

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

CIENTIFICO É INDUSTRIAL,

REDACTADO

POR UNA SOCIEDAD DE INGENIEROS.

---

---

**TOMO XV.**

---

---

**Madrid:**

IMPRESA DE LA VIUDA DE D. ANTONIO YENES,  
*Plazuela de la Cebada, n.º 13.*

—  
**1864.**

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

**Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitan general de la Isla de Cuba la Comision nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vento.**

EXMO. SR.:—La Comision que V. E. ha tenido á bien nombrar para que, inspeccionando las obras del Canal de Isabel II, informe acerca de su estado y tambien sobre la posibilidad de que con ellas lleguen á la Habana las aguas de Vento, se halla en el caso de dar cuenta del resultado de sus trabajos y pasa á verificarlo con la extension que requiere la importancia del caso.

Aunque el Ingeniero Director de las obras Sr. D. Francisco de Albear, redactó en 1856, y corre impresa, una memoria descriptiva del proyecto aprobado por la Junta Superior consultiva de caminos, cree la Comision que no puede prescindir de dar aquí una ligera idea del plan propuesto en aquella época y de las modificaciones posteriormente introducidas, porque en aquel y en estas, ha de fundarse el informe, sirviendo por decirlo así, de punto de partida á la clasificacion y examen de las cuestiones que hay que tocar.

Estudiando con detenimiento el antiguo y actual abasto de la Habana, así como las circunstancias de posición, calidad y cantidad de las aguas que hay en sus inmediaciones y podrían destinarse á mejorar y á aumentar el caudal, á todas luces insuficiente, con que hoy cuenta el vecindario, ha demostrado el Sr. Albear que en Vento es donde conviene tomar los 102.000 metros cúbicos, que con gran copia de razones calcula indispensables para las necesidades presentes y futuras de una ciudad que tiene condiciones tan especiales como las de la capital de Cuba. Fundándose despues en las análisis practicadas por el Sr. D. José Luis Casaseca, en la temperatura y transparencia constantes del agua de los manantiales que surgen en Vento y en los repetidos aforos que habia hecho, se decide por ella mas bien que por la del rio Almendares, cuyo nivel es allí 1,<sup>m</sup>194 mas bajo, si bien en las grandes avenidas ha llegado á subir 8 metros por encima de él.

No desconoció el Sr. Albear en su proyecto las dificultades de recoger los manantiales, que como él mismo dice aparecen en un terreno «calcáreo lleno de grietas y oquedades por donde fácilmente se escapa el agua á poco que se la obligue á modificar su curso» y las no menos graves de hallarse aquellos en la orilla izquierda del rio, el cual tiene que atravesarse á muy poca distancia del punto de la toma para dirigir despues el canal, siempre por la derecha, buscando los terrenos mas favorables á la economía por su altitud, hasta la Loma de Joaquín en Jesus del Monte, donde cree conveniente establecer el depósito de recepcion. Al hacerse cargo el Sr. Albear de esas dificultades en su citada memoria, discute tambien la manera de salvarlas y propone para el paso del rio tres medios, entre los cuales considera como el mas ventajoso la construccion de un túnel ó mina por debajo de su lecho, donde se puedan establecer con toda seguridad los tubos de un sifon inverso.

En cuanto á las obras de la toma, creyó al formar su proyecto que lo mas conveniente era construir un muro de contencion ó presa, paralelamente á la corriente del rio, no solo

con objeto de impedir que aun en las mayores crecidas se mezclara sus aguas á las de los manantiales, sino tambien con el de que estas se represaran, si fuera posible, 3 ó 4 metros y llegaran á la cota 39,56 en Jesus del Monte.

A escepcion del primer trozo de 259 metros en que el agua correria por dos tubos de hierro para pasar el rio, como se acaba de indicar, el resto del acueducto, hasta los 10.800 metros que tiene de longitud en el proyecto, habria de ser, segun este, un canal de fábrica de un metro de profundidad y dos de anchura; pero en vez de hacer la seccion rectangular se le daba una inclinacion de 0,<sup>m</sup>10 á los cajeros por la parte interior; se establecia la solera en arco de círculo con 0,<sup>m</sup>10 de flecha y se cubria el canal con una bóveda de cañon seguido. de un metro de radio interior y 1,<sup>m</sup>40 de radio exterior, es decir que le quedaria á la fábrica un espesor de 0,<sup>m</sup>40, siendo los de la solera y estribos, 0,<sup>m</sup>50 para la primera y 0,<sup>m</sup>65 para los segundos (1) en la parte superior por 0,<sup>m</sup>75 en la inferior. La pendiente uniforme de solera se calculó en 0,<sup>m</sup>0005 por metro y siendo la pendiente del primer trozo en tubos 0,0022, hallándose el centro de estos, en el punto de la toma, á la cota 43, la solera en el principio del segundo tramo á la 41,750 y el agua de los manantiales represados á la 44, llegaria á Jesus del Monte á la 39,58, es decir, que el fondo del depósito podria estar en la cota 35 á 36; y solo una pequeña parte de las casas de aquel barrio dejarian de participar de los beneficios de la distribucion que solo por la accion de la gravedad podria efectuarse desde él á toda la ciudad.

La ligera exposicion que acaba de hacerse del proyecto de conduccion de aguas á la Habana, tal cual lo concibió el Ingeniero D. Francisco de Albear en 1856 y fué aprobado por la Junta Superior consultiva de caminos en 1.º de Diciembre de

(1) Mas adelante veremos que esta última dimension se redujo, para el perfil de varios trozos, á 0,425, tal como se demuestra en los dibujos presentados.

1857, da á conocer cuales son las cuestiones que necesitaba examinar la comision para desempeñar cumplidamente el encargo que se le ha conferido y va á tratarlas separadamente, si bien algunas no necesitan mas que una ligera mencion, ya porque se refieren á ideas tan estudiadas y generalmente admitidas que no dan lugar á la menor duda; ya porque han sido tomadas en cuenta por personas tan competentes como las que componen la Junta consultiva de caminos, y son de tal naturaleza, que no exigen el reconocimiento de la localidad para resolverse.

Dichas cuestiones por el orden en que deben estudiarse son:

1.ª Circunstancias que deben reunir las aguas potables, comparando con arreglo á ellas las del rio Almendares y las de los manantiales de Vento.

2.ª Cantidad de agua que necesita la Habana y aforo de los manantiales.

3.ª Estudio de la procedencia de las aguas de Vento como medio de asegurarse de la constancia de su caudal y propiedades físicas y químicas.

4.ª Toma del agua en los manantiales.

5.ª Paso del rio.—Máquinas elevatorias.—Túnel.

6.ª Canal propiamente dicho.—Sus dimensiones.—Altura á que debe llegar el agua sobre el fondo del depósito de distribución.—Abasto de la parte alta de Jesus del Monte y Cerro.

## I.

*Condiciones que deben reunir las aguas potables.—Preferencia que suele darse á las de fuente para el abasto de las poblaciones.—Nuevos análisis de las del rio Almendares y manantiales de Vento.*

El profundo estudio que se ha hecho en estos últimos tiempos de las cuestiones que se refieren al abastecimiento de aguas de una poblacion, por la necesidad en que se han visto

las mas importantes de aumentar ó mejorar el que tenian, permite dar algunas reglas generales sobre las condiciones que deben reunir las aguas potables para elegir con acierto la mejor de todas las que se hallen dentro del radio en que es preciso encerrarse, segun la importancia y riqueza de la ciudad que ha de abastecerse, las circunstancias particulares de su topografía y demás que es indispensable tener en cuenta.

Dichas condiciones, segun se han formulado en uno de los mas acabados y modernos estudios que se conocen, el de la conduccion de aguas á Paris, para el cual se han tenido á la vista casi todos los anteriores, pueden reducirse á tres: 1.ª, la de la salubridad; 2.ª, la de la limpieza ó transparencia; y 3.ª, la de la frescura, ó mejor dicho, la de una temperatura constante.

La simple enunciacion de estas tres condiciones hace ver, en concepto de los que suscriben, que no son todas ellas igualmente importantes, y tanto por esa razon, cuanto porque no estamos enteramente de acuerdo con la manera como han apreciado algunas de ellas varios autores muy respectables, las examinaremos separadamente, á pesar de que en realidad podieran refundirse las dos últimas en la primera; pues es indudable que influye en que el agua sea mas ó menos saludable su estado de transparencia y la temperatura á que se bebe.

Para que el agua sea *perfectamente* salubre, decia el Prefecto del Sena en uno de los muchos documentos notables á que ha dado origen la conduccion de aguas á Paris, es preciso que no contenga sulfato de cal ó de magnesia, ni sustancias orgánicas; en cuanto á las otras sales, y muy particularmente los carbonatos de cal y de magnesia, lejos de perjudicar á la salud, mejoran la calidad del agua, haciéndola mas sana y agradable cuando no se hallan disueltas en ella con exceso. No estan todos, sin embargo, completamente de acuerdo sobre la conveniencia de que el agua contenga bicarbonato de cal, y el Doctor Boudin, que tan importantes estudios ha hecho sobre la materia, define la mejor de las aguas potables de esta manera: «Debe ser templada en invierno, fresca en verano, transparente, inodora, ligeramente sávida; ha de conservar mezclada cierta cantidad de aire y ácido carbónico, contener

»en la menor proporcion que sea dable sustancias minerales,  
 »disolver el jabon sin formar grumos y cocer bien las legum-  
 »bres. De ninguna manera puede considerarse como buena el  
 »agua que contenga mas de cinco diez milésimos de principios  
 »minerales fijos.»

El *Anuario de las aguas de Francia*, obra debida á una comision de químicos y médicos de los mas distinguidos, que puede considerarse, segun la opinion de personas competentes, como el resúmen mas completo de cuanto se sabe sobre la materia, define el agua potable en términos análogos á los del Doctor Boudin, y parece por lo tanto aceptar la idea de que es mejor mientras mas pura; indica, sin embargo, que muchos consideran indispensable la presencia de ciertas sustancias en las aguas, no solo para que tengan buen gusto, sino para mejorar su calidad.

No puede entrar la comision en el minucioso exámen que de esta cuestion hace la citada obra, ni menos exponer las controversias á que ha dado lugar entre diferentes autores; pero si cree del caso resumir las conclusiones acerca de cada una de las sustancias que con mas frecuencia suelen hallarse en el agua de los rios y manantiales y fijar el máximo de la cantidad que pueden contener sin ser dañosas á la salud; porque de ese modo podrá venirse en conocimiento de las propiedades que tienen las que han de traerse á la Habana y se juzgará del mayor ó menor acierto con que se hizo entrar este elemento en el cálculo que ha presidido á la eleccion del agua de los manantiales de Vento, prefiriéndola á la del rio.

Segun el *Anuario*, es útil la presencia de una corta cantidad de ácido carbónico en las aguas potables, tanto porque les da mejor sabor, como porque facilita las funciones digestivas; y de acuerdo con todos los autores, añade que si no tienen aire atmosférico en disolucion, pueden ser dañosas, atribuyendo algunos á la falta de oxígeno ciertas enfermedades que se observan en los que usan las que proceden inmediatamente de la fusion de las nieves.

Con muy raras excepciones son malsanas las aguas en que abundan sustancias orgánicas porque se pudren fácilmente: son

pues, mejores, en igualdad de circunstancias, las que menos cantidad de ellas contienen.

Las materias fijas que disueltas en exceso dan siempre un sabor desagradable al agua, no deben pasar por lo general de cinco diez milésimos, siendo las mas abundantes y menos favorables á la salud las calcáreas; pero aun entre estas la diferencia es muy grande segun sea el carbonato ó el sulfato el que se halle en disolucion; asi es que puede considerarse como buena un agua que contenga cinco diez milésimos de bicarbonato, mientras que en ningun caso sucede lo mismo con el sulfato, que es de todas las sales la que mayores inconvenientes ofrece; si subiera hasta *un* milésimo la cantidad de sustancias calcáreas, disueltas en el agua, se consideraria esta absolutamente impropia para los usos ordinarios de la vida.

Las sales solubles de magnesia son de aquellas que no se consideran perjudiciales aunque se administren en dosis fuertes; pero no hay seguridad de que sean completamente inofensivas cuando existen en proporcion notable en las aguas que se beben diariamente.

La influencia de los nitratos no ha podido apreciarse bien, ni debe ser grande pues se encuentra siempre en muy cortas cantidades; es de creer sin embargo que el nitrato de cal obre como el sulfato, de una manera poco favorable para los usos domésticos.

En cuanto á los cloruros, bromuros y yoduros, si bien se encuentran siempre en proporciones demasiado pequeñas para que al parecer se juzgue indiferente su accion sobre la economía, es muy posible que la tengan, en vista de los poderosos efectos que producen las pequeñísimas cantidades que se emplean en la terapéutica.

De todo lo dicho deducen los autores del *Anuario*, que si bien es de esperar que la química llegue á resolver con el tiempo de una manera positiva los problemas mas importantes de la higiene de las aguas, no es posible aun declarar por los resultados de las análisis que un agua potable sea de buena ó mala calidad; sino que es preciso averiguar por medio de una informacion que los que la usan no experimentan ninguna in-

comodidad ni notan en su constitucion ó salud modificaciones perjudiciales.

No puede negarse, á pesar de cuanto va expuesto que el resultado de la análisis química es uno de los datos mas importantes que deben entrar en el estudio de las aguas con que ha de abastecerse una ciudad; y teniendo esto en cuenta, uno de los individuos de la comision, se ha dedicado exclusivamente á hacer dicha análisis; pues si bien la habia efectuado ya en 1852 el distinguido profesor Sr. D. José Luis Casaseca, el largo tiempo trascurido y la diferente época del año en que se han tomado ahora las aguas podian dar alguna luz sobre la constancia de su composicion; no debiendo extrañarse que haya entre ambas análisis alguna diferencia, pues si bien el Almendares no tiene mas que 7 leguas de largo, es un rio cuyos tributarios provienen de diversos valles y eminencias y cuyo subsuelo, aunque pertenece en su mayor parte á la misma formacion geológica, no esta todo constituido por las mismas rocas; asi es que prepondera en unos la caliza y en otros las arcillas; abundan las margas impermeables en muchos puntos y en no pocos son frecuentes las arenas ferruginosas, encontrándose tambien la serpentina y el asfalto en algunos. Basta, pues, que las lluvias hayan sido mayores en esta ó en la otra parte de la cuenca hidrográfica poco antes de tomar las muestras de aguas para que estas se hallen mas ó menos cargadas de las sustancias solubles tan desigualmente repartidas en la superficie; la prolongada sequia que ha precedido á la toma de las aguas que hoy presenta analizadas la comision es á propósito para formar idea de las propiedades químicas de las del rio y de los manantiales en las circunstancias menos favorables para los últimos, es decir, en aquellas precisamente en que conviene considerarlos para juzgar de la conveniencia de que sean preferidos.

*Hé aquí el resultado de dichas análisis comparado con el que obtuvo el Sr. Casaseca en 1852 y con el que han dado las aguas de París y Madrid.*

SUSTANCIAS CONTENIDAS EN LAS AGUAS.	SEGUN EL DOCTOR CASASECA.		SEGUN EL DOCTOR AENLE.			RIO SERRA. Aguas que sirven á la presente alimentacion	LOZOYA EN EL PONTON. Canal de Isabel II, alimentacion actual de Madrid.
	Almendares.	Vento.	Almendares antes de los manantiales.	Manantiales de Vento.	Almendares despues de los manantiales.		
Sulfato de cal. . . . .	Gramos. 0,0145	Gramos. 0,0277	Gramos. 0,0107	Gramos. 0,0289	Gramos. 0,0196	Gramos. 0,040	Gramos. 0,0004
Carbonato de cal. . . . .	0,1945	0,1280	0,1889	0,1217	0,1843	0,158	0,0064
Carbonato de magnesia.	0,0214	0,0256	0,0091	0,0285	0,0175	0,051	0,0086
Cloruro de magnesia.	»	»	»	»	»	»	0,0017
Sulfato de magnesia.	0,0430	0,0667	0,0420	0,0744	0,0230	0,030	0,0015
Cloruro sódico. . . . .	»	»	»	»	»	0,032	0,0029
Sulfato sódico. . . . .	»	»	»	»	»	»	0,0010
Silice. . . . .	»	»	»	»	»	»	0,0016
Silicato de hierro. . . . .	0,0032	0,0053	0,0035	0,0053	0,0043	0,023	»
Oxido de hierro cal- bonatado. . . . .	0,0077	0,0053	0,0077	0,0043	0,0064	»	»
Materia orgánica ex- tractiva. . . . .	0,0123	0,0050	0,0141	0,0043	0,0131	Indicios.	»
	0,2944	0,2636	0,2760	0,2672	0,2680	0,314	0,0241

Hemos visto que no basta la análisis química de las aguas para fallar de una manera absoluta sobre su bondad; pero en la práctica no solo se toman en cuenta sus resultados, sino que se emplea otro método mas expedito aunque menos exacto, si bien lo bastante para saber si una agua es ó no aplicable á los usos domésticos y para que haya podido establecerse una escala aproximada de bondad, en que el número de grados *hidrotimétricos* va acusando la cantidad de sales terrosas que contiene el agua en disolución.

No hallándose aun bastante generalizado entre nosotros el *hidrotmetro*, que es el instrumento que se emplea para determinar la proporción en que se hallan las sales terrosas en el agua, no creen los que suscriben fuera del caso, ya que han entrado en ciertos pormenores, decir en qué se funda el procedimiento que hoy sirve para calificar las aguas potables con la misma sencillez con que en la industria se emplea el areómetro para los alcoholes, legías y otros líquidos.

Tiene el jabón disuelto en el agua la propiedad de apoderarse de las partículas de aire cuando se agita, y las envuelve formando lo que todos conocen con el nombre de espuma; pero para que esto suceda es menester que el agua no contenga en disolución sales terrosas, porque el álcali del jabón se une al ácido de la sal y el óxido terroso de esta forma con el ácido graso de aquel un compuesto insoluble que se precipita en forma de grumos y es el fenómeno que todos observan cuando el vulgo dice que un agua corta el jabón; ahora bien, se comprende que mientras mas sustancias terrosas tenga en disolución el agua, mayor cantidad de jabón se necesitará para neutralizarlas antes de que empiece á hacer espuma y bastará tener una solución normal de jabón y encerrarla en un tubo graduado para que echándola poco á poco en un vaso que contenga cierta cantidad de agua exactamente medida se sepa, por el número de divisiones gastadas, la cantidad de jabón que ha sido necesario emplear antes de obtener espuma; cantidad de jabón que como es fácil de inferir representa la que proporcionalmente se perdería si se usara aquella agua para el lavado.

Los hidrotímetros están calculados de manera que cada di-

vision del líquido gastado ó sea cada *grado hidrotimétrico* represente 100 gramos de jabón, neutralizados en un metro cúbico de agua ó sea un decígramo por cada litro; y por una coincidencia digna de notarse, el peso de las sales terrosas disueltas en una cantidad de agua determinada viene á ser una décima parte del peso del jabón necesario para neutralizarlas; por consiguiente de la misma manera que conocido el grado hidrotimétrico de un agua, se sabe con bastante exactitud la cantidad de sales terrosas que tiene en disolución, cuando la análisis química nos dice el peso de dichas sustancias, podemos expresar el resultado en grados del hidrotmetro y servirnos de tan breve manera de indicar las propiedades de un agua con la ventaja con que se emplea en la industria para señalar la calidad de ciertos líquidos: con el areómetro, por ejemplo, se ha conseguido que todo el mundo aprecie la diferencia entre dos clases de aguardiente con solo decir que el uno tiene 25° y el otro 30° y el hidrotmetro da á conocer que un agua es buena y otra mala si la primera tiene 12° y la segunda 40° y no debe considerarse como potable la que pase de 100° á pesar de que se beben en París las de Belleville que tienen 155°.

El Prefecto del Sena en una de sus memorias sobre la conducción de aguas á París ha dicho, fundado en los trabajos de M. Belgrand, que un agua para ser buena no deberá pasar de 18° hidrotimétricos, que equivalen á 0,20 ó 0,25 gramos de materias fijas por litro y ese es el máximum que contienen las que se intenta llevar á la capital de Francia; pero los autores competentes en higiene fijan como máximum, segun se ha dicho 0,50 gramos ó sean 56° á 40° hidrotimétricos.

¿Qué lugar ocupan, pues, en la escala hidrotimétrica las aguas de Vento y las del Almendares? Segun el Sr. Casaseca tienen las primeras 0,26 y las segundas 0,29 gramos de materias fijas ó sean 19° y 25° hidrotimétricos respectivamente; y segun la análisis hecha por el Sr. Aenlle para el presente informe corresponde á las aguas de Vento 0,267 gramos y á las del Almendares 0,276 ó 0,268 gramos, segun se tomen antes ó despues de recoger los manantiales, lo cual equivale á 19°,

21° y 20° del hidrotímetro próximamente (1). Es decir, que unas y otras entran en el número de las que se consideran como buenas; y las de Vento son aun mejores que las del Almedares, si bien aparecen un poco mas cargadas de sulfato de cal que, como se ha visto, es la mas dañosa de las sales que suele contener el agua potable; sin embargo obsérvese el cuadro comparativo de la pag. 11 y se verá que el agua del Sena tiene todavia una cantidad mayor de sulfato de cal, lo cual no impide que se haya considerado como un agua excelente, hasta el punto de que el Prefecto del Sena, tan dispuesto siempre á insistir en la necesidad de mejorar el abasto de París decia en 1858: «El agua del Sena, cuyo grado medio es de 17° ó 18° del hidrotímetro en el puente de Yvry, tiene una fama merecida; los industriales y los consumidores la consideran como la mejor de cuantas se usan en París y en efecto, no seria preciso buscar otra para abastecer la capital, si no estuviese casi siempre turbia, demasiado fria ó caliente segun la estacion y algun tanto alterada por los restos orgánicos que arrastra y tiene en disolucion.»

La experiencia por otra parte, está completamente de acuerdo con lo que indica la análisis: el agua de Vento se ha considerado siempre como muy saludable.

No es la condicion de salubridad la única que han considerado los autores como indispensable para que un agua sea buena; sino que tambien exigen la de que sea trasparente y se halle siempre á una temperatura constante ó poco variable, y de aqui nace por consiguiente la preferencia que suele darse á las fuentes sobre los rios.

La comision ha dicho al comenzar este párrafo que no podia dar la misma importancia á las tres condiciones que se tienen en cuenta al elegir las aguas con que ha de abastecerse una poblacion; y en efecto, si bien la segunda parece tan dig-

(1) Los ensayos directos con el hidrotímetro han dado este mismo resultado con muy cortas diferencias.

na de consideracion como la primera, no es sino porque las sustancias que lleva el agua en suspension pueden ser dañosas al que la bebe como las que se hallan en disolucion; hay que tener en cuenta, sin embargo, que aunque la ciencia haya declarado, por decirlo asi, que son insuperables las dificultades de filtrar en grande las aguas con que se abastecen las poblaciones, nada es tan sencillo como hacer la filtracion en pequeño y M. Grimaud de Caux en una memoria sobre las aguas de París, publicada en 1860, propone un sistema tan ingenioso como eficaz en concepto de los que suscriben y que no teniendo para estos climas el principal inconveniente que objetó la comision del Ayuntamiento de aquella capital al hacerse cargo de él, queda solo subsistente el del alto precio de la operacion. Es, pues, importante que el agua se tome perfectamente limpia y trasparente, pero siendo la cuestion de filtrarla una cuestion de costo y nada mas, se comprende que es un elemento al cual pueden oponerse otros de la misma naturaleza, mientras que en la cuestion de salubridad no hay lugar á cálculos sobre el precio, y habrá de llevarse á cabo la obra menos barata si la análisis quimica demuestra que es mas saludable el agua que ha de conducirse por medio de ella.

En Vento, por ejemplo, la análisis quimica favorece á las aguas de los manantiales; pero la diferencia de composicion entre estas y las del rio no es muy notable, unas y otras marcan en el hidrotímetro un grado que las coloca en el número de las buenas y ambas podrian usarse sin temor de que alterasen en lo mas mínimo la salud pública. Pero el agua de Vento surge siempre limpia y trasparente mientras que la del Almedares corre turbia durante la mitad ó los dos tercios del año, puesto que se calcula que son mas de 100 los dias que llueve en cada punto de la Habana; y como la cuenca hidrográfica del Almedares tiene algunas leguas cuadradas no es excesivo duplicar ese número, sobre todo si se considera que siguen turbias las aguas mucho tiempo despues de la lluvia.

A pesar de esta circunstancia, si las dificultades de tomar el agua de los manantiales y conducirias á la Habana fueran mucho mas grandes que las de represar y llevar las del rio;



si los costos fueran infinitamente mayores, hasta el punto de superar al que ocasionaria la filtracion parcial de las aguas en cada depósito de la ciudad ó, mejor dicho, en cada casa, segun el sistema de Grimaud de Caux; si hubiera en fin el mas remoto peligro de perder las aguas de los manantiales con las obras que exige su toma, no obstaría el que fuesen turbias las del Almedares para que venciendo ese inconveniente se tratase de evitar los riesgos y sacrificios que ocasionará la conduccion de las de los manantiales; pero es seguro que estas se llevarian á todo trance si la análisis química ó la experiencia hubiesen puesto de manifiesto que eran salubres y por el contrario perjudiciales las del rio. Afortunadamente las condiciones de unas y otras hacen que se pueda y convenga aprovechar las ventajas que presentan los manantiales; porque si bien son algo mas costosas las obras de toma y conduccion reunidas, la diferencia no podria llegar nunca á compensar el exceso de costo en un sistema de filtracion tan general como el que seria necesario para que sus beneficios alcanzasen al pobre como al rico.

Podrá, pues, llamarse para el abasto de la Habana, á pesar de no ser tan importante como la 1.ª, la 2.ª de las condiciones que creen indispensables los autores y es la de la transparencia constante de las aguas, sin mayor sacrificio ni peligro que si se trajeran las casi siempre turbias del Almedares.

En cuanto á la 3.ª de las condiciones, la de que el agua se mantenga en todo tiempo á una temperatura igual, poco tendremos que decir. Por una parte no hay en nuestro clima la alternativa de frio y de calor que dificultan el problema en Europa, hasta el punto de que la congelacion impide muchas veces el libre curso del agua; y por otra no damos á la circunstancia de que esta sea muy fria en el invierno y muy caliente en el verano, la importancia que han solido asignarle muchos de los que han tratado esta materia; porque ese inconveniente tienen fuera de la zona tórrida, todas las que se sacan del depósito general para beberlas algun tiempo despues; y como es el caso mas comun, volvemos á repetir que la única

condicion que nos parece verdaderamente indispensable en el agua que se ha de beber es la de la salubridad y en ella va comprendida la de que sea trasparente; pudiéndose sin embargo preferir una corriente turbia á otra mas clara, pero no mas sana, cuando los medios de filtrar todo el caudal de la primera no son mas costosos que los de encauzar y conducir la segunda.

En Vento por una reunion feliz de circunstancias, los manantiales poseen las tres condiciones que se buscan en las buenas aguas, pues marcan 19° del hidrotímetro, son transparentes y su temperatura es constantemente de 21°,6 del termómetro centígrado; mientras que las del rio careciendo de una de dichas condiciones la de la transparencia, son algo inferiores en las otras dos y no proporcionarian tampoco mucha economía en los gastos de conduccion: esta, además, puede hacerse para ambas sin riesgo ninguno, como veremos en el párrafo 4.º

Daríamos por concluido el presente, puesto que examinadas las condiciones que se juzgen necesarias en el agua de que ha de abastecerse una ciudad, vemos que la Habana tendrá en las de Vento un líquido cuya bondad no podrian negar los mas exigentes; pero creemos deber emitir nuestra opinion, ya que lo hacemos sobre otros particulares, acerca de la preferencia que suele darse á las aguas de fuente sobre las de rio. En concepto de los que suscriben esta creencia, sostenida por la generalidad y con mucho calor por algunos miembros de la comision encargada de examinar el proyecto de conduccion de aguas á París, es tan poco exacta en absoluto como la de los que pretenden fundados en las aserciones de Arago, que el agua de los rios suele ser mas pura y saludable que la de los manantiales y que por tanto debe preferirse á la de estos; sin que baste á decidir la cuestion la larga enumeracion de ejemplos que en apoyo de sus ideas presenta cada partido. En la imposibilidad de exponer aquí todo el razonamiento que nos ha conducido á desechar lo absoluto de ambas opiniones y adoptar por decirlo así una teoría ecléctica, en cuanto á la eleccion que debe hacerse entre las aguas de fuente y las de rio para el abastecimiento de una ciudad, haremos notar, que si son muchos

los ejemplos de manantiales que suministran agua muy pura á los acueductos, no escasean los de rios cuya corriente es inmejorable, y en ese caso se encuentra el Lozoya, que surte á Madrid con un agua que tiene apenas 2° del hidrolímetro, en el Ponton de la Oliva, si bien es probable se carguen algun tanto de materias calizas en el canal. Sostenemos, pues, con M. Michel Levy, autor de un tratado de higiene, que es imposible establecer *á priori* una opinion sobre la preferencia que debe darse á las aguas de fuente sobre las de rio; porque los manantiales difieren al infinito; los hay buenos y malos, y las aguas se cargan en ellos de sustancias mas ó menos nocivas, segun la naturaleza del terreno que atraviesan, viniendo á ser la de los rios, por decirlo así el término medio de las de todos los manantiales que los forman; solo la análisis química y la experiencia médica pueden fallar en asunto de tanta trascendencia, y en cada caso es necesario hacer una multitud de observaciones. La comision se complace, sin embargo, en declarar que en el caso presente los resultados de la observacion científica mas escrupulosa estan de acuerdo con la opinion vulgar y mas generalmente admitida entre los hidrólogos: las aguas de los manantiales de Vento son por todos conceptos superiores á las del rio Almendares y no cabe lugar á la menor duda.

(Se continuará).

—♦—

**Exámen crítico del tratamiento de los minerales de hierro y nuevo procedimiento de fabricacion del hierro y del acero, por M. Lamy.**

La fabricacion del hierro remonta á la mas remota antigüedad. Los Hebreos y los Asirios hacian uso de este metal y el Génesis atribuye á Tubalcain su descubrimiento. Por medio del hierro hemos podido en una época lejana, abrir las entrañas de la tierra para extraer de ella estas inmensas riquezas que en forma de minerales alimentan nuestras fábricas y bajo el nombre

de metales sirven para fabricar las armas que todavía en nuestro siglo deciden de la suerte de las naciones. Al hierro recurrieron tambien los antiguos para forjar sus armaduras y para construir sus embarcaciones, y es entre todos los metales el mas útil y el mas esparcido al mismo tiempo.

En nuestros dias es tan grande la importancia de la fabricacion de hierro que puede servir para clasificar la industria de las naciones, pudiendo decirse que el pueblo mas rico y mas adelantado en industria es sin contradiccion aquel que mas hierro consume.

Hoy que el libre cambio ha abierto nuestras fronteras á los hierros colados, forjados y aceros de Inglaterra, y que la lucha industrial se ha transportado á nuestros mercados de Francia, no solamente debemos redoblar nuestros esfuerzos para sostener la concurrencia siguiendo las mismas vías que nuestros vecinos, sino que debemos buscar los medios de conseguir sobre ellos una victoria industrial. Para esto debemos franquear los limites de la rutina y pedir á la ciencia procedimientos que permitan obtener estos metales en el mejor estado y al mas bajo precio posible. Con el objeto de hacer progresar la industria del hierro voy á hacer un exámen crítico del tratamiento de sus minerales, para deducir en seguida un nuevo procedimiento que reuna todas las condiciones que debe apetecer el manufacturero y simplicidad en la marcha de los aparatos, mejor calidad de los productos, y rendimiento mas considerable.

