de las antiguas. Entonces resulta otra nueva cuestion de conveniencia. ¿No seria mas útil, mas cómodo y hasta mas lógico si cabe, que cualquiera de las pertenencias de 20.000 varas, si las hay que circunden el realengo, amplien su superficie á las 40.000 por lo menos, regularizándose de este modo las concesiones, que aumentar la irregularidad con este fraccionamiento que embaraza para mucho tiempo la ordenada colocacion de pertenencias?

Debe tenerse presente que en los grupos de minas subsistirán aun por largos años pertenencias de 20.000 varas, y que se hará ilusoria en cierto modo la segunda de las disposiciones transitorias que dice asi: «Si á los dueños de las minas concedidas antes de entrar en vigor la ley y el presente reglamento, les conviniere aumentar las dimensiones de sus pertenencias á las 500 varas de largo sobre 200 de ancho, medidas horizontalmente; que fija el artículo 11 de la ley, siempre que haya terreno franco, lo solicitarán del gefe político, y el espediente de ampliacion seguirá los mismos trámites señalados en este reglamento para los registros, omitiendo los que tienen por objeto comprobar la existencia del criadero ó mineral.»

De la comparacion de este artículo con el espíritu del 15 de la ley parece desprenderse que las pertenencias antiguas pueden ampliar á 40.000 ó mas varas si no alcanzan á 60.000; pero la letra de aquel artículo mata esta esperanza, porque previene terminantemente que el espacio que no pueda formar recíngulo de 40.000 varas de superficie se adjudique como demasia á las minas colindantes. Y el cumplimiento de aquel artículo que sostendrán con justo empeño los concesionarios que lindan al realengo fundando en él sus derechos, impedirá que una pertenencia antigua obtenga la superficie que la ley previene habiendo terreno franco, en lo que ganarian mucho la uniformidad de las concesiones y las condiciones de laboreo.

Finalmente, nos parece que la adjudicacion de demasias tal como la ley previene, en vez de favorecer los objetos que se ha propuesto el legislador será un nuevo estímulo al fraude, como lo juzgaba de la estrechez de las antiguas pertenencias la comision de Diputados que redactó el proyecto de ley, y cuando no, un obstáculo á la buena marcha de un laboreo, obstáculo que no puede vencer la mejor buena fé.

Nosotros, en su lugar, hubiéramos concedido la adjudicacion de las demasias al concesionario que lindase con ella en vista de un plano de sus labrados interiores, que deberia acompañar á la solicitud, agraciando cuando hubiese varios peticionarios al que segun informe del ingeniero siguiese las labores con mas perfeccion y tuviese facilidad de esplotar el terreno franco.

De este modo se conseguirá alentar indirectamente el buen orden de las explotaciones, escitando la eleccion de capataces entendidos, toda vez que existe la preocupacion entre los mineros, de la Sierra de Gador al menos, de que no hay demasia alguna que no encierre en su seno depósitos metalíferos de gran consideracion.

LUCAS DE ALDANA.

**Sobre las minas y terrenos de oro de California; repartimientos absurdos, y continuos conflictos entre los mineros por falta de ley orgánica.**

Hemos recibido el siguiente artículo que un entendido comerciante español de San Francisco en la California escribe sobre el objeto enunciado.

La zona aurífera que cruza la California se estiende desde la provincia mejicana de Sonora hasta las posesiones de S. M. B. en el Norte del Pacífico, es decir, desde los 30 hasta los 45 grados de latitud septentrional.

Su parte más rica en el Estado de California es la que media entre el condado de Mariposa y la frontera del territorio de Oregon.

La formación geológica de California es la siguiente: en la inmediación de la costa cruza de N.O. á S.E. una cordillera, llamada de la *Costa*, que atraviesa también toda la baja California formando su núcleo. Esta cordillera se compone principalmente de *gneis* (idéntico al que se encuentra en Valparaíso de Chile), que alterna con pizarras, arenas endurecidas y masas calizas: contiene la cordillera de la costa indicios de cobre, galena y zinc, y lechos considerables de cinabrio y de hierro.

Entre la cordillera de la Costa y la de Sierra Nevada, se estiende un inmenso valle de tierras aluviales, cruzado por los diversos tributarios que vierten en los ríos del Sacramento y San Joaquín: este valle es muy pantanoso en su parte meridional, y á las orillas del Sacramento y San Joaquín árido en general con algunos trozos frondosos y guarnecidos de robles.

Al Oriente de dicho valle principal, se eleva gradualmente una línea de cerritos compuestos de arenas endurecidas, brechas y conglomerados; al acercarse más á la Sierra Nevada se observa que estos cerros aumentan en elevación; se componen de pizarras aluminosas y pizarras micáceas que alternan con mármoles, granito y rocas trápicas.

Forman estos cerros con sus ondulaciones una serie innu-

merable de cañadas, vallecitos y cañones abundantemente poblados de robles y pinos: este es el distrito aurífero; lo cruza en todos sentidos una completa red de vetas y mantos de cuarzo aurífero, cuya desagregación ha formado los grandes depósitos que se encuentran en dichos vallecitos y cañadas: por el lado de la Sierra Nevada aparece una veta inmensa de 6 á 8 varas de espesor, rica en oro en partes, estéril en otras, que, como espina dorsal del distrito aurífero, lo atraviesa todo desde Mariposa hasta el Oregon. Se encuentra poco oro al Oriente de esta gran veta.

El gobierno federal, al que están reservados todos los terrenos minerales de los Estados de la Unión, se ha abstenido hasta ahora de tomar ninguna providencia legislativa con respecto á las vetas y placeres de oro; y como el Estado de California no tiene jurisdicción en la materia, los mineros de cada Real, Placer ó Cañada, han establecido ciertas leyes ó convenciones con respecto al denuncia, posesión, trabajo y derecho á aguas para lavar: en algunos placeres cada hombre tiene solamente derecho á 12 pies cuadrados de terreno, en otros se concede mayor espacio, con dos posesiones al descubridor. Nacen naturalmente muchos y graves desórdenes y disputas de esta legislación variada y confusa; las cuestiones se deciden á veces por arbitraje; pero como es difícil encontrar personas desinteresadas, y los alcaldes y jueces urbanos no tienen código ni autorización para fallar (aunque frecuentemente se la usurpan), más á menudo terminan las disputas con la violencia ó la intimidación. Los extranjeros de cada nación, á fin de poder resistir mejor las usurpaciones de los americanos, se establecen generalmente por pelotones en los diferentes campos. Todos los mineros andan armados, pues la fuerza es la única verdadera ley.

Se cree generalmente que por los padres jesuitas eran sabedores de la existencia del oro en California; en tal caso supieron guardar muy bien este secreto cuando fueron expulsados. Fue descubierto accidentalmente en febrero de 1848 por unos trabajadores ocupados por el capitán Sulter en abrir una acequia para un molino de aserrar maderas en Columna (Cullama):

al principio se dudaba si era el metal oro, pero repentinamente se divulgó el descubrimiento, y acudió de todas partes del mundo una numerosa emigración. California se ha poblado muy rápidamente, pero sería quintuplo de lo que es en el día el número de sus habitantes, si los americanos no se hubiesen arrogado el derecho casi esclusivo del oro, imponiendo una fuerte contribución á los extranjeros. Esta contribución daba lugar á muchos vejámenes; era pagada dos y tres veces á personas que falsamente se representaban autorizadas para percibirla; algunas veces los que habian sido así robados se resistían á pagarla al verdadero comisionado, quien volvía á cobrarla con una escolta; otras veces se presentaban algunos americanos á extranjeros ocupados en labores ricas, pedían que les mostrasen el recibo de la contribución, lo hacían pedazos, y tomaban posesión espulsándolos con la fuerza. De resultas de estos choques, varios miles de mejicanos y chilenos regresaron disgustados á sus países en 1850 y 1851; y aunque ha sido despues abolida la ley que imponía dicha contribución, la memoria de lo pasado ha hecho menguar muy sensiblemente la corriente de emigración extranjera.