El aparato de que me sirvo difiere enteramente de los aparatos ordinarios en los que todas las partes deben tener entre sí proporciones perfectamente determinadas con el grave inconveniente de dar origen á fenómenos de oxidacion que disminuyen el rendimiento y la calidad. Mi procedimiento presenta además la ventaja de tratar al mineral sin recocado y sin deshecho, y aumentar la duracion de la campaña, que siempre es muy limitada con los aparatos ordinarios.

Para esplicar mi pensamiento voy á indicar sucintamente los procedimientos seguidos hasta el dia en el tratamiento de los minerales de hierro, á fin de poner á la vista los defectos que se tratan de evitar.

Síguense en general para la extracción del hierro dos métodos que difieren esencialmente: el primero que es el más antiguo y está aun en práctica en los Pirineos con el nombre de método catalán, consiste en reducir el mineral de hierro por el óxido de carbono produciendo una escoria fácilmente fusible compuesta de silicato doble de alúmina y de hierro. Pero por este procedimiento no se pueden tratar sino minerales muy ricos, porque el rendimiento es escaso á causa de que una parte del mineral pasa á las escorias que pueden considerarse como un mineral de segunda, susceptible de tratarse por el segundo método llamado de altos hornos. En este procedimiento que es en el día casi el único que se sigue en Francia y en Inglaterra, la transformación del mineral en metal se hace generalmente en tres tiempos:

- 1.º Reducción del mineral transformándolo en hierro colado.
- 2.º Afinación del hierro colado ó producción del *fine metal*.
- 3.º Paso del *fine metal* al estado de hierro.

Al describir este segundo método pasaré en silencio las operaciones preliminares que consisten en un lavado del mineral, y supondré que se vá á tratar una mezcla de minerales de ganga cuarzosa y arcillosa.

1.º El tratamiento del hierro, ó más bien del hierro colado, se practica en un aparato llamado alto horno que permite mantener la castina y el mineral á una alta temperatura, á la cual no solo tiene lugar la reducción, sino también la fusión de los silicatos dobles de alúmina y de cal, así como la combinación del hierro con el carbono, que constituye el hierro colado. Este alto horno presenta la siguiente disposición: está formado de dos troncos de cono reunidos por su base que recibe el nombre de cuba y atalages. Los atalages están reunidos al crisol por una garganta estrecha que se llama obra; á la que vienen á desembocar las toberas que conducen el viento de las máquinas soplantes. En la delantera del horno y en su parte inferior hay una placa de hierro muy espesa, que cierra la abertura dejada entre la timpa y la dama, piedra prismática que descansa sobre el fondo del crisol un poco antes de la timpa, que es la extremidad anterior de la pared de la obra. Esta pa-

red anterior del horno dá paso á la escoria á medida que se va acumulando en el crisol. Por último, bajo del crisol se halla el agujero de colada. Esta es en dos palabras la descripción de un alto horno.

En cuanto á la marcha del aparato pasa lo siguiente: las cargas sucesivas de coque, de mineral y de castina introducidas por el cargadero recorren toda la longitud del horno. El mineral de hierro después de haber perdido su agua en la parte superior de la cuba, llega á los atalages donde tiene lugar la reducción, lo mismo que la calcinación de la cal empleada como fundente. La cal no tarda en unirse á la ganga del mineral para dar origen á los silicatos que forman la escoria. El hierro reducido y en contacto con el carbono en una atmósfera poco oxidante, se combina con una parte de carbono para dar nacimiento al hierro colado. El hierro colado y los silicatos llegan á la obra en donde la temperatura es muy elevada y la atmósfera muy oxidante; la fusión se completa y los productos pasan al crisol, donde se hace la separación del hierro colado y de la escoria. En las circunstancias que acabo de indicar, el hierro, después de haber atravesado el período de reducción en los atalages, está obligado antes de su separación á pasar un período oxidante que tiende á volverle al estado de mineral. ¿Acaso se oxidará una parte del hierro colado bajo la influencia del viento de las toberas y pasará con la escoria que constituye un nuevo mineral de hierro? Este hecho es tan serio que se han visto altos hornos dirigidos sin duda por obreros de poca experiencia que daban con el mismo mineral y el mismo número de cargas, rendimientos que variaban del simple al doble.

Yo me pregunto si nó sería más racional no solo suprimir este período de oxidación sino reemplazarlo por una atmósfera reductriz, lo que permitiría completar la reducción del mineral que ha escapado á la descomposición en los atalages. Veremos muy pronto que el medio no puede ser más fácil por la disposición que voy á indicar y que tiene por objeto disminuir en ciertos casos la altura del alto horno.

Otra objeción que se puede formular contra este género de aparato es que como le he dicho ya, todas las partes del alto

horno deben tener entre sí dimensiones perfectamente exactas y determinadas por la práctica, so pena de introducir modificaciones importantes, no solo en el rendimiento sino en la calidad de los productos.

Sábese en efecto, que cuando la obra es estrecha, los productos descienden lentamente: todo el combustible puede en este caso haber desaparecido antes de la llegada de las materias á la obra. El hierro, en tal caso, no encontrando ya el carbono necesario á su transformacion en hierro colado (transformacion que sigue siempre á la reducción) y hallándose bajo la influencia del viento de las toberas se oxida y pasa á la escoria, lo que hace al hierro colado de mala calidad y al mismo tiempo disminuye considerablemente el rendimiento.

Si la obra es por el contrario muy ancha ó no tiene bastante altura, las materias pasan rápidamente, aun antes de haber sido perfectamente preparadas para una buena separacion de los productos, y el hierro colado resulta tambien de mala calidad. Sucede algunas veces que las materias pasan á la obra y de esta al crisol al estado pastoso, resultando entonces un atoramiento del horno. Estas circunstancias motivan que los altos hornos ordinarios apenas puedan funcionar despues de una campaña de dos años, y todavia en este periodo de tiempo disminuye considerablemente el rendimiento á medida que se acerca el límite de la campaña. Esto consiste en que habiendo sufrido la obra alteraciones en sus dimensiones á consecuencia del trabajo continuo y prolongado, exige ya al cabo de este tiempo, no una simple reparacion, sino una reconstruccion completa para volverle á su primitiva forma. Para esto hay que parar el fuego, dejar enfriar y demoler todo el revestimiento inferior, desde la obra hasta la extremidad de la cuba para ejecutar una nueva construccion, que lleva consigo una larga parada.

En la disposicion que yo he adoptado, las dimensiones de la obra no tienen influencia ni sobre la calidad ni sobre el rendimiento del hierro colado y la campaña puede prolongarse tanto como se quiera, mientras que el macizo permanezca intacto.

2.º Cuando el hierro colado se ha llegado á obtener, es menester someterlo á la operacion del afinado, es decir, quitarle una parte de su carbono y de su silicium, lo que se hace sometiendo el hierro colado en fusion á una atmósfera oxidante que transforma al carbono en ácido carbónico, y al silicium en ácido silíceo, el cual se une á una cantidad de hierro pasado al estado de óxido para dar origen á una escoria fusible. Haré observar que esta operacion hace sufrir una pérdida de 10 por 100.

3.º Por último se someten los productos de la afinacion ó el *fine metal* á la operacion del pudlado, es decir, que se completa la afinacion, exponiendo á la vez el *fine metal*, en un horno de reverbero, á una alta temperatura y á una atmósfera oxidante.

Todas estas nuevas fusiones del hierro colado y todas las transformaciones que sufre no pueden tener lugar sin un consumo enorme de combustible y sin una pérdida considerable. Graduamos necesarias 10 toneladas de carbon para fabricar una tonelada de hierro y en la transformacion del hierro colado en hierro dulce una pérdida de 15 á 20 por 100.

Con objeto de disminuir el combustible necesario á estas tres operaciones sucesivas, y de suprimir las pérdidas que provienen de las mismas he tratado de reducir este triple tratamiento de los minerales de hierro á una manipulacion única, suprimiendo al mismo tiempo las causas de oxidacion del metal en el alto horno, para lo cual sustituye á la atmósfera oxidante una corriente no oxidante y he combinado en seguida un aparato que como va á verse permite la descarburizacion del hierro colado por decirlo así instantáneamente á su salida del alto horno.

(*Journal des mines.*)

(*Se continuará.*)

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Traslaciones.*—Por Real órden de 9 de Diciembre ha sido trasladado D. Tomás Sabau de Gefe al distrito de Valencia y nombrado para el de Córdoba D. Luis Fernandez Seoane que servia en Almeria.

**Idem de auxiliares.**—*Nombramientos.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 14 de Diciembre, han sido destinados los auxiliares facultativos D. Tomás Laureano Gallego, D. José Joaquín Sardá y Cayla, D. Manuel Eugenio Godoy, D. Isidro Manuel Pato, D. Valentín Mariano de Corpa y D. Leon Gil y Ruiz, al servicio de la Comisión de cuencas carboníferas, creada por Real orden de 30 de Setiembre último.

Por otra de la misma Direccion y propia fecha, han sido destinados al servicio de la Secretaría de la Junta Superior facultativa de Minería D. Angel Rubio García y trasladado D. Agustín Aguilar del distrito de Zaragoza al de Valencia, y D. Eduardo Rodríguez San Pedro del de Oviedo al de la Coruña.

Por otra de la misma Direccion y propia fecha, han sido destinados al distrito de Oviedo D. Felipe Pérez del Rey y D. Gregorio Fuentes; al de Zaragoza D. Pedro Pablo López; al de Huelva D. Rafael Natalio Verdejo; al de Granada D. Antonio Cobo Gutiérrez; al de Córdoba Don Wenceslao Gallego y al de Murcia D. Mateo Arenas.

**Hundimiento en las minas de Rio-tinto.**—Segun nos escriben de Rio-tinto con fecha del 26 de Diciembre ha acaecido allí un hundimiento el día 23 en el sexto piso, que se comunicó hasta la superficie, arrastrando á uno de los malacates y causando la muerte de seis trabajadores.

La causa de este deplorable siniestro no es otra que la falta de correspondencia que hay entre los huecos y los macizos en las escavaciones de los diferentes pisos, y además la poca dureza en el sexto piso del mineral que formaba la masa de los pilares ó macizos en el mismo.

A principios del propio mes se notó una grieta en el tercer piso. El director recelando entonces lo que pudiera suceder, tomó varias medidas preventivas, y entre ellas la de abrir un pozo, trabajando noche y día, para que pudiese sustituir al que servía de bajada si este en algún trecho llegase á quedar obstruido, como sucedió, precipitándose los operarios al nuevo pozo por donde pudieron salir al comenzar el hundimiento.

El accidente ocurrió antes de lo que pudiera preverse. Algunas de las desgracias ocurridas hubieran podido evitarse sino fuera por la temeridad y confianza propia de esta clase de trabajadores. El hundimiento se anunció con 10 ó 15 minutos de anticipación. Dos operarios que se hallaban inmediatos al sitio del accidente pudieron huir. Tres mas, no tan próximos y que es de presumir tuvieron conocimiento de la alarma, fueron víctimas de su confianza ó de su indiferencia. Otros tres perecieron cumplien-

do con su deber despues de colocar las escaleras en el pozo nuevo que se acababa de abrir por orden del capataz que previa lo que iba á suceder. A pesar de todo los trabajos de la mina siguen sin interrupcion.

A esto añadiremos ahora que aquellas minas se estuvieron labrando hasta hace pocos años sin direccion facultativa, siendo así que son de aquellas que mas la reclaman; y ponerlas despues en completo estado de seguridad sin descuidar al mismo tiempo los disfrutes no era cosa de poco tiempo. A ese objeto es á lo que ahora hay que dirigir principalmente la atencion.

**Rectificacion.**—En la excursion geológica que MM. de Verneuil y Luis Lartet hicieron por el Aragon en el verano de 1862, hallaron en Murero al norte de Daroca varios Trilobites de la fauna primordial, segun hemos manifestado en la *Revista* del 15 de Agosto de aquel año en vista de una carta en que el primero de estos geólogos nos noticiaba este descubrimiento.

Noticioso de este hecho, el Sr. Donaire, encargado como geólogo á las órdenes de la Junta general de Estadística, de levantar el mapa geológico de la provincia de Zaragoza, en el verano último, se dirigió á aquel punto y recogió tambien los mismos fósiles, que por cierto se hallan muy mal conservados y cuyas especies son en corto número. Esto se consideró por una equivocacion como un hecho nuevo, y como tal se publicó en un suelto de la *Revista de Estadística*, de donde le ha tomado la *Minera* del 1.º de Diciembre último por una de esas inadvertencias ó descuidos tan comunes en los periódicos.

Como en el referido suelto no se habla de Murero sino de las cercanías de Daroca, M. de Verneuil, en carta que acabamos de recibir, nos dice que supone sea esa una nueva localidad, de lo cual se alegraría, y no pudimos menos de contestarle que no era otra que la de Murero, ofreciéndole al mismo tiempo poner la verdad en su lugar, como lo hacemos, siendo este un deber de que no podíamos prescindir.

Lo que la *Revista de Estadística* pudo haber dicho es que el Sr. Donaire, despues de haber visitado la localidad de Murero y recogido los mismos fósiles descubiertos por MM. de Verneuil y Lartet, correspondientes á la fauna primordial, habia hallado otros en diferentes localidades de la provincia de Zaragoza que ponian fuera de toda duda la existencia en la misma de la fauna segunda de M. Berrande, que antes no era allí conocida, y que habia recogido igualmente fósiles de otros terrenos mas modernos, como del triásico, jurásico, etc.

**Nuevas publicaciones.**—En la última entrega que hemos re-

cibido del Boletín de la Sociedad geológica de Francia se hallan dos notas de MM. de Verneuil y Luis Lartet, la una sobre la caliza con *Lychuns* de las cercanías de Segura (Teruel), y la otra sobre un sílex cortado hallado en el diluvium de las cercanías de Madrid.

En cuanto á la primera diremos que el descubrimiento de un género característico del terreno eoceno inferior es de la mayor importancia, puesto que pone fuera de toda duda la existencia en la Península ibérica de lagos de agua dulce al principio de la época terciaria.

Es verdaderamente notable que no se hayan hallado estos fósiles sino en dos localidades bastante próximas una de otra, mientras que los conglomerados que descansan sobre las capas que los contienen en estratificación concordante aunque sin fósiles, como casi siempre sucede respecto de esta roca, se presentan en otras muchas partes de España y corriendo leguas enteras, según tuvieron lugar de observar, tanto M. de Verneuil como Don Casiano de Prado.

Los conglomerados sin embargo fueron levantados como el terreno numulítico y este levantamiento no puede referirse según toda probabilidad sino al levantamiento de los Pirineos.

Dichos señores tratan también de los demás terrenos que recorrieron en su excursión y figuran un corte muy interesante desde la Josa á la Torre de los Negros pasando por Segura (ó las Vueltas de Segura).

A esta nota acompaña una estampa en que se figuran el *Lychuns* Pradoanus el *L. Collombi*, el *Ciclostoma Vilanovanum*, un molde de Paladina y otro de un *Helix*?

En la segunda nota se ocupan de un sílex cortado por manos de hombre que hallaron en el diluvium de San Isidro en las afueras de Madrid en unión con D. Casiano de Prado, sílex que se figura en otra estampa, y que fue hallado en las mismas capas donde en años anteriores se descubrieron restos de dos especies de elefantes, de otras dos de caballo, etc.

**Trabajo notable.**—El distinguido químico M. Hervé-Maugon, ingeniero de Puentes y Calzadas de Francia, ha presentado á la Academia de Ciencias de París en la sesión de 30 de Noviembre último una memoria sumamente interesante en que expone una serie de experiencias sobre los limos arrastrados por los ríos y perdidos para la agricultura cuando no se los sabe utilizar.

**Nueva isla.**—A unas 100 millas de la isla de Malta y á mitad de distancia entre las de Pantelaira y Sicilia, ha surgido del seno del mar un nuevo islote, producto de una erupción volcánica submarina.

Anuncióse esta por un movimiento extraordinario de las aguas siguióse una ascension de humo, vióse despues la llama, y el volcan lanzó por último considerable cantidad de lava, que enfriada constituyó dicho islote el cual tiene algunas millas de perímetro.

**Mapa geológico.**—Hemos visto un mapa geológico en bosquejo de la provincia de Murcia formado por el ingeniero jefe de aquel distrito que acaba de ser D. Federico de Botella.

Los terrenos que resultan en el mismo son el cuaternario y moderno, el numulítico, el cretáceo, el jurásico, el triásico, el paleozoico y el plutónico y volcánico aunque señalados estos dos últimos con un solo color

lo propio que los dos primeros. La escala adoptada es la de  $\frac{1}{400.000}$

y á primera vista se ve que su trazado no puede menos de ser resultado de una exploración minuciosa, como lo manifiesta el que solo de rocas volcánicas y plutónicas se señalan 40 islotes, algunos reducidos á simples átomos sin contar los que comprende el grupo de los de Almazarron. Del terreno triásico se señala un número mayor todavía. Creemos por tanto que el Gobierno pudiera disponer se publicase, acompañado de su explicación ó de una memoria descriptiva.

**Inauguración del ferro-carril carbonero de Barruelo.**—El día 4 de Diciembre en que se celebra la fiesta de Sta. Bárbara, patrona de los mineros, se inauguró la explotación del ferro-carril de Barruelo que partiendo de las minas de carbon del Crédito Mobiliario une las de todo el Valle de Santullán, con la línea de Santander á Alar en el pueblo de Quintanilla de las Torres. El carbon de esta cuenca que, según el Boletín minero de las Novedades del 18 de Diciembre de donde extractamos estas noticias, costaba antes en Madrid á 21 reales quintal el menudo, y dos reales mas lo grueso, bajó desde la apertura del paso de Guadarrama en ferro-carril, á 12,25 reales; pudiéndose espender hoy á favor del ramal inaugurado y á pesar de las altas tarifas que mantienen nuestras vías férreas á 10 rs. quintal de menudo, 12 el granado y 14 el coke, excluyendo la competencia del carbon inglés que con las tarifas de la línea de Alicante cuesta en esta corte 17, 19 y 21 reales el quintal respectivamente. El ramal que acaba de inaugurarse se proyectó para el servicio de sangre, pero se ha terminado para el de locomotoras y es de gran importancia para una parte de la provincia de Santander, toda Castilla la Vieja y Madrid que puede contar desde hoy con carbon mineral á la mitad del precio que tenia hace pocos meses, y

aun tenerlo tan barato como en París si nuestras tarifas se acomodasen á las extranjeras. En la realizacion de este fausto suceso que enlaza con la Corte una cuenca carbonifera del interior, cabe no pequeña parte al Sr. D. Antonio Collantes Bustamante que cuando uadie en el interior de España pensaba en minas de carbon restauraba en 1839 y aun en 1825 los trabajos iniciados por su padre á fines del siglo pasado en las cercanias de Reinosa, y ha continuado la explotacion de las minas de Barruelo con una constancia digna del objeto, y otra parte muy principal á la Sociedad del Crédito Mobiliario Español que ha llevado á feliz término este proyecto de enlace que desde 1850 venia siguiendo diferentes alternativas. La industria puede pues contar ya con una cuenca carbonifera en el centro de una gran vía férrea y es de esperar que la cifra de produccion de sus carbonoes vaya recibiendo sucesivos aumentos que contribuyan por medio de la abundancia á difundir el uso de tan precioso combustible.

**Correspondencia de Londres.**—Escriben de Londres el 18 de Diciembre. Pudo temerse por un momento que merced al prodigioso desarrollo que tomó la produccion de oro en California primero y despues en Australia y en vista del estado estacionario cuando no retrógrado de las minas de plata de Méjico, no se alterase sensiblemente la proporcion entre los dos metales preciosos que son los agentes minerales de la circulacion monetaria. Economistas de gran talento han tomado pié de estos hechos para aconsejar á los paises que como Francia tienen dos tipos monetarios que adoptasen uno solo, á ejemplo de Inglaterra en que solo la moneda de oro tiene circulacion obligatoria y forma lo que allí se llama un *legal tender*.

Hubiera podido añadirse en apoyo de estas consideraciones sobre la rareza de la plata comparativamente al oro que el primero de estos metales ha encontrado en el descubrimiento y universal vulgarizacion de la galvanoplastia y de la fotografía sobre todo, un consumo considerable para su produccion. Sin embargo hasta ahora, el valor comparativo antiguo de la plata con respecto al oro no se ha alterado sensiblemente sino en un treinta ó un veinte avo á lo mas.

Pero un suplemento de seguridad acaba de llegar al mundo monetario por los descubrimientos de minas de plata que prometen considerables productos. Desde luego en California, la produccion de plata que habia sido postorgada hasta aquí á la del oro, tiende á ganar la revancha gra-

cias á la composicion que acaba de intervenir entre los propietarios de las minas de mercurio del Nuevo Almaden cuya explotacion paralizó un largo y ruinoso pleito. Sabido es que sin mercurio no es posible explotar útilmente las minas mas ricas de plata.

Además en la república Argentina á unas 700 millas de Buenos Aires, en la provincia de S. Juan, acaban de descubrirse minas de plata que prometen ser tan ricas y aun mas añaden que las de mas renombre. Estos campos argentíferos cubren una estension de 100 millas de largo por 40 de ancho. Han llegado ya de Chile mineros de experiencia para explotarlasy hay máquinas inglesas montadas y probablemente tambien capitales ingleses.

Por último, en Australia, donde la fiebre del oro ha producido ya tantas maravillas intermediadas de no pequeños crímenes, como tiene lugar donde quiera que cunde la epidemia aurífera, en Australia, acaba de descubrirse en la Colonia de Victoria, en un sitio llamado S. Arnoud, minerales de plata de tal riqueza y en abundancia tal, que se asegura que toda esta localidad es un verdadero *Cornuailles de plata* desconocido hasta el presente por mineros ignorantes, cuyos ojos estaban cerrados á todo lo que no fuese oro.

Ya se podrá conocer que una vez abiertos los ojos de estos pretendidos *mineros ignorantes* no se los volverán á cerrar sobre esta riqueza nuevamente señalada y que la febril actividad que ha presidido en 10 años á la explotacion de los departamentos auríferos y que ha producido tantos millones de este precioso metal, va á dirigirse sobre la explotacion de este otro, que no por tener en el mercado menor valor dejara de dar considerables provechos, á causa de la enorme demanda de que es constante objeto.

Pueden, pues, tranquilizarse los que temian que la plata va escaseando: la plata no es rara, sino que abunda en unos puntos y escasea en otros. Esto se ha visto constantemente desde el principio del mundo y es muy probable que se vea por mucho tiempo aun.

**Lluvia de arena.**—M. Berthelot, cónsul francés en Santa Cruz de Tenerife, ha enviado á la Academia de ciencias algunas cantidades de arena llovida, que el 7 de Febrero de 1863, cayó por espacio de algunas horas en la parte occidental de las islas Canarias. En algunas de las islas los edificios se cubrieron completamente de arena, y el Pico

de Tenerife, que en aquella época tenía una capa de nieve, apareció de un color amarillento hasta en su misma cumbre. El tiempo estaba tempestuoso y se oían truenos con frecuencia.

La arena es de un color brillante y los granos casi impalpables; mezclada con ácido producía una ebullición violenta y perdía la mitad de su peso de carbonato de cal. El residuo indisoluble estaba formado de granos muy pequeños de cuarzo, unos transparentes y sin color, otros amarillos y opacos.

Considerada mineralógicamente esta arena presenta una identidad completa con la del desierto de Sahara, en particular con una muestra de la que se halla en las cercanías de Biskra, que se conserva en la galería geológica del Museo de París. En ambas se encuentran pequeños restos de conchas que parecen de la misma época, que la deposición de la arena. El examen microscópico no ha descubierto en ella la esencia de ningún otro cuerpo de naturaleza orgánica. Es indudable que esta arena ha sido llevada allí desde el desierto de Sahara, que dista de las islas Canarias unas doscientas millas; debiendo haber sido levantada por una especie de tromba hasta la altura de unas tres millas sobre el nivel del mar, para alcanzar la corriente atmosférica.

(La España.)

**Alumbrado de las minas.**—El desastre de la mina de Lalle y las dificultades que los gases mefíticos ó inflamables oponen al salvamento han escitado la emulación de todos los sábios que se ocupan de las minas. El éxito más satisfactorio parece haberse obtenido por el aparato de alumbrado eléctrico de MM. Dumas y Benoit, de Privas, adoptado en el día en las principales hulleras del Loire, del Ardeche y del Gard. La asamblea general de los miembros de la Sociedad de la industria minera en Saint Etienne, ha decretado en su sesión del 6, una medalla de plata en favor de los dos inventores.

**Ferrocarril en Londres.**—Uno de estos últimos días se ha abierto en Londres una de las líneas metropolitanas de caminos de hierro, la de Charing-Cross, cerca de Trafalgar square que conduce á Gannonstreet y al Puente de Londres. Para dar una idea del gasto ocasionado por esta empresa basta decir que cada yarda de la vía (0,89 metros) ha costado mil libras esterlinas (95.000 reales); pero es tan grande la circulación entre estos dos puntos que todo el mundo cree que la compañía realizara grandes beneficios.

**Material de ferrocarriles en Inglaterra.**—El material móvil de los caminos de hierro del Reino-Unido de la Gran Bretaña se compone de 6.400 locomotoras, 15.366 carruajes para viajeros, 5.937 carruajes adicionados á los trenes de viajeros, 187.000 wagones para transporte de mercancías, animales y minerales y sobre 5.000 carruajes de todas clases. En total el material móvil se componía en 1.º de Enero de 1863 de 219.522 carruajes que si se colocasen uno tras de otro, en hilera, alcanzarían de un extremo á otro de la Gran Bretaña.

**Estado del mercado de metales.**—Segun correspondencia de Londres del 13 de Diciembre, el cobre está firme á los precios establecidos, el hierro se mantiene con esperanzas de alza, el plomo lo mismo, la hoja de lata ha mejorado sus precios, el zinc se sostiene aunque ha pasado la animación, el acero no ofrece novedad y el azogue está en demanda por falta de arribos.

**Desgracia sensible.**—Hace tres meses que M. Elie Beaumont no se le ve en París, porque á su interesante esposa se le ha roto una pierna bajando la escalera en su casa de campo.

**Hallazgo científico.**—A 12 kilómetros de Pont Sainte Maxime, departamento del Oise en Francia, se acaba de encontrar una serie de sepulcros de piedra con hachas y cuchillos de sílex de una gran perfección, iguales á las que M. Garrigou halló en las cavernas del Arriège.

**Pozo artesiano.**—En Caudete (marquesado de Moya, provincia de Alicante), segun nos escribe M. Laurent, se puso por obra últimamente un sondeo en el terreno triásico por cuenta de la emperatriz Eugenia en busca de carbon de piedra. Lo que hasta ahora apareció fué un gran chorro de agua surtidora á la profundidad de 117 metros. Y luego dirán que en España no hay aguas artesianas, siendo así que se presentan aun cuando no se las busque. ¿Cuánto pudieramos hablar sobre eso! ¿Puede comprenderse el abandono que respecto de la investigación y aprovechamiento de estas aguas se nota en España donde llueve tan poco en muchas de sus provincias? Entre nosotros está por crear esta industria, para lo cual el Gobierno bien pudiera tomar otras medidas que las que hasta ahora ha tomado.

**Subasta de plomos y alcoholes.**—La Gaceta del 14 de Diciembre inserta un anuncio oficial de la Dirección general de Consumos, Casas de Moneda y Minas, señalando el 19 de Enero de 1864 para la enagenación en subasta pública y simultánea ante los Gobernadores de Sevilla, Almería y Málaga y las minas de Linares, de 12.643 quintales



de plomo de primera y 601 de alcohol existentes en los almacenes de este establecimiento, con sujecion al pliego de condiciones inserto en la Gaceta de 1.º de Mayo último.

**Venta de cobres de las minas de Rio-tinto.**—La Gaceta del 5 de Diciembre inserta en la seccion de anuncios oficiales de la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas, dando á conocer el resultado de la subasta simultánea celebrada para la venta de 12.800 arbs. de cobre, para la que se señaló el precio mínimo de 92 rs. que obtuvieron los precios siguientes:

1000 arbs. á 97. 1000 arbs. á 96. 1000 arbs. á 95. 100 arbs. á 93,78. 1000 arbs. á 93,12. 2000 arbs. á 92,61. 1000 arbs. á 92,53. 1000 arbs. á 92,29. 2000 arbs. á 92,20. 1800 arbs. á 92,19.

**Sentencia.**—En el pleito promovido entre D. Cayetano Orue, como Director gerente de la sociedad minera *La Constancia Madrileña* y los hijos y herederos de D. Aguedo Pinilla, D. Manuel Gil y D. Próspero Bernard de Bolney, sobre tercera de preferencia á unas acciones de la sociedad *Fusion carbonifera y metalifera de Belmez y Espiel*, embargadas á estos á instancia del D. Aguedo Pinilla, ha recaido la sentencia siguiente inserta en la Gaceta de 28 de Noviembre, declarando preferente el crédito de la sociedad *Constancia Madrileña* al que reclaman los herederos de D. Aguedo Pinilla, y se manda en su consecuencia que se alzaren los embargos hechos á instancia de estos en las acciones que corresponden en la sociedad *Fusion carbonifera y metalifera de Belmez y Espiel* á D. Manuel Gil y á D. Próspero Bernard de Bolney en cuanto basten á pagar á la sociedad *Constancia Madrileña* 1.350.000 rs. que reclama como parte del precio de las minas y efectos cedidos á los expresados Gil y Bernard, por la escritura de 16 de Enero de 1858, que fueron aportados á la sociedad *Fusion*, sin perjuicio de que los herederos de D. Aguedo Pinilla cobren el crédito que reclaman de las acciones excedentes si las hubiere, y reservando á los expresados D. Manuel Gil y Dou Próspero Bernard de Bolney el derecho que les asista para reclamar de la sociedad *Fusion* las demás acciones que deban entregarles por las minas y efectos que aportaron para su fundacion y constitucion. Y mediante á que estos están declarados en rebeldía además de notificarse esta sentencia en los estrados del Juzgado se hace notoria por edictos publicándola en el *Diario de Avisos*, en el *Boletín* de la provincia y en la *Gaceta* de Madrid.

Por todos los artículos no firmados,  
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitan general de la isla de Cuba la Comision nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vento.

(Continuacion.)

### II.

Cantidad de agua que necesita la Habana y aforo de los manantiales.

Despues de demostrada la conveniencia de preferir las aguas de los manantiales de Vento á las del rio Almendares por los resultados de la análisis química y por sus propiedades físicas, parece natural examinar la cuestion de cantidad y averiguar si serán en todo tiempo los manantiales de Vento suficientes al abasto de una ciudad como la Habana.

Ya el Sr. Albear, en su citada memoria, discute concienzudamente cuáles pueden ser las necesidades de la poblacion no como hoy existe, sino con el aumento que puede llegar á tener dentro de algunos años; y haciéndose cargo de circuns-

TOMO XV. N.º 327. (15 de Enero de 1864).

tancias tan importantes como las del clima, costumbres y mejoras que deben intentarse, establece que la cantidad de agua que conviene traer es de 102.000 metros cúbicos al día, con lo cual no solo podrá atenderse ampliamente al servicio público, á las industrias y al riego de las fincas rurales de las inmediaciones, sino que se destinan para el consumo particular, que es el mas importante, 21.000 metros cúbicos, los cuales repartidos entre 300.000 habitantes que se supone llegará á tener algun día la capital, da 70 litros para cada uno; cantidad que si bien no puede compararse con el surtido de Marsella, Roma, Nueva-York y algunas ciudades mas, que son verdaderas excepciones, supera á la de muchas grandes capitales, entre ellas á Paris donde no contándose hoy sino con 10 litros por habitante, se ha calculado que estarán abundantemente provistos con 60 que les proporcionará el proyecto de conduccion del ingeniero M. Belgrand.

No corresponde á la comision emitir dictámen sobre este particular, porque los bien meditados cálculos del Sr. Albear han sido tomados en consideracion y aprobados por quien en semejante materia tiene toda la competencia que es de desear, la Junta Superior consultiva de caminos. Aceptando, pues, el número 102.000<sup>m<sup>3</sup></sup> como mas que suficiente para las necesidades actuales de la Habana, debian limitarse y se limitaron en efecto los que suscriben á comprobar si los manantiales de Vento dan el día de hoy la cantidad de agua que el ingeniero Director de las obras habia aforado en diferentes ocasiones desde el año de 1852.

A fin de efectuar los nuevos aforos con la mayor exactitud posible se dispuso la construccion de un canal rectangular de madera de 34 metros de longitud y 1<sup>m</sup>,60 de ancho, al que se hicieron llegar la mayor parte de las aguas de los manantiales, impidiendo su derrame directo en el rio con malecones y diques de madera, piedra y arcilla; sin embargo, no era posible con tan groseros medios impedir los escapes de agua y habrá que tener esto en cuenta para corregir el gasto obtenido por el cálculo en el canal de aforo.

Pasemos á exponer dicho cálculo, para el cual se hicieron

las nivelaciones, medidas y observaciones directas que son indispensables en semejantes casos; y como seria prolijo describir todas las precauciones que se tomaron para hallar el tiempo medio, la longitud, perimetro, seccion y pendiente del canal, así como la carga del agua en el momento de llegar al local y la velocidad antes y despues de entrar en él, nos contentaremos con indicar cual fué cada uno de estos resultados parciales, advirtiendo que en razon á ser los flotadores esféricos de mas de 0<sup>m</sup>,1 de diámetro y pequeña la altura del agua, hemos tomado para coeficiente de la velocidad un promedio entre 0,86 que hubiera debido ser en el supuesto de hallarse el fondo mas profundo y 0,94 que se emplea para el nadador de asta.

Hé aquí dichos resultados:

Velocidad en el canal.	Observada.	Media.
Con el flotador esférico. . . . .	$v' = 2^m, 696$	$\left. \begin{aligned} v' &= 2,696 + 0,90 = 2,45 \\ v'' &= 2,650 + 0,94 = 2,47 \end{aligned} \right\} V = 2^m, 45$
Con el flotador de asta. . . . .	$v'' = 2, 650$	
Con el molinete de Woltmann. . . . .		$V = 2, 45$

(Dió el molinete 245 vueltas en 10'', que multiplicadas por el coeficiente del instrumento = 0,1 produjo la velocidad media indicada.)

(Para tomar el término medio de la velocidad marcada por los flotadores se hicieron 20 observaciones.) Para mejor comprobar estos resultados se procedió á su determinacion por medio del cálculo directo, haciendo entrar la pendiente como dato esencial del problema. La solucion es la siguiente:

*Dimensiones del canal de aforo.*

Anchura. . . . .	b=1,620	} $\frac{c}{w}$	=3,735
Altura. . . . .	h=0,4		
Seccion. . . . .	w=b+h=0,648	} $\frac{w}{c}$	=0,268
Perímetro mojado . . . .	c=1,62+2+0,4=2,42		
Pendiente del fondo. . . .	i=0,006		

Velocidad por medio de los flotadores antes de entrar el agua en el canal v=1<sup>m</sup>,1

- Longitud de la parte de canal considerada como uniforme en su corriente para observar los flotadores. . . . . E=16<sup>m</sup>,18
- Longitud total del canal. . . . . L=54<sup>m</sup>,
- Carga sobre la solera de este. . . . . h'= 1<sup>m</sup>,152

Esta carga es la diferencia de nivel entre la solera del canal en la boca y los manantiales mas elevados.

Calculada la velocidad por la pendiente del fondo nos hubiera dado una cantidad menor que la efectiva, en razon á la velocidad con que llega el agua y por consiguiente la carga que esto supone en el bocal.

Siendo la fórmula  $Mv + Nv^2 = \frac{w}{c} i$  y observando que la gravedad en la Habana es. . . . . g=9,786  
 y por consiguiente los coeficientes. . . . M=0,0003454  
 N=0,00034  
 resultaria. . . . . v=2<sup>m</sup>,124

Pero calculando el valor de v por la pendiente del agua y teniendo en cuenta que la velocidad media, segun observaciones directas, es á su llegada al canal v=1,1<sup>m</sup> lo que supone una carga  $h' = \frac{v^2}{2g} = 0,062$ , quedando la total sobre la super-

ficie del canal reducida á 1,152-0,4-0,062=0,690;  
 la pendiente del agua en los 34<sup>m</sup> del canal será

$$i' = \frac{H - (h' - h)}{L} = \frac{0,96 - 0,690}{34} = 0,00782.$$

(Siendo H la diferencia de nivel entre la parte superior de los manantiales y la del agua á su salida=4,152+(0,006+34)-0,4=0,96). Por la fórmula general anterior resultará

$$V = -0,0508 + \sqrt{0,00258 + \frac{wi'}{c}} = 2<sup>m</sup>,432$$

velocidad poco mayor que la que se obtuvo con el flotador esférico y que por lo aproximada comprueba la media hallada V=2,45

*Caudal de agua.*

Segun los datos que preceden, debidamente comprobados resulta que el caudal de agua que corria por el canal dispuesto para el aforo el dia 28 de Marzo, era:

$$Q = wv = 2,45 + 0,648 = 1,6<sup>m^3</sup>5876 \text{ por segundo}$$

ó sea. . . . 137.169<sup>m^3</sup> en un dia.

Número superior al que en diferentes ocasiones obtuvo el Sr. Albear en 1852 y 1855, porque ejecutada ya una parte de las obras para la toma, los manantiales se van reuniendo en un espacio mas limitado, mientras que en los primeros aforos no podia entrar en el canal sino una 4.<sup>a</sup> parte á lo sumo de las aguas y nunca ha pasado de la mitad en los sucesivos. A pesar de esta circunstancia no es posible prescindir de tener en cuenta lo que antes se dijo, acerca de la dificultad que aun subsiste de recoger el agua por medios provisionales para conducirla al canal de aforo; la comision lo ha hecho así, y aunque no es posible la exactitud en semejante apreciacion, ha tratado de calcular toda la cantidad de agua que visiblemente se perdía en el momento de la operacion, ya por debajo del mismo canal, procedente de manantiales que no podian entrar en él, ya del gran depósito en que se reunen los principales por no ha-

berse podido impedir los escapes. Dicha pérdida total, por la comparacion que se ha hecho con algunos parciales susceptibles de medirse, ascendia á una cantidad bastante grande para que la comision al fijar el gasto total en 150.000 metros cúbicos diarios (guarismo casi igual al calculado hace 11 años) no tenga el temor de equivocarse por exceso. Si se considera por otra parte, que el aforo se ha practicado en una época poco favorable para el caudal de los manantiales, aunque la mas propia para esta clase de operaciones, pues se habian hecho sentir en la comarca 4 meses de prolongada sequia (y despues veremos hasta que punto puede influir esta en el caso particular de Vento) se comprenderá que la comision, teniendo en cuenta tambien el dato debido á la tradicion, y que comprobará en el párrafo III, de que jamás se han secado ni se les ha conocido disminucion perceptible, no tema que se reduzca nunca de una manera notable este gasto; á no ser que influya una causa extraordinaria como la de un terremoto, y aunque comunes estos fenómenos en las Antillas y en Cuba mismo, no son por fortuna frecuentes en la Habana, ni es dable dejar de llamar extraordinario á un acontecimiento que nada tiene que ver con los que periódicamente influyen en el curso de las aguas.

Cree pues la comision poder asegurar que los manantiales de Vento no solo son suficientes para proveer de agua á la Habana en la cantidad que se ha calculado necesaria, sino que esta excede en un 47 por 100 á la que ha servido de tipo al proyecto del Sr. Albear; y como en este se asignaban 60.000<sup>m<sup>3</sup></sup> para el riego y bastan 42.000 para el consumo público y particular, resulta que podria subir la poblacion hasta el número de 600.000 habitantes sin que dejara de tener cada uno la cantidad que se conceptua suficiente para sus necesidades en este clima.

Es notable y creemos deber consignarla aquí, una circunstancia que prueba que la capital de Cuba, por la situacion y cantidad de las aguas con que ha de surtirse, se halla no menos favorecida que por su calidad; pues mientras solo se necesita un acueducto de menos de 11 kilómetros para traer á la

Habana los 150.000 metros cúbicos que dan al dia los manantiales de Vento, New-York ha tenido que tomar á 64 kilómetros un caudal de agua de 157.500 metros cúbicos: Roma necesita 5 acueductos de 101 kilómetros para sus 180.000 metros cúbicos de agua; el canal de Isabel II, en Madrid no tiene menos de 70 kilómetros para conducir 198.000 y Paris hace el sacrificio de ir á buscar 100.000 á una distancia de mas de 185 kilómetros.

### III.

*Estudio de la procedencia de las aguas de Vento como medio de asegurarse de la constancia de su caudal y propiedades físicas y químicas.*

La 5.<sup>a</sup> de las cuestiones que se ha propuesto examinar la comision es indudablemente la mas oscura y difícil de resolver de una manera categórica, porque exige un conocimiento exacto, no solo del terreno de las inmediaciones de la Habana, donde nacen los manantiales, sino tambien de la relacion que tiene con el del continente vecino, de donde se ha sospechado que pueden venir las aguas.

No se adhieren los que suscriben á esta opinion ni tampoco estan conformes con la edad que se asigna á los terrenos de Vento, deducida al parecer de la clasificacion que de los de esta parte de la Isla hizo Humboldt, el cual tuvo por jurásicas las rocas que aparecen en Batabanó, el Wajay, Güines, etc., á pesar de no haber encontrado, segun confiesa él mismo, ninguno de los fósiles característicos de dicha formacion, y solo por la gran analogia que presenta alguno de sus miembros con la caliza de Franconia y la litográfica de Papenheim. Estudios mas recientes y mas completos, acerca de los cuales no nos es dado extendernos aquí, han puesto de manifiesto, y sobre todos el del Ingeniero de minas D. Policarpo Cia, que la formacion sobre la cual tiene su asiento la Habana y se extiende á larga distancia en varias direcciones, es terciaria y pertenece probablemente al periodo *mioceno*, aunque hay algunas dudas

de que puede ser *eoceno*, dudas que es de esperar queden pronto resueltas cuando se reúnan y clasifiquen rigurosamente los muchos fósiles que poseen las colecciones de varios naturalistas Cubanos. Pero ya pertenezca al uno ó al otro de estos periodos, son indudablemente terciarios los terrenos en que surgen los manantiales de Vento y así lo comprueban los fósiles que se ha procurado la comision (1) ya de los cimientos mismos de la presa, ya de las inmediaciones, recorriéndolas con este objeto hasta el Calabazar, San Felipe, San Antonio y Laguna de Ariguanabo; si bien alguno de sus individuos habian ya extendido con otro motivo sus exploraciones á un radio infinitamente mayor, que permite considerar la cuestion hidrológica en el vasto campo en que la coloca la suposicion de que pueden proceder las aguas del continente americano.

De poca importancia parece á primera vista que el terreno sea jurásico ó terciario puesto que en uno y otro dominan las calizas y en ambos suele esta roca presentar la multitud de grietas, oquedades y aun cavernas que tanta influencia tienen en los problemas de hidrologia y de hidráulica y que tan característicos son del suelo de las Antillas mayores; pero por una parte creemos que no hay nada indiferente en el estudio completo de un proyecto de conduccion de aguas, como lo han probado por desgracia muchos ejemplos y por otra es necesario fijar de la manera mas exacta posible la edad del terreno para hacerse bien cargo de la posicion y naturaleza de la capa por entre la cual corren las aguas de Vento.

(1) Pueden citarse entre los univalvos recogidos, varios *Conus* parecidos, sino idénticos, á los de Sto. Domingo, descritos por Sowerby y una *Voluta* semejante a la *V. Defranci*, varias *Naticas*, *Cerites* y *Olivas*, siendo una de estas poco diferente de *O. Branderi* de Sow. Entre los bivalvos muchas *Lucinas*, *Arcas* y *Pectínculos*, notables todos por su gran tamaño, y entre los equinodermos un *Clipeaster* muy parecido, pero no enteramente igual al *C. scutellatus* de Marcel de Sevres; y varias Madreporas que tienen alguna analogia con la *Meandrina pyrenáica* de Michelin y la *Stephanocoenia intersepta* ó la *Astrocoenia decaphylla* de Pietet.

El parecer que adopta la comision de que el terreno de los alrededores de la Habana es terciario y no jurásico, favoreceria la hipótesis de que las aguas de Vento proceden del continente americano, si dicho terreno se presentará como acontece generalmente, formando grandes cuencas cuyas capas no se separan mucho de la situacion en que las dejaron las aguas al evaporarse, es decir poco alteradas por cataclismos posteriores, pero lejos de eso, se observa todo lo contrario. Si bien sospecha alguno de los individuos de la comision que la capa de caliza cavernosa compacta, escasa en fósiles y llena de nidos y riñones de óxido de hierro que se encuentra siempre cubriendo las demás no ha sufrido los mismos trastornos que estas y pertenece por consiguiente á una época mas moderna aunque tambien terciaria, las margas y caliza grosera que tanto abundan en las inmediaciones de la Habana y constituyen esencialmente el suelo de esta parte de la Isla aparecen, así como los conglomerados y arcillas que suelen acompañarla, en capas y en bancos tan trastornados que algunas veces tienen una posicion vertical y no pocas la inclinacion es inversa, como puede observarse en las inmediaciones mismas de Vento, en el desmonte del lugar llamado el Retiro y en los grandes cortes que ofrece el ferrocarril del Oeste entre Jesus del Monte y arroyo Naranjo.

No es necesario haberse detenido mucho en el estudio de la geologia de Cuba para conocer la causa de estos trastornos, ocurridos en una época tan reciente, porque donde quiera se encuentran la diorita y la serpentina, atravesando ó levantando las capas terciarias; pero sí es preciso recorrer toda la isla y tener en cuenta la constitucion geológica de las inmediatas y del continente americano, para comprender la magnitud de esos trastornos y la influencia que debe de haber ejercido en la estratificacion de la mas considerable de las cuencas terciarias que se conocen. En efecto ya Humboldt indicó la idea de que las capas calizas de la parte occidental de la Isla inclinándose hácia el Norte y hácia el Oeste, debian formar cuerpo con los terrenos igualmente bajos de las islas Bahamas, de la Florida y del Yucatan; uno de los que suscriben, al describir geológicamente la isla de Santo Domingo, ha dicho que sus terrenos

terciarios, idénticos á los de Cuba y concordando con los que Humboldt, Moreau de Jonés y otros autores describen en Cumaná, las Antillas menores y las costas del golfo Mejicano, debian formar en otro tiempo una gran cuenca que ocupaba la parte hoy visible y todo el espacio que en la actualidad cubren las aguas de dicho golfo Mejicano y del mar de las Antillas. Esta aseveracion al parecer atrevida, se ve, sin embargo confirmada por el simple exámen del Mapa geológico del mundo recientemente publicado por M. Marcou, pues en él se observa que todo el litoral del Atlántico conocido geológicamente desde el ecuador hasta el paralelo 40° del hemisferio boreal ó sean las costas que desde la embocadura del rio de las Amazonas se extienden por la Guyana, Venezuela, Méjico y los Estados-Unidos hasta Filadelfia, están constituidas por terrenos terciarios, si se exceptuan algunos puntos limitados en que aparecen las rocas cristalinas y la península de la Florida en que los terrenos modernos han cubierto los terciarios. Las Antillas situadas en medio de esa gran cuenca forman tambien parte de ella; y no solo el litoral, sino que una porcion muy grande de su superficie está constituida por las mismas rocas, de suerte que sin un estudio muy especial de la cuestion, nada de improbable tendria el supuesto de que las aguas de Vento provinieran del continente; pero vamos á demostrar que no solo es necesario acudir á esa suposicion sino que todos los datos que suministra la ciencia estan en contra de ella.

En primer lugar hemos dicho que los terrenos terciarios mas antiguos de las inmediaciones de la Habana; los que aparecen mas continuos y asomando en las inmediaciones de Vento, podrian extenderse hasta la costa N. del golfo Mejicano, que es hácia donde buza la estratificacion general; pero esta se halla trastornada é interrumpida por la diorita y la serpentina, no en puntos aislados y escasos, sino en una zona continua, extraordinariamente larga, que se estiende por todo el N. de la Isla, y es fácil de reconocer, pues aparece en muchos puntos de la superficie y puede seguirse desde el NO. de Mantua, por la Chorrera, las Pozas, Bahía-Honda, el Mariel, Guanajay, Banes, Marianao, Regla, Guanabacoa, Madruga, Villa-Clara,

donde cubre un espacio que seria grande si no se comparara con la inmensa superficie que ocupa al redor de Puerto Principe y sigue despues hácia Holgum, Cuba y Mayarí, no para terminar allí, sino para continuar por la Isla de Santo Domingo, donde es abundantísima la diorita y por las de la Guadalupe y Martinica, donde la ha reconocido tambien Moreau de Jonés. Y á fin de que no quede la menor duda sobre la continuidad de ese inmenso dyke que interrumpe la comunicacion de las capas terciarias del continente con las que no fueron sino prolongacion suya en la Isla de Cuba, estas, en los espacios donde no asoma á la superficie la roca eruptiva ó la metamórfica, pues tenemos por tal la serpentina, deja ver las capas tan atormentadas que no puede desconocerse la presencia, á muy poca profundidad, de la roca sublevante; además toda esa línea está sembrada de vetas irregulares y de corta estension, pero casi siempre verticales y en gran número, de asfalto sólido ó de una traquita manchada de pisasfalto.

Hay, pues, una inmensa barrera entre los terrenos de sedimento del continente Norte-americano y las capas por entre las cuales corren los manantiales de Vento; y aun cuando para suponer que deben existir otras que han interrumpido tambien la comunicacion con el continente por el Sur, bastaria hacerse cargo de que la estratificacion buza generalmente hácia el Norte, hay otra prueba mas palpable y es que al Sur de Vento, en Bejucal, se encuentra tambien la serpentina y el asfalto.

Otra série de consideraciones conduce al mismo resultado y son las que pueden hacerse tomando por base la temperatura del agua. Esta es constante en los manantiales; y tanto en las observaciones practicadas por el Sr. Casaseca en 1852, como en las que acaba de hacer la Comision, con once años de intervalo no se ha notado nunca una diferencia de mas de 40 céntimos de grado, pudiéndose señalar como término medio la de 24°,6 del termómetro centígrado. Ahora bien, si se tienen en cuenta los siguientes hechos:

1.º Que la temperatura media de la atmósfera en la Habana es de 25°,55, segun las observaciones de los PP. de Belen, hechas en 1859 y de 25°,70 segun las recogidas por D. Ramon

de la Sagra, correspondientes á los años de 1800 á 1807, ó sean 25°,62 término medio, que es precisamente la adoptada por D. José Joaquín Ferrer, consignada en las tablas de Kupffer.

2.° Que así como en los climas templados existe, á una profundidad de 25 á 30 metros una capa cuya temperatura invariable es casi la misma que la temperatura media de la atmósfera, se encuentra dicha capa entre los trópicos á un metro de profundidad.

3.° Que según Kupffer, hay una ligera diferencia entre la temperatura media de la atmósfera y la de los manantiales termales, ó que corren por las capas próximas á la superficie, y que esa temperatura es algo inferior entre los trópicos y por el contrario mas elevada á medida que va aproximándose á los polos.

4.° Que habiendo según el Doctor Boudin otra pequeña diferencia entre la temperatura media de la atmósfera y la de los manantiales, la cual depende de la naturaleza de los terrenos por donde corren, siendo mas frescos aquellos mientras mas porosos ó higroscópicos son estos.

5.° Que para que atravesasen las aguas del continente á la Isla por capas permeables submarinas seria preciso que lo hiciesen á una profundidad de mas de 1.800 metros según Maury, lo cual produciria una elevación de temperatura tan considerable que el agua llegaria á adquirir la de 60° centígrados (1).

Resulta: que los manantiales de Vento no pueden venir sino de las aguas pluviales infiltradas, en el terreno de la Isla, puesto que en vez de salir á una temperatura superior á la media de la atmósfera de la Habana la tienen casi igual, algo inferior que es precisamente lo que debe suceder según las citadas observa-

(1) Solo en el caso de que las aguas subterráneas corrieran casi en contacto con el fondo del mar podrian ponerse á la temperatura de este que será próximamente de 4° C., pero la velocidad con que brotan los manantiales hace tan improbable el aumento de 20° que seria necesario suponer en este caso, como la disminución de 36° en el otro, para venir á surgir precisamente á la temperatura que deben tener los manantiales procedentes de aguas someras.

ciones de Kupffer y de Boudin, pues la latitud es baja y la roca en que surgen los manantiales es muy porosa.

Creemos haber demostrado que los hechos geológicos y meteorológicos que posee la ciencia acerca de la Habana y sus inmediaciones están contra el supuesto de que las aguas de Vento vengan del continente americano, y lo mismo sucede con los que nos suministra la análisis química de las aguas. Vemos, en efecto, que difieren muy poco en su composición las de los manantiales y las del rio, siendo así que las primeras, aun cuando se supusiese que atravesando siempre los mismos terrenos terciarios, desde las montañas del continente, hubieran podido traer en disolución exactamente las mismas sustancias que se encuentran en el Almendares la mayor temperatura y presión á que se hallarian sometidas al pasar por debajo del golfo Mejicano ó el mar de las Antillas, debieran haber influido en que se cargasen de mayor cantidad de sustancias fijas, mientras que por el contrario se ve que lejos de saturarse de carbonato de cal son mas puras que las del rio.

(Se continuará).

#### Composicion de un vidrio de la época romana.

El descubrimiento de numerosos vasos lacrimatorios de vidrio en las sepulturas romanas que existen á las inmediaciones de los escoriales de la misma época en las minas de Rio-Tinto, despertó en mí la idea de hacer un análisis para escudriñar con auxilio de la química, el poderoso escalpelo del siglo XIX, los elementos que entraban en la composición de aquel producto en los tiempos de la orgullosa Roma. Entonces llegó á mis manos la obra de Mr. Figuier. *L'Année scientifique*, correspondiente al año pasado, en donde constan las investigaciones de Mr. Bontemps sobre los antiguos vidrios de Pompeya dándonos á conocer, no solo el sistema de fabricación, sino también su composición química análoga á la de nuestros vidrios actuales. Mi estudio, pues, sino tiene el mérito de la originalidad, á cuyo título difícilmente puede aspirarse hoy día,

tendrá al menos el de la comprobación, si mis trabajos analíticos pueden sufrir un paralelo con los de M. Claudet, de quien Mr. Bontemps se ha servido en sus averiguaciones. Esa comprobación no es tampoco estéril en los anales de la industria de la antigua Roma, si se tiene en cuenta la diversa localidad en que fueron encontrados los vidrios sometidos á examen y sus distintas formas y aplicaciones.

El origen de los vasos lacrimatorios que se encuentran en las sepulturas de Rio-Tinto, es auténtico é incuestionable. Con ellos vienen el candil minero, atributo del finado; el óvolo que aun no ha recogido el barquero Aqueronte; algunos vasos de finísima arcilla comparable al barro saguntino y de variadas y estrañas formas; diferentes objetos de cobre, cuyo uso se desconoce; páteras, clavos de hierro y cobre perfectamente trabajados, é inmediatas á estas ofrendas, las cenizas del cadáver revueltas todavía con los carbones de la pira..... (1) Cobre á estas sepulturas una ancha losa acuñada con escorias, que forman también los paramentos de la huesa, confundándose en un solo sarcófago las cenizas humanas con las cenizas de la industria.

Estos vasos lacrimatorios tienen todos la forma de un matraz de fondo plano y cuello largo, con un reborde ó aleta en la boca. Carecen casi todos de inscripción; sin embargo, poseemos uno que en la base tiene los siguientes caracteres AVG, perfectamente conservados. La significación es clara y acaso indique que su fabricación corresponde al reinado de Augusto.

Resisten bastante estos vasos á los cambios bruscos de temperatura, lo cual, sino prueba que se hayan sometido al *recocido* porque no se explica el objeto de esta operación en aquel tiempo y en estos utensilios, prueba al menos una fabrica-

(1) Es sensible que en nuestra Escuela de Minas no se haya organizado todavía un museo *arqueológico-minero*, cuando tan numerosos como dignos de estudio serían los elementos que concurrirían á formale, recogidos en nuestras comarcas mineras explotadas desde los tiempos más remotos. Para encarecer la importancia de esta colección, no nueva en Europa, basta leer la reciente obra de Mr. Fournet, *Du mineur, son rôle et son influence sur le progrès de la civilisation*.

ción esmerada, tanto más cuanto que carecen de *nudo* en el fondo y su grueso es uniforme en todo el vaso. Sus dimensiones varían desde 0,08 cent. hasta 0<sup>m</sup>,20 de largo, y el color del vidrio desde completamente claro hasta verde oscuro, casi opaco por la intensidad del color. El vaso que sometimos á la análisis era ligeramente amarillo-verdoso y su composición la siguiente:

Sílice. . . . .	70,250	44,3	oxígeno.
Cal. . . . .	7,120	2,5	»
Oxido férrico. . . . .	3,487	1,0	»
Alúmina. . . . .	1,675	0,8	»
Magnesia. . . . .	0,888	0,3	»
Sosa. . . . .	15,580	4,0	»
Manganeso y cobre.			indicios.

En la análisis de los vidrios planos descubiertos en Pompeya, ha encontrado Mr. Claudet los siguientes cuerpos (1):

Sílice. . . . .	69	43,6	oxígeno.
Cal. . . . .	7	2,0	»
Oxido férrico? . . . . .	1	0,5	»
Alúmina. . . . .	5	1,4	»
Sosa. . . . .	17	4,4	»
Manganeso y cobre.			indicios.

Mr. Dumas, en su obra de química, cita entre diversas análisis del vidrio actual, la siguiente:

Sílice. . . . .	68
Cal. . . . .	9
Alúmina. . . . .	4
Sosa. . . . .	17

Existe, pues, una analogía admirable entre los vidrios de Pompeya y los de Rio-Tinto y entre ambos y los actuales, pudiendo ser debidas las diferencias que se observan, ó á errores de la operación analítica, ó á la distinta fabricación á que se destinaban las mezclas. Esta diferencia es, no obstante, aparente, pues considerados químicamente los elementos que entran en la composición de los diferentes vidrios, se observa en el de Rio-Tinto que el oxígeno del ácido es al de las bases reunidas como 1:5,27 y en el de Pompeya esta relación es de

(1) Fignier-*L'Année scientifique*. 1863, pág. 135.



48  
 1 á 5,38; lo que demuestra que no era el empirismo el que presidía á esta industria en los tiempos de la culta Roma: Esta proporcion entre el ácido y las bases solo la encontramos actualmente, con bastante aproximacion, en algunos vidrios de Bohemia. La industria, entonces como ahora, no permanecia estacionada y si las fábricas de vidrio de Sidon y Alejandria tenían en la antigüedad un gran renombre por la perfeccion de sus productos, segun nos cuentan Strabon y Plinio, los hijos del Lacio, que absorvieron la civilizacion de aquellos paises, no dejarían caer en el olvido lo que ya contribuía á su bien estar, á su ostentacion y á su orgullo.

La presencia del manganeso y el cobre en los vidrios romanos es tambien digna de señalarse. Sabida es la influencia del sobre-óxido mangánico en las mezclas, pero su adición en las analizadas ha sido tan conveniente y adecuada que, rebelada solo por indicios, ha ejercido su accion sobre el hierro, oxidándole por completo y dando al vidrio un ligero color amarillo verdoso. En los vasos lacrimatorios de color verde debe suponerse, ó que carecen absolutamente de manganeso, ó que su adición no ha sido la suficiente para convertir el óxido ferroso en óxido férrico. El primer extremo es el mas verosímil, puesto que los efectos del agregado decolorante no eran desconocidos.

La causa de la adición del cobre es difícil de averiguar cuando, como en este caso, no tiene por objeto dar una determinada coloracion al vidrio: acaso sea un elemento accidental debido á la impureza de alguno de los cuerpos. Si se hubiese agregado el óxido cuproso para dar al producto un color de púrpura, no existiría el sobre-óxido mangánico que por su facultad oxidante anularía el efecto propuesto, y si la adición del cobre ha sido al estado de óxido cúprico su influencia en la coloracion no se hace perceptible. (1) De todos modos la adición del *cobre*? en las mezclas destinadas á esta fabricacion es sumamente antigua. Plinio refiere que *para la preparacion del*

(1) Los Romanos, tan adelantados en el beneficio del cobre en donde se producen con frecuencia silicatos de este metal con el color de púrpura debido al óxido cuproso, no podían desconocer los resultados de la adición de este cuerpo en las mezclas de los vidrios.

*vidrio se añadia á la mezcla cobre de Chipre con nitro de Ophir, empleando para la fundicion, que se hacia en hornos contiguos como los del cobre, leña seca y ligera* (1).

Resulta, pues, que respecto á la naturaleza química del vidrio y aun á los procedimientos de fabricacion, que son hoy casi los mismos que en tiempos de Agrícola, muy poco hemos adelantado en mas de 20 siglos. ¡No es la modestia la virtud que caracteriza al nuestro! Si en los tiempos de Tiro y Roma no se fabricaban los grandes cristales de 18 metros de superficie que se ostentaban en 1855 en la márgen derecha del Sena, ni la brillante coleccion de Clichy, alarde mas que industrial científico, que figuraba en 1862 en el palacio de Kensington, acaso nosotros no hayamos escedido á los antiguos fabricantes en el grabado y dorado del vidrio y en la imitacion de algunas piedras preciosas (prueba del conocimiento de la influencia de ciertos óxidos metálicos,) por mas que estos detestables destellos del genio industrial de una remota época, no brillen hoy en los museos del Louvre y el Vaticano.

Si de la fabricacion del vidrio pasamos á la de algunos metales, encontraremos tambien un vasto campo para nuestras consideraciones; pero este asunto será objeto de otro artículo.

R. RUA FIGUEROA.

(1) Citado por FOURNET. *Du mineur son rôle, etc.*, pág. 207. Paris 1862.

**ESCALAFON del Cuerpo nacional de Ingenieros de minas en 1.º de Enero de 1864.**

**INSPECTORES GENERALES.**

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	ILLMO. SR. D. RAFAEL DE AMAR DE LA TORRE.....	} Vice-presidente de la Junta Superior facultativa.....	} Madrid.
2	2	ILLMO. SR. D. FERNANDO CÚTOLI..		

## INSPECTORES DE DISTRITO.

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
3	1	SR. DON FELIPE BAUZÁ.....	Vocal de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
4	2	SR. D. ISIDRO SANZ DE BARANDA...	Id. ....	Id.
5	3	SR. D. CASIANO DE PRADO.....	Id. ....	Id.
6	4	SR. D. JOSÉ DE ARCINIEGA.....	Id. ....	Id.
7	5	SR. D. FELIPE NARANJO Y GARZA.....	Id. ....	Id.
8	6	SR. D. AMALIO MAESTRE.....	Id. En la Junta general de Estadística...	Id.

## INGENIEROS GEFES DE 1.ª CLASE.

9	1	D. POLICARPO CIA.	Director de la Escuela especial.....	Madrid.
10	2	D. JACINTO DE MADRID DÁVILA...	Secretario de la Junta Superior facultativa.	Id.
11	3	D. IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR...	Gefe del distrito de...	Almería.
12	4	D. LUIS DE LA ESCOSURA.....	Id. del de.....	Madrid.
13	5	D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA.	Profesor de la Escuela especial...	Id.
14	6	D. JUAN MANUEL ARANZAZU.....	En la Junta general de Estadística.....	Id. Guadalajara.
15	7	D. SERGIO YEGROS.	Gefe del distrito de...	Zaragoza.
16	8	D. AGUSTIN MARTINEZ ALEIBAR...	Id. del de.....	Zaragoza.
17	9	D. REMIGIO PONCE DE LEON.....	Id. del de la.....	Coruña.
18	10	DON LUCAS DE ALDANA.....	Oficial de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
19	11	D. EUSEBIO SANCHEZ.....	Gefe del distrito de...	Barcelona.
20	12	D. ANDRÉS PEREZ MORENO.....	Id. del Establecimiento nacional de.....	Linares.