En cuanto á la cantidad de oro que ha sido producida por la California, se han hecho varios cálculos contradictorios. Creo que el siguiente es el que mas se aproxima á la verdad; es un resumen hecho cuidadosamente en vista de los libros de la aduana, y con la ayuda de los banqueros y comerciantes de mas experiencia en California.

*Pesos fuertes.*

Oro esportado desde el descubrimiento en febrero de 1848 hasta el 31 de diciembre del mismo año. . . . .	2.500.000
Oro esportado desde el establecimiento de la aduana en San Francisco hasta 31 de diciembre de 1850 (según los manifiestos existentes en dicha aduana). . . . .	27.676.346
(Como no hay ningún derecho de esportación sobre el oro, ni obligación de manifestarlo	

en la aduana, deben añadirse las cantidades es- traídas sin manifiesto por buques y pasaje- ros, v. g.)

Oro remitido por comerciantes á Chile, Perú, Estados Unidos, Europa, islas del Pacifico, etc. en los dos años de 1.º de enero de 1849 á 31 de diciembre de 1850; 24 meses á 400.000 mensuales (cálculo moderado). . . . .	9.600.000
Oro extraido durante el mismo período de dos años de 1.º de enero de 1849 á 31 de diciem- bre de 1850, por pasajeros regresados á Chi- le, Méjico, Estados Unidos, Europa, islas del Pacifico, Oregon, China, etc., término medio moderado; 800 pasajeros mensuales, cada uno con 700. . . . .	15.440.000
Total hasta 31 de diciembre. . . .	55.216.346
Oro esportado por mar en 1851, según los ma- nifiestos de la aduana. . . . .	42.356.244
Id. por el comercio, sin manifiesto, en 1851. . . . .	4.800.000
Id. por pasajeros por mar y tierra en 1851; 1200 pasajeros mensuales con 400. . . . .	5.760.000
Total desde el descubrimiento hasta 31 de diciembre de 1851, } valuado en 16 pesos fuertes por onza Troy inglesa. . . . . }	106.112.590

La producción durante el presente año de 1852 se estima en 70.000.000 de pesos, incluyéndose en esta suma la cantidad de oro acuñado y en polvo que queda en circulación en Cali- fornia.

Estando vírgenes los placeres al principio del descubrimiento, cada trabajador sacaba mucho mas oro del que puede encon- trar ahora: eran entonces despreciados los sitios que no daban dos ó tres onzas por hombre. En el día están trabajadas todas las cañadas principales, y se siguen las labores en las cañaditas tributarias y en lomas y llanos mas apartados del agua. Se han hecho muchos canales y acueductos, algunos de 3 á 5 leguas de extensión, para conducir agua para lavar terrenos auríferos.

Queda aun mucho oro en California, y debe aumentar anualmente la produccion con el incremento de brazos, capitales y máquinas, y con la disminucion de los salarios. El diario de un peon es ahora 5 pesos; lo que prueba que un hombre trabajador puede fácilmente sacar de los placeres 5 pesos diarios, costándole su manutencion, herramienta, etc. un peso y medio. En 1849 ganaban los peones 16 pesos diarios; en 1850, 10, y en 1851, 8, cantidades equivalentes á los términos medios de produccion de Méjico.

El precio del oro ha ido subiendo. En 1849 se compraba en las minas á 14 pesos por onza Troy, y en San Francisco á 16; ahora vale 17 en las minas y 17½ en San Francisco.

Son todavia frecuentes los nuevos descubrimientos de placeres; y hay compañías, aunque no muchas, que sacan arriba de una onza diaria por hombre. Se encuentran tambien muy á menudo pepitas que valen de 50 á 3.000 pesos. Sin embargo, una labor que produce constantemente de 4 á 8 pesos diarios por hombre es considerada muy buena ahora.

Este año viene una emigracion muy numerosa de los Estados Unidos; y probablemente el producto diario de cada trabajador en 1853 no pasará de 3 pesos.

La vida del minero en California es muy dura, y está espuesta á muchos peligros y eventualidades: los extranjeros especialmente tienen que sufrir mucho por su ignorancia del lenguaje, las leyes, costumbres y el carácter de los americanos, como tambien por diversas otras causas.

El Gobierno de S. M. hará bien en disuadir á los españoles, animados por la esperanza de hacer una rápida fortuna, que manifestasen el deseo de abandonar la fértil España para venir á este Estado. Son muy superiores las ventajas que ofrece la España al trabajo y á la inteligencia. Indudablemente la enérgica y emprendedora poblacion de California, compuesta de hombres de todas naciones, que reúnen todos los conocimientos humanos, encontrarian en España un campo infinitamente mas rico y lucrativo.

Otra circunstancia que milita contra los extranjeros, es la probabilidad de que una ley federal adjudicará á los ciudada-

nos de la Union el derecho esclusivo á las minas y los placeres.

### *Vetas.*

Hay en California muchas vetas riquísimas de oro: abundan por todo el distrito aurífero vetas cuyo comun es de dos centavos de peso fuerte por cada libra de mineral: todavia no ha llegado el tiempo en que puedan ser trabajadas estas. Se explotan ahora solamente aquellas cuyo comun asciende á cinco centavos por libra y mas; riqueza inmensa.

Cuando el gobierno federal adopte las sabias y liberales leyes de minería promulgadas por la España para sus posesiones de América, vendrán de Europa, Méjico, Perú y Chile grandes capitales y mineros prácticos, y la explotacion se hará seriamente.

Ahora solamente los americanos pueden atreverse al trabajo de las vetas. El laboreo y la maquinaria para el beneficio requieren la inversion de capitales considerables, y no hay ninguna que asegure la tranquila posesion de una pertenencia denunciada ó comprada: se abstienen por consiguiente los extranjeros de dedicarse en general á esta industria. Dos compañías inglesas han llegado últimamente con la intencion de explotar algunas vetas compradas en Londres al coronel Fremout; el éxito de su especulacion está espuesto á muchos azares.

Sucedo con las vetas lo mismo que con los placeres: los mineros de cada distrito hacen sus leyes: en algunos puntos limitan cada pertenencia á 50 pies cuadrados: una pertenencia tan reducida es absurda. Una nueva junta de mineros revoca repentinamente, en parte ó en totalidad, las leyes del distrito: los que han salido perjudicados vuelven pocos dias despues á organizar otra junta, en la que, á favor de la mayoría que les proporcionan los amigos que han reunido para el efecto, decretan la abolicion de lo que ordenó la junta anterior: de esto nace una completa confusion: toda la California está denunciada: no se puede averiguar quién es el que tiene mejor derecho á una mina: se mezclan en las disputas los abogados y los tribunales, aunque estos no tienen jurisdiccion ninguna legal en la mate-

ria: los que están en posesion desobedecen el decreto del tribunal si les es contrario: el tribunal apela al primer magistrado del Estado, quien ordena que se cumpla su decreto: la parte adversa reúne á sus amigos, y amenaza rechazar á balazos al gobernador, los jueces y sus alguaciles: estos últimos prefieren entonces quedarse en sus casas, y siguen interminablemente los autos, las disputas, las demandas y las amenazas: todo esto ha sucedido últimamente.

El extranjero que se atreva á poner trabajo en una mina, tendrá cien pleitos, y será completamente arruinado desde el momento en que principie su bonanza.

Los americanos son muy ignorantes en materia de minas: la profesion de minero requiere largos y penosos estudios especiales, mucha práctica y fuertes capitales; aunque desprovistos del menor de estos requisitos, algunos ciudadanos de la Union, impelidos por su arrojo característico, se han dedicado á una explotacion imperfecta; muchos se han arruinado, y muchos mas se arruinarán del mismo modo. Es tan grande su ignorancia que han abierto labores considerables y de mucho costo sobre lechos de piedra caliza (mármol blanco) que han tomado por vetas de cuarzo.