## INGENIEROS GEFES DE 2.ª CLASE.

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
21		(Supernumerario) D. MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO (con la consideracion de Inspector de distrito.....)	Gefe del distrito de la Isla de Cuba.....	Habana.
22	1	D. EUGENIO FERNANDEZ.....	Id. del de.....	Oviedo.
23		(Supernumerario) D. ANTONIO HERNANDEZ (con la consideracion de gefe de 1.ª clase.....)	Oficial de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
24	2	D. PEDRO SAMPAYO.	Gefe del distrito de...	Búrgos.
25	3	D. MANUEL ABELEIRA	Profesor de la Escuela.	Madrid.
26	4	D. TOMÁS SABAU..	Gefe del Establecimiento nacional de....	Almaden.
27		(Supernumerario) D. PIO JUSUÉ Y BARRERA.....	Al servicio de una Empresa.....	Santander.
28		(Supernumerario) D. JOSÉ MARIA SANTOS (con la consideracion de gefe de 1.ª clase).....	Gefe del distrito de las islas Filipinas.....	Manila.
29	5	D. SANTIAGO RODRIGUEZ.....	Al servicio del distrito.	Zaragoza.
30	6	D. FELIPE MARTIN DONAYRE.....	En la junta general de Estadística.....	Madrid.
31	7	D. FEDERICO DE BOTTILLA.....	En el estudio de cuencas carboníferas...	"
32	8	D. ANSELMO TIRADO.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
33	9	D. JOSÉ GONZALEZ LASALA.....	Gefe del distrito de...	Granada.
34	10	D. ROBERTO KITH..	Id. del de Huelva....	Sevilla.
35	11	D. JACOBO RUBIO..	Profesor de la Escuela.	Madrid.
36		(Supernumerario) D. CÉSAR LASAÑA (con la consideracion de gefe de 1.ª clase)..	Al servicio del distrito de las islas Filipinas.	Manila.

## INGENIEROS PRIMEROS.

52

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
37	12	D. LINO PEÑUELAS.	Profesor de la Escuela.	Madrid.
38		(Supernumerario) D. JUAN DIEGO LOPEZ QUINTANA (con la consideracion de inspector de distrito).	Al servicio del distrito de la Isla de Cuba.	Sto. Domingo de Cuba.
39	13	D. LUIS SANCHEZ MOLERO.....	Agregado á la Direccion de Fincas del Estado.....	Madrid.
40	14	DON ANDRÉS ALCOLADO.....	Al servicio del distrito de.....	Murcia.
41	15	DON IGNACIO GOENAGA.....	Gefe del distrito de Vizcaya.....	S. Sebastian. Madrid.
42	16	D. EUGENIO MAFFEI.	Profesor de la Escuela.	
43		(Supernumerario) D. BENIGNO DE ARCE.	Al servicio de una Empresa.....	Santander.
44	17	D. EDUARDO FOURDINIER.....	Pendiente de destino.	"
45	18	D. LUIS FERNANDEZ SEDEÑO.....	Gefe del distrito de Córdoba.....	Córdoba.
46	19	D. FERNANDO BERNALDEZ.....	Id. del de.....	Badajoz.
47	20	DON RICARDO URUBURU.....	Al servicio del distrito.	Almería.
48	21	D. CARLOS MARÍA OTERO.....	Gefe del distrito de..	Santander.
49	22	DON EDUARDO CIFUENTES.....	Al servicio del distrito de Oviedo:.....	Gijon.
50	23	DON DIEGO DE LA VIÑA.....	Id. id. del de.....	Almería. Jaen.
51	24	D. JUAN RÜCKER...	Id. del de Granada..	Barcelona.
52	25	D. NARCISO GUZMAN.	Id. del de.....	

53

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
53	1	D. JUAN PABLO LALASA.....	Profesor de la Escuela.	Madrid.
54		(Supernumerario) D. CIRILO TORNOS (con la consideracion de gefe de 1.ª clase)..	Gefe del distrito de..	Santo Domingo.
55	2	D. RAMON RUA FIGUEROA.....	Id. del Establecimiento nacional de.....	Rio-tinto.
56	3	DON PABLO GARCÍA MARTINO.....	Oficial de la Junta Superior facultativa..	Madrid.
57	4	D. LUIS FERNANDEZ LOIGORRI.....	Al servicio del distrito de.....	Búrgos.
58	5	D. MATÍAS MENENDEZ LUANCA...	Profesor de la Escuela.....	Madrid.
59	6	DON ANTONIO LUIS ANCIOLA.....	En el estudio de cuencas carboníferas...	"
60	7	D. JOSÉ GAMINERO.	Al servicio del distrito de Córdoba.....	Ciudad-Real.
61	8	D. FRANCISCO BALTASAR URÚBURU.	Id. del de Zaragoza..	Teruel.
62	9	D. MARIANO PÉREZ SANTA CRUZ...	Id. del Establecimiento nacional de....	Almaden.
63	10	DON LUIS NATALIO MONREAL.....	En el estudio de cuencas carboníferas...	"
64		(Supernumerario) D. ELOY COSSÍO Y COS.	Al servicio de una Empresa.....	Rio-Tinto.
65	11	DON JOAQUÍN BOGUERIN.....	Id. del distrito de....	Córdoba.
66	12	D. CALISTO ANDRADE Y GUERRA..	Profesor de la Escuela.....	Madrid.
67	13	D. JOSÉ NAVARRO..	Al servicio del d.º de.	Santander. Madrid.
68	14	D. MARTIN GAITAN.	Profesor de la Escuela.	
69	15	D. FLORENTINO ZAVALA.....	Al servicio del d.º de.	Huelva.
70	16	D. FRANCISCO GARCÍA ARAUS.....	Id. del Establecimiento nacional de.....	Rio-Tinto.
71	17	D. VICENTE MARTINEZ VILLA.....	Id. del distrito de....	Murcia.
72	18	D. PEDRO FERNANDEZ SOBA.....	Id. del de.....	Valencia. Madrid.
73	19	D. LUIS BARINAGA.	Ayudante de la Escuela.	

54

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
74	20	D. JUSTO EGOZCUE Y CIA.....	Al servicio del Establecimiento nacional de.	Almaden.
75	21	D. GREGORIO ESTEBAN DE LA REGUERA.	Id. del de.....	Linares.
76	22	D. JOSÉ LUIS ARRUE.	Id. del distrito de....	Córdoba.
77		(Supernumerario) D. PEDRO SALTERAIN (con la consideracion de jefe de 2.ª clase.)	Id. al del de la isla de Cuba.....	Habana.
78	23	D. FRANCISCO MADRID DÁVILA...	Al servicio del distrito de Granada.....	Málaga.
79	24	D. AMALIO GIL Y MAESTRE.....	Id. al de Huelva....	Sevilla.
80	25	D. FELIX SANCHEZ BLANCO.....	Id. al Establecimiento nacional de.....	Almaden.
81	26	D. GERVASIO IRISARRI	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
82	27	D. JOSÉ MARÍA JIMENEZ.....	Al servicio del distrito de.....	Murcia.
83	28	D. MANUEL DEL VILLAR.....	Id. del de Huelva....	Sevilla.
84	29	D. DOMINGO DOMINGUEZ.....	Id. del de.....	Madrid.
85	30	D. RAIMUNDO JORDÁ.	Id. del de.....	Barcelona.

**INGENIEROS SEGUNDOS.**

86	1	D. EDUARDO RIU. .	En el estudio de cuencas carboníferas.	"
87	2	D. ESTANISLAO TOROS.....	Ayudante de la Escuela.	Madrid.
88	3	D. MIGUEL VALLADOLID.....	Al servicio del distrito.	Coruña.
89	4	DON JOAQUIN IZQUIERDO.....	Id. del Establecimiento nacional de.....	Rio-Tinto.
91	6	DON VICENTE ZAVALA.....	Id. al del distrito de.	Guadalajara.
92	7	D. JOSÉ VILANOVA.	Id. del de Huelva....	Sevilla.
93	8	D. ADOLFO BASABE.	Id. al de Vizcaya....	Bilbao.
94	9	D. GABRIEL USERA.	Id. al de.....	Almería.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
95	10	D. JOSÉ MAURETA.	Id. al de.....	Barcelona.
96	11	D. JOSÉ SOLER....	Id.....	Id.
97	12	D. FRANCISCO MATEO	Id. al de.....	Oviedo.
98	13	D. NICOLAS ARENAS.	Id. al Establecimiento nacional de.....	Almaden.
99	14	D. RICARDO BELDA.	Id. al distrito de....	Valencia.
100	15	D. FRANCISCO IZNARDI.....	En prácticas.....	Linares.
101	16	D. RAMON PELLICO.	Id.....	Rio-Tinto.
102	17	D. GERÓNIMO IBRAN.	Id.....	Almaden.
103	18	D. EUSEBIO OYARZABAL.....	Id.....	Id.
104	19	D. FERNANDO CASTRO.....	Id.....	Linares.
105	20	D. TOMAS MERINO.	Id.....	Almaden.
106	21	D. EUSEBIO MORENO.	Id.....	Rio-Tinto.
22..... A 36 VACANTES.				

**ESCALAFON del Cuerpo de auxiliares de Ingenieros de minas en 1.º de Enero de 1864.**

**1.º CLASE.**

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	D. JUAN CABANILLAS PEREZ....	Al servicio del distrito de.....	Almería.
2	2	D. PABLO YEGROS.	Id. al de Córdoba...	Ciudad-Real.
3	3	D. SERAFIN DE TORRES.....	Id. al de Granada...	Jaen.
4	4	D. EDUARDO RODRIGUEZ SAN PEDRO.	Id. al de la.....	Coruña.

56				
N.º General	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
5	5	D. PABLO SAINZ LOZANO.....	Al servicio del d <sup>to</sup> . de.	Búrgos.
6	6	D. DOMINGO OTEYZA.	Id. al de.....	Zamora.
<b>2.º CLASE.</b>				
7	1	D. ANTONIO SABAU.	Al servicio del d <sup>to</sup> . de.	Madrid.
8	2	D. LUIS FRANCISCO TORTOSA.....	Id. al de.....	Almería.
9	3	D. AGUSTIN AGUILAR.	Id. al de.....	Valencia.
10		(Supernumerario) D. FRANCISCO EZQUERRA Y RUIZ.	Id. al de las islas Filipinas.....	Manila.
11		(Supernumerario) D. EDUARDO REYES.	Al servicio de una empresa.....	Ciudad-Real.
12		(Supernumerario) D. JOSÉ FERNANDEZ DE CASTRO.....	Al servicio de la Isla de Cuba.....	Habana.
13	4	D. SERGIO CAÑAT..	Id. al distrito de....	Murcia.
14	5	D. JOSÉ MARÍA DOMINGUEZ.....	Id. al de.....	Granada.
15	6	D. GASPAR TORRENTE.	En el Ministerio de Fomento.....	Madrid.
16		(Supernumerario) D. VICENTE SANTOS RAMOS.....	Al servicio del distrito de las islas Filipinas.	Manila.
17	7	D. JUAN CABALLERO SANCHEZ.....	Id. al de.....	Murcia.
18	8	D. ANTONIO SANCHEZ	Id. al de.....	Almería.
<b>3.º CLASE.</b>				
19	1	D. MANUEL ALLENDE.	Al servicio del d <sup>to</sup> . de.	Vizcaya.
20	2	D. ADOLFO RUIZ AREVALO.....	Id. al de.....	Barcelona.
21	3	D. VALENTIN JUNQUERA.....	Id. al de.....	Santander.
22	4	D. JOAQUIN CABANILLAS PEREZ.....	Al servicio del distrito de.....	Badajoz.
23	5	D. MAGIN JOAQUIN RIVAS.....	Id. al de.....	Barcelona.
24	6	D. JULIAN ARENAS..	Id. al de Zamora....	Leon.
25	7	D. GUILLERMO FLOREZ DE PANDO..	Id. al de la Junta Superior facultativa..	Madrid.
26	8	D. RAMON ARROYO..	Id. al del distrito de..	Murcia.

57				
N.º General	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
27	9	D. TOMÁS LAUREANO GALLEGO.....	Id. al de la comision de cuencas carboníferas.	"
28		(Supernumerario) D. BRUNO JULIAN MAÑAS.....	Id. al del distrito de..	Sto. Domingo.
29	10	D. RAFAEL RAMIREZ.	Id. al de.....	Córdoba.
30	11	D. FELIX MIR Y ROLANDI.....	Id. al de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
31	12	D. EUGENIO REY...	Id. al del distrito de..	Almería.
<b>4.º CLASE.</b>				
32	1	D. RAFAEL BOBADILLA.....	Al servicio del distrito de Huelva.....	Sevilla.
33	2	D. ESTANISLAO ROMERO.....	Id. al de.....	Teruel.
34	3	D. NATALIO JUAN CARMONA.....	Id. al de.....	Guadalajara.
35	4	D. JOSÉ JOAQUIN SARDÁ.....	Id. al de la comision de cuencas carboníferas..	"
36	5	D. MANUEL EUGENIO GODOY.....	Id.....	"
37	6	D. ISIDRO MANUEL PATO.....	Id.....	"
38	7	D. VALENTIN MARIANO DE CORPA...	Id.....	"
39	8	D. PEDRO PABLO LOPEZ.....	Id. al del distrito de.	Zaragoza.
40	9	D. RAFAEL NATALIO VERDEJO.....	Id. al de.....	Huelva.
41	10	D. ANTONIO COBO GUTIERREZ....	Id. al de.....	Granada.
42	11	D. MATEO ARENAS.	Id. al de.....	Murcia.
43	12	D. LEON GIL Y RUIZ.	Id. al de la comision de cuencas carboníferas..	"
44	13	D. FELIPE PEREZ DEL REY.....	Id. al distrito de....	Oviedo.
45	14	D. VENCESLAO GALLEGO.....	Id. al de.....	Córdoba.
46	15	D. ANGEL RUBIO GARCIA.....	Id. al del de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
47	16	D. GREGORIO FUENTES	Id. al del distrito de..	Oviedo.

## VARIEDADES.

**Junta facultativa de minería.**—En el año de 1863 que acaba de transcurrir se han despachado por la Junta Superior facultativa de minería 1.300 expedientes remitidos por el Ministerio de Fomento y 124 remitidos por el de Hacienda, quedando pendientes de despacho en 1.º de Enero último 56 expedientes del Ministerio de Fomento y 10 del de Hacienda. A principios de 1863 quedaban pendientes 270 de Fomento y 5 de Hacienda y han entrado en todo el 1863 de Fomento y 129 de Hacienda. De los expedientes remitidos por el Ministerio de Fomento la mayor parte se refieren á concesiones de minas.

**Ampliacion del estudio de cuencas carboníferas.**—Por Real orden espedita con fecha 2 del corriente por el Ministerio de Fomento se dispone que la comision creada por Real orden de 30 de Setiembre último para el estudio del terreno carbonifero de Asturias, sea extensivo á los terrenos de la propia clase de las provincias de Leon y Palencia.

**Instruccion pública.**—Se ha nombrado una comision, á que corresponden entre otros individuos la mitad de los del Consejo de Instruccion pública, con el objeto de reformar de nuevo este ramo. Parece que dos de los nombrados los Sres. Nocedal y Moyano hicieron dimision.

La parte que reclama una reforma verdaderamente radical es la referente á las ciencias matemáticas, físicas y naturales, á cuyo cultivo se dedican pocos con el empeño que lo hacen muchos (acaso mas de lo que conviniere) á las ciencias políticas y á la literatura; y de tal modo que estamos por decir, que aunque no hubiese cátedras públicas de estas materias no por eso faltarian hombres sobresalientes en las mismas; mientras que en los estudios que se refieren al mundo físico el aprendizaje es mucho mas trabajoso y no puede hacerse sino en establecimientos bien montados, sostenidos por el Gobierno, que debiera comenzar por formar profesores sábios, llenos de entusiasmo por el adelanto de las ciencias, y que sepan comunicar este mismo entusiasmo á sus discípulos. A ver si se hace algo para que podamos esperar ilustren luego nuestra patria hombres como Humboldt, Cuvier, Stephenson, Elie de Beaumont, Murchison, Wat, Dumas, etc., etc.

**Acuñaacion de moneda.**—La fábrica de Moneda de Madrid ha acuñado durante el año de 1863 que acaba de transcurrir 2.927.469 monedas de oro de cien reales que importan 292.746.900 reales, y 522.869 monedas de oro de 40 reales que hacen 20.914.760 reales que componen un total de 3.450.338 piezas por valor de 313.661.660 rs.

En monedas de plata ha acuñado 319.152 duros, 2.907.167 escudos ó medios duros, 920.647 pesetas y 64.742 realitos que hacen un total de 4.211.708 monedas con valor de 39.202.040 rs.

Esta acuñacion ofrece el siguiente resultado:

Oro acuñado..	313.661.660 reales.
Plata acuñada.	39.202.040

Total. . . 352.863.700

De manera que siendo la moneda de plata la mas necesaria para las transacciones, en lugar de acuñarse mayor valor de plata que de oro, solo se ha acuñado el 12,49 por 100 de plata respecto del oro y solo 11,10 por 100 respecto del total, lo cual no es en manera alguna atender á las necesidades de la demanda de plata, ni revela que España sea un pais productor de este metal, ni da á conocer tampoco el pensamiento de los que disponen la compra de pastas: La Correspondencia de España del 4 de Enero último, que presenta los detalles numéricos que van á la cabeza de este suelto, añade que existen en la casa de Recoletos pastas de oro y plata por valor de 80 millones que, unidos á los que el banco tiene contratados en París y cuya primera remesa debe recibirse en la semana del 11 al 18 de este mes, se hallará en la corte pronta á acuñarse una suma igual á los billetes hoy circulantes. Pero esto nada explica sobre la desproporcion de la acuñacion entre la moneda de plata relativamente á la del oro y como prueba de que es ineficaz la acuñacion de la primera, podemos asegurar que el mismo dia 4 de Enero, en que da la Correspondencia estas noticias, se han negado á admitir en varios establecimientos públicos el pago en centenas de oro por consumos de corto valor.

**Coleccion de aerolitos.**—La coleccion de aerolitos, conocidos vulgarmente por *pedras caídas del cielo* que el Museo de Historia Natural de París se ocupa de reunir en la galería de geología se ha enriquecido recientemente con ejemplares de muchas masas caídas de los espacios planetarios sobre el suelo de Francia. La sociedad de ciencias del departamento de

Yonne le ha regalado el único fragmento que poseía de un aerolito caído en este departamento aldea de Ormes el 4 de Octubre de 1837. La sociedad de Ciencias naturales de la Rochelle ha regalado un aerolito completo con todo su cubierta cristalizada que fué recogido en Jonzae (Charente inferior), el 13 de Junio de 1819. Por último, otro ejemplar de un aerolito que cayó en Correze el 31 de Enero de 1836 ha sido regalado por Mr. Alluand mayor de Limoges, cuyos estudios sobre los minerales del Limousin remontan á mas de medio siglo. Gracias á estos regalos y á otros anteriores, la coleccion del Museo cuenta ya ejemplares de 86 caídas distintas que han tenido lugar en diferentes regiones del globo.

**Filtracion del aire impuro por medio del carbon.**—Sabido es desde hace mucho tiempo que tanto el carbon animal como el vegetal tienen la propiedad de absorber las emanaciones gaseosas. Hace como siete años que Mr. John Turnbull, de Glasgow, observó que cubriendo los cadáveres de los animales con una capa de algunos centímetros de carbon vegetal en polvo, no se manifestaba ningun olor desagradable, á pesar de la rápida descomposicion de aquellos cuerpos. Habiendo tenido ocasion de convencerse acerca de la realidad de esta propiedad conservadora del carbon vegetal el profesor John Steenhouse, ha dado una teoria diferente de la que por lo comun es admitida. Hasta el dia se ha supuesto que el carbon obra como antiséptico, y por consiguiente retarda la descomposicion de las materias pútridas con que se halla en contacto. Pero segun Mr. Steenhouse, hay una accion química que puede determinarse mas. El carbon, en razon de la enorme cantidad de oxígeno que se halla condensada en sus poros y que sabe hasta ocho ó nueve veces de su volúmen, no solo absorberia, sino oxidaria rápidamente los miasmas pútridos, dando lugar á compuestos gaseosos inofensivos.

Reflexionando acerca de esta preciosa y poderosa propiedad del carbon vegetal, y probando que basta cubrir con un espesor de cinco centímetros las materias orgánicas en descomposicion para absorber todas las emanaciones pestilentes, le ha ocurrido á Mr. Steenhouse, la idea de interponer el carbon entre dos telas metálicas. El aire, al que se le obliga á pasar por este filtro, se halla al punto purificado.

Este filtro, compuesto de una capa de carbon vegetal en granos ó trocitos gordos, colocados entre dos telas metálicas fijas en un marco, es aplicable á las casas, á los buques, á los albañales, á los comunes, y á los aparatos respiratorios. En razon de las rápidas cualidades absor-

ventes del carbon no deja el filtro pasar sino una corriente de aire puro, y retiene todos los miasmas con que el aire pudiera ser inficionado. El espesor de los trozos de carbon que entran en la composicion de estos filtros aéreos debe variar entre la dimension de un haba chica y la de una avellana; mas se ha de advertir que siempre que las exalaciones fueren abundantes aquel espesor debe aumentarse y ser tambien mas espesa la capa de carbon, ó lo que será mejor, se podrá hacer pasar el aire atmosférico por medio de muchos filtros sucesivos.

Hace muchos años funcionan con buen éxito en Lóndres los aparatos de aquella clase en diversos establecimientos públicos, entre otros en el palacio del corregidor, sin que el carbon haya tenido necesidad de ser renovado: la única precaucion que debe tomarse es la de mantener constantemente bien seco el filtro.

Esta nueva aplicacion de la virtud desinfectante del carbon podrá ser aprovechada en circunstancias muy diversas.

(La España.)

**Calaminas.**—Nos escribe nuestro corresponsal de Cartagena que en aquellas sierras se han encontrado y empiezan á explotarse potentes capas de calamina, que se embarcan para Amberes. Este descubrimiento ha venido á aumentar el interés de aquel distrito y de hoy mas aparecerá en la Estadística una partida de «Exportacion de calaminas» con que hasta aquí no se habia contado.

**Montes.**—Hemos visto los Bosquejos Dasográficos de las provincias de Santander y Oviedo, que la Junta de Estadística acaba de repartir, formados por el ingeniero del ramo D. Francisco Garcia Martino, los cuales corresponden á la bien merecida reputacion de su autor, y esperamos no dejarán de publicarse en seguida las memorias explicativas de estos trabajos para cuya inteligencia son absolutamente indispensables. Y no lo ocultaremos á dichos mapas si han de andar solos prefeririamos memorias descriptivas bien escritas sobre el estado de los montes, su importancia, su porvenir, etc., etc., en las provincias á que se refieren lo mismo pensamos respecto de la geología.

De LA JÓVEN ASTUREAS, del 6 de Enero tomamos la correspondencia siguiente:

Gijón 3 de Enero de 1864.

«Mi estimado amigo: Bajo malísimos auspicios, comercial é industrialmente hablando, se inaugura el presente año. La crisis carbonera que tanto aflige hoy á la cuenca de Langreo, va adquiriendo serias y alar-

mantes proporciones en aquel desgraciado valle, y gracias al movimiento y actividad que despliega el importante establecimiento metalúrgico de los Sres. Duro y Compañía, que consume mas de un *millon de quintales de carbon* al año no decae por completo la explotacion hullera. Sin embargo, el mal estar cunde ya entre los mineros, pululan sin trabajo los obreros; y sino cambian las circunstancias, se tocarán bien pronto las tristes y funestas consecuencias de una paralización que se va haciendo demasiado larga y penosa. El ferro-carril de Langreo viene sufriendo hace tiempo la falta de arrastres necesarios para atender á sus precisas y apremiantes obligaciones; y la triste y tétrica imágen de la enfermedad industrial que dejamos apuntada, se ve reflejarse con disgusto, en las tranquilas aguas de esta desierta y silenciosa dársena.

La paralización comercial es casi completa, reina la calma en las transacciones, y tan raro fenómeno, no se ha visto jamás en este puerto, siempre tan animado, aun en los inviernos mas crudos y borrascosos. El cabotaje se ha retirado de estas aguas, y la exportacion de carbones que traia siempre en pos de sí el activo movimiento mercantil, *yace profundamente dormida hace tiempo.*

¿Será duradera tan fatal inacción? Hé aquí la pregunta que se viene haciendo mineros y negociantes sin encontrar una respuesta favorable á su ansiedad. ¿Seguirán los industriales retrayéndose del consumo del carbon de Langreo, ó tornarán sus demandas en la próxima primavera?

El enigma no es tan fácil de descifrar como se deseara. *¿Es cuestion de precio ó de calidad?* Aquí está el difícil problema que se desea resolver, y que debieran estudiar los entendidos ingenieros y personas ilustradas que hoy se encuentran al frente de las empresas carboneras de Langreo. Espónganse ingenuamente las causas que dieron lugar á la inespérada concurrencia del combustible inglés en los centros consumidores de Bilbao, San Sebastian y otros puertos, *zona natural de los carbones de esta cuenca*; y si hay remedios que proponer, trabas que suprimir, y obstáculos que allanar, arrimen todos el hombro, y unidos y compactos, trabajen por tan importante objeto — pues en la *union está la fuerza*, —segun dice el proverbio.

Há llegado el momento de acreditar los carbones de Langreo haciendo ver que reúnen excelentes condiciones industriales, hay que llevar la

persuasion de su excelente calidad á todos los consumidores, destruyendo el mal concepto en que infundadamente se les tiene.

¿No es, pues, una ofensa para los productores de la cuenca que se anuncien subastas de *carbon inglés*, para alimentar las locomotoras del ferro-carril de Isabel II, como la que hemos visto en *El Boletín de Comercio* de Santander, por 12.000 quintales mensuales? ¿No ha sido oficialmente declarado hace poco tiempo en el departamento del Ferrol *de primera calidad* el carbon de Langreo, segun los ensayos practicados por *maquinistas ingleses* en los vapores del Estado? ¿No ha sido clasificado uno, *superior*, y otro *igual* al de *Cardiff*? ¿Luego, si reúne tan buenas condiciones para los vapores de mar, por qué no ha de dar idénticos resultados en los de tierra, en las locomotoras? Siendo esto cierto y pudiendo demostrarse científicamente, ¿cómo la gerencia del ferro-carril de Santander *excluye* al carbon Asturiano de la subasta, hallándose este consumidor como si dijéramos, á las puertas de nuestra cuenca?

De aclarar estos y otros hechos de la misma especie, debieran ocuparse los *proteccionistas* del carbon. Para nosotros es incomprendible que se excluya de una subasta el carbon Asturiano, pudiendo competir en calidad con el inglés, segun las oficiales declaraciones de que dejamos hecho mérito. ¿Cómo explicarán este caso los protectores de la industria nacional?

La magna cuestion del ferro-carril leonés-asturiano sigue en esta marítima poblacion un rumbo lento, pero seguro, que revela ha de llegar sin contratiempo alguno al puerto de salvacion.»

Por todos los artículos no firmados,

NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

**Editor responsable.** —D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.

Madrid 1864. —Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.



MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Diciembre último en los principales mercados de Europa.

	Londres.		Liverpool.		Paris.		Marsella.		Berlín.		Amsterdam.		Hamburgo.	
	Ton.	L	Ton.	Fr.	100 k.	Fr.	105 kil.	Fr.	105 kil.	Sgr.	Fl.	Ton.	Mk.	Ton.
HIERRO en barras de Gales.	7	5	0 L 7	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
de Staffordshire	8	5	0 L 8	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
colado, en lingotes.	3	5	0 L 3	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
en rails.	7	0	0 L 7	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ACERO de Suecia en barriles.	16	0	0 L 16	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
de Trieste.	100	0	0 L 100	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
COBRE Burra Buira.	94	0	0 L 94	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
aleman en torales.	90	0	0 L 90	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
español en id.	101	0	0 L 101	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
de Chile.	98	0	0 L 98	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
del Lago Superior.	105	0	0 L 105	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ingles, superior.	112	0	0 L 112	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
tough cake.	116	0	0 L 116	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
en planchas.	111	0	0 L 111	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laminado.	8 1/2 a 9 d.													
LATON en planchas, libra.	112													
ESTANO ingles en barras.	116													
afinado.	111													
banca.	21	0	0 L 21	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PLOMO en planchas.	21	0	0 L 21	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
en barras.	20	0	0 L 20	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
español.	21	10	0 L 21	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
laminado y tubos.	26	0	0 L 26	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
minio	19	7	0 L 19	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
albayalde.	24	0	0 L 24	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ZINC spelter, silesiano.	7	0	0 L 7	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
belga.	24	0	0 L 24	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
en planchas.	7	0	0 L 7	0 Fr.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
AZOGUE en frascos de 75 libras.	38													
ANTIMONIO (Régulo) ton.														

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO E INDUSTRIAL.

### Carbones minerales.

Todo cuanto se refiere a los carbones minerales, llamados con justo título *el pan de la industria*, no puede menos de interesar a las naciones que tienen la conciencia de que su suelo encierra depósitos abundantes de este precioso combustible y de que no debe perdonarse sacrificio alguno, por grande que parezca, para ofrecerle al consumo general con marcada baratura.

Por eso nosotros, ávidos siempre de que nuestros carbones consigan un día en la esfera comercial del mundo el lugar que les corresponde por su bondad reconocida, por su variedad de condiciones, figurando, ya que no al lado de las primeras naciones, destinadas al parecer por la Providencia a ser la fuente comun de las mas necesitadas, entre las de segundo orden, que con menos riqueza especifica en minerales han sabido por su mejor administracion conquistarse un puesto distinguido, leemos con singular interés, aguijoneados a veces por la envidia, que creemos disculpable, cuanto se publica sobre este elemento industrial de tal pujanza, siguiendo con incesante afan las estadísticas y mas que todo buscando en las cuestiones prácticas la demostracion de los números. Por desgracia cuanto mas leemos, cuantas mas pruebas recibimos de que otros paises miran con mas predilec-

ción que nosotros cuanto tiene relación con el desarrollo de la industria carbonera, mas nos desanima el ver la escasa atención que merecen nuestros criaderos ya reconocidos de parte de nuestros hombres de negocios, y la poca fé que en su corazón abrigan para sondear si los hechos responden á la ciencia en varias localidades, en que esta ha señalado con gran probabilidad de éxito la existencia de depósitos carboníferos.

En otros países, en que la geología ha ido dibujando la forma y accidentes de las hojas del gran libro que envuelve entre sus pliegues el resultado de una combustión gigantesca, á donde el hombre logra penetrar no sin grandes y colosales esfuerzos, la sonda ha sido el precursor, que rompiendo hoja tras hoja, ha traído en su punta un destello de luz misteriosa, allá en el fondo escondida, para reanimar el espíritu del que trabaja con fé y mostrarle que, al cabo de un camino ya limitado, verá con toda certeza el carbon apetecido. Es la presencia del carbon para el industrial que tiene confianza en la ciencia y no economiza afanes, lo que la tierra para el cansado navegante que confía en su brújula, lo que la rama de oliva para los seres del Arca Santa que confiaban en su Dios.

Y que la ciencia resuelve este problema ya lo hemos probado varias veces, citando los trabajos hechos en Francia en el departamento del *Pas-de-Calais*, donde hoy se explotan potentes capas de carbon, cuya existencia se sospechó desde el momento en que la geología demostrara la presencia del terreno carbonífero, continuación del de Valenciennes; la ciencia veía las capas de hullas con sus multiplicados pliegues, la sonda vino en pos de ella á demostrar la verdad de su aserto; y la ya importante explotación que hoy se hace por multiplicadas bocas, alguna de las cuales ha logrado ya cerca de 400 metros de profundidad, traduce en toneladas de hulla la fé que deben merecer los conocimientos geológicos, cuando están bien dirigidos.

Nuestros vecinos hacen grandes esfuerzos por desarrollar su industria hullera; luchan por acrecentar su cifra de producción al nivel que crece la de consumo, siendo consecuencia lógica que este aumenta á medida que la industria prospera y que por tanto para no hacer mayor, ya que no disminuir, el

tributo que tiene que pagar á la nación protegida por la Providencia, hay necesidad de multiplicar las explotaciones y los recursos. Así se ve por ejemplo, que cuando Francia consumía en 1853 un total de 9.422.405 toneladas de hulla, producía 5.917.985 ó sea el 63 por 100; y 10 años mas tarde, esto es, en 1862 produciendo 9.400.000 toneladas, ha necesitado para su consumo 15.300.000, ó sea el 61 por 100; de manera que habiendo aumentado la producción en 10 años mas del 58 por 100, no ha podido disminuirse la relación de la producción con el consumo sino un 2 por 100.

Para que puedan verse las vicisitudes que han sufrido en estos diez años aquellos datos elocuentes de la industria hullera francesa, estampamos á continuación los siguientes números:

AÑOS.	CONSUMO.	PRODUCCION.	Relacion entre la producción y el consumo.
	Ton.	Ton.	
1855.	9.422,405	5.957,985	63 por 100.
1854.	10.856,774	6.827,007	63
1855.	15.293,687	7.453,048	60
1856.	12.896,203	7.925,700	61
1857.	13.149,466	7.901,757	61
1858.	12.895,034	7.552,568	57
1859.	15.063,662	7.482,572	57
1860.	13.999,790	8.039,168	57
1861.	14.400,000	8.400,000	60
1862.	15.300,000	9.400,000	61

En Inglaterra, la extracción de hullas que era en 1856 66.000.000 de toneladas, ha subido en 1861 á 85.500.000, de modo que el aumento en 5 años ha sido de mas de 17.000.000 ó sea por año 8 veces mas que en Francia y sin embargo Inglaterra es mucho menos populosa que Francia. Estas cifras son un testimonio elocuente de la diferencia de vitalidad entre la industria y el comercio de ambas naciones.

Las preocupaciones que existen en nuestro país de que los carbones indígenas no sirven para nada, contribuyendo á esta

creencia la escepcion vergonzosa que suele hacerse de ellos en las subastas oficiales, sobre todo cuando se destinan á la marina de vapor, han existido tambien en Francia y ha sido preciso someter al recto juicio de personas competentes el exámen minucioso de las hullas de procedencia interior, para vencer tan peregrina preocupacion.

Es cierto que los carbones que se destinan á los trasportes maritimos deben llenar ciertas condiciones, que pueden suplirse á los que quema la industria civil; pero, se habian estudiado en Francia antes de dar este encargo á los hombres científicos, se han estudiado jamás en España ni se han indicado siquiera cuáles sean estas? ¿Basta que los carbones ardan fácilmente con llama mas ó menos larga, ó será menester contar con su volúmen y facilidad de estivarles en los buques, con su potencia calorífica, relacionada con la cantidad de vapor que debe producir cada unidad de peso, la de cenizas y carbonilla, su comportamiento con las rejillas y otros datos no menos importantes?

Todo esto hay que estudiarlo muy en detalle, y justamente su estudio es lo que ha decidido á la marina francesa á emplear sus carbones sin acudir, como lo hacian no ha mucho, al mercado inglés.

Oigamos sobre este particular á Mr. A. Burat en su informe sobre la situacion de la industria hullaera de Francia.

«En 1862, á sí como en el año anterior, los carbones franceses han alimentado exclusivamente la marina imperial. Los depósitos extrangeros se han surtido tambien de nuestras hulleras, á escepcion de algunos cargamentos que se han tomado en Inglaterra para la expedicion de Méjico y eso porque nuestros puertos no han estado en disposicion de efectuar los trasportes á Veracruz en condiciones normales.

»El servicio de la flota se ha hecho con carbones franceses con toda la seguridad y celeridad apetecibles, y en vista de este resultado, no puede menos de preguntarse; ¿por qué causa de error se ha sostenido por tanto tiempo en nuestros puertos el monopolio de los carbones ingleses?

»El hecho es fácil de explicar: las máquinas de vapor no han

tenido en la marina sino una importancia secundaria y para los primeros buques que se construyeron, las máquinas se compraron en Inglaterra. Hasta hace diez años nuestra marina de vapor, aunque ya de cierta importancia, no fué mas que la imitacion, puede decirse la copia, de lo que se construia en Inglaterra.

»Es bien natural que los constructores ingleses, que fueron nuestros primeros proveedores, nos hayan importado sus ideas, sus hábitos y aún sus preocupaciones. Segun ellos no habia en el mercado mas que dos tipos de carbon para la marina de vapor; 1.º el *Cardiff* (pais de Galles) que era un carbon seco, de llama corta, de larga duracion, con pocas cenizas y una potencia calorífica superior; en segundo lugar el *Newcastle* (Durham) carbon mas ligero, de menos duracion en la rejilla y menos económico por consiguiente, pero de llama larga y muy conveniente sobre todo cuando se trataba de producir mucho vapor en un tiempo determinado, el mas á proposito para dar un golpe de fuego rápido y precioso para imprimir á las máquinas una gran velocidad en momentos escepcionales.

»Estas preferencias se establecieron en nuestros puertos, por manera que, á escepcion de los de Cardiff y Newcastle, apenas se admitian los carbones propios para los servicios maritimos.

»Era tal la conviccion sobre este punto, que la marina mercante, el consumo industrial de los puertos y los pueblos limitrofes estaban atacados de lo que podemos llamar la monomanía de los carbones ingleses.

»Es verdad que los industriales que consumian los carbones de la Loire, de Saone-et-Loire, etc., y que hacian con estos carbones todo lo que los ingleses hacen con los suyos, no participaban de estas ideas y se preguntaban si respondiendo como respondian en las fábricas metalúrgicas, por ejemplo, á todas las exigencias de las fabricaciones mas difíciles, no podrian realmente servir para el caldeo de las calderas de la marina. Pero la preocupacion existia en todas partes fuera de allí; existia con la tiranía de los errores transmitidos por la tradicion, que no se pueden discutir porque es muy difícil comprobarlos.

»En fin, bajo el gobierno actual, la marina toma otro aspecto: construye sus buques según la inspiración de sus propios ingenieros; supo colocarse á la cabeza de los progresos y dar á su vez modelos á la marina inglesa.

»Hubiera sido sensible que después de estas bellas creaciones, hubiese continuado siendo vasalla de las importaciones inglesas, y que se pretendiese que en caso de una guerra marítima, privada esta poderosa flota del Cardiff y del Newcastle, se viese condenada á la inferioridad y aun á la impotencia.

»La marina desde hace cuatro años ha hecho toda clase de ensayos, y en los tres últimos no emplea más que carbones franceses sin haber dejado de tener confianza en sus fuerzas.

»Este es un resultado precioso bajo el punto de vista de la independencia del país.

»Pero sin estendernos á consideraciones de un orden tan elevado, podemos decir que los resultados obtenidos por la Administración de la marina han producido grandes ventajas industriales. Han rehabilitado los carbones franceses á nuestros ojos, han demostrado que los poseíamos de tanto poder calorífico como el Cardiff, tan vivos y tan enérgicos en su acción como el Newcastle; en una palabra, que toda la fabricación inglesa, podía en cuanto á carbones, hallar elementos similares en Francia.

»Los que no tengan aun convicción completa, que se dediquen á estudiar los numerosos ensayos hechos por la marina.

»Estos ensayos se continúan desde hace 4 años con un estudio minucioso, con una constancia y una perseverancia que ninguna otra administración hubiera tenido. Puede decirse que la marina ha llegado á una seguridad de apreciación incontestable.

»Daremos primero algunas indicaciones acerca de los métodos que se han aplicado para los ensayos en tierra y para los hechos en el mar.

»Estos ensayos muy repetidos han tenido por objeto hacer constar para cada una de las procedencias de carbones suministrados á la marina:

1.º Cuál es la densidad y la cohesión del carbon.

2.º Cuál es su comportamiento en las rejillas.

3.º Si arde fácil ó difícilmente.

4.º Si exige para su combustión poco ó mucho tiro.

5.º Si obstruye las rejillas y hay necesidad de estarlas urgando con frecuencia.

6.º Si produce humo y si la llama es larga ó corta.

7.º En qué proporción obstruye los tubos.

8.º Cuál es el espesor de la carga más conveniente para quemarle y obtener la mejor combustión posible.

9.º Cuál es su consumo por hora y por metro cuadrado de la rejilla.

10. Cuál es su producción en escoria, ceniza, y carbónilla.

11. Cuál es la cantidad de agua evaporada por kilogramo de carbon quemado.

12. Cuál es, hallándose las máquinas en marcha, el consumo de carbon por hora y por fuerza de caballo desarrollada sobre los pistones de los cilindros de vapor.

»Todas estas consideraciones importan al servicio de la marina, y como los carbones de cada hullera y aun los de cada pozo, han sido sometidos á varios ensayos, resulta para la diversa serie de estos un legajo bastante voluminoso, que es menester estudiar en detalle para tener una idea precisa de las propiedades complejas que constituyen lo que se llama la calidad de un carbon.

»Los experimentos de la marina parece que dan una gran importancia á los menudos aglomerados ó ladrillos de hulla y estimulan á su fabricación.

»Estos aglomerados, trasportados por los caminos de hierro hasta los puertos, no han experimentado sino un desperdicio de 1 por 100, mientras que los carbones en roca pierden de 6 á 10 por 100. Colocados en montones estos aglomerados, y á pesar de estar así dos años (en el puerto de Alger, por ejemplo), habían conservado todas sus cualidades sin sufrir pérdida notable, mientras que el carbon en roca hubiera perdido 50 por 100.

»Además, el caldeo de las máquinas por medio de los aglomerados presenta ventajas especiales: contienen pocas cenizas,

de 4 á 7 por 100, por consiguiente obstruyen poco las rejillas, dan poco menudo, y tienen en fin una grande homogeneidad, exigiendo por lo mismo menos fatiga de parte de los fogoneros, cuyo trabajo es á la vez mas uniforme y mas seguro.

»Estas ventajas de los aglomerados son preciosas para los establecimientos franceses que han perfeccionado mucho su fabricacion con superioridad á Inglaterra, y que bajo este punto de vista estan mejor colocados que esta para dar satisfaccion completa á la marina.

»La fabricacion de los aglomerados tiene por otra parte para los carbonos franceses una ventaja particular. Muchos de estos carbonos que tienen gran llama y son análogos á los de Newcastle, son de menos duracion y su poder calorífico es muy débil comparado con el Cardiff. Se puede, pues, en la fabricacion mezclar los carbonos ligeros con los que estan menos cargados de materias gaseosas.

»Estas mezclas hechas en los aglomerados, son en cierto modo mezclas intimas bien superiores á las que pueden obtenerse con los carbonos en roca.

»Los ensayos comparativos organizados en los puertos con las calderas tubulares reglamentarias, esto es, de la misma forma y dimensiones que las que se emplean á bordo, han permitido clasificar con toda precision los carbonos franceses relativamente á los ingleses.

»Para establecer órden en las comparaciones se hace necesario ante todo distinguir los carbonos que pueden ser asimilados á los de Cardiff; tales son principalmente los carbonos del Norte y los de Pas-de-Calais; los de Saone-et-Loire, del Allier y del Gard, etc., se parecen mas á los de Newcastle.

»Los carbonos de la Loire de tan justo renombre para todos los usos industriales, guardan un término medio entre las dos calidades para el caldeo de los buques de vapor; pueden sobre todo suministrar á la marina los carbonos de forja y el coke que necesiten sus diversos talleres, y presentan bajo este punto de vista calidades iguales á los mejores carbonos ingleses.

»Los carbonos de Cardiff eran recomendados sobre todo por

su poder calorífico, y una série de ensayos probó en efecto que evaporaban en las calderas reglamentarias de 8 kil., 16 á 8 kil. 30 de agua por kil. de carbon.

»Experimentados los carbonos de Anzin del mismo modo, han evaporado 8 kil. 13, 8 kil. 45 y 8 kil. 75; son, pues, los equivalentes del Cardiff y aun el término medio de los ensayos viene en su favor.

»Para los carbonos de Pas-de-Calais encontramos resultados casi idénticos, los carbonos de Næux han dado por ejemplo, en una série de 6 experimentos, resultados que varían de 8 kil. 08 á 8 kil. 41.

»En los detalles relativos á las otras calidades de carbon no hemos encontrado ninguna inferioridad para los carbonos del Norte y del Pas-de-Calais comparados con el Cardiff. Su empleo en el mar ha venido á confirmar estos resultados tan notables y la marina francesa puede encontrar, en la produccion anual de 2 á 5 millones de toneladas de esta vasta cuenca, los elementos de sus acopios que iba á buscar otras veces al País de Gales.

»Estos elementos no serian ciertamente bastante. Necesita tambien la marina carbonos de llama larga, de fácil combustion que puedan dar vapor á la caldera con rapidez, que permitan forzar la máquina á voluntad. Estos carbonos eran antes de procedencia exclusiva de Newcastle.

»Los carbonos mas ricos en gas, pero menos ricos en carbon que el Cardiff, tienen un poder calorífico sensiblemente menor; así una série de ensayos de los mejores carbonos de la cuenca de Newcastle da, para la cantidad de agua evaporada por hora, de 6 kil. 30 á 6 kil. 37.

»Los carbonos de Saone-et-Loire y de l'Allier son los mas aptos para sustituir á los de Newcastle: los primeros, los de Blanz, han dado de 6 kil. 10 á 6 kil. 60; los segundos, los de Ferriere y Bezenet, de la cuenca de Commeny han dado de 5 kil. 85 á 6 kil. 40. Agréguese á esto que si hay alguna ligera diferencia en las cantidades de agua evaporada, las otras calidades son por lo menos iguales, y respecto de algunas, tales como la solidez y la cohesion, la ventaja está en favor de los carbonos franceses.

»Los carbones de la Loire son un término medio entre el Cardiff y el Newcastle: su ensayo ha dado de 7 kil. 42 á 7 kil. 90.

»Comparando la marina estos diversos carbones, ha podido hacer constar que la calidad del de la Loire, ámpliamente suficiente bajo el punto de vista del poder calorífico, sería á la vez superior, como empleo, al Cardiff y al Newcastle, si no tuvieran aquellos el inconveniente de necesitar el trabajo frecuente de la limpia de las rejillas porque la obstruyen; trabajo, que sobre ser cansado para los fogoneros, produce siempre pérdidas por causa de la carbonilla formada.

»Este problema del menor predominio del carbono que en el Cardiff y de menor proporción de gases que el Newcastle, se ha resuelto con la mezcla de carbones secos y semigrasos de Anzin, con los carbones grasos de llama larga de Blanz; por otra parte estas mezclas están tan bien hechas que las rejillas no se encuentran cubiertas exclusivamente por una ú otra de las respectivas calidades. Las mezclas de Anzin y Blanz en diversas proporciones y estudiadas en el puerto de Brest por ensayos múltiples, parecía que reunían todas las condiciones apetecibles: su potencia de evaporación ha sido de 7 kil., 27 á 7 kil., 38 y 7 kil. 50.

»Los estudios laboriosos y concienzudos de la marina, no solo han dado al Gobierno toda seguridad y confianza para sus acopios, sino que tienen la preciosa ventaja de dar ánimo á los explotadores y estimular su producción, haciendo apreciar las calidades reales de los carbones franceses. Pone término bajo este aspecto al sistema de denigrar nuestros productos y á las preferencias anglomanas de que hemos sido víctimas por tanto tiempo.

»Los explotadores franceses, son pues, felices en espresar aquí su reconocimiento á la Administración de la marina, que ha sido la primera que ha sabido desprenderse de rancias preocupaciones y reservar sus acopios para la industria del país.»

Mr. Burat estimula después al gobierno á publicar para conocimiento de los industriales todos los trabajos de la marina, que dice forman una serie de volúmenes de grande importancia, y termina con estas palabras.

»En resumen, el año 1862 ha confirmado el gran hecho de la rehabilitación de los carbones franceses por la marina francesa, y estamos convencidos de que este hecho dará sus frutos ayudando al desarrollo de nuestras extracciones y de nuestras fuerzas industriales.»

Nada tenemos nosotros que añadir á la elocuente vez de Mr. Burat; anhelamos muy de veras el conocer todos nuestros carbones, después de bien clasificados, porque tenemos la convicción que no somos menos afortunados que nuestros vecinos de allende el Pirineo, en cuanto á calidades de carbon análogas á los Cardiff y Newcastle; lo que somos es menos avaros de desarrollar nuestra riqueza mineral, menos apegados á nuestros intereses materiales.

Afortunadamente entramos en una nueva vía: el Ministerio de Fomento ha nombrado una comisión de ingenieros de minas, todos dignísimos, que se ha de ocupar del estudio de nuestras cuencas carboníferas, y este estudio nos ha de abrir, no lo dudamos, un vasto horizonte, precursor quizá de una explotación mas activa, mejor entendida que hasta aquí y de datos elocuentes para toda clase de industrias. Sabremos entonces con certeza la importancia de nuestros mercados carboneros y en cuál de ellos ha de buscarse, con seguridad de encontrarla, la clase de hulla que cada industria demanda.

Terminaremos este artículo, exponiendo á continuación los datos que han servido para completar el estudio de las hullas americanas é inglesas, por si pudieran ser útiles á la comisión de que acabamos de hacer mérito.

El profesor W. R. Johnson dió en 1844 un informe al Congreso de los Estados-Unidos, referente á 45 muestras de carbones indígenas, y en cada una de ellas determina:

- 1.º Su peso específico.
- 2.º Peso por hectólitro calculado por el peso específico.
- 3.º Peso real por hectólitro.
- 4.º Relación entre estos dos pesos.
- 5.º Volumen necesario para estivar una tonelada.
- 6.º Elementos volátiles combustibles, por ciento.
- 7.º Carbono ó elemento combustible fijo, por ciento.

- 8.º Cenizas, por ciento.
- 9.º Relacion del elemento combustible fijo con el elemento combustible volátil.
10. Peso total del carbon consumido en el experimento.
11. Peso quemado por hora y por metro cuadrado de rejilla.
12. Tiempo necesario para poner al generador en marcha normal.
13. Volúmen de agua evaporada por hora en marcha normal.
14. Peso de vapor, por kilogramo de hulla, á partir de la temperatura inicial.
15. Peso de vapor por kil. de hulla, á partir de 100º.
16. Peso de vapor por hectólitro de hulla.
17. Pérdida total en cenizas y carbonilla.
18. Peso de la carbonilla sola procedente de 100 de hulla.
19. Peso medio del coke no quemado que queda sobre la rejilla.
20. Partes de plomo reducidas del litargirio por 1 de materia combustible de la hulla.
21. Vapor producido desde 100º por 1 de materia combustible de la hulla.

El gobierno inglés que reconoció toda la importancia de un trabajo semejante, dió á Sir Henry de la Beche y al Dr. Lyon Playfair el encargo de otro análogo, y en efecto, en varios informes dados al Almirantazgo en 1851 se encuentra la siguiente lista de datos para 112 especies de carbon, procedentes de los diferentes depósitos de Inglaterra :

- 1.º Potencia de evaporacion económica ó peso de agua evaporada á 100º por 1 kil. de hulla.
- 2.º Peso de un hectólitro de carbon tal como se consume (peso económico.)
- 3.º Peso de un hectólitro calculado segun la densidad (peso teórico.)
- 4.º Relacion del peso económico con el peso teórico.
- 5.º Diferencia por ciento entre los dos pesos.
- 6.º Espacio ocupado por una tonelada.

7.º Resultados de la experiencia sobre la cohesion de los carbonés.

8.º Potencia de evaporacion del carbon , previa correccion de la parte combustible del residuo.

9.º Peso del agua evaporada á 100º por un hectólitro de carbon.

10. Velocidad de la evaporacion ó peso de agua evaporada por hora.

11. Peso del plomo reducido del litargirio por 1 kil. de carbon.

12. Carbono total en 100 de carbon.

13. Coke ó carbono procedente de 100 de carbon deducidas las cenizas.

14. Carbono contenido en las partes volátiles del carbon.

Escusamos encarecer la importancia é interés que deben ofrecer estas noticias, aplicadas en cifras á los carbonés de nuestras cuencas carboníferas.

JOSÉ DE MONASTERIO.

**Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitan general de la isla de Cuba la Comision nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vento.**

(Continuacion.)

Pero todavía hay otro argumento que da mas fuerza á la opinion que sustentamos, y es el exámen de la principal razon en que se funda la sospecha de que las aguas deben venir del continente. «No hay en todos aquellos contornos ni en muchas leguas de distancia, se dice, montañas capaces de producir

»reunida semejante cantidad de agua; ni vestigio de manantiales que puedan formar los de Vento.» Un cálculo muy sencillo sin embargo, echa por tierra este aserto. La cuenca hidrográfica del Almendares en la parte que por estar mas elevada que el rio en Vento, puede mandar allí sus aguas, tiene unas 33 leguas cuadradas ó sean mas de 1017 millones de metros; en la Habana marcó el pluviómetro 1,139 milímetros de lluvia en todo el año de 1859 y nunca ha bajado mucho de esa cantidad, puesto que D. Ramon de la Sagra fija el término medio en 1025"; pero no contando mas que con un metro de lluvia, resultarían 1017 millones de metros cúbicos al año, ó sean mas de 2.780.000 metros cúbicos al día. Aun haciendo abstracción de la porosidad extraordinaria del suelo de esa parte de la Isla, que disminuye la cantidad proporcional de lluvia evaporada y aumenta la infiltrada, supondremos, fundados en las observaciones de Dalton, Dickinson y Charnock, que la evaporación asciende al 60 por 100 y resultará siempre mas de un millón de metros cúbicos de agua que solo por este concepto podrían concurrir al día en el lugar en que aparecen los manantiales de Vento; y como el aforo de estos nos ha dado solo 150.000 y el rio no llevará antes de juntarse con ellos mas de 250.000, se ve cuanta queda todavía para dar su contingente á la traspiración arbórea, que es muy considerable, para alimentar los manantiales que vayan á surgir en puntos mas bajos del rio, para surtir las capas permeables acuosas que tengan salidas submarinas y para el exceso de aguas que no pueden filtrarse y corren por el lecho del rio, siempre crecido en el momento de las lluvias. Pero no es esto solo: al O. de Vento entre las sierras de Banés, de Anafe, lomas del Rosario y Montiel por el N. y el ferro-carril de Guanajay y la sierra de Bejucal por el Sur, hay un espacio de 18 leguas cuadradas de terreno mas alto que los manantiales de Vento, á los cuales no sería imposible que fuera una parte de los 60.000 metros cúbicos diarios de aguas pluviales que dejan de evaporarse y corresponden segun el cálculo anterior á dicho espacio de terreno que es donde se halla con otras muchas la laguna de Ariguanabo, cuyas aguas no se cree pasen á Vento, porque los

manantiales de este punto, son constantes, mientras que el agua de aquella baja; pero sería preciso para que esta suposición fuese exacta que el agua de esa y otras lagunas corriese hasta los manantiales con cierta facilidad; mientras que lo que debe probablemente suceder es, que infiltrándose de una manera lenta y continua, circula por un número infinito de tubos capilares, cuyo ténue gasto va juntándose en algunos parajes y constituyendo un verdadero drenaje natural; de manera que la laguna de Ariguanabo, como otras que hay superiores á los manantiales de Vento, podría seguir surtiéndolos con una parte de sus aguas aun mucho despues de haberse secado la que parece estancada en la superficie; siendo preciso para que en aquellos fuese notable la disminución del caudal que las sequías se prolongaran hasta el punto de acabar con el agua que impregna los terrenos. Sin pretender que así sea y sosteniendo solo la posibilidad de que suceda, creemos exacto comparar el agua que sale por los ojos de Vento á la que se recoge y conduce artificialmente por una red de tubos porosos, segun el sistema que con tan buen éxito se emplea en Europa y podría emplearse en Cuba para crear fuentes artificiales, donde la naturaleza no ha sido tan generosa como en las inmediaciones de la Habana.

Todavía queda al Sur de los dos espacios que hemos tomado en cuenta, otro que no tiene menos de 44 leguas cuadradas en cuya superficie no hay una sola corriente de agua por efecto de la porosidad extraordinaria de la roca y de la tierra vegetal que forman su suelo. Una parte de este terreno, cuya altitud no ha fijado la comisión, es posible que se halle á la misma ó mayor altura que los manantiales de Vento; y como las capas se inclinan también al N. no es imposible que una parte de las aguas subterráneas que le corresponden y vienen á ser 1.500.000 metros cúbicos diarios, asome al cauce del Almendares ó contribuya, si su nivel no permite otra cosa, á surtir las capas permeables y depósitos subterráneos profundos y á alimentar la vegetación de la parte de la comarca que positivamente envía sus aguas á los manantiales en la forma que se ha expuesto.



En una palabra, sin que pueda asegurarse de una manera absoluta, porque no es dable esa seguridad en los conocimientos humanos, todas las probabilidades son de que el agua de los manantiales que ha de conducir el canal de Isabel II, provengan de las pluviales que caen en un radio de 5 á 6 leguas al rededor de Vento y no hay temor de que su volúmen y temperatura dejen de mantenerse tan constantes como se observa hace mas de un siglo, á menos que no ocurriesen verdaderas calamidades en la comarca.

#### IV.

##### *Toma de agua en los manantiales de Vento.*

Este es el punto mas importante de cuantos tenia que examinar la comision; porque como dice muy bien el Sr. Albear en la pág. 25 de la Memoria publicada en 1856. «De cualquier modo que se originen los manantiales de Vento, el hecho es que hay toda la seguridad apetecible acerca de su subsistencia y no presenta indicio alguno que pueda hacer temer su desaparicion ó mengua, como no sea por uno de esos trastornos que alguna vez han alterado profundamente la corteza de nuestro globo. Lo que sí es doloroso, á causa de las dificultades que presenta para la toma de aguas, es la situacion de los manantiales con relacion al rio: á tan corta distancia de este, los que mas á 25 metros de la orilla y otros en ella misma y el mas elevado apenas un metro mas alto que las aguas mas bajas del Almendares, que los cubre siempre en sus crecidas; sin contar con que estando situados los principales en la orilla izquierda, se aumentan las dificultades y los costos de la conduccion con la necesidad de pasar el rio.»

Estos renglones ponen de manifiesto lo que fácilmente concebirá cualquiera, y es la intima relacion que tiene el problema de tomar las aguas de los manantiales en la orilla izquierda del Almendares con el del paso de este para llevarlas al canal que ha de correr por la derecha; sin embargo, es tan importante la primera de las dos cuestiones, tan distinto el razonamien-

to que nos ha de conducir á la resolucion de ambas, que no ha vacilado la comision en separarlas y empezar por examinar la primera dando por supuesto que no han de emplearse máquinas elevatorias (cuya inconveniencia se demostrará en el párrafo 5.) sino que el agua debe llegar solo por la accion de la gravedad desde Vento á Jesus del Monte, perdiendo la menor altura posible en su trayecto.

Ya se recordará, porque lo hemos dicho en los primeros renglones de este informe, que segun el proyecto publicado en 1856, las aguas de los manantiales debian separarse de las del rio por una presa ó muro de contencion que evitara su contacto aun en las mayores crecidas, que pasan de 8 metros, cuya obra debia servir al mismo tiempo para represar los manantiales unos 3 ó 4 metros, con objeto, por una parte, de ganar esa altura en el depósito de distribucion y con el de disminuir, por otra, los costos de las obras, escavaciones y minas extraordinariamente extensas, que de lo contrario tendrian que hacerse; «puesto que, añadia el autor del proyecto, de todos modos se ha de elevar el agua represada en el manantial, loera seria no aprovechar esta ventaja para ganar mayor altura y hacer mucho mas económica la obra.»

Los que suscriben deben hacer aquí presente que al conferirseles la comision de que ahora dan cuenta, este fué el punto que mas llamó su atencion y el único tal vez que creian capaz de comprometer el éxito de esta grande obra tan concienzudamente concebida y tan luminosamente expuesta en la citada Memoria impresa, que era el solo documento que habian consultado.

Ya hemos dicho que el Sr. Albear no dejó de hacerse cargo de la gravedad del caso, como lo demuestran las frases que siguen á las que acabamos de transcribir y pueden verse en la pág. 50 de la citada Memoria; pero, como allí mismo expresa, creyó que el aumento de carga sobre la boca de los manantiales, producido por un represamiento de 3 ó 4 metros, no seria suficiente para alterar el curso de estos; no llegando con dicha altura al término del equilibrio entre el peso de la masa de agua represada, la velocidad de la que llega y la resistencia del

terreno circundante ó de las obras que se opusiesen á su accion. Hay aquí, sin embargo, un elemento que no puede conocerse sino imperfectamente, el de la velocidad de *cada uno* de los manantiales, porque es mas difícil aun de medir que su caudal y otro completamente desconocido, que es la resistencia de las capas ó mas bien paredes impermeables que los separan unos de otros y que faltando por un exceso de presión podrian dejar pasar las aguas de los mas elevados á los conductos que la llevan á otros puntos mas bajos y distantes del depósito de recepción, donde se ven surgir algunos en la actualidad.

Para opinar como lo hizo, fundábase el Sr. Albear, con alguna apariencia de razon, en dos hechos prácticos y una consideración geológica. Consistia esta en que brotando el agua de los manantiales con violencia, no solo en el sentido horizontal, sino en el vertical, parecia poderse afirmar, lo que por otra parte ponian de manifiesto algunos reconocimientos, y es que existia una gruesa capa de arcilla sobre la cual corrian las aguas; capa que aconsejaba conservar y reforzar si necesario fuese. Los dos hechos eran: 1.º Que durante las crecidas del rio se ve la marcha clara del manantial á gran profundidad debajo de las aguas sucias y turbulentas de aquel, llegando á veces á ocupar la mitad de la cañada. 2.º Que habiéndose construido una presa provisional de tablas para aforar las aguas en 1852, se mantuvieron estas represadas hasta el año de 1855 sin que se notara disminucion alguna en su caudal.

Hemos dicho que habia alguna apariencia de razon en estos hechos y no que eran concluyentes; porque examinados con detenimiento no producen en el ánimo la convicción, la seguridad que es indispensable para acometer una obra tan arriesgada y de tanta trascendencia como la de represar aguas para el abasto de una ciudad. Así debió de considerarlo la Junta Superior Consultiva de Caminos, cuando despues de examinado el proyecto dijo en su informe de 1.º de Diciembre de 1857 entre otras cosas: «9.º Que el aumento de profundidad en las escavaciones y la mayor longitud de estas y de las minas, inconveniente que se seguirá de no elevar el nivel de los manantiales, no parece tener la importancia que se le atribuye por el

»Sr. Albear, pues este exceso de profundidad no será constantemente de 3 metros, sino que decrecerá hasta llegar á un metro ó poco menos en el depósito de llegada, pudiendo además tener algunas compensaciones en la menor altura de los piedraplenes y de las obras de fábrica, cuyo aumento podria aun reducirse algo, contorneando algunas estribaciones y dando algo mas de desarrollo á la línea: 10º. Que el represar los manantiales, además de poder dar lugar á trastornos que no es fácil preveer de antemano, tiene el inconveniente seguro de disminuir el caudal y tal vez de que la nueva carga rompa la capa de arcilla sobre que corren las aguas de Vento y la precipiten á buscar nuevas salidas, no difíciles de hallar por desgracia en terreno tan descompuesto y trastornado, etc.»

Este prudente dictámen, digno del distinguido cuerpo que lo emitió, expresa en los términos mas categóricos en que pueden hacerlo personas que se hallan á 4.500 leguas de la localidad, cual era la mente de los que informaban: convencidos por una parte de lo arriesgado de la obra, pero no teniendo sino motivos para confiar en las luces de que tan revelantes muestras daba el autor del proyecto, se limitaron á exponer á este lo temerario de la empresa, permítasenos la expresion, dejando á su reconocida competencia el apreciar los medios de acometerla y las probabilidades de llevarla á cabo.