Ahora se ha enfriado mucho la furia de trabajar vetas: la mayor parte han sido abandonadas, y quizá no pasan de 200 las pertenencias que se explotan actualmente: algunas son de las mas ricas; pero serán una media docena las que dejan ganancia, y muy pocas mas las que se costean: este éxito desfavorable lo causa la ignorancia, el costo del laboreo á razon de 5 pesos diarios por hombre, y el grande desperdicio en el beneficio. Como los operarios no conocen los metales envían á las máquinas toneladas enteras de piedras de desmorte que no contienen nada de oro. La máquina les carga dos centavos de peso fuerte por libra de mineral molido y amalgamado: los mineros, alónitos del mal resultado, declaran que la máquina no vale nada, y cae esta en descrédito: de aquí se originan nuevos pleitos y disputas.

Es evidente que las vetas auríferas de California producirán muy poco en la actualidad: lo es igualmente que cuando el ago-

tamiento progresivo de los placeres y el aumento de la poblacion hagan bajar los salarios á un peso por dia, y cuando haya adoptado el gobierno federal nuestras inmejorables leyes de mineria, será inmensa, incalculable la cantidad de oro que producirán anualmente.

### Bibliografía.

Para que no se crea que todos los extranjeros que escriben acerca de nuestro país, forman juicios inexactos ó incompletos de los adelantos que las ciencias alcanzan en el dia entre nosotros, traducimos á continuacion el apéndice bibliográfico que en la *Ojeada sobre la constitucion geológica de muchas provincias de España*, acaban de publicar los Sres. de Verneuil y Collomb. (Bulletin de la Société geologique de France, 2.<sup>e</sup> série, t. X, 1855). Este apéndice, por otra parte, no deja de ser interesante por comprender las obras que desde 1746 hasta la fecha se han escrito sobre la geología de España; y como la *Revista minera* se ha ocupado de algunas noticias de esta especie, por ejemplo, en la página 135 de este mismo tomo IV, donde se ha presentado una nota de todas las memorias y artículos referentes á España que se han publicado en los *Anales de minas* de Francia, creemos no estará fuera de su lugar el trascribir la lista que los Sres. de Verneuil y Collomb han formado en su memoria citada.

E. M.

«Algunas personas poco familiarizadas con los progresos de las ciencias en el extranjero, se imaginan que la España permanece agena al movimiento científico, y que la geología en particular, se halla allí enteramente desconocida. A sus ojos esta nacion sería un campo inculto, una tierra nueva, *terra incognita*, en la que todo estaria por descubrir. Nada es mas contrario á la verdad. En efecto, la España por sus riquezas metálicas ha llamado, desde hace mucho tiempo, la atencion de los inge-

nieros de todos los países, los cuales han sido conducidos muchas veces por arriesgados especuladores. En la época del nacimiento de la geología moderna, es decir, al principio de este siglo, sufría este país las más terribles pruebas; nuestra ciencia no ha podido desarrollarse en él hasta hace unos 20 años, y entonces fue cuando se pensó en crear una Escuela de minas. Al mismo tiempo que este establecimiento formaba distinguidos ingenieros, el Gobierno y las personas que estaban á la cabeza de la dirección de minas, tales como los Sres. Elhuyar, Cabanillas, Caravantes, Gomez Pardo, Schulz y Ezquerro, fundaron dos publicaciones científicas, el *Boletín oficial de minas* y los *Anales de minas*, en las que la geología ocupó un lugar importante. Cuatro volúmenes de esta última colección aparecieron sucesivamente, y habiendo impedido su continuación diversas circunstancias, los ingenieros tan entendidos como celosos por la ciencia, asociaron sus esfuerzos para publicar en seguida un volumen titulado *Guía del minero*, y después una revista quincenal llamada *Revista minera* que ha arrojado una luz bastante viva sobre la geología de España, y de la que están ya terminados tres tomos.

Al mismo tiempo el Gobierno, comprendiendo los deseos de las personas que verdaderamente están consagradas al progreso de su país, nombró una comisión encargada de levantar el mapa geográfico y geológico de la provincia de Madrid y de formar su historia natural completa. D. Casiano de Prado, jefe de la sección geológica, y el general D. Francisco de Lujan, presidente de la comisión, han publicado dos memorias muy interesantes relativas á la marcha de los trabajos de este mapa; y en fin, nuestro colega D. Casiano de Prado, que tenemos el placer de ver entre nosotros, nos ha presentado hoy mismo un bosquejo de su mapa geológico, en el cual los límites de los terrenos están trazados con una exactitud enteramente científica. Si añadimos á este cuadro de los adelantos que hace nuestra ciencia en España, la mención de las memorias de la nueva Academia Real de ciencias, presidida por nuestro honorable colega el general Zarco del Valle, y la de un mapa geográfico y geológico de Asturias que va á publicar sin dilación el Sr. Schulz, inspector

general de minas, se podrá formar juicio del movimiento científico que existe; movimiento que favorecen, el Gobierno y los ilustrados profesores de la Escuela de minas de Madrid.

Pero para conocer realmente lo que se ha hecho y el vacío que aun falta por llenar, es preciso añadir á los trabajos de los españoles, dos de los extranjeros que con diversos objetos han recorrido la península. Por esta razón hemos creído que no estaría desprovista de interés, como apéndice á nuestra memoria, una lista bibliográfica de las publicaciones en que la geología de España está interesada más ó menos directamente.»

Hemos empleado las siguientes abreviaturas para indicar los nombres de las obras que se citan muchas veces.

Bull.=Bulletin de Société géologique de France.

Quart. journ.=Quartely journal of the geological Society of London.

Proceed.=Proceedings of the geological Society of London.

Jahrb.=Neues Jahrbuch für mineralogie und geologie, von Leonhard med Broun.

Rev. min.=Revista minera, periódico redactado por una sociedad de ingenieros (Madrid).

1746. BARRERE. *Observations sur l'origine et la formation des pierres figurées*. L. 8. Paris.—Se describen los numulitos de Geroná p. 13, y figuras lám. II.
1754. TORRUBIA. (José). *Aparato para la historia natural española*. Madrid.—Traducción alemana. Halle, 1773.
1775. BOWLES. (Williams). *Introducción á la historia natural de España*. Madrid.—Traducción francesa, Paris 1776.
1795. CAVANILLES. *Observaciones sobre la historia natural del reino de Valencia*, 2 tom. en fol. con una lám. de fósiles.
1796. HOPPENSACK. *Carte des filons d'Almaden*.—Veber deu Bergbau in Spanien.
1799. *Anales de historia natural*. Madrid. 7 tomos.
1800. THALACKER. *Observ. geogn. desde Madrid á Teruel*.—An. de hist. nat. tom. II, pág. 281.
1801. LINK. *Bemerkungen, etc. Observ. sur un voyage en France, en Espagne et en Portugal*. Kiel.—Traducido al francés en 1803.
1803. BOURGOING. *Tableau de l'Espagne moderne*.
1807. HERRGEN. (D. Cristiano). *Tratado de las rocas*.



1808. LABORDE. *Itinéraire descriptif de l'Espagne*. 6 vol. Paris.  
 — MACLURE. *Sur les volcans d'Olot*.—*Journal de pliyis.*, vol. LXVI, p. 219.  
 1817. CORDIER. *Mém. sur le sel de Cardone*.—*Ann. des mines*, t. II, p. 179. 1817; y *Journ. de pliyisique*, vol. LXXXII, p. 343.  
 1820. D. FRANCISCO BOLOS. *Noticia de los estinguidos volcanes de Olot*.—*Mém. de agricult. y art. de Barcelona*, 2.ª edic., 1841.  
 1822. BRONGNIART. *Sur la magnésite de Vallecas*.—*Ann. des mines*, vol. VII, p. 304.  
 1823. BORI SAINT-VINCENT. *Guide du voyageur en Espagne*.  
 — PALASOU. *Nouveaux mémoires pour servir à l'hist. nat. des Pyrénées*.—Se habla de los volcanes de Cataluña.  
 1825. HUMBOLDT. (A. de). *Veber, etc. Sobre la forma y el clima de la meseta de la península ibérica*. Hertha, tom. IV, con dos perfiles.  
 1827. BORI SAINT-VINCENT. *Resumé géographique de la péninsule ibérique*.  
 — ELIE DE BEAUMONT. *Description de l'île de Majorque, d'après les notes de M. Cambessedes*.—*Ann. de se. nat.*, vol. X, p. 423.  
 1828. DE BILLY. *Notice sur les volcans éteints des environs d'Olot en Catalogne*.—*Ann. des mines*, 2.ª série, vol. IV, p. 181.  
 1829. HAUSMANN. *De Hispaniæ constitutione geognostica disertatio*. Golt.  
 1830. GUTIERREZ. *Mémoire sur le royaume de Murcie*.—*Journ. de geol.*, vol. II, p. 21.  
 — HAUSMANN. *Sur la constitution geol. de l'Espagne*.—*Ann. des mines*, 2.ª série, vol. VII, p. 375. (Extracto de una memoria impresa en el *Gottingische gelehrte Anzeigen*).—*Jahrbuch*, 1830, p. 497.  
 1830, 1833 y 1834. SILVERTOP. (M. C.) *Tertiary formations of Baza, Alhama, Sevilla, Granada, Málaga and Cartagena*.—*Edinb. new. phil. journ.* 1833, vol. XV, p. 364, 1 lám. con cortes.—*Lond. and Edinb. phil. mag.* 1834, n.º 27, p. 220.—*Proceed. of the geol. Soc. of London*, vol. I, p. 216, 234 y 485; vol. II, p. 80.—*Jahrb.*, 1834, p. 236; 1835, p. 725; 1838, p. 566.  
 1831. EZQUERRA DEL BAYO, BAUZA, A. DE LA TORRE Y GARCIA. *Minas de carbon de piedra de Asturias, en 8.º, Madrid, con mapa y cortes*.

1831. SMYTH. *On the Columbretes, volcanic rocks near the coast of Valencia*.—*Journ. R. geog. Soc. Lond.*, vol. I, p. 59, lám. I.  
 1832. BAUZA. (D. F.) *Table of heights of various points of Spain*.—*Journ. R. geog. Soc.*, vol. II, p. 269.  
 — DUFRENOY. *Des caractères particuliers du terrain de craie sur la pente méridionale des Pyrénées*.—*Ann. des mines*, 3.ª série, vol. I, p. 3.  
 1833. BENITO Y LESLIGO. *Nuevo manual de hidrologia químico-médica*, 2.ª ed., en 8.º Madrid.  
 — LYELL. (G.) *Volcanos of Catalonia*.—*Principles of geology*, vol. III, p. 183.  
 1834. Id. *Dos cortes á traves de los Pirineos*.—*Lond. and Edinb. phil. mag.*, p. 376.—*Principles of geology*, vol. IV, p. 102.  
 — MARMORA. (A. de la). *Observ. geologiques sur les îles Baleares*.—*Mem. de l'Acad. de Turin*, vol. XXXVIII, p. 55.—*Bull.*, 1.ª série, vol. IV, p. 350.  
 — Id. *Sur les environs de Barcelone*.—*Bull.*, 1.ª sér., vol. IV, p. 351.  
 — DUFRENOY. *Mémoire sur la relation des ophites, de gypses et des sources salées des Pyrénées*.—*Ann. des mines*, 3.ª série, vol. II, p. 21.  
 — COOK. (S. E.) *Sketches in Spain*, 2 vol. en 8.º, Paris.—*Bull.*, 1.ª série, vol. V, p. 328.—*Proceed.*, vol. I, p. 465.  
 — LEPLAY. *Itinéraire d'un voyage en Espagne*.—*Ann. des mines*, 3.ª série, vol. V, p. 175.  
 — Id. *Observations sur l'Extremadure et le nord de l'Andalousie y Essai d'une carte geologique de cette contrée*.—*Ann. des mines*, 3.ª série, vol. VI, p. 297 y 477. Traducido al español por D. Fernando Cútolí. Madrid, con un mapa.  
 — Id. *Observations sur l'hist. nat. et la richesse minérale de l'Espagne*. Paris, 1 vol.  
 — SCHULZ. (G.) *Sobre Galicia*.—*Bull.*, 1.ª série, vol. IV, p. 416.  
 1835. Id. *Descripcion geognóstica del reino de Galicia*.—*Bull.*, 1.ª série, vol. VI, p. 53.  
 — EZQUERRA DEL BAYO. *Geognosia de los alrededores de Tudela*.—*Jahrb.*, p. 283.  
 — Id. *Das Bechen, etc. La cuenca del Duero*.—*Jahrb.*, 1846, p. 118, con dos cortes.  
 — DE PRADO (C.) *Indicacion de la geologia*. Madrid

1835. TRAIL. *Memoria sobre la Andalucia*.—Edinb. new. phil. journ., oct., p. 389.
1836. SILVERTOP (M. C.) *A. geological sketch of the tertiary formations in the provinces of Granada and Murcia, with notices respecting primary, secondary and volcanic rocks in the sanac districts, with sections*. London.
1837. TRAILL. *On the geology of Spain*.—Rep. of the British assoc., vol. VI, p. 70.
1838. EZQUERRA DEL BAYO. *Apuntes geognósticos sobre una parte del Mediodia de España*.—An. de minas, vol. I.
- SCHULZ (G.) *Reseña geognóstica del principado de Asturias*.—An. de minas, vol. I.
- RAFAEL GABANILLAS. *Sobre las minas de Almaden*.—An. de minas, vol. I.
1839. BUVIGNER. *Note geologique sur les Asturies*.—Bull., 1.<sup>e</sup> série, vol. X, p. 100.
- EZQUERRA DEL BAYO. *Détails géologiques sur Almaden*.—Bull., 1.<sup>e</sup> série, vol. X, p. 107.
- PAILLETTE (A.) *Notice sur les bassins houilliers de la Catalogne*.—Ann. des mines, 3.<sup>e</sup> série, vol. XVI, p. 663.
1840. LAMBERT. *On the Sierra Almagrera and Sierra de Gador*.—Proceed., vol. III, p. 318.
- KAUP (J. F.) *Feber, etc. Sobre algunos huesos de mamíferos terciarios de Madrid*.—Jahr buch, 1840, p. 537.
1841. EZQUERRA DEL BAYO. *Sobre los huesos fósiles de las inmediaciones de Madrid*.—An. de minas, vol. II.
- Id. *Sobre la provincia de Almeria*.—Jahrb., 1841, p. 353.
- Id. *Observaciones sobre la Sierra de Moncayo*.—An. de minas, vol. II.—Bull., 1.<sup>e</sup> série, vol. XIII, p. 350.
- NARANJO Y GARZA (F.) *Reseña geognóstica de una parte de la provincia de Burgos*.—An. de minas, vol. II.
- RAMON PELLICO Y AMALIO MAESTRE. *Apuntes geogn. sobre la parte oriental de la prov. de Almeria*.—An. de minas, vol. II.
- MAX BRAUN. *Sur un gisement de soufre et sur le terrain qui le renferme dans la province de Teruel*.—Bull., 1.<sup>e</sup> série, vol. XII, p. 169.
- AMAR DE LA TORRE. *Minas de azufre de Hellin*.—An. de minas, vol. II, p. 263.
- PAILLETTE (A.) *Sur le gisement, l'exploitation et le traite-*