Por fortuna el Sr. Albear, cediendo á la elocuencia de tan autorizado consejo y á los que diariamente han debido de darle sus asiduos estudios y su creciente práctica de la localidad, concibió hace mas de un año, segun nos ha manifestado y hemos podido ver, la idea de modificar el primitivo proyecto, proponiéndose primero rebajar á un metro el represamiento de los manantiales y renunciando por fin á elevar sus aguas sobre el nivel á que ahora surgen. (1)

(1) La comisión cree del caso declarar aquí que cuando visitó las obras por primera vez el 3 de Marzo de 1863, ó sea al dia siguiente de haber sido instalada, encontró completamente terminado uno de los aliviaderos del dique ó muro de separacion, situado á 0<sup>m</sup>,10 sobre el nivel del mas alto de los manantiales, como se dirá despues.

Los que suscriben al saber esta resolución, no pudieron menos de felicitar al Sr. Albear y felicitarse á sí mismos, por- que de ingrata que hubiera tenido que ser su tarea al disentir del Director de las obras en aquello que precisamente forma la base del proyecto, se convertía en un deber de los mas gratos al poder decir en cumplimiento de su encargo: *que no existe ningun obstáculo serio á la realizacion de una obra que tantos beneficios ha de reportar á la capital de Cuba.*

(Se continuará).

**Exámen crítico del tratamiento de los minerales de hierro y nuevo procedimiento de fabricacion del hierro y del acero, por M. Lamy (1).**

(Conclusion.)

El tratamiento de los minerales de hierro y sus progresos deben interesar en alto grado á todos los industriales, por lo que es prestarles un gran servicio el hacerles conocer un método exento de los inconvenientes que se acaban de señalar, que reune todas las condiciones que deben apetecerse en la práctica, á saber: preparacion del hierro sin retardo, considerable economía en el tratamiento, mejora del producto, mayor rendimiento y regularidad en la marcha del aparato.

Este procedimiento se basa sobre una completa modificacion de los aparatos empleados hasta el dia, que son reemplazados por un solo horno en el que se verifica la transformacion del mineral en hierro dúctil ó acero, sea que se adopte la teoría recibida ó que se aplique un nuevo método que tiene por objeto disminuir las pérdidas.

El aparato de que me sirvo se compone de dos partes distintas colocadas una sobre otra. La parte superior sirve para preparar la fundicion ó hierro colado y la inferior se emplea en la transformacion de esta en hierro maleable ó en acero.

El horno propiamente dicho, donde se hace la separacion de la ganga y de la fundicion, difiere de los altos hornos ordi-

(1) Véase la pág. 18 de este mismo tomo.

narios en que la cuba y los etalages estan formados separadamente por dos troncos de cono reunidos por sus bases. La cuba esta separada de los etalages por una estrecha abertura á la que llamo *pylori*. En la parte superior de los etalages confluyen las toberas de tal manera dispuestas que el viento sea inmergente. La obra esta formada por un plano ligeramente inclinado que viene á parar al crisol. Una chimenea de tiro sale de la parte superior del crisol y va á desembocar en la cuba por varias aberturas. En la base de la obra se disponen pequeñas toberas de precaucion destinadas á suministrar viento cuando las necesidades lo exijan. Delante del crisol esta colocada la dama y por bajo el agujero de colada.

Contra la parte inferior de este alto horno, que puede ser reemplazado por los altos hornos ordinarios, se halla el segundo aparato, que presenta en su parte media un espacio anular dispuesto en gradiería. En la parte inferior hay una solera semejante á la de los hornos de pudler ligeramente inclinada hácia dos puntos colocados enfrente de dos puertas. El centro del piso está ocupado por un macizo de mamposteria destinado á proteger á un árbol que debe transmitir el movimiento que recibe de un engranaje conico á una turbina de hierro formada de una plataforma provista de varias filas de cuchillos perpendiculares destinados á dividir la materia arrastrada en el espacio por la fuerza centrifuga. Por delante y por detras del horno hay dos puertas para dar salida á los productos. A los costados hay dos hogares de una disposicion particular que tienen por objeto hacer desaparecer toda causa de oxidacion cuando esto sea necesario. Por bajo del espacio anular hay dispuestas dos clases de toberas: las unas conducen el aire de las máquinas soplantes y las otras inyectan un chorro de vapor saturado ó sobre calentado que tiene por objeto desulfurar la fundicion y purificarla.

En la parte superior de este horno hay una chimenea de tiro bastante elevada y provista de un registro destinado á arreglarlo. En el centro de esta chimenea se halla el tubo que conduce la fundicion en fusion, á su salida del alto horno, al centro de la turbina.

Voy ahora á indicar como pueden producirse en este aparato las tres operaciones sucesivas y necesarias á la transformacion del mineral en hierro, y de qué manera puede obtenerse un metal perfectamente depurado sin retardo alguno. En seguida demostraré como puede obtenerse el acero sin cambiar en nada la coonstruccion del horno.

Para poner en marcha el aparato, se le calienta convenientemente, y se introducen por el cargadero cargas sucesivas de coke, mineral y castina, y se lanza el viento de las máquinas soplanes por las toberas superiores ó inmergentes. Prodúcese una temperatura elevada en los etalages bajo la influencia de un viento oxidante, que se cambia muy pronto en atmósfera reductriz á consecuencia de la transformacion del ácido carbónico en óxido de carbono. Los productos gaseosos llegan á la obra y de allí á la chimenea para ir á desembocar á la base de la cuba, y ceder á las diferentes cargas introducidas por el cargadero la temperatura que les es propia. Bajo la influencia de este calor pierde su agua el mineral y la castina su ácido carbónico como en los altos hornos ordinarios. Las cargas, convenientemente preparadas, atraviesan el pylori para dirigirse á los etalages donde reina una temperatura muy elevada. La cal calcinada se une á la ganga, y el mineral de hierro descendiendo á la parte inferior de los etalages, se reduce bajo la influencia de una atmósfera reductriz de óxido de carbono que acompaña al hierro transformado en fundicion, así como los silicatos formados hasta en la obra. Esta corriente reductriz que sigue á las materias hasta el crisol, completa la reduccion del mineral que hubiera podido escapar á la descomposicion en las partes bajas de los etalages. Los productos sometidos en la obra á una elevada temperatura pueden quedar en ella todo el tiempo necesario á una buena preparacion y á una fusion completa, porque no hay que temer las pérdidas y la alteracion de la fundicion que proviene de una atmósfera demasiado oxidante. Puedese en caso de necesidad elevar aun mas la temperatura de la obra, por medio de pequeñas toberas de precaucion destinadas á introducir el aire necesario á la transformacion de una parte del óxido de carbono en ácido carbónico, y adelantar de este

modo la fusion de las materias. Este aire introducido en estas condiciones por las pequeñas toberas, no tiene el inconveniente señalado mas arriba para los altos hornos ordinarios, pues que no se conduce sino sobre una parte del óxido de carbono, al que trasforma en ácido carbónico y porque la atmósfera resultante es todavia un poco reductriz. A medida que en la obra se opera la fusion de las materias, los productos perfectamente liquidados corren á lo largo del plano inclinado para dirigirse al crisol, donde se hace la separacion de la fundicion y la escoria como los altos hornos ordinarios. Si en estas condiciones se detiene la operacion, se tendrá fundicion de muy buena calidad, que se podrá hacer salir del crisol por el agujero de colada. Haré notar que la marcha de este aparato siempre es regular y al abrigo de las circunstancias que pueden alterar la calidad del hierro colado.

Prosigamos la transformacion de la fundicion en hierro maleable, para lo cual la haremos llegar en fusion al centro de la turbina, á la que se da un movienco de rotacion mas ó menos rápido por medio de engranages cónicos, y al mismo tiempo se lanza un chorro de vapor y el viento de las toberas. La fundicion en fusion, á medida que se produce se dirige al centro de la turbina y se divide á causa de la rotacion en gotas excesivamente pequeñas. Estos pequeños glóbulos se hallan envueltos por todos lados en una atmósfera oxidante y de vapor de agua, y como la reaccion se estiende en seguida sobre una inmensa superficie, se hace, por decirlo así, instantánea. El oxigeno del aire quema una parte del carbono de la fundicion y la casi totalidad del silicio, al mismo tiempo que el vapor de agua reacciona sobre el fósforo si le hay y sobre el azufre de la fundicion, de suerte que esta última pasa inmediatamente al estado de fundicion afinada. Las moléculas de este modo preparadas caen sobre la solera recubierta de escorias ricas y allí se completa el fenómeno de la decarburacion por la reaccion del carbono sobre el óxido de hierro, escorias y batiduras de hierro. El obrero no tiene otra cosa que hacer que remover la masa y reunir las moléculas de hierro para formar con ellas una pelota á la que se la sujeta á las operaciones del martillo ó los cilindros.

Para obtener el acero directamente, basta suprimir las escorias y las bataduras de hierro de que la solera está recubierta, aumentar el viento de las toberas y dar á la turbina un movimiento mas rápido. La decarburacion se hace mas poderosa y los productos resultantes se aproximan mas y mas al hierro. Compréndese, que haciendo variar el movimiento de la turbina y el viento de las máquinas soplantes, se pueden introducir en los productos modificaciones que den origen á aceros de diferentes calidades.

En la marcha de éstos nuevos aparatos no he querido alejarme de las teorías admitidas y me he concretado á hacer comprender la fabricacion de la fundicion, hierro maleable y acero, sin cambiar nada al material de las fábricas. En otra comunicacion expodré una nueva teoría que tiene por objeto aumentar considerablemente el rendimiento de los productos, al mismo tiempo que se disminuye el gasto de combustible.

Haré observar, por último, que todos los establecimientos de fundicion pueden transformarse en fábricas de hierro y de acero, con solo añadir un aparato á los altos hornos ordinarios.

HTE. LAMY.

(*Journal des mines.*)

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Nombramientos.*—Por Real orden de 7 de Enero ha sido nombrado Gefe del distrito minero de Murcia el Ingeniero gefe de segunda clase D. Andrés Alcolado, que servia en el mismo distrito.

*Traslaciones.* Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 18 de Enero ha sido trasladado el Ingeniero primero D. Mariano Perez Santa Cruz del establecimiento de Almaden al distrito de Guadalajara, y el Ingeniero segundo en prácticas D. Fernando Maria de Castro del establecimiento de Linares al de Almaden.

**Subasta de conduccion de sales.**—El 25 de Enero se ha celebrado la subasta para las conducciones de sales: se han presentado 12 proposiciones y entre ellas la mas beneficiosa es 10 rs. 50 céntimos siendo 11,25 el tipo señalado por el gobierno. La última contrata costó á 11 rs. 49, y siendo próximamente 5.100.000 fanegas el número que se ha de conducir, hay para el tesoro en la subasta un beneficio de 5.049.000 rs. Dícese que el Sr. Campo es el rematante.

**Subasta de azufre.**—La *Gaceta* del 16 de Enero inserta un anuncio de la fábrica de pólvora de Manresa, de fecha del 12, sacando á publica subasta el suministro del azufre necesario para aquella fabricacion hasta fin de Junio de este año, pudiendo prorrogarse por un año mas á voluntad de las partes si de aquí á Junio no se verificase el desestanco de la pólvora. La subasta se verificará á las 12 de la mañana del dia posterior al en que cumplan los 30 de la inmersion del anuncio en la *Gaceta*, Boletin oficial y periódico de aquella ciudad, siendo el precio máximo del kilogramo de azufre de 96 por 100 de riqueza, por lo menos, 1 real y 29 céntimos.

**Subasta de un ferro-carril minero.**—La *Gaceta* de 20 de Enero inserta una Real orden del Ministerio de Fomento al Director de Obras públicas de fecha 8 del mismo, por la que obtenida en cumplimiento del art. 7.º de la ley de 24 de Mayo de 1863, la avenencia de las empresas concesionarias de los ferro-carriles por los cuales ha de continuarse el transporte de los carbones procedentes de Espiel y Belmez por el de Belmez al Castillo de Almorchon, en jurisdiccion de Cabeza del Buey, y principalmente la de las compañías de Madrid á Zaragoza y Alicante y de Ciudad-Real á Badajoz para conducirlos en sus respectivas líneas hácia el interior del reino por el precio de 0,30 reale por tonelada y kilómetro, y cumplidas las demás formalidades prescritas para el caso por la legislacion vigente, se manda anunciar por el término de 40 dias la subasta de concesion del expresado ferro-carril de Belmez al Castillo de Almorchon, en jurisdiccion de Cabeza del Buey, con arreglo á la ley de 24 de Mayo de 1863, y al proyecto, tarifa de precios máximos de peajes y transporte, relacion del material libre de derechos y pliego de condiciones particulares aprobados para este objeto.

La tarifa aneja á esta disposicion marca 0r,20 por tonelada y kilómetro para el carbon mineral y 0,25 para el coque, en la línea que se ha de subastar el 27 de Febrero próximo á la una de su tarde en el Ministerio de Fomento: su longitud es de 63 kilómetros 443 metros y la subvencion 284.000 rs. por kilómetro.

**Modificacion de estatutos de una empresa de ferro-carril.**

—La *Gaceta* del 21 de Enero inserta un real decreto del 13 por el que se autoriza la modificacion de los estatutos de la compañía anónima del ferro-carril de Langreo, en Asturias, tal como se hallan consignados en las escrituras del 16 de Octubre y 12 de Diciembre últimos, á fin de que continúe en sus operaciones con el capital nominal de 49.400.000 rs. vn. espresado por 26.000 acciones de á 1.900 rs. vn. cada una.

**Nuevo metal de cañones.**—Este metal, al que su inventor M. le baron de Rosthorn, de Viena, ha dado el nombre de *Sterro-metal*, se componè de una aleacion de cobre y zinc, con pequeñas proporciones de estaño y hierro, siendo á estos últimos á los que se atribuyen sus propiedades particulares. Tiene el color del laton, el grano fino y sin poros; su considerable dureza le hace muy apropiado para coginetes y en general para todas las aplicaciones que exigen una resistencia enérgica al rozamiento. Por el pulimento perfecto que se le puede dar y su estructura compacta le prefieren los constructores mecánicos de Viena para las bombas de las prensas hidráulicas.

Las propiedades mecánicas de este metal han sido estudiadas en el instituto politécnico de Viena por personas competentes. Entre los resultados deducidos de una série de treinta experimentos, se ha reconocido que la resistencia á la rotura por estension de una barra de metal, que tenga una pulgada cuadrada de seccion, es en toneladas inglesas:

- Sterro-metal despues de una simple fusion..... 27 ton.
- Id. despues de forjada al rojo..... 34
- Id. despues de tirada en frio..... 38

Bronee de cañones despues de una simple fusion. 18

Se ha empleado en la fabricacion del Sterro-metal y del bronce e mismo cobre de Boston y para este último se ha hecho uso de estaño de Inglaterra de primera calidad. Ambas aleaciones han sido fundidas en condiciones idénticas y coladas en el mismo molde.

Ensayos análogos hechos en el arsenal de Viena han dado:

- Para el Sterro-metal despues de una simple fusion..... 18 ton.
- Id. forjado á la temperatura del rojo. .... 32
- Id. tirado en frio y reducido de 100 á 77 de seccion transversal. .... 37

Otros, hechos en la casa de moneda imperial, han dado los resultados siguientes:

*Metal que ha servido para los experimentos.*

	Del Instituto politécnico.	Del arsenal.
Cobre.....	55,04	57,63
Zinc.....	42,36	40,22
Hierro.....	1,77	1,80
Estaño.....	0,83	0,15
	100,00	100,00

La experiencia ha hecho ver que la proporción del zinc puede variar de 38 á 42 por 100, sin afectar materialmente á la calidad de la aleacion. La diferencia en la proporción del estaño es considerable y mayor que la que se suponía.

El peso específico del metal forjado es 8,37 y el del mismo metal tirado en frio 8,40. La dureza del metal fundido ha escedido á veces á la del bronce y aumenta con el forjado. Lo que le distingue particularmente es su resistencia á la estension bien superior á la del bronce, que segun los experimentos de M. Anderson, hechos en el arsenal de Woolwich es únicamente de 17 toneladas. Este cuidadoso y concienzudo ensayador ha encontrado para el bronce de aluminio, compuesto de 9 partes en peso de cobre y una parte de aluminio, una resistencia de 43 toneladas. Pero en otras dos muestras que no estaban exentas de defectos, esta resistencia no ha pasado de 22 ½ ton. Segun el mismo M. Anderson, la resistencia media será de 26 ton. para el hierro forjado en barras empleado para los cañones Armstrong y 35 ton. para la calidad mas fuerte de acero, que ha resistido á la série de experimentos de Woolwich.

La grande elasticidad del Sterro-metal es otra propiedad no menos importante que su tenacidad bajo el punto de vista de las bocas de fuego.

Se ha reconocido que para un alargamiento total de  $\frac{1}{600}$  de su longitud no conserva niugun alargamiento permanente y vuelve á tomar exactamente sus dimensiones primitivas. Mientras que en el bronce y en el hierro forjado el alargamiento permanente corresponde á un total de

1 para el primero y 1 para el segundo.  
1590 1500

Se ha calculado que un tubo que tenga 4,179 centímetros de radio interior y 11,524 cent. de radio exterior en metal, cuyo límite de elasti-

1  
1500  
cidad es de — es capaz de resistir á una presión de 267 atmósferas, mientras que un tubo análogo de Sterro-metal forjado resistirá á una de 763 atmósferas.

El inventor propone construir las grandes piezas de artillería de un tubo interior de Sterro-metal revestido de hierro desde la culata hasta los muñones. El precio del Sterro-metal es 35 á 40 por 100 menor que el del bronce.

Se han fabricado piezas de campaña de un solo bloque por medio de la prensa hidráulica, evitando así los considerables gastos del forjado y se ha visto que el metal tratado de este modo presentaba las mismas propiedades y la misma resistencia á la estension que las barras trabajadas en el martillo-pilon.

Queda por investigar por experimentos repetidos llevados á todo trance si los cañones fabricados con este nuevo metal podrán resistir á los choques violentos del tiro y asegurarse si la superficie de un metal que contiene tan gran proporción de zinc no se corroerá con facilidad. Si la experiencia decide en su favor, tendremos un nuevo ejemplo notable de la influencia que ejerce la presencia de una pequeña proporción de un metal, para modificar enteramente las propiedades de una gran masa de otro metal ó de una aleación.

A los datos que preceden, debemos añadir que todos los fundidores de cobre inglés, que han conservado las tradiciones de su industria, saben, que introduciendo una lámina de hoja-lata en un baño de metal de cañones ó de latón en fusión, se obtiene una aleación cuya tenacidad y dureza aumentan considerablemente. Al alearse al hierro el metal de cañones (cobre y estaño) que contiene próximamente un 12 por 100 de estaño y un poco de plomo, adquiere una dureza tal que se le trabaja con la mayor dificultad al torno á la velocidad ordinaria. Por esta propiedad es por lo que se le emplea desde hace algunos años para las válvulas de los arietes hidráulicos que están expuestos á choques violentos y continuos.

Se ha concedido en 1860 una patente inglesa por una aleación compuesta de cobre, de zinc y de hierro en la relación de 60 libras. del primero, 38

44 del segundo y medio á 3 del tercero. Pero es de notar que en 1779 á (10 de Diciembre), James Keir, había ya obtenido un privilegio por un compuesto metálico que podía forjarse en frío y en caliente, á propósito muy particularmente para construir pasadores, clavos y hojas para forrar buques. Esta aleación tenía una composición centesimal de 54 de cobre, 40,5 de zinc y 5,5 de hierro.

Se ve, pues, que la aleación Austriaca se conocía ya en Inglaterra hace mucho tiempo sin que haya sido abandonada por los simples prácticos, y que por consiguiente, no ha debido el carácter de novedad que se le ha atribuido, sino á su misma antigüedad que la había hecho olvidar de los sabios.  
*Rev. Un.*

**Rectificación.**—M. W. de Fonvielle en un artículo titulado: *Los últimos terremotos*, publicado en el Anuario científico de M. Dehérain, correspondiente al presente año, dice, página 101, que M. Jus «creía haber contado 23 sacudidas en un solo año en unos pozos artesianos en España, donde había establecido un sistema de observaciones regulares.» Hé aquí ahora lo que en esto hay de cierto.

M. Jus dirigía en 1862 en Constantina (Argelia) por cuenta de la casa Degousée, hoy Laurent, dos sondeos en los cuales se notaron en una ocasión accidentes muy extraordinarios de que aquel dió cuenta á su principal, manifestando que no sabía cómo explicarlos. La contestación de M. Laurent fué la siguiente: «Esos accidentes son bien singulares en efecto; pero ¿no se le ocurrió á V. el pensar que pudieran ser causados por oscilaciones subterráneas del suelo? En el mediodía de España, que he recorrido en el año anterior, se ha establecido un sistema de observaciones que ha permitido notar 23 sacudidas en un año.....» (Comp. Rend. de l'Ac. des Sc., t. 57, p. 114.)

Se vé, pues, aquí que M. Jus no tiene nada que ver con dichas observaciones, que no son otras que las que se hacen en Torreveja por disposiciones que para ello ha tomado D. Casiano de Prado.

**Temblores de tierra.**—Se acaba de imprimir la nota de los que tuvieron lugar en 1861 con suplementos para los años anteriores en las memorias de la Academia Real de Ciencias de Bruselas. Su infatigable autor, M. Perrey, hizo una tirada á parte en un folleto que tiene 112 páginas y de que tuvo á bien remitirnos un ejemplar. Entre los terremotos mas notables se halla el que destruyó la ciudad de Mendoza (República Argentina) el 20 de Marzo de 1861 á las nueve menos cuarto de la noche. La descripción del mismo es debida á M. Ignacio Domeiko, profesor de Química en Valparaiso.

La primera sacudida, de 6 á 8 segundos solamente, fué la que destruyó esta desventurada ciudad, causando de 6 á 7.000 víctimas por la deplorable circunstancia de que todas las gentes se hallaban en sus casas por una lluvia diluvial que muy poco antes habia tenido lugar. Al temblor le acompañó un ruido sordo que venia del lado de la Cordillera. La ciudad quedó asolada no viéndose despues en pie mas que una columna en la iglesia de Santo Domingo y algunos trozos de las fachadas de las iglesias de San Francisco y San Agustin. Desde los primeros momentos se produjo un grande incendio en las techumbres de diferentes edificios al hundirse, lo que no es raro ver en estos casos, y su funesto resplandor hacia mas horroroso el cuadro que se ofrecia á la vista, como si no bastasen los ayes y clamores desgarradores, salidos de entre los escombros, que herian los oidos.

Se sintieron 85 sacudidas en los diez dias primeros, y la tierra continuó temblando durante un mes entero. A veces la luna y las estrellas parecia que bajaban y que subian en el cielo. Algunos espacios se cubrieron de agua salida de lo interior de la tierra. Despues del temblor todos los pájaros desaparecieron.

Los temblores mas notables en el año despues del de Mendoza fueron los siguientes:

En el Archipiélago de la Sonda el 16 de Febrero uno de una violencia extraordinaria. En Padang, ciudad de Sumatra, gracias á la construccion particular de las casas, no hubo desgracias, pero la conmocion fué tan fuerte que duró 115 segundos y muchas personas sintieron sintomas de mareo como si se hallasen en un mar alborotado. En otras islas han sido arruinados pueblos enteros y sus habitantes quedaron sepultados entre los escombros. En Baros y Sigoa la tierra se abria y se cerraba alternativamente. En otras islas el mar se lanzó en lo interior de las tierras, arrebatando hombres, casas, árboles y cosechas, y en una sola isla se ha llevado 700 individuos.

El 9 de Marzo en Simo, una de las islas Batú, cerca de la de Sumatra, terremoto é invasion violenta del mar. El primero causó la ruina de 96 casas y la muerte de 778 habitantes, y en el segundo se ahogaron 205.

En 8 de Diciembre á las 11 de la mañana comenzó una série de temblores en Torre del Greco en correspondencia con las erupciones del Vesuvio. El 20 iban contadas 62 sacudidas solo en 8 dias en dicho pueblo que ya no era mas que un monton de ruinas! Aquella costa se ha levantado en la distancia de 2 kilómetros. El levantamiento en su mayor altura

fué de 1<sup>m</sup> 12, y menos á uno y otro lado. En parte se ha vuelto á rebajar despues algun tanto.

En Manila el 1.<sup>o</sup> de Mayo á las 6 y 10 minutos de la mañana se observó un fenómeno singular que Mr. John G. Veith describe de la manera siguiente: «El rio Pasig, á cuya márgen se halla situada Manila, ofreció un aspecto extraordinario hasta las 10, desconocido de aquellos habitantes.

«Sobre un espacio de un cuarto de milla de E. á O. el rio, de 15 á 18 pies de profundidad allí, se presento en un estado de violenta fermentacion como si hubiera sufrido alguna conmocion el terreno, cuyo foco fuese invisible.

«Una inmensidad de búrjujas se elevaron á la superficie en tal forma que el rio se vió cubierto de espuma, ofreciendo el aspecto de un agua que en entra en ebullicion. La temperatura de esta se elevó en aquel trecho hasta 37°,78 y 40°,56 C., mientras que en el resto del rio era de 26°,67 C.»

Este fenómeno se considera mas bien como volcánico que como sísmico.

En el mismo año hubo en España 29 terremotos, 22 en Torre Vieja, 1 en Alicante, 1 en Málaga, 1 en Gudillero, 2 en Adra y 2 en Altea; pero es indudable que si se tuviese noticia exacta de los que pudieron haberse sentido en otros pueblos de la Península como se tiene de Torre Vieja sin duda hubiera resultado un número muchísimo mayor.

*Erratas en el escalafon publicado en el número anterior.*

Págs.	Líns.	Dice.	Debe decir.
52	5	Sto. Domingo	Santiago.
	26	21	Supernumerario (sin número.)
	27	22	21
	28	23	22
	29	24	23
	30	25	24
53	8	1. <sup>a</sup> clase	2. <sup>a</sup> clase.
54 y 55		Desde la línea 30 aparece corrida la numeracion en un número.	
55	3	id.	Murcia.
	17	Eusebio	Emilio.

*Por todos los artículos no firmados,  
NORBERTO PEREZ Y ROBLES.*

**Editor responsable.—D. NORBERTO PEREZ Y ROBLES.**

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.



MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Enero último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k.	Marsella. 105 kil.	Berlin. Ton.	Amsterden Ton.	Hamburgo. Ton.
HIERRO en barras de Gales.	L 8	0 L 8	0 Fr.	15	Th.	Pl.	Mk. 6 1/2
de Staffordshire	10	0 10	0	50			7 3/4
colado, en lingotes us. (Clyde).	3	0	0	48			
en rails en Gales.	7	0	0	58			
ACERO de Suecia en atados.	47	0	0	250			
de Trieste.	406	0	248			61	
COBRE Burra Burra (Australia).		0	260				
aleman en torales.	97	0	300				
español en id.	98	0	272		35 a 35 1/2		
de Chile.	106	0	262	50			79
del Lago Superior.	103	0	276	50			62
ingles, superior.	110	0	300	250			49 1/4 sch.
tough cake.		0	320	220		72	14 1/4 sch.
en planchas.	9	0	54	51		11 1/2	14 1/2 15 1/4
laminado.	9 a 9 1/2	0	54	50			
LATON en planchas, libra.	112	0	60	57			
ESTIAÑO ingles en barras.	117	0	75	60			
afinado.	116	0	85	35			
banca.	21	0	65	75			
PLOMO en planchas.	21	0					
en barras.	20	0					
español.		0					
aleman.	21	10					
laminado y tubos.	26	0					
minio.	19	5					
albavalde.		0					
ZINC spelter, silesiano.	24	10					
belga.	7	0					
en planchas.	38	0					
AZOGUR en frascos de 75 libras.		0					12 5/8
ANTIMONIO (Régulo) ton.		0					16 1/2
		0					15 1/4

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Sobre la teoría de las máquinas de vapor y particularmente de las máquinas con cubierta de este, por E. Béde, Profesor de la Universidad de Lieja.

De quince años á esta parte la ciencia y los hechos han producido notables revoluciones en las nociones que con tanta seguridad se creía poseer acerca de las máquinas de vapor. La teoría mecánica del calor avanzando con paso lento pero seguro á través del laberinto de leyes, fórmulas é hipótesis de que era objeto nuestro motor, ha despejado poco á poco tan perfectamente el camino que recorría, que de todas esas leyes, fórmulas é hipótesis apenas quedan hoy algunas bases de razonamiento, algunos términos de una ecuación que falta completar.

Por otra parte, los distintos géneros de máquinas de vapor daban resultados tan inverosimilmente diferentes que la teoría para explicarlos tenía que recurrir á hipótesis inadmisibles sobre las diferencias del efecto útil. Así es que, mientras que por una parte M. Farcot se empeñaba en no quemar en sus máquinas de condensación sino 1<sup>k</sup> á 1<sup>k</sup>,5 de hulla por caballo y hora, otros buenos constructores consideraban como una quimera un consumo inferior á 2<sup>k</sup> y aún á 2<sup>k</sup>,5. En estos últimos años se ha extendido considerablemente el empleo de las máquinas loco movibles; entre estas, todas sin condensación.

Tomo XV. N.º 329. (15 de Febrero de 1864). 7

sacion, unas consumen 2<sup>1</sup> á 2<sup>1</sup>/<sub>5</sub> por caballo y hora y otras 3,5 á 4,5.

Estas diferencias eran debidas á causas demasiado numerosas para que desde luego se las pudiera tomar en cuenta; pero bien pronto sin embargo los ingenios de nota reconocieron entre las que mas poderosamente influyen en la economía del combustible la aplicacion del vapor entre el cilindro y la capa, estraña invencion de Watt, y decimos estraña porque solo el instinto de su génio pudo imaginar una disposicion tan contraria á las nociones científicas que podia poseer, y que todavia excelentes prácticos consideran absurda.

La cuestión de la cubierta de vapor ha confundido siempre á los teóricos y nunca ni aún últimamente, he leído explicacion bastante satisfactoria de sus efectos. En el curso de este trabajo me permitirá presentar una bastante sencilla y completa.

Su estudio me ha confirmado en la idea admitida por muchos ingenieros é inteligentes de que las fórmulas empleadas hoy dia para el cálculo de las máquinas de vapor son absolutamente falsas, hasta el punto de no poder dar ni aún la aproximacion de que se necesita en la práctica ordinaria.

Los valores que con mas frecuencia se piden á la teoria en los cálculos de las dimensiones y efectos de una máquina de vapor, son el trabajo de la misma máquina y el peso del vapor que debe consumir.

Si la máquina es con expansion y se designa por V el volúmen total engendrado por el piston en toda su corrida, v el volúmen, fraccion del precedente que el vapor llena ú ocupa durante la admision,

P la presion al principio de la corrida y durante la admision, p la contrapresion constante durante toda la corrida,

D el peso de 1 metro cúbico de vapor,

k el coeficiente del efecto útil;

se admite para el trabajo en una pistonada

$$Tr = K \cdot 10350 \cdot V \left( \frac{v}{V} P \left( 1 + \log. n. \frac{V}{v} \right) - p \right),$$

estando los volúmenes expresados en metros cúbicos y las presiones en atmósferas;

$$M = vD$$

para el peso del vapor consumido, y,

$$D = 0,807 \frac{P}{1 + \alpha T}$$

para el valor de D, siendo  $\alpha$  el coeficiente de dilatacion y T la temperatura del vapor.

Digo que estas tres igualdades son en general falsas.

La primera no puede ser verdadera á no ser que la temperatura del vapor permanezca constante durante todo el tiempo en que se aprovecha su expansion, lo que puede suceder en las máquinas con cubierta de vapor, y aun para ese caso de ningun modo está demostrada.

La segunda parece evidente, como que es la simple expresion de un volúmen conocido: mas adelante demostraremos que si fuere verdadera estaria resuelto el absurdo problema del trabajo gratuito.