- ment des minerais de plomb dans les environs d' Almeria et d' Adra*.—Ann. des mines, 3.<sup>e</sup> série, vol. XIX, p. 215.
1841. HAUSMANN (L.) *Feber, etc. Sobre la Sierra Nevada y las montañas de Jaen, con una lám. Göttingen*.—Ann. des sc. geol., vol. I, p. 253.—Karst. Ar. ch. 1843, p. 358.—Jahrb., 1844, p. 86.
- PAILLETTE (A.) *Appendice an mémoire sur les minerais de plomb des environs d' Almeria*.—Ann. des mines, 4.<sup>e</sup> série, vol. II, p. 287.
1843. CONDE DE VILLAFRANCA. *Observ. geol. sobre el país vasco-español*.—Arch. f. Min. de Karsten, vol. XVII, p. 352.
- SAUVAGE. *Observations sur la province de Murcie et sur le minerais argentifères qu' on y exploite*.—Ann. des mines, 4.<sup>e</sup> série, vol. IV, p. 97.
1844. BAUZA. *Altura de algunos puntos*.—Bol. ofic., p. 176.
- HERMAN VON MEYER. *Feber, etc. Sobre algunos huesos del terreno terciario de Madrid*.—Jahrb., 1844, p. 289.
- DAUBENY (C.) *On the phosphorite of Estremadura*.—Quart. journ., vol. I, p. 52.—L' Instit, 26 mai 1844.—Jahr., 1845, p. 489.
- SCHULZ (G.) *Breves informes sobre algunas minas de carbon de Asturias*.—Bol. ofic. de minas, p. 95, 116 y 147.
- EZQUERRA DEL BAYO. *Descripcion geognóstica de los criaderos de Santa Cruz de Mudela*.—Bol. ofic. de minas, p. 125.
- Id. *Descripcion geogn. de la prov. de Zamora*.—Bol. ofic. de minas, p. 138.
- Id. *Descripcion geogn. de la prov. de Palencia*.—Bol. ofic. de minas, p. 160.
- Id. *Sobre el carbon de Castilla la Vieja*.—Bol. ofic. de minas, p. 185.
- AMALIO MAESTRE. *Observaciones sobre los terrenos volcánicos de la península*.—Bol. ofic. de minas, p. 117.
1845. Id. *Descripcion geogn. del distrito de Aragon y Cataluña*.—An. de minas, vol. III.—Bull., 2.<sup>e</sup> série, vol. II, p. 624.
- EZQUERRA DEL BAYO. *Sobre los antiguos diques de la cuenca terciaria del Duero*.—An. de minas, vol. III.
- Id. *Indicaciones geogn. sobre las formaciones terciarias del centro de España*.—An. de minas, vol. III.—Bull., 2.<sup>e</sup> série, vol. II, p. 619.
- Id. *Geologia*.—Traduccion de los *Elements of geology* de C. Liell.

1845. SMITH (F.) *Notice on the tertiary deposits in the south of Spain.*—Quart. journ., vol. I, p. 235.
- — AMAR DE LA TORRE. *Apuntes geognósticos y mineros relativos á una parte de las provincias de Granada y Almería.*—Bol. ofic. de minas, p. 409.
- PRATT (S.) *On the coal deposits of the Asturias.*—Athenæum, p. 676.
- PAILLETTE (A.) *Rechesches sur quelques unes des roches qui constituent la province des Asturias.*—Bull., 2.º série, vol. II, p. 439.
- DE VERNEUIL (Ed.) y D' ARCHIAC. *Notice sur les fossiles devoniens des Asturias.*—Bull., 2.º série, vol. II, p. 458.
1846. ALDAMA (José). *Apuntes geognósticos sobre la provincia de Huesca y parte de la de Zaragoza.*—An. de minas, vol. IV, 1846.
- EZQUERRA DEL BAYO. *Sobre las minas de Fareña y descripción geogn., etc.*—An. de minas, vol. IV.
- PAILLETTE (A.) y DE VERNEUIL. *Sur quelques dépôts houillers des Asturias.*—Bull., 2.º série, vol. IV, p. 450.
- — PERNOLLET. *Note sur les mines et les fonderies du midi de l'Espagne.*—Ann. des mines, 4.º sér., vol. IX, p. 35 y vol. X.
- — RAMON PELLICO. *Extrait d'un mémoire sur les gîtes argentíferos de Hiendelaencina.*—Bull., 2.º sér., vol. IV, p. 648.
- DE PRADO (G.) *Minas de Almaden. Su constitucion geológica.* Madrid.
- SMITH (J.) *On the geology of Gibraltar.*—Quart. journ., vol. I, p. 298, vol. II, p. 42.
- BURAT (A.) *Sur le terrain métallifère d'Espagne.*—L'Institut., p. 67.
- — BOUCHACOURT (Ch.) *Mémoire sur l'industrie métallurgique de la province de Murcie.*—50 páginas con láminas.
- SCHULZ (G.) *Vistazo geológico sobre Cantabria.*—An. de minas, vol. IV.—Bol. ofic. de minas, p. 461, 1845.—Bull., vol. VIII, p. 326.
- AMALIO MAESTRE. *Ojeada geogn. sobre el litoral del Mediterráneo desde el Cabo de Palos hasta Gibraltar.* An. de minas, vol. IV.
- 1847. PAILLETTE (A.) *Remarques sur un mémoire de Mr. Pernellet, intitulé: Note sur les mines du Sud de l'Espagne.*—Bull., 2.º sér., vol. II, p. 458.

1847. PERREY (A.) *Sur les tremblements de terre de la péninsule ibérique.*—Ann. de la Soc. d'agric. de Lyon.
- TOSCHI. *Intorno, etc. Sobre algunas localidades de Francia y de España visitadas en 1846.*—Nuovi annali delle scienze de Bologna, fer. et nears.
- CÚTOLI (F.) *Memoria sobre las minas de estaño situadas en las prov. de Pontevedra y Orense.* Madrid.
1848. COLLETTE (D. G.) *Reconocimiento geológico del señorío de Vizcaya.*—En 8.º con mapa.
- DE PRADO (G.) *Descripción de los terrenos de Sabero, etc.*—Madrid, con un mapa.
- PRATT (S. P.) *Sur les environs de Cardone.*—Bull., 2.º sér., vol. V, p. 298.
1849. SAGLJO. *Notes métallurgiques recueillies dans un voyage en Andalousie.*—Ann. des mines, 4.º sér., vol. XVI, p. 157.
- SCHIMPER. *Voyage géologique-botanique dans le Sud de l'Espagne.*—L'Institut., p. 189.
- DE VERNEUIL (Ed.) *Terrains crétacé et nummulitique de la province de Santander.*—Bull., 2.º sér., vol. VI, p. 522.
- PAILLETTE Y BEZARD. *Comp. d'œil sur les minerais de fer des Asturias.*—Bull., 2.º sér., vol. VI, p. 575.
- PAILLETTE (A.) *Des galets avec empreintes d'autres galets dans les poudingues houillers des Asturias.*—Bull., 2.º sér., vol. VII, p. 37.
- *Sur les form. ters. de l'Espagne.* (Sacado de varias publicaciones).—Quart. journ., vol. VI, p. 1, de noticias.
- 1849 y 1850. D' ARCHIAC. *Hist. des progrès de la géol.,* vol. II, p. 284 y 825, vol. III, p. 17 y 349.
1850. EZQUERRA DEL BAYO. *Descripción geol. del terreno donde surten las aguas termales de Fitero en Navarra.*—Bol. ofic. del minist. de Com., n. 106., p. 79.
- Id. *On the geology of Spain.*—Quart. journ., vol. VI, p. 406.
- Id. *Estructura geológica de España.*—Mem. de la R. Acad. de ciencias de Madrid, vol. I, parte 1.ª, p. 35; parte 2.ª, p. 73.
- Id. *Escursion geológica desde Hiendelaencina á Trillo.*—Rev. min., vol. I, p. 289.
- GRANDE (José). *Minas de carbon de las inmediaciones de Burgos.*—Rev. min., vol. I, p. 120.
- VIADERA (F. J.) *Terrenos auríferos de la provincia de Leon.*—Rev. min., vol. I, p. 385.

1850. SANCHEZ (E.) *Sobre los terrenos de Espiel y Belmez.*—Rev. min., vol. I, p. 132.
- DE COLLEGNO (H.) *Notes d'un voyage en Espagne et en Portugal.*—Bull., 2.º série, vol. VII, p. 344.
- NARANJO Y GARZA (F.) *Reconocimiento geol. de la cuenca del Gadiana.*—Rev. min., vol. I, p. 65.
- Id. *Terreno aurífero de la provincia de Leon.*—Rev. min., vol. I, p. 352.
- MAESTRE (A.) *Minerales auríferos de Estremadura.*—Rev. min., vol. I, p. 359.
- DE PRADO (C.) *Sur les terrains de Sabero et de les environs (Leon).*—Bull., 2.º série, vol. VII, p. 137.
- DE VERNEUIL (Ed.) *Note sur les fossiles devoniens de Sabero.*—Bull., 2.º sér., vol. VII, p. 155.
- Id. *Apuntes sobre algunos fósiles de la Sierra Morena.*—Rev. min., vol. I, p. 95.
- DESOIGNIE (A.) *Descripcion del criadero carbonifero de Arnao.*—Rev. min., vol. I, p. 274.
- DE SALAZAR (I. G.) *Restos de un mastodonte en Castilla.*—Rev. min., vol. I, p. 402.
- D. FRANCISCO DE LUJAN. *Observ. geol. sobre las prov. de Badajoz, Sevilla, Toledo y Ciudad-Real.*—R. Acad. de ciencias de Madrid, vol. I, parte 1.ª, p. 3; parte 2.ª, p. 1.
1851. RIGO Y SINOBAS (D. M.) *Memoria sobre la sequia de Murcia y Almeria, etc.*—Madrid.
- EZQUERRA DEL BAYO. *Geognost. Uebersichtskarte von Spanien.*—Jahrbuch, p. 24.
- LEONHARD (Gurtave). *Erlauterung Zu der Karte von Ezquer-ra.*—Ibid.
- DE ALDANA (L.) *Apuntes geogn. sobre el valle de Aran.*—Rev. min., vol. II, p. 545 y 577.
- *Sobre los trabajos de la comision del mapa geol. de la provincia de Madrid.*—Rev. min., vol. II, p. 288.
- RODRIGUEZ (D. S.) *Geologia del corregimiento de Albarra-cin.*—Rev. min., vol. II, p. 39, 65 y 461.
- JUSUE Y BARREDA (Pio). *De las salinas de Poza.*—Rev. min., vol. II, p. 257.
- DE LINERA (Antonio). *Reseña geogn. de la provincia de Málaga.*—Rev. min., vol. II, p. 161 y 193.
- *Grandes pachidermos en Castilla.*—Rev. min., vol. II, p. 55.

1851. RUIZ Y ORDÓÑEZ (J.) *Satinas del Castellar cerca del Ebro.*—Rev. min., vol. II, p. 627.
- PEÑUELAS (L.) Y DE MONASTERIO (J.) *Mineria de la provincia de Alicante.*—Rev. min., vol. II, p. 238.
1852. SERGIO YEGROS. *Apuntes sobre salinas.*—Rev. min., vol. III, p. 106, 129, etc.
- DE VERNEUIL (Ed.) *Del terreno cretáceo en España.*—Rev. min., vol. III, p. 139, 361, 464.
- RAMON PELLICO. *Estracto de una memoria geológica sobre Murcia.*—Rev. min., vol. III, p. 7, 97, 419, 737.
- Id. *Minas de carbon en Castilla la Vieja.*—Rev. min., vol. III, p. 705.
- DE SALAZAR (Y. G.) *De los terrenos de Castilla la Vieja.*—Rev. min., vol. III, p. 371.
- PABLO BOUVY. *Reseña geognóstica de la isla de Mallorca.*—Rev. min., vol. III, p. 174, 204.
- GARCIA CANTALAPIEDRA (R.) *Salinas de Mingtanilla.*—Rev. min., vol. III, p. 609, 641.
- DE PRADO (C.) *Notice sur le terrain carbonifere de la province de Leon.*—Bull., 2.º série, vol. IX, p. 381.
- Id. *Note sur les blocs erratiques de la chaîne cantabrique.*—Bull., 2.º série, vol. IX, p. 171.
- D. FRANCISCO DE LUJAN. *Memoria sobre los trabajos de la comision del mapa geológico de la provincia de Madrid, en el año de 1850.*
- LEITAO. *Notice sur le district métallifere du Moncayo dans le royaume d' Aragon.*—Ann. des mines, 5.º série, vol. I, p. 107.
- PRATT (S. P.) *On the geology of Catalonia.*—Quart. Journ., vol. VIII, p. 268.
- MORITZ WILLKOMM. *Die Strand, etc. De las estepas de la península y de su vegetacion; materiales propios para la geografia, la geognosia y la botánica de España, con un mapa geológico-botánico.*—Leipzig.
1853. DE PRADO (C.) *Mapa geológico en bosquejo de la provincia de Madrid.*
- D. LINO PEÑUELAS. *Sobre el estado de la industria minera en Murcia.*—Rev. min., vol. IV, p. 77.
- D. IGNACIO GOYANES. *Minas de carbon de Villanueva del Rio.*—Rev. min., vol. IV, p. 98.

N. B. Ademas de las obras precedentes se pueden aun citar :

- 1.º Dos tratados de geología, uno por el general D. Francisco de Lujan, y el otro por el Sr. Llobet.
- 2.º Muchas publicaciones de este último geólogo, en las memorias de la Academia de ciencias de Barcelona.
- 3.º *Elementos de oryctognosia* por D. Andres del Rio.
- 4.º *La Guia del minero*.
- 5.º El gran Diccionario geográfico y estadístico de España por los

## ESTADIS

*Géneros plomizos esportados por el distrito*

Alcohol á 40 rs. quint.			Plomo elaborado.						Artículos al 75 por 100 para el aforo.			
Se-ras.	Quinta les.	5 por 100. Rs. vn.	Per-digones.		Plan-chas.		Caños.		Quintales.			
			Sacos.	Quin-tales.	Ro-llos.	Quin-tales.	Cajas.	Quin-tales.	De alba-yalde.	De plomo.	De pintu-ra.	De plomo.
1320	2022	4044	2800	700	77	424	22	164	150	112 ½	168	126

señores Madoz y Coollo, en el que la geología puede hallar algunas noticias útiles.

En fin, recordaremos que MM. Bosc y de Férussac, han sido los primeros que han reconocido en España la existencia de los terrenos lacustres; el primero habla de ellos en 1800, en su «Voyage en Espagne;» el segundo en 1813, en una Memoria de la que ha hecho relacion en el Journal de physique de Lamétherie, vol. LXXVI, p. 64, asi como en su Historia de los moluscos terrestres y fluviátiles.

## TIGA.

*de Adra en el presente mes á 60 rs. quintal.*

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL. Quintales.	5 por 100.		TOTAL. Rs. vn.
Quintales.							Rs. vn.	Rs. vn.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.						
30	24	200	160	21209	27426	29136 ½	85768	33	89812 33

Adra 26 de noviembre de 1853.

NOTA que demuestra las copelaciones de plata-pasta practicadas en todo el presente mes en el establecimiento de concentracion de la fundicion de S. Andres.

Número de copelaciones.	Plomo que entró en copela.		SU PROCEDENCIA.	Plata obtenida.	
	Barras.	Quint.		Marc.	Onz.
1	5.000	5.207	De Málaga, Villaricos, Motril y Pavas.	755	4

Adra 30 de noviembre de 1855.

### VARIEDADES.

**Necrologia.** El lunes 5 del actual á las dos y cuarto de la tarde falleció en esta corte el Excmo. é Illmo. Sr. D. Rafael Cavanillas, Senador del reino, Vice-presidente de la Junta superior facultativa de minería é Inspector general 1.º del Cuerpo nacional de minas.

Al dar cuenta á nuestros lectores de tan infausto suceso, séanos permitido recordar sus relevantes méritos, á pesar de que el dolor que embarga nuestros sentidos apenas nos permite desempeñar tan triste como fácil mision.