La tercera se estampa en todos los tratados de fisica, comprendiendo en ellos el que yo he publicado (1). Esta no es razon suficiente para que sea cierta, y hasta debe uno admirarse de que haya sido admitida y enseñada por tanto tiempo cuando únicamente se funda en puras hipótesis, á saber: 1.º que la densidad del vapor saturado sigue las leyes de las densidades de los gases permanentes; 2.º que el coeficiente de dilatacion del vapor es el mismo que el del aire.

Si tratar de combatir estas hipótesis, contrarias por otra parte á las pocas nociones que la experiencia nos ha suministrado, nos convenceremos desde luego de la inexactitud de esta fórmula, comparando sus resultados con los de los recientes experimentos de MM. Fairbairn y Tate. (2) Estos dos experimentadores han dado una fórmula empírica de dos términos para representar los resultados de sus observaciones; pero me ha parecido que esos resultados concuerdan bastante bien con

(1) Programa de un curso de fisica por E. Bède. Lieja 1855.

(2) Revista Universal, VIII, 117.

otra fórmula mucho mas sencilla y que puede ser de gran utilidad práctica. Esta es la espresion

$$D = \frac{P}{1700}$$

cuya misma sencillez la hace tan excelente, que deseo justificarla cuanto antes, presentando el cuadro siguiente deducido de los datos de los experimentos de dichos MM. Fairbairn y Tate.

OBSERVACIONES DE MM. FAIRBAIRN Y TATE.		Densidades dadas por	Densidades dadas por
Presiones en atmósferas.	Densidades halladas.	$D = \frac{P}{1700}$	$D = 0,807 \frac{P}{1 + \frac{T}{273}}$
P.	D.		
0,178	0,00012	0,00010	0,00012
0,287	0,00019	0,00017	0,00019
0,515	0,00020	0,00019	0,00020
0,416	0,00027	0,00025	0,00026
0,420	0,00027	0,00025	0,00027
0,454	0,00029	0,00027	0,00029
0,554	0,00033	0,00031	0,00033
0,612	0,00038	0,00036	0,00038
0,763	0,00046	0,00045	0,00046
1,787	0,00105	0,00105	0,00104
1,851	0,00110	0,00109	0,00104
1,863	0,00110	0,00110	0,00105
2,228	0,00131	0,00130	0,00124
2,540	0,00154	0,00150	0,00140
2,718	0,00157	0,00160	0,00149
2,807	0,00164	0,00165	0,00153
3,074	0,00171	0,00181	0,00167
3,320	0,00194	0,00197	0,00179
3,485	0,00201	0,00215	0,00187
3,759	0,00218	0,00221	0,00201
3,808	0,00222	0,00224	0,00205
4,073	0,00251	0,00241	0,00215

La conformidad entre la antigua fórmula teórica y la experiencia no se sostiene sino por bajo de una atmósfera. Mas allá la fórmula

$$D = \frac{P}{1700}$$

ofrece una exactitud tanto mas satisfactoria cuanto que los datos de MM. Fairbairn y Tate presentan irregularidades manifiestas, viéndose sobre todo cuan notable es la conformidad de los resultados de nuestra sencilla fórmula con los de los experimentos citados, si se traza la curva de estos. Se reconoce, en efecto, de una manera evidente que la línea recta representada por la espresion dicha, es de todas las líneas continuas que se pudieron trazar, la que mejor pasa por los puntos determinados por la observacion.

Creemos, pues, mientras no se demuestre lo contrario, que los valores de la densidad del vapor de agua saturado á diferentes presiones están mucho mejor representados por la fórmula

$$D = \frac{P}{1700}$$

que por la generalmente admitida

$$D = 0,807 \frac{P}{1 + \frac{T}{273}}$$

la cual dá, segun las observaciones en que nos apoyamos, errores que alcanzan hasta el 10 por 100 á la sola presion de 4 atmósferas, y llegarán si nuestra fórmula es exacta á 16 por 100 á la de 7, y á 19 por 100 á la de 8.

Luego hasta que los experimentos de MM. Fairbairn y Tate, ingeniosa y cuidadosamente ejecutados dejen de confirmarse por otros, por lo menos tan ciertos, será absurdo valerse de una fórmula complicada y falsa en lugar de la sencilla y mas exacta que presentamos.

Me apresuro á añadir que no la doy el valor de una ley fi-

sica: es probable que no sea mas que el primer término de una ecuacion mas completa; pero ese primer término me parece suficiente para todos los cálculos prácticos comprendidos dentro de los límites en que su aproximacion se ha reconocido por la experiencia.

Obsérvese que ese primer término no es mas que el producto de la presion del vapor por la cifra que Watt dió para la densidad del vapor á la presion atmosférica.

Así, pues, este gran genio haciendo experimentos solo de paso y únicamente para obtener los datos que necesitaba en sus investigaciones, se aproximó á la verdad, lo mismo que en su valuacion del calor total del vapor, mas que lo que despues lo han hecho hombres especiales provistos de medios de observacion mucho mas perfectos.

En lo sucesivo admitiremos, pues, la sencilla fórmula

$$D = \frac{P}{1700}$$

para espresar el peso en kilogramos de un litro de vapor.

Segun ella el peso del vapor que lleva un volúmen  $v$  á la presion  $P$  será

$$\frac{vP}{1700}$$

estando  $v$  espresado en litros; ó bien

$$\frac{1000vP}{1700} = 0,588 vP$$

si  $v$  se espresa en metros cúbicos.

Supongamos ahora que este volúmen es el que engendra un piston de máquina de vapor trabajando á presion  $P$ : segun las ideas generalmente admitidas y en apariencia completamente incontrovertibles, el trabajo de ese volúmen de vapor actuando sobre el piston, será

$$10350. v. P, \text{ kilográmetros.}$$

siendo  $v$  el número de metros cúbicos ocupados por el vapor y  $P$  el número de atmósferas que mide la presion del mismo.

El peso del vapor consumido para obtener ese trabajo será  
0,588. v. P. kilogramos

de donde resultará que el trabajo correspondiente á un kilogramo de vapor será

$$\frac{10350}{0,588} = 17568 \text{ kilográmetros}$$

y enteramente independiente de la presion de aquel.

Ahora, como se sabe que 1 kil. de vapor exige para su formacion tanto mas calor cuanto mas elevada sea su presion, se seguirá de la conclusion precedente, que las máquinas con condensacion sin expansion serán tanto mas económicas cuanto mas baja sea la presion á que trabajen.

Sin discutir al presente esta cuestion, repetiré lo que he dicho al principio de este artículo, aunque mi aserto pueda parecer paradójico, á saber que el peso del vapor que llena, bajo la densidad  $D$ , el volúmen  $v$ , que engendra el piston de una máquina sin cubierta de vapor no es  $vD$  sino que su valor es tanto mayor del que corresponde á esta espresion cuanto mas considerable sea el trabajo del vapor.

En efecto, consideremos una pistonada sencilla hasta el momento en que el vapor va á salir del cilindro. El piston marcha produciendo un trabajo  $vP$ ; el vapor le sigue llevando el volúmen  $v$ , y como permanece siempre en comunicacion con la caldera, su presion, su densidad y su temperatura serán al fin de la corrida las mismas que á la salida de aquella. Por consiguiente contendrá tanto calor despues de haber trabajado como si le hubiésemos dejado entrar en el cilindro suprimiendo toda resistencia por parte del piston. ¿Cuál es, pues, por otra parte, el calor que ha gastado para obtener aquel trabajo?

Se me objetará, fundándose en la fórmula

$$C = 606,5 + 0,505 T$$

por la que M. Reynault representa el calor total del vapor de agua á  $T^\circ$ , que si se deja salir el vapor que acaba de trabajar bajo la presion  $P$  á una temperatura  $T$ , á un medio en que la presion sea  $P'$  correspondiente á una temperatura  $T'$  del vapor

saturado, habrá desaparecido una cantidad de calor igual á  
 $0,505(T-T')$

correspondiente al trabajo obtenido.

Yo mismo me he hecho este falso razonamiento para establecer una valuación errónea del calor utilizado en las máquinas de vapor (1). En ello no he hecho más que repetir el error en que han caído los mejores talentos cuando han aventurado sus primeros pasos en el inexplorado campo de las aplicaciones de la teoría mecánica del calor.

No hay duda de que si el vapor se dilata pasando de la presión  $P$  á la  $P'$ , el calor abandonado  $0,505(T-T')$  habrá podido producir el trabajo obtenido en esa expansión; pero es claro que el calor perdido *durante* la descarga del vapor no puede producir el trabajo del mismo vapor *antes* de verificarse la descarga misma.

Esa cantidad de calor no puede emplearse sino en producir el trabajo necesario para vencer la contrapresión, así como también el molecular absorbido, al verificarse en el vapor, al tiempo de su salida del cilindro, un cambio de estado más ó menos completo.

Luego, volviendo á nuestro punto de partida, digo que para producir el trabajo  $vP$  en un cilindro á presión llena, ha sido necesaria cierta cantidad de calor, que se puede valorar en

$$\frac{10350 vP}{432} \text{--- unidades de calor,}$$

si se admite que una unidad de calor puede producir 452 kilogrametros (2).

Esta cantidad de calor, que designaré por  $m$ , no puede haber sido suministrada por el peso  $vD$  del vapor, que al fin de la

(1) E. Béde. *Programa de un curso de física*. p. 137.

(2) Adopto este valor del equivalente mecánico del calor, refiriéndome para justificarlo á la *Exposición de la teoría mecánica del calor* de M. Hirn, pág. 128.

corrida llena el cilindro á una presión y temperatura iguales á las que poseía al entrar en él, y que por consiguiente no ha perdido ningún calor del que entonces contenía. Se está, pues, en el caso de admitir que ese peso  $vD$  iba acompañado de otro peso de vapor que suministraba el calor necesario para el trabajo, á medida que este trabajo se producía, y que el peso total que así ha penetrado en el cilindro durante una pistonada sencilla, ha suministrado toda la cantidad de calor  $m$ , y como no ha podido suministrarla por un descenso de temperatura porque este no puede tener lugar en un medio de temperatura constante, se sigue que el peso  $q$  de vapor ha suministrado el calor  $m$  condensándose sin variar de temperatura.

El calor abandonado en esta condensación será

$$q(606,5+0,305T-T),$$

haciendo abstracción de las variaciones del calor específico del agua, y deberemos tener

$$m=q(606,5-0,695T),$$

de donde resulta

$$q=\frac{10350 vP}{432(606,5-0,695T)};$$

y para el valor total del peso del vapor introducido en el cilindro durante una pistonada

$$Q=vD+q=v\left(D+\frac{P \cdot 10350}{432(606,5-0,695T)}\right)$$

Poniendo en lugar de  $D$  el valor que hemos admitido se obtiene

$$Q=vP\left(0,588+\frac{10350}{432(606,5-0,695T)}\right)$$

¿Qué se hace de este peso de vapor cuando se verifica la descarga?

Evidentemente todo él se ha consumido en el trabajo mecánico: el peso total  $Q$  compuesto después del trabajo, de agua y de vapor es enteramente expulsado á la pistonada siguiente, prescindiendo de los espacios perjudiciales.

Luego los vP. 10350 km. obtenidos habrán costado el peso Q de vapor; y 1<sup>a</sup> de vapor actuando á presión llena y sin contrapresión en una máquina sin cubierta de vapor dará

$$\frac{\text{Tr}}{Q} = \frac{10350}{0,588 + \frac{10350}{452(606,5 - 0,695T)}}$$

ó mas en general, llamando P' á la contrapresión expresada en atmósferas

$$\frac{\text{Tr}}{Q} = \frac{10350(P - P')}{0,588 + \frac{P \cdot 10350}{452(606,5 - 0,695T)}}$$

Antes de pasar mas adelante consideremos la importancia del peso q tomando como ejemplo una máquina marchando á 6 atmósferas de tensión sin contrapresión. Se tendrá

$$m = \frac{6 \cdot 10350 \cdot V}{452} = 145,5 \cdot V$$

$$y q = \frac{m}{606,5 - 0,695 + 159,3} = 0,29 \cdot v$$

El peso del vapor que ocupa el volumen del cilindro es

$$v = \frac{6000}{1700} = 5,52 \cdot v$$

y el peso total del vapor consumido en una pistonada sencilla

$$Q = (5,52 + 0,29)v = 3,81 \cdot v.$$

Así, pues, el peso del vapor accesorio q es en este caso 0,08 próximamente del peso del que llena el cilindro, y 0,076 del total consumido en una pistonada.

Si existiese una contrapresión de una atmósfera se tendría

$$m = \frac{(6 - 1)10350 \cdot v}{452} = 119,5 \cdot v$$

$$y q = \frac{119,5 \cdot v}{606,5 - 0,695 \cdot 159,3} = 0,24 \cdot v,$$

ó sea los 0,068 del peso del vapor que llena el cilindro y que siempre es 5,52v.

(Se continuará.)

(De la Revista Universal.)

E. Y C.

**Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitán general de la isla de Cuba la Comisión nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vento.**

(Continuacion.)

La comisión, si no lo hubiera hecho innecesario la prudente determinación del Sr. Albear, habría sido en su informe mas absoluta que la Junta consultiva de Caminos, porque estando en su mano reconocer y estudiar la localidad, como lo ha practicado, y habiendo podido agregar á los tristes ejemplos que se conocían del resultado que produce el represamiento de las aguas, otros recientes y análogos al que se intentaba en Vento, hubiera podido hacerlo sin pecar de aventurada en sus juicios.

En efecto, el exámen del terreno en que surgen los manantiales y el de un plano levantado por el Sr. Albear, donde se marca el nivel de todos los que reunidos se han de conducir por el canal y de los que por su situación tienen que dejarse sin aprovechar, demuestra cuán peligroso hubiera sido contar con

la circunstancia de que las aguas corren sobre una gruesa capa de arcilla.

Tanto en la escavacion que se hizo para los cimientos del trozo de muro ó dique ya construido; que tuvieron ocasion de ver algunos de los individuos de la comision, como en la que se está haciendo para continuarlo y han podido examinar todos, la roca es una caliza cavernosa mas compacta en unos puntos que en otros, donde parece grosera é igual á la que se observa sobre el nivel del rio en el punto mismo donde surgen los manantiales: sin que haya diferencia notable y constante, ni estratificacion marcada, como parece debia suceder si hubiese sido exacta la teoria de que los manantiales corren sobre una gruesa capa de arcilla. Existen, en efecto, muchas vetas de esta sustancia mas ó menos ferruginosa, rellenas las grietas de la caliza; pero no son regulares ni gruesas, ni pueden llamarse verdaderamente capas; por lo demás esto mismo lo comprueba la manera como asoman los manantiales en el terreno y como se iban presentando en la escavacion de los cimientos á medida que se profundizaba. En concepto de la comision la roca en que surgen es caliza compacta cavernosa que cubre todas las demás de la formacion terciaria de la isla de Cuba, la cual no tiene estratificacion discernible; antes bien aparece como un poderoso banco acribillado de oquedades y sacado en todas direcciones de vetas de arcilla mas ó menos gruesas y extensas, pero tan irregulares como las que se observan en el mármol: es verdad que tal vez no le falte para serlo sino la accion metamórfica que ha sufrido aquel. Esas vetas en que es muy probable fueran acumulándose las partículas de arcilla por el agua misma que atraviesa la roca y que al disolver las sales calizas va dejando depositadas las otras materias, pueden servir y sirven en efecto para ir dando cuerpo á los hilos de agua y reunirlos en pequeñas corrientes que vienen á convertirse en ojos mas ó menos caudalosos. La comision cree, pues, guiada por lo que ha observado en Vento y en otros puntos donde aparece el contacto de la caliza compacta cavernosa con los terrenos inferiores, que este contacto no forma en manera alguna superficies planas y distintas, ni menos separadas por capas continuas de arcilla;

sino que por el contrario, sobre la superficie desigual que presentaban los terrenos trastornados por las rocas ofíticas y las denudaciones, vino á depositarse el poderoso banco de caliza cavernosa, quedando, como era natural, en la parte inferior los gruesos fragmentos que arrastraban ó llevaban en suspension las aguas y viniendo á rematar en la parte superior con la agregacion de las partículas mas ténues y la solidificacion de las que se hallaban disueltas.

Así se explica el tránsito insensible de la caliza fragmentaria y grosera, que se observa en unos puntos, á la compacta, casi litográfica, que se encuentra en otros y aunque no á un nivel constante, siempre en el superior. El aspecto de la parte inferior de este miembro de los terrenos de las inmediaciones de la Habana prueba que al desecarse quedaron una multitud de oquedades irregulares, procedentes del contacto imperfecto de unos trozos con otros; oquedades de las cuales han permanecido abiertas las unas, rellenas otras de arcilla y óxido de hierro y cubiertas algunas total ó parcialmente por incrustaciones calizas mas modernas aun, verdaderos travertinos, formados por el paso de las aguas corrientes al través de la masa porosa en la parte superior del mismo miembro, donde la caliza es de grano fino y tan compacta que parece litográfica, las oquedades tienen otro carácter; y tanto su forma y la materia que las rellena, como las vetillas de espato calizo que la cruzan, no pueden atribuirse, segun uno de los individuos de la comision que ha descrito estensamente el fenómeno, en otro trabajo, sino á las acciones electro-químicas, y electro-dinámicas. Ahora bien, si los manantiales aparecen, no debajo, sino entre ese banco de caliza que corona todos los demás; si, segun se ha explicado en el párrafo anterior, proceden de las lluvias que se empapan en la misma caliza porosa, que forma el subsuelo de casi toda la superficie del terreno mas elevado que rodea á Vento; si no puede decirse que corren sobre una capa regular y continua de arcilla, sino por un millon de conductos que se reúnen y se separan segun las caprichosas formas que toman las oquedades, algunas de las cuales solamente deben tener una especie de revestimiento de arcilla; si puede compararse

en fin su curso al de una corriente al través de una esponja petrificada, en que solo el tiempo hubiera ido determinando la dirección y acrecentando el caudal, por haber agrandado unos conductos y obstruidos otros; si se hace uno cargo, en fin, de la manera como deben irse verificando esos cambios, se comprenderá, que así como es probable que dejando las cosas en el estado en que las ha dispuesto la naturaleza, el mayor de los ojos de agua vaya creciendo á espensas de los demás, desde el momento en que la mano del hombre venga á oponer un obstáculo, por pequeño que sea, á la salida del agua, puede esta vencer con mas facilidad los que le impedían seguir otra dirección subterráneamente y, como ha dicho muy bien la Junta Consultiva de Caminos, buscar nuevas salidas, no difíciles de hallar por desgracia.

Esta suposición adquiere gran fuerza con el ejemplo de un hecho reciente, el de la perturbación de las aguas minerales de Carratraca, cuidadosamente estudiada por el ingeniero de minas D. Casiano de Prado; Según este eminente geólogo dichas aguas fueron aforadas en 1832 por D. José María Otero, quien encontró que su caudal ascendía á 1.894 metros cúbicos diarios, cuando en aquella época las albercas ó piscinas se hallaban sobre el mismo manantial y el agua no se hacia subir mas que 1<sup>m</sup>,39 sobre el punto de emergencia. Establecióse despues una arqueta construida de tal manera que el agua se hallaba sometida en ella á una carga de 3<sup>m</sup>,22, á pesar de lo cual rebosaba cuando en 1855 se inauguró el establecimiento; pero ya en 1857 no subió sino á 2<sup>m</sup>,80; en 1858 no pasó de 2<sup>m</sup>,60; en 1859 de 2,50; en 1860 no podia dar paso simultáneamente al agua para los baños y para las piscinas, cuyos orificios se hallaban á 2<sup>m</sup>,10 y 2<sup>m</sup>,16 respectivamente; en aquel mismo año apareció una escape de agua á 5 metros de distancia del punto de nacimiento, y en el de 1861 halló el Sr. Prado que el agua no subia mas que 1<sup>m</sup>,92 sobre el punto de emergencia y que el caudal no era sino de 301 metros cúbicos en 24 horas con toda la carga que podia recibir y 636 sin ella ó con solo la de 0<sup>m</sup>,50; es decir, que se habia reducido á solo una tercera parte en un intervalo de 6 años, desde que empezó á obrar la

causa de la perturbación, puesta de manifiesto de una manera evidente por el Sr. D. Casiano de Prado, cuyas consideraciones no nos es dado seguir; pero la comisión las ha tenido presente al formar su juicio en un caso tan análogo como el de Vento.

Crean, pues, los que suscriben que el proyecto de toma, tal como se concibió en 1856, podia haber ocasionado la pérdida ó cuando menos la disminución de las aguas que se trata de recoger en Vento y conducir á la Habana; pero con el nuevo plan adoptado por el Sr. Albear, que deja intacto el terreno en que surgen los manantiales y no se propone elevar su nivel por cima del que ahora tienen, pues la solera de la boca del depósito queda á 0<sup>m</sup>,60 mas baja que el nivel del rio y dos aliviaderos á 0<sup>m</sup>,10 sobre el mas alto de los ojos de agua no solo no hay temor de que disminuya el caudal de esta, sino que por el contrario y por las razones ántes espuestas, hay mas bien motivo para creer que tengan el aumento gradual que ocasiona la reunion incasante de los hilos de agua con los mayores inmediatos, por el procedimiento natural que ha formado los actuales ojos.

En cuanto á las obras ejecutadas y en curso de ejecución para dicha toma, sólo dirán los que suscriben que son todas indispensables aunque no se represen los manantiales; pues su principal objeto es el de evitar el contacto de estos con las aguas del rio, que aunque salubres tambien, corren muy turbias una gran parte del año y exigirían aparatos de filtración que no estan al alcance de la clase pobre y que vendrían á costar en definitiva á los vecinos de la Habana mucho mas que las obras necesarias para hacer llegar el agua siempre pura. La circunstancia de ser el terreno como se ha dicho muy desigual y poroso y estar atravesado por muchos hilos de agua; la de hacerse las obras en el punto de union de los manantiales con el rio, que corre encajonado; la de tener que descender á un nivel muy inferior á su lecho, la necesidad de precaverse contra las repentinas crecidas que lo hacen subir mas de 8 metros y las condiciones poco favorables del lugar para la salud de los trabajadores forman todos un conjunto de obstáculos para el



avance de las obras, obstáculos que si bien pueden vencerse á fuerza de inteligencia y de celo no permiten á los que las dirigen calcular de una manera cierta el tiempo ni los sacrificios necesarios para ello. Ha podido creerse que el muro de contencion tiene mas solidez de la absolutamente necesaria y que el trabajo se hace mas acabado de lo que exige una obra que es de utilidad y no de ornato; pero la comision se ha convencido de lo contrario por el resultado del cálculo fácil de com-

probar con la siguiente fórmula:  $e = h \left( -n + \sqrt{\frac{\pi n^2}{3\pi' + 3}} \right)$

para el espesor de los muros de contencion de un talud  $n$ , siendo como en el caso presente, un fluido el cuerpo que ocasiona el empuje; á cuyo resultado debe agregarse  $\frac{1}{4}$  en razon al exceso exigido por la estabilidad y al esfuerzo ganado por la velocidad de la corriente apreciada normalmente al muro. Poniendo por  $\pi$  y  $\pi'$  1000<sup>k</sup> y 2500<sup>k</sup>, pesos del metro cúbico de

agua y mampostería mista de la presa, por  $n = 0,035$  ta-

lud de la presa y por  $h$  7<sup>m</sup> que es la altura del agua sobre la arista de giro, se tiene:

$e = 2^m,3282$ ; y con  $\frac{1}{4}$  de escaso  $e = 2,91$ . La presa tiene 3 metros.

## V.

*Sobre el sistema elegido para pasar las aguas de las manantiales á la orilla derecha del rio.—Túnel.—Máquinas elevatorias.*

Hemos comenzado el párrafo anterior diciendo que era muy íntima la relacion que tenian entre sí el problema de tomar las aguas de los manantiales y el de ponerlas á la orilla derecha del rio; obligándonos sin embargo á separar su estudio la consideracion de que para resolver el primero debíamos fundarnos ante todo en el exámen geológico del terreno; mien-

tras que para el segundo, si bien no puede prescindirse de esta ciencia, hay que recurrir principalmente á razones económicas basadas en los datos siempre ciertos y exactos de la mecánica; por eso sin ser menos difíciles é importantes las obras que tengan que hacerse para atravesar el rio con el acueducto, no les dimos sino el segundo lugar, destinando el primero á la cuestion de la toma de aguas.

El Sr. Albear, en su primitivo proyecto, expuso ya con tal claridad las diferentes maneras que habia de pasar el rio, y aunque brevemente las discutió con tal juicio, que la junta consultiva de caminos no vaciló en adoptar el plan propuesto de construir un túnel segun se ha dicho al principio de este informe, desechando la idea de pasar las aguas por medio de un puente en que pudiera colocarse un sifon directo, así como el de hacerla por simples tubos tendidos en el lecho del rio y considerando como menos aceptable que ningun otro el de las máquinas elevatorias.

La comision no creeria necesario insistir en este punto, pues está ya discutido en la memoria impresa en 1856, si no fuera porque la idea de elevar el agua con máquinas es la que mas se ha preconizado al suscitarse dudas sobre la posibilidad de conducir las de Vento á la Habana; y porque algunos de los individuos que suscriben han dicho en efecto, y no tienen inconveniente en repetirlo, que antes que represar los manantiales creian preferible elevarlos con máquinas, si los inconvenientes de que llegasen las aguas al depósito de Jesus del Monte á un nivel un poco mas bajo, fuesen realmente grandes. Por fortuna basta recorrer el cuadro de alturas ó cotas absolutas de los puntas principales del terreno estudiado entre los manantiales de Vento y la Puerta de Tierra de la Habana, referidos al plano general de comparacion, que se halla en la página 147 de la memoria del Sr. Albear, para hacerse cargo de que siendo la pendiente propuesta de 0,0003, mucho mayor de la que en otros casos análogos se ha empleado, la pequeña pérdida de altura que resulta de no represar las aguas, disminuyendo algo la pendiente influirá poco en el sistema de distribucion general, como se hará patente en el siguiente párrafo. No vacila, pues,

ninguno de los individuos de la comision en asegurar que no solo no creen necesarias las máquinas elevatorias, sino que serian sumamente desventajosas en el caso presente, como lo prueban los cálculos que insertamos á continuacion; cálculos que hacen inútil entrar en consideraciones análogas á las que expuso el Prefecto del Sena al condenar este sistema, propuesto tambien para el abastecimiento de aguas de Paris; si bien no hubiera sido fuera del caso citar algunas de sus palabras, porque habrian tenido gran fuerza aplicadas al caso de la Habana, cuyas condiciones son mas desventajosas que las de la capital de Francia para luchar con los inconvenientes de semejantes máquinas.

Prescindiendo por el momento del costo consiguiente al aumento indispensable del trayecto del canal, á causa de pasar este por puntos mas elevados, vamos, sin embargo, á ver lo que solo por la toma de aguas exige tal idea, bajo la hipótesis de no haberse de alterar sensiblemente la traza proyectada.

La primera ó mas inmediata ventaja de la toma por semejante sistema consiste en poder pasar el tubo ó tubos de conduccion sobre un puente cuyos arcos ó tramos queden superiores á la altura de aguas en las máximas avenidas, lo que requiere una elevacion de 12<sup>m</sup> al mínimo para el asiento de aquellos tubos (1). Pero como conviene al propio tiempo dejar separadas las aguas del rio de las del manantial, no podria evitarse el muro de contencion que en la actualidad se está fabricando. Por manera que á los gastos que ahora se hacen, hay que agregar sólo por lo que afecta á la toma y pasé del rio, el establecimiento de las máquinas y el exceso de construccion que pueda tener el puente-acueducto sobre las obras que exige el túnel. Veamos respecto de las máquinas.

No haciendo caso de las existencias pasivas por efecto del

(1) 8 metros á que sube el agua sobre los manantiales, 2<sup>m</sup> de espesor de arco y piso hasta el centro del acueducto y 2 metros que se deja para desembocadura de los arcos.

ensanche ó disminucion que tenga la seccion trasversal de los tubos, que supondremos de diámetro constante, y no considerando mas que las debidas por la adherencia á las paredes en un trayecto de 100<sup>m</sup>, que podria haber del depósito de toma al principio ó cabeza del canal en que el tubo ha de vaciar y la correspondiente á dos recodos de 5<sup>m</sup> de longitud y otro tanto de radio; la altura ó carga á que esto daría lugar teniendo presente que la fuerza de gravedad en la Habana es 9<sup>m</sup>,786 seria dada por fórmula ya reducida

$$h = \frac{2S}{r} \left( 0,0000174 \frac{Q}{\pi r^2} + 0,0003487 \frac{Q_2}{\pi^2 r^4} \right) + 0,01616Q_2$$

El caudal Q debe ser al mínimo de 102000<sup>m<sup>3</sup></sup> por dia, ó 1<sup>m<sup>3</sup></sup>,2 = 1.200 litros por segundo; y si tienen cada uno de los dos tubos de conduccion 1<sup>m</sup> de diámetro, resultará para vencer las fuerzas pasivas en el trayecto S=100<sup>m</sup> la carga muy próxima. . . . . 0<sup>m</sup>,40 que sumada con los 12<sup>m</sup> á que debe elevarse en los manantiales. . . . . 12, 00

da un total de. . . . . 12<sup>m</sup>,40

El trabajo efectivo para elevar los 1200 litros en 1'' será pues:

$$1200 \times 12,4 = 14880 \text{ km} \text{ ó } \frac{14880}{75} = 198 \text{ caballos.}$$

De modo que deberemos tener constantemente en juego dos máquinas de 99 á 100 caballos de fuerza y otras dos montadas y preparadas á funcionar, á mas de una de respeto: en todo 5 máquinas con la fuerza de 500 caballos.

Estas máquinas, aun cuando fueran de alta presion y expansion al 1/7, no podrian menos de gastar de 1 1/2 á 2 kilogramos de carbon por hora y caballo; resultando para el gasto de instalacion y entretenimiento lo que sigue:

*Gastos fijos.*

Importe de 4 máquinas de alta presión (5 á 7 atmósferas) y $\frac{1}{2}$ de expansión (fuerza total 400 caballos) montadas con sus calderas tubulares y juego correspondiente de bombas, igualmente montadas, y en disposición de funcionar, á 600 Ps. por caballo. . . . .	Ps. 240.000
Id. de una id. de repuesto, fuerza de 100 caballos á 500. . . . .	50.000
Establecimiento de edificios para las máquinas y otros de instalación y guada. . . . .	50.000
	<hr/>
	340.000

*Gastos anuales.*

Interés y amortización de este capital en 15 á 15 años que pueden durar las máquinas al 8 por 100. . . . .	27.200
Consumo anual de carbón, á razón del mínimo gasto 1 <sup>a</sup> .5 por hora y caballo en los 200 en acción $1^a.5 \times 24^h \times 200^c \times 366^d = 2.635\ 200$ ó 2635 toneladas á 12 Ps. . . . .	31.620
Gasto de entretenimiento de las máquinas á 30 Ps. por caballo. . . . .	6.000
Sueldo de un ingeniero. . . . . 3.000	} . . . . . 9.000
— dos maquinistas. . . . . 3.000	
— seis fogoneros. . . . . 3.000	
Personal para el entretenimiento de la fábrica y conductos. . . . .	6.180
	<hr/>
Gasto por año. . . . . Ps.	80 000

Este gasto que pudiera ser mayor, se evita casi en su totalidad tomando el agua directamente del manantial; pues al disponer las bombas elevatorias no excluye el muro de contención, los tubos de derivación y las obras del paso del río, por cierto mucho mayores, y por consiguiente de considerable exceso en su coste. La toma de agua directa no exige mas gas-

to anual que el de un peon de confianza ó guarda que tenga la obligación de vigilar constantemente la cabeza del canal. Su sueldo, que no debe pasar de 1.000 pesos anuales y casa-vivienda, proporcionadamente reducida, es lo que únicamente debe desembolsarse por este concepto. Cómparese ahora la diferencia de gastos, sin tener en cuenta el correspondiente al aumento del nuevo canal, por su mayor desarrollo y grandes obras de fábrica al paso de profundas cañadas, y dígase si habría compensación por la sola ventaja de situar el depósito de distribución á unos cuantos metros mas de elevación; pero ni aun esto, sería tampoco posible, atendido que la Loma de Joaquín y la que se halla á su frente están destinadas á servir de asiento á dos fuertes que han de constituir parte de la defensa de la ciudad. Por otro la altura que alcanza el depósito en la falda de dicha Loma sobre Jesús del Monte es la suficiente para dar agua á todas las casas de la Habana á excepcion de muy pocas situadas en lo mas alto de aquel barrio, para cuyo surtido bastará una fuente pública.