En 1798, cuando solo contaba 19 años de edad, fue nombrado delineador de las minas de Almaden, pueblo en que por primera vez vió la luz del dia, y continuó prestando sus servicios en este establecimiento, hasta que en 1826, siendo ya director del departamento de Almadenejos mereció ser escogido por el sabio D. Fausto Elhuyar, fundador del Cuerpo de ingenieros de minas, para secretario de la Direccion general del ramo; recorrió en la escala todos sus grados y llegó á ocupar el alto puesto

de Director general á fines de 1835, desempeñándolo hasta que en 1849, por la reforma del ramo, se suprimió la Direccion, quedando de Vice-presidente de la Junta superior facultativa y Director de la Escuela especial: en este cargo seguia cuando la muerte vino á sorprenderle en medio de sus tareas.

Los eminentes servicios que en estos diferentes puestos ha prestado á la minería, los que le han merecido la honrosa mision de representar al pais, primero como Diputado y despues como Senador, los que le han valido el alto honor de ser condecorado con la G. C. de la R. O. Americana de I. la C. y la de Caballero de la de Carlos III. Son tantos, que para su enumeracion necesitaríamos un ánimo mas tranquilo y un espacio mayor del que podemos disponer en nuestra *Revista*.

El cadáver, vestido con el uniforme del Cuerpo y con las insignias de las Ordenes á que pertenecia, fue conducido el 7 al cementerio de la Sacramental de S. Nicolás en medio de sus muchos amigos, y un numeroso y brillante acompañamiento, entre los cuales se distinguia el Excmo. Sr. Conde de Cervellon, en representacion del Senado, el Illmo. Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio, segundo gefe del Cuerpo, varios Sres. Senadores, Consejeros Reales, otros altos funcionarios del Estado y todos los ingenieros de minas que se hallaban en la corte, llevando las cuatro cintas del féretro los de mayor graduacion.

Antes de depositar el cadáver en su última morada, en el momento de abrir la caja para reconocerle, el Illmo. Sr. Vice-presidente interino de la Junta, D. Rafael de Amar de la Torre, con voz conmovida, pero clara, pronunció estas breves y sentidas palabras:

SEÑORES:

Hoy venimos á cumplir un deber tributando el último homenaje al antiguo Director general de minas, Vice-presidente despues de la Junta superior facultativa del ramo, al minero desde el año 1798, al que ayudó y siguió las huellas del venerable Elhuyar para establecer la legislacion á que se debe el desarrollo y estado floreciente de nuestra minería: este es señores, el

que vamos á dejar en la mansion de los muertos!!! Amante de la minería, entusiasta por el establecimiento de Almaden que le vió nacer, jamas se apartó de su carrera en mas de 53 años, ni vistió otro uniforme que el de ingeniero de minas.

Los votos de sus conciudadanos le llevaron repetidamente á los escaños del Congreso nacional, y en los últimos años de su vida ocupó asiento en el Senado; hoy baja al sepulcro con los títulos de saber, honradez y patriotismo.

Al recordar sus virtudes roguemos todos á Dios por él, tributándole nuestra mas afectuosa memoria.

---

Por Real orden de 1.º del actual se ha mandado establecer en Mieres del Camino, provincia de Oviedo, la Escuela de capataces de minas prevenida en el artículo 39 de la ley vigente del ramo.

Por tan acertada y útil medida, que no dudamos se llevará á efecto á la mayor brevedad, damos al Sr. Ministro de Fomento el mas cumplido parabien, puesto que contribuirá eficazmente al desarrollo y engrandecimiento de la minería del distrito y á la económica y ordenada explotacion del combustible mineral que con estraordinaria abundancia se halla repartido en su suelo.

Partidarios de toda medida que tienda al engrandecimiento de la riqueza pública á que consagramos nuestras tareas, nos ocuparemos con mayor estension de este mismo asunto en otro número.

---

*Traslacion.* El ingeniero D. Lino Peñuelas que servia en el establecimiento de Almaden, ha sido nombrado oficial de la secretaria de la Junta superior de minería.

---

Produccion de oro de los terrenos de la colonia Victoria (Australia), desde su descubrimiento hasta fin de julio último. (Min. J., n.º 950).

1851. Tres meses, onzas.	224.140	Lib. est.	840.525
1852. Doce meses. . . . .	4.167.571		15.628.391
1853. Seis meses. . . . .	1.296.059		4.860.221
			<hr/>
Total 21 meses. . .	5.687.770		21.529.137
			<hr/>

El consumo de azogue para el beneficio de los minerales de Méjico fue desde 1762 á 1781 sobre 251.242 quint. En 1805, época en que mas se ha trabajado en aquellas minas, fue aquel de 20.000 quint. En 1590 se pagó el quintal en Méjico á cerca de 200 pesos fuertes: en 1750 disminuyó á unos 78, y en 1782 llegó á bajar hasta á 40 pesos. Hoy dia se está vendiendo en Guanaxuato de 70 á 75 pesos.

---

El cobre ha tomado de nuevo un precio muy alto, segun se ve en otro lugar: en su consecuencia se ha elevado tambien el valor de los minerales cobrizos.

---

Hemos visto en algunos periódicos nombrar á D. Manuel García Segovia con el título de ingeniero de minas, siendo asi que meramente es escribiente delineador de la inspeccion de Madrid: nos creemos en el caso de hacer esta observacion, pues siempre seguimos la máxima de que á nadie debe darse ni mas ni menos de lo que en justicia le corresponde.

---

*Mercado de metales. Londres 25 de noviembre.*

	Lib.est.	Chelin.	Din.
Azogue, libra. . . . .	»	2	4
Cobre ingles de regular afino, ton. . . . .	126	»	»
en hojas, libra. . . . .	»	4	2
Hierro en barras, ton. . . . .	9	»	»
de Staffordshire. . . . .	9	10	»
en rails. . . . .	8 á 8	5	»
colado en coginetes para id. . . . .	5	17	6
Plomo ingles en barras. . . . .	25	»	»
en plancha. . . . .	24	»	»
español en barras. . . . .	22	»	»
Estaño en barras, quint. . . . .	6	5	»
Zinc en hojas, ton. . . . .	50	»	»

*Swansea 22 de noviembre.*

Mineral de cobre de 10 por 100, ton. . . . .	11	6	6
de 15 $\frac{3}{4}$ . . . . .	18	5	»
Cobre de cementacion, de 62 $\frac{3}{4}$ . . . . .	69	11	»

## INDICE

DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO CUARTO.

	Páginas.
<i>Parte oficial.</i> . . . .	137, 169, 221, 297, 565, 595 y 627

### GEOLOGIA Y MINERIA.

<i>Apuntes sobre las minas de carbon de la provincia de Lieja (Bélgica).</i> . . . . .	581
<i>—sobre los terrenos de Alhama, Ateca y otros de de Aragon, por Mr. de Verneuil.</i> . . . . .	519
<i>Cuarzo aurífero en Badajoz.</i> . . . . .	294
<i>Carbon mineral en el Archipiélago Filipino.</i> . . . . .	652
<i>Descubrimiento de la calamina en Guipúzcoa.</i> . . . . .	166
<i>—de los minerales de níquel en la provincia de Almería.</i> . . . . .	190
<i>—de minerales plomizos en la provincia de Murcia.</i> . . . . .	322
<i>—de filones en la provincia de Santander.</i> . . . . .	529
<i>Dictámen sobre las circunstancias actuales y porvenir de la mina de los Arrayanes, perteneciente al Estado, evacuado en 1846 por el ingeniero del Cuerpo nacional de minas D. Ignacio Gomez de Salazar, acompañado de un plano-croquis para su inteligencia.</i> . . . . .	222, 245 y 269
<i>Descripcion de las minas de galena argentífera de Gargantilla de Buitrago.</i> . . . . .	409
<i>Garlitos.—Apuntes sobre su riqueza metalífera.</i> . . . . .	297
<i>Investigaciones sobre la historia y condiciones de yacimiento de las minas de oro en el Norte de</i>	



<i>España, por D. Adriano Paillette, ingeniero civil.</i> . . . . .	450,	475 y 510
<i>La minería de Cartagena en 1852.</i> . . . . .	115	y 142
<i>Minas de carbon de piedra de Villanueva del Rio.</i> . . . . .	98	y 124
<i>Mina Constancia en Liébana.</i> . . . . .	545	
<i>Minería de Linares.</i> . . . . .	405	
<i>Noticia sobre el distrito minero del Moncayo.</i> . . . . .	187	
— <i>de la mina S. Antonio en el Talancar, término de Garlitos.</i> . . . . .	417	
— <i>Sobre el estado de la mina Ménsula á fines de agosto de 1855.</i> . . . . .	524	
<i>Nota con motivo de dos cortes geológicos generales hechos al traves de España del Norte al Sur y Este á Oeste por MM. de Verneuil y Collomb.</i> . . . . .	212	
<i>Observaciones sobre el estado de la industria minera en la provincia de Murcia, por el ingeniero D. Luis Peñuelas.</i> . . . . .	77 y 89	
<i>Resúmen del estado de la minería en el distrito de Linares.</i> . . . . .	26	
— <i>de la minería de la provincia de Málaga en 1852.</i> . . . . .	120	
<i>Refutacion de los escritos de D. Lotario Castelain sobre las minas de Gargantilla de Buitrago.</i> . . . . .	555	
<i>Riqueza mineral de Inglaterra é Irlanda.</i> . . . . .	251	
<i>Sobre el terreno del carbon de las montañas de Leon.</i> . . . . .	21	
— <i>el extremo oriental de los Pirineos.</i> . . . . .	184	
— <i>el agrupamiento de algunos minerales en las rocas que tienen una gran facultad magnética, por Mr. Delesse.</i> . . . . .	186	
— <i>la edad geológica de los Nummulitos.</i> . . . . .	215	
— <i>la constitucion geológica de España.</i> . . . . .	445,	467, 499,
	545 y 582	
<i>Salinas de las inmediaciones de Cadiz.</i> . . . . .	555	
<i>Teoría geológica de Mr. Constant Prevost, precedida de algunas consideraciones sobre la ley general de la direccion de las cordilleras, propuesta últimamente por Mr. Elie de Beaumont,</i> . . . . .	56	

<i>Estazo a Sierra Almagrera en marzo y abril de 1855.</i> . . . . .	551 y 563
<i>Descubrimiento y explotación del oro en Australia.</i> . . . . .	591

## QUIMICA Y MINERALOGIA.

<i>Ensayos de algunos carbones minerales de la provincia de Asturias.</i> . . . . .	45
— <i>en el laboratorio de la Escuela especial de minas.</i> . . . . .	105
<i>Exámen de la cuestion sobre la cera vegetal de Bert.</i> . . . . .	208
<i>Estudios sobre los sulfuros que el agua puede descomponer, con consideraciones generales acerca de la produccion de aguas sulfurosas y silíceas, por Mr. E. de Fremy.</i> . . . . .	374

## METALURGIA.

<i>Consideraciones teórico-prácticas sobre la metalurgia del plomo en Linares.</i> . . . . .	558
<i>Comparacion entre el sistema de cementacion artificial, y el titulado electro-químico del señor La Cerda.</i> . . . . .	557
<i>Estraccion directa del hierro de sus minerales.</i> . . . . .	497
<i>Nuevos procedimientos para el beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro.</i> . . . . .	576,
	617 y 628
<i>Metalurgia del cobre de Rio-Tinto en 1855.</i> . . . . .	252
— <i>del nikel.</i> . . . . .	511
— <i>del distrito de Almería, por el ingeniero gefe de 2.ª clase D. José de Monasterio.</i> . . . . .	559,
	569 y 659
<i>Observaciones sobre el procedimiento titulado electro-químico establecido en Rio-Tinto por la empresa La Cerda.</i> . . . . .	422
<i>Sobre el beneficio de los minerales de cobre de Falun (Suecia), y resultados que daría su</i>	

<i>aplicacion en Rio-Tinto. Por el ingeniero de minas, profesor de la Escuela especial, D. Policarpo Cia.</i> . . . . .	5 y 55
<i>—beneficio de los minerales de Rio-Tinto.</i> . . . .	419
<i>Separacion de algunos compuestos metálicos.</i> . . . .	50

## MECANICA.

<i>Locomocion sobre camino ordinario.</i> . . . .	464
<i>Máquina de aire caliente ó de Ericsson, con un grabado.</i> . . . .	280
<i>Sobre el efecto útil, y la cantidad de fuerza consumida por las bombas de desagüe, segun la disposicion variable de sus piezas y la diversa especie de motores destinados á producir su movimiento.</i> . . . .	598

## ESTADISTICA Y MATERIAS DIVERSAS.

<i>Bibliografía.</i> . . . .	671
<i>Consideraciones sobre el artículo 15 de la ley de minas.</i> . . . .	659
<i>Contestacion de un artículo del periódico El Vapor fechado en Almería, y suscrito por un minero. —á un artículo de El Clamor Público.</i> . . . .	400
<i>Comercio, Casas de Moneda y minas.</i> . . . .	556
<i>Consideraciones sobre la exactitud de las aplicaciones del nombre electro-químico.</i> . . . .	457
<i>Declinacion de la aguja en Valencia.</i> . . . .	167
<i>Estado de la esportacion de menas y metales por los puertos de la provincia de Almería durante el año de 1852 y primer trimestre del 55.</i> . . . .	409 y 294
<i>Estado que manifiesta el plomo que se ha embarcado por el puerto de Cartagena en el año de 1852 y primer semestre del 55, tanto para el extranjero como para el interior, con expresion de las fábricas de que procede.</i> . . . .	165 y 590

<i>—del movimiento de esportacion de plomo y minerales por el puerto de Motril en el año de 1852 y primer trimestre del 55.</i> . . . .	395
<i>Estadística minera de Prusia en 1852.</i> . . . .	461
<i>Minerales que han producido las minas Esperanza, Diosa, Rescatada, Observacion, Estrella y Belen, de Sierra Almagrera, en el mes de diciembre de 1852 y ocho meses del 55.</i> . . . .	64, 152, 247, 290, 342, 598, 328 y 389
<i>—esportados por el distrito de Adra desde 1852 hasta 26 de noviembre de 1855.</i> . . . .	85, 188, 258, 266, 514, 598, 484, 526, 530, 624 y 682
<i>—de cobre esportados en el trimestre último de 1852 y primer semestre de 1855, de la Isla de Cuba para Swansea.</i> . . . .	81, 257 y 428
<i>Magnetismo.—Declinacion é inclinacion de la aguja magnética en Bruselas.</i> . . . .	411
<i>Nuevos apuntes sobre salinas.</i> . . . .	449, 171 y 195
<i>Nueva forma de electro-iman.</i> . . . .	218
<i>Nota del plomo, alcohol y cobre obtenidos en el distrito de Linares en el año de 1852.</i> . . . .	258
<i>—de la plata obtenida en la fábrica la Constancia (provincia de Guadalejara) durante el año 1852.</i> . . . .	265
<i>Sobre la cuestion, en qué circunstancias, ó con qué condiciones puede aplicarse el cálculo económico-mercantil á la industria minera.</i> . . . .	42, 40 y 65
<i>—el pago de los derechos vigentes de hipotecas en las traslaciones de propiedad ó en usufructo de las acciones de minas en productos.</i> . . . .	202
<i>—la nomenclatura científica, y especialmente en los ramos que tienen mas directa relacion con la industria minera.</i> . . . .	525
<i>—la designacion de las pertenencias de minas.</i> . . . .	565
<i>—las minas y terrenos de oro de California; repartimientos absurdos, y continuos conflictos entre los mineros por falta de ley orgánica.</i> . . . .	664