No queda por consiguiente ventaja alguna al sistema de máquinas elevatorias; antes bien obligaría á un gasto excesivo de planteamiento y otro anual sin utilidad visible; y aun esto sin hablar de las contingencias á que pueden dar lugar en la práctica el difícil manejo y deterioro de las máquinas.

Este sistema solo podría ser aceptable con preferencia al otro, cuando los manantiales ó aguas que hubieran de surtir á la ciudad se hallasen á las inmediaciones de esta á un nivel inferior; pues por mucho que fuera el gasto de instalación y entretenimiento aun quedaria ventaja, comparado el costo que debe tener el canal en la extensión de 11 kilómetros.

(Se continuará.)

### Manifiesto de la situacion del Imperio, presentado al Cuerpo legislativo Francés.

En la nacion vecina tiene el gobierno la buena costumbre de presentar todos los años al exámen de las cámaras un documento de grandísima importancia, que se titula *Exposé de la situation de l'Empire*, en el que se da minuciosa cuenta de todos los ramos de la administracion, pasando revista suficientemente detallada para poder juzgar de su estado de progreso ó decadencia. Tambien algunas de las Constituciones políticas de España tenian dispuesto que cada Ministerio presentase una memoria razonada del estado de su departamento y las reformas que exigia al abrirse las Córtes y si esta disposicion se cumpliese, aquellos documentos serian muy importantes para la historia porque deberian marcar las etapas del progreso en los varios ramos de la industria ó del saber; pero como en nuestra nacion es un mal muy crónico, que envano crítico. Cervantes, el de hacer muchas pragmáticas para cumplir pocas, parece que los ministros que se suceden unos á otros ponen cierto empeño en demostrar que la critica que aplicó Cervantes tiene hoy como entonces toda la oportunidad y toda la fuerza que quiso darla el ilustre escritor.

El último manifiesto de la situacion del Imperio francés presentado al Cuerpo legislativo á últimos de Noviembre ha dado á conocer aproximadamente la cifra de produccion de las minas de hulla y fábricas de hierro correspondiente á el año de 1865. Las correspondientes á este último no era posible darlas con toda seguridad, pero como se trataba de explotaciones cuya marcha es constante se ha calculado, por los nueve primeros meses transcurridos lo que debe corresponder á los restantes, para figurar las cifras probables del año entero de 1865 con bastante grado de certidumbre.

Segun estos datos la extraccion de las minas de hulla figurará en 1865 por cien millones de quintales métricos con un valor de 117.800.000 francos. La produccion de 1862 fué de 94 millones y por consiguiente el aumento será de cerca de 6 mi-

llones de quintales, sin que el precio medio que se ha conservado á 1, fr. 48 rs. quintal métrico (4,48 rs.) haya variado sensiblemente.

Si se comparan estas cifras á las del año 1855 en el que la extraccion fué de 59 379.850 quintales métricos, se puede deducir que la produccion francesa de combustible mineral ha aumentado en dos terceras partes en el periodo de diez años.

La produccion del hierro, siguiendo el método de induccion aplicado, da para 1865 la cifra de 2.800.000 quintales métricos de fundicion al carbon vegetal con un valor de 47 millones de francos y la produccion de los altos hornos al carbon mineral ó mezclado será por lo menos de 9.000.000 de quintales métricos por valor de 96.000.000 de francos, y en total 11.800.000 quintales métricos por valor de 143.800.000 francos.

La produccion de 1862 fué de 10.550.000 quintales métricos por valor de 155.150.000 francos, resultando un excedente en 1865 de 1.270.000 quintales métricos por valor de cerca de 8 millones.

En lo que toca á los hierros maleables, sin ser tan marcado, el progreso no carece de importancia. La fabricacion de 1865 se espera que llegue á 768.000 quintales métricos de hierro al carbon vegetal por valor de 52 millones de francos, á 227.000 quintales métricos el hierro trabajado con ambos combustibles mezclados, con un valor de 8.718.000 francos, y á 6.060.000 quintales métricos el hierro trabajado con solo el combustible mineral con un valor de 151.600.000 francos: total 7.055.000 quintales métricos de un valor de 192.318.000 francos.

La cantidad fabricada en 1862 fué de 7 095.000 quintales métricos por valor de 183.080.000 francos, por lo que el exceso en 1865 debe llegar á 50.000 quintales en la produccion y mas de nueve millones en el valor.

En los tres primeros trimestres del año 1865 se han otorgado en Francia las siguientes concesiones de minas:

Siete de combustible, con una superficie total de 2.790 hectáreas, de las que cinco lo han sido en el departamento de los Altos-Alpes, una en el de Moselle y otra en el Paso-de-Calais:

120

Tres concesiones de mineral de hierro, con la estension de 1.661 hectáreas, á una por departamento, en los de Doubs, la Meurthe y la Alta Viena:

Una concesion sobre piritas de hierro de 326 hectáreas de extension en el departamento del Gard:

Una concesion de minas de antimonio de 652 hectáreas de extension en el departamento de Córcega:

Una concesion de minas de plomo, plata, zinc y cobre de 2.694 hectáreas de extension, en el departamento del Ariège:

Dos concesiones de minas de betun, de 213 hectáreas de superficie, ambas en el departamento de Puy de Dome, que hacen en total quince concesiones con la total extension de 8.336 hectáreas.

En 30 de Setiembre existian en trámites 120 solicitudes de concesion, de cuyo número 31 se referian á minas de combustibles y las otras 89 á minas metálicas.

En resumen, dos cifras sobresalen en este documento, relativamente á la situacion minera y metalúrgica de Francia. La una se refiere á la hulla y la otra á la industria siderúrgica. La industria hullera se presenta en evidente y satisfactorio progreso llegando al maximum de diez millones de toneladas que nunca se habia conocido, y coincidiendo con alguna baja en la produccion inglesa, que fué en 1862 de 81.638.538 toneladas inglesas que equivalen á 83.100.913 toneladas métricas, se acerca bastante á la octava parte de esta cifra.

En cuanto á la metalúrgia son tambien los resultados satisfactorios. Tanto se habia declamado contra el tratado de comercio que se llegó á hacer temer la estincion completa de los altos hornos y se esperaba con prevencion la hora de la prueba. Hoy la prueba está hecha y el crecimiento de la produccion en el primer año del tratado de comercio puede tranquilizar á la Francia de las siniestras predicciones que los falsos profetas habian lanzado sobre el pais.

La metalurgia, dice el manifiesto, se encuentra en una situacion generalmente satisfactoria. A excepcion de algunas fábricas situadas en malas condiciones, reina en el conjunto de estos establecimientos una actividad que no podrá menos de au-

mentarse por la conclusion de nuestra red de caminos de hierro.

Gradúase que el producto de las cortas de bosques del Estado será superior al del año último y la disminucion en la importacion de la fundicion y mas aun de los hierros dulces se considera como una prueba de la fuerza de la industria francesa.

Las concesiones de caminos de hierro anteriores á 1863 eran de 18.988 kilómetros y en este año se han concedido 3.382 mas, de los que 933 kilómetros debian terminarse dentro de él.

Por último, la canalizacion del Marne, emprendida entre Dizy y el Sena en un trayecto de 206 kilómetros, se lleva con actividad, pudiendo esperarse que en 1865 este rio, completamente mejorado, formará con el canal del Marne al Rhin una via de navegacion regular entre Paris y Strasburgo.

El continuado progreso en las extracciones de hulla se vé por las siguientes cifras:

Años.	Consumo. <i>Quintales métricos.</i>	Produccion. <i>Quintales métricos.</i>
1787.	4.023.919	2.150.000
1802.	9.551.000	8.441.800
1811.	8.656.911	7.736.941
1815.	11.121.942	8.813.872
1820.	13.481.220	10.936.573
1825.	19.943.853	14.913.815
1830.	24.939.448	18.626.655
1835.	32.882.584	25.064.166
1840.	42.567.115	50.033.820
1845.	63.430.692	42.020.919
1850.	72.252.700	44.335.700
1855.	122.936.868	74.530.479
1860.	139.957.900	80.391.680
1865.	?	100.000.000

*Productos en fundicion.*

Años.	Al combustible vegetal.	Al combustible mineral ó misto.	Total.
	<i>Qts. méts.</i>	<i>Qts. méts.</i>	<i>Qts. méts.</i>
1819.	1.105.000	20.000	1.125.000
1825.	1.941.665	44.000	1.985.665
1830.	2.392.577	271.031	2.663.608
1835.	2.464.848	483.149	2.947.997
1840.	2.707.103	770.655	3.477.756
1845.	2.648.727	1.740.965	4.389.690
1850.	2.295.196	1.761.355	4.056.551
1855.	3.608.180	4.884.782	8.492.962
1860.	3.013.270	5.789.590	8.802.860
1865.	2.800.000	9.000.000	11.800.000

*Produccion de hierro.*

Años.	Al carbon vegetal ó misto.	Al carbon mineral.	Total.
	<i>Qts. méts.</i>	<i>Qts. méts.</i>	<i>Qts. méts.</i>
1819.	732.000	10.000	742.000
1825.	1.024.792	410.696	1.435.488
1830.	1.016.157	468.548	1.584.685
1835.	1.081.592	1.013.793	2.095.487
1840.	1.033.048	1.340.741	2.373.789
1845.	1.084.785	2.337.828	3.422.613
1850.	734.569	1.727.591	2.461.960
1855.	1.002.881	5.569.295	5.572.176
1860.	1.152.430	4.441.420	5.593.855
1865.	995.000	6.060.000	7.055.000

A la vista de estos datos se observa que el combustible mineral ha multiplicado en 65 años su produccion por doce y la fundicion y el hierro la han decuplicado en 45 años.

La suma de las partidas de fundicion y hierro está con la

produccion de hulla en la relacion de 18,85: 100, y la de hierro con la de fundicion en la de 59: 10. Por el contrario, en los valores, representando la hulla 117.800.000 francos y 536.118.000 la fundicion y el hierro, está este último valor con el de la hulla en la relacion de 2,85:1.

LUCAS DE ALDANA.

## VARIEDADES.

**Concesion de un ferro-carril.**—La *Gaceta* del 3 de este mes publica la Real orden de 30 de Enero último del Ministerio de Fomento al Director de Obras públicas, otorgando á D. Leon Cappa, cumplidos los trámites prescritos por la legislacion vigente para su concesion y oido el parecer de la Seccion de Gobernacion y Fomento del Consejo de Estado, la concesion del ferro-carril de Zaragoza á Escatron, con arreglo al proyecto de tarifa de precios máximos de peaje y trasporte, relacion del material libre de derechos y pliego de condiciones particulares aprobados por reales órdenes de 5 de Julio de 1863 y 27 de Enero último, empezando á correr los plazos de la concesion y construccion de la línea desde la fecha de esta disposicion.

**Nueva mina de azogue.**—Segun dice un periódico extranjero, el *Journal de Sicile*, se acaba de descubrir una mina muy rica de mercurio en las cercanias de la Villa de Nicosia, provincia de Catana.

**Derechos de importacion al carbon mineral.**—Por decreto imperial de 27 de Enero último se ha fijado el derecho á la importacion en Francia de la hulla, cruda ó carbonizada (coke) que entre por buques franceses y por tierra en 12 cénts. los 100 kilogramos, decimos comprendidos, que hacen 1 fr. 20 por tonelada (4,56 reales.)

**Industria metalúrgica de Italia.**—Escriben de Génova: El arrabal de Sampier d'Arena en Génova, al que su industria de toda clase ha dado el nombre de *Manchester de Italia*, posee muchos establecimientos considerables y en primer lugar cuatro de hierro:

1.º El primero que pasa por el establecimiento metalúrgico mas importante del reino, está dirigido por los hermanos Orlando; en actividad desde 1848, fué creado con una concesion del gobierno. Ocupa 700 obreros y consume anualmente sobre 180.000 quintales de fundicion, de hierro y de combustible. La mayor parte de los buenos obreros y contra-maestros de la alta Italia han sido formados en la fundicion de Sampier d'Arena que fabrica toda especie de obras de fundicion, tales como rails, agujas de caminos de hierro, tubos, calderas para buques de vapor, etc. Cincuenta locomotoras para las vías férreas de los antiguos estados sardos y Toscana han salido de sus talleres y muy pronto se aumentará en notable proporcion el número de sus obreros que de 700 que son llegarán á 1000. Los Sres. Orlando, acaban de hacer construir un inmenso taller capaz de contener buques con la intencion de emprender la construccion de los del Estado.

2.º La fundicion de MM. Balleydier, que ocupa 350 obreros y consume sobre 100.000 quintales al año de fundicion, hierro y combustible.

3.º La de M. Robertson que ocupa 300 obreros y consume por 90.000 quintales de materias.

4.º Por último la del genovés M. Migonç, inaugurada en 1860, solo ocupa todavía 20 obreros y no consume mas que 3.000 quintales de materias en el año.

Cada uno de estos establecimientos tiene por decirlo así una especialidad; las ruedas hidráulicas y todas las máquinas hidro-dinámicas de M. Robertson son muy apreciadas en el reino, y los objetos de uso doméstico, las obras de arte de los hermanos Balleydier gozan igualmente de gran reputacion. Los puentes de hierro sobre el Bisagno en Génova, sobre el Seravia en Seravalle y sobre el Seca en Val-Polieveira son obra de estos industriales.

**Conservacion del hierro de los buques de coraza.**—Se asegura que ha tenido lugar estos últimos días en presencia del prefecto marítimo del 5.º distrito un experimento del mayor interés para la conservacion de la flota naval. Un oficial del Puerto de Tolon, cuyo nombre sentimos no conocer, se dice ha descubierto un nuevo procedimiento para garantizar las placas de los buques de hierro de la oxidacion que ataca y destruye las partes sumergidas del casco. Despues de muchos meses de inmersion en el mar se han encontrado en perfecto estado de conservacion muestras tomadas de hierro con el forro de cobre. Este resultado parezca ó nó extraordinario á primera vista, se debe á la interposicion entre los dos metales de un mastic aislador y conservador compuesto segun las profijas investigaciones del autor.

No solo se preserva de la oxidacion al hierro que está recubierto, sino que acercándole en el agua del mar hasta el contacto con una superficie metálica de cobre, se anula al mismo tiempo el efecto galvánico. Dícese que la autoridad marítima ha tomado el mayor interés en estos experimentos, que se continuarán hasta obtener lo mas pronto posible resultados concluyentes á fin de poderlos someter á la alta apreciacion del Ministro de Marina. Prometemos tener á nuestros lectores al corriente de los ensayos que van á continuarse y cuyo éxito tendria una inmensa influencia sobre el porvenir de la marina de guerra y de comercio, cuyo material flotante llegaria á ser en cierto modo indestructible.

**Conservacion de la madera de los buques.**—A continuacion de la experiencia que precede, vamos á dar cuenta de las que emplea M. de Lapparent para procurar la conservacion de la madera de los buques.

M. de Lapparent es director de las construcciones navales y del servicio de maderas de la marina imperial, y observando la rapidez con que los buques de vapor y los de coraza sobre todo se pudren, ha llegado despues de numerosas investigaciones á asegurarse de que el medio de impedir la rápida destruccion de la encina y otras maderas empleadas en la industria era el carbonizarlas.

Quando se carbonizan los pilotes antes de clavarlos en el suelo, todo el mundo sabe que no se pudren y duran por mucho tiempo, mientras que los que no han sufrido esta preparacion se descomponen prontamente. Para aplicar este procedimiento de conservacion á los buques y maderas empleadas en todas las industrias, era menester encontrar un medio de carbonizarlas que sin alterar su forma fuese eficaz, rápido y económico, y M. de Lapparent ha llegado á este resultado por el empleo del soplete de gas para la carbonizacion.

Las maderas engastadas en los muros ó aplicadas contra su superficie se pudren muy rápidamente: las demoliciones que diariamente se llevan á cabo en París á nuestra vista no la prueban sino muy elocuentemente.

El sistema de M. Lapparent hace desaparecer todos estos peligros habiéndolo probado con experimentos concluyentes. La carbonizacion por este procedimiento cuesta 25 céntimos por metro cuadrado.

A consecuencia de estos experimentos ha decidido el ministro de Marina que todos los buques del Estado sean de aquí en adelante carbonizados. Seis buques han sufrido ya esta preparacion, tres fragatas de coraza y tres trasportes. Los ingenieros están convencidos de que si su duracion no ha de ser indefinida, al menos se aumentará considerablemente.

La aplicacion de la carbonizacion á las maderas de construccion de las casas, á los pilotes, á las traviesas de caminos de hierro, en fin á todas las industrias que emplean la madera y que tienen necesidad de conservar una gran duracion y una gran solidez, debe generalizarse y producir resultados económicos de consideracion.

**Mercado de Londres.** — Metales. — HIERRO. — Firme.

COBRE. — Ha experimentado nueva subida, si bien los pedidos no son en grande escala.

MINERAL COBRIZO. — Ha subido el tipo á 20 s. 7 d. por unidad, escaseando los arribos.

PLOMO. — Muy firme, y parece deben mejorarse los tipos actuales.

ESTAÑO. — Muy firme.

HOJAS DE LATA. — Han avanzado 2 s. caja.

## ANUNCIO.

**Agenda de Bufete** ó libro de memoria diario para el año de 1864 con noticias y Guia de Madrid. — Un tomo en folio.

Precios para Madrid: 8 rs. encartonado y 13 enuadernado en tela á la inglesa.

Precios para las provincias: Remitido (franco de porte) por el correo tanto para los corresponsales como para los particulares, 14 rs. encartonado y 19 en tela á la inglesa.

En casa de los corresponsales de las principales provincias, á donde se ha mandado un surtido por vías mas económicas, á 10 y 13 rs.

Entre otras mejoras de importancia que la *Agenda* de este año ha recibido, citaremos: La lista alfabética de las calles y plazas de Madrid, con espresion de las divisiones administrativas.

Además contiene el *Calendario completo del año*, con todas las fiestas religiosas y nacionales, y las observaciones astronómicas del Real Observatorio de San Fernando: Sistema decimal; Modelo de recibo; Reduccion de las monedas francesas á las españolas y vice-versa; Reduccion de cuartos á reales; Monedas extranjeras con sus respectivos valores en reales, céntimos y milésimos; Establecimientos y oficinas públicas, con indicacion de los dias y horas que pueden visitarse, ó que los Directores y oficiales dan audiencia; lista de los Sres. Senadores, con las señas de sus habitaciones ó igualmente la de Notarios, etc., etc.; así es que la *Agenda* de 1864 puede considerarse como una guia segura para todas las clases de la sociedad, y como libro de primera utilidad, tanto para llevar en cada casa la cuenta diaria, cuanto para el comercio para la exactitud de sus apuntes y compromisos, que pueden anotar en su dia correspondiente.

Medios de proporcionarse esta *Agenda*: 1.º Remitiendo en carta franca al Sr. Bailly-Bailliere, plaza del Principe D. Alfonso (antes de Santa Ana), 8, Madrid, su importe en libranzas de la Tesorería central, Giro mútuo de Uhagon, ó en el último caso, sellos de franqueo; 2.º Tambien la facilitarán las principales librerías del Reino, y los corresponsales de empresas literarias y de periódicos políticos.

Por todos los artículos no firmados,  
José Asensio.

**Editor responsable** — D. José Asensio.

Madrid 1864. — Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.



MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Enero último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k.	Marsella. 105 kil.	Berlin. Ton.	Amsterdan Ton.	Hamburgo.
HIERRO en barras de Gales.	L 8	0 L 8	0 Fr.	Fr. 23.	Th.	Fl.	Mk. 6 1/2 a 6 3/4
de Staffordshire	10	10	10	15			7 1/2 a 7 3/4
colado, en lingotes ns. (Clyde).	3	6	0	50			
en rails en Gales.	7	10	0	48			
ACERO de Suecia en atados.	17	10	0	58			
de Trieste.							
COBRE Burra Burra (Australia).	106	0	0				
alemán en torales.	97	0	248				
español en id.	98	0	300	250		61	
de Chile.			300				
del Lago Superior.	106	0	272	50	35 a 35 1/2		
ingles, superior.	103	0	262	50			79
tough cake.	110	0					
en planchas.			276	250			
laminado.	9	9 1/2 d.					
LATON en planchas, libra.	142	0	300	220			62
en barras.	147	0					13 1/2 sch.
ESTAÑO ingles en barras.	116	0	320	220		72	14 1/2 sch.
afinado.							
banca.	21	0	54	51		14 1/2	14 1/2 a 15 1/4
PLOMO en planchas.	21	0	54	50			
en barras.	20	0					
español.							
aleman.							
laminado y tubos.			60	57	8.		
minio.	21	10	75		6 2/3		
albayaide.	26	0		60			
ZINC spelter, siesiano.	19	5	55	35			
belga.							
en planchas.	24	10	65	75			12 5/8
AZOGUE en frascos de 75 libras.	7	0		525			16 1/2
ANTIMONIO (Régulo) ton.	38	0					15 1/4

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Sobre la teoría de las máquinas de vapor y particularmente de las máquinas con cubierta de este, por E. Bède, Profesor de la Universidad de Lieja (1).

(Continuacion.)

Las fórmulas que hasta ahora hemos establecido y que se refieren á las máquinas de presión llena, podrian ofrecernos conclusiones de algun interés, si el estudio de las de sin expansión fuera reconocidamente útil; pero como felizmente han llegado á ser un anacronismo, no nos ocuparemos mas de ellas: aprovecharemos sin embargo esas mismas fórmulas en los cálculos de las máquinas con expansión, porque estas pueden considerarse como de presión llena durante una parte de la corrida del pistón; de suerte que si  $v$  representa no ya el volúmen completo del cilindro, sino el ocupado por el vapor durante su libre admisión, el trabajo efectuado en ese tiempo y el peso de vapor consumido en el mismo se expresarán por

$$T=10330. v (P-P'),$$

(1) Véase el número anterior.

Tomo XV. N.º 330. (1.º de Marzo de 1864)

$$Q = vP \left( 0,588 + \frac{10330 \frac{P-P'}{P}}{452(606,5 - 0,695 T)} \right),$$

de donde

$$T = \frac{10330 \frac{P-P'}{P}}{452(606,5 - 0,695 T)}$$

$$Q = 0,588 + \frac{10330}{452(606,5 - 0,695 T)}$$

Representemos ahora por  $V$  el volumen total del cilindro en el que debe verificarse la expansion del peso  $Q$  de vapor contenido en el volumen  $v$ , despues que cerrada la admission no puede entrar en el cilindro ni agua ni vapor que se agreguen al peso  $Q$ , y tratemos de averiguar qué nuevo trabajo podrá ejecutar ese mismo peso  $Q$ .

Aquí la cuestion se complica considerablemente si queremos calcular los elementos de ese trabajo, es decir, las presiones y temperaturas variables en cada nueva fraccion de la corrida del piston. La mayor parte de los autores admiten, fundados en experimentos muy dudosos, que al dilatarse el vapor permanece constantemente saturado y que sus presiones siguen la ley de Mariotte, de suerte que durante el elemento de camino recorrido que corresponde al incremento  $du$  del volumen, el trabajo efectuado es

$$\frac{PV}{u} du,$$

el trabajo completo por expansion

$$10330 \int_v^V \frac{PV}{u} du = 10330 P v \cdot \log. \text{ nep. } \frac{V}{v},$$

y el trabajo total

$$10330 \cdot vP \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} \right)$$

Esta fórmula es falsa en sus principios, absurda en sus consecuencias, contraria á todos los hechos prácticos; pero universalmente admitida.

Prometiendo el empleo de la expansion extraordinarios resultados, ha dado lugar á tales errores, que bien puede disculparse del menosprecio que de ella han hecho alarde, á ciertos constructores que de la misma obtenian mas desengaños que ventajas. Así sucedia sobre todo, cuando consecuentes consigo mismos no pensaban en agregar á las buenas condiciones de la expansion, las que sobrepujan á todas, y cuya utilidad no podia hacerles sospechar la teoría de dónde resultaba aquella fórmula y á qué permanecian fieles: quiero hablar de la constancia de temperatura que se obtiene por medio de la cubierta de vapor. Los que por una constancia, las mas veces no razonada, hacia los principios del gran maestro James Watt, ó que por razonamientos anticipados sobre las teorías futuras conservaron esa cubierta, obtenian gran partido de la expansion del vapor, y así es que mientras los constructores ingleses y franceses conseguian cifras de consumo estremadamente bajas como 1,50, 1,25 de hulla por caballo y hora, la mayor parte de los alemanes haciendo de esos números un objeto de risa y determinándose en insignificantes detalles, creian haber hecho buenas máquinas cuando alcanzaban la cifra de 2,50.

Para esplicar todas las anomalías y desengaños de la práctica se tenia desgraciadamente un pobre coeficiente á quien se imputaba la responsabilidad de todos los errores: este era el coeficiente del efecto útil. Cuando la teoría prometia un caballo de vapor para un consumo de 1, de hulla por hora, y la práctica no daba por ese precio mas que medio caballo, se consideraba al otro medio como consumido en los rozamientos, etc., y se decia que el coeficiente del efecto útil de tal máquina era 0,50. Ese coeficiente, podia pues, servir de velo para los ingenieros que no quisieran ver claro.

Hemos dicho que la fórmula era absurda en sus consecuencias: bastará citar una sola ya indicada por muchos autores. Si se supone infinito el volumen  $V$ , se deduce que el trabajo es también infinito, es decir, que un peso finito de vapor puede teóricamente producir un trabajo infinito. Solo esta consecuencia hubiera debido hacer reflexionar á los matemáticos.

Por último, hemos dicho también que la fórmula era falsa en sus principios. En efecto, no se sabe si el vapor saturado sigue al dilatarse la ley de Mariotte; pero se sabe que ningún gas la sigue si su temperatura no permanece constante; luego para aplicar esa ley á la expansión del vapor ha sido preciso olvidar lo que se sabía, y pretender saber lo que se ignoraba.

El estudio matemático de la expansión del vapor se resuelve por la integral

$$\int_v^V p du = P \int_v^V f(T, t, u, v) du.$$

Queda la cuestión fundamental de la determinación de la función  $f(u, v)$  que representa la relación de la presión  $p$  del vapor que ocupa, á la temperatura  $t$ , el volumen  $u$  en un cilindro de máquina de vapor, á la presión  $P$  que posee ese mismo vapor cuando ocupa á la temperatura  $T$  un volumen  $v$  en el mismo cilindro.

Si  $t$  es constante se puede admitir, aunque sin suficiente seguridad, que aquella función se reduce á la relación  $\frac{v}{u} \frac{p}{P}$ ;

pero si la temperatura varía, la función  $f$  cambia completamente, y no se puede obtener explicación sobre su naturaleza fundada en los experimentos que se conocen sino recurriendo á los principios mecánicos del calor.

Ciertos autores admiten que si el vapor se dilata al trabajar, de suerte que su temperatura varíe libremente por el mismo hecho de la expansión, debe tenerse

$$\frac{p}{P} = \left(\frac{V}{u}\right)^{\frac{c}{c'}}$$

siendo  $c$  el calor específico del vapor sin presión constante, y  $c'$  su calor específico bajo volumen constante.

M. d'Estaunié, admitiendo para esa relación el valor aproximado  $\frac{3}{2}$  halla para el trabajo correspondiente á la expansión

$$\int_v^V P \left(\frac{v}{u}\right)^{\frac{3}{2}} du = 2Pv \left(1 - \sqrt{\frac{v}{V}}\right)$$

y agregando á esta expresión el trabajo  $Pv$  á presión llena obtiene para el total

$$T_r = Pv \left(3 - 2\sqrt{\frac{v}{V}}\right)$$

Esta fórmula es mucho más sencilla que la logarítmica usual, dá también resultados más moderados y más conformes con la práctica, y por fin para  $V = \infty$  únicamente resulta de ella  $T_r = 3Pv$ ; es decir, que el trabajo producido por una expansión

infinita de un volumen dado de vapor es solamente el triple del trabajo de ese mismo volumen actuando á presión llena y no infinito como quiere la absurda consecuencia que hemos indicado de la fórmula logarítmica; pero tiene el inconveniente de fundarse en una base incierta, cual es la aplicación hecha en el vapor saturado de un principio que no es verdadero ni aun en los gases permanentes.

La Revista Universal ha publicado recientemente un interesante trabajo de M. P. Havrez, en el que este ingeniero trata de deducir de los principios de la teoría mecánica del calor la relación que debe ligar á las presiones del vapor que se dilata.

Admite para la relación  $\frac{p}{P}$ , la fórmula

$$\frac{p}{P} = \frac{v}{u} \frac{1+\alpha t}{1+\alpha T}, \text{ ó } p = \frac{V(1+\alpha t)}{u}$$

siendo  $\alpha$  el coeficiente de dilatación del vapor y  $v$  una constante, de suerte que el trabajo por expansión es

$$\frac{Pv}{1+\alpha T} \int_v^V \left( \frac{1+\alpha t}{u} \right) du, \text{ ó } \gamma \int_v^V \frac{1+\alpha t}{u} du.$$

Por otra parte la masa de vapor  $m$  que ocupaba el volumen  $v$  á la temperatura  $T$  habrá descendido durante su expansión á la temperatura  $t$  perdiendo una cantidad de calor

$$mc(T-t)$$

á la cual debe corresponder, según los principios de la teoría mecánica del calor, una producción de trabajo igual á

$$mc(T-t)425 \text{ kilográmetros.}$$

M. Havrez toma 425 como valor del equivalente mecánico del calor. Se deberá, pues, tener la igualdad

$$mc(T-t)425 = \gamma \int_v^V \frac{1+\alpha t}{u} du$$

diferenciando y después integrando de nuevo esta ecuación. M. Havrez encuentra las relaciones

$$\frac{u}{V} = \frac{(1+\alpha T)b}{(1+\alpha t)}$$

$$\frac{b}{p} \frac{1+b}{u} = \frac{b}{P} \frac{1+b}{v}, \text{ ó } \left( \frac{p}{P} \right) = \left( \frac{v}{u} \right)$$

siendo  $b$  una constante igual á  $\frac{mc \cdot 425}{\gamma \alpha}$ .

Introduciendo estas relaciones en la fórmula del trabajo deduce M. Havrez para el trabajo del vapor por expansión

$$T_r = T \cdot Pv \left( 1 - \frac{v}{V} \frac{1}{b} \right)$$

Los datos experimentales de que se tiene conocimiento permiten calcular el valor de  $b$ , que es  $\frac{31}{8}$  ó próximamente 4, cuya

cifra se deduce con cortísima diferencia si se admite, como nosotros lo hemos hecho, el valor 452 del equivalente mecánico: el trabajo  $T_r$  resulta, pues,

$$T_r = 4 Pv \left( 1 - \sqrt[4]{\frac{v}{V}} \right)$$

y el trabajo total

$$T_r = Pv \left( 5 - 4 \sqrt[4]{\frac{v}{V}} \right)$$

Esta fórmula dá como primera consecuencia el valor 5 Pv, quintuplo del trabajo á presión llena, para el que se puede obtener de la expansión infinita de un volumen  $V$  de vapor, en lugar de 3 Pv que resulta de la de M. d'Estaimié y del infinito que se obtiene de la ordinaria.

Objetaremos también á la fórmula de M. Havrez el inconveniente de falsear por la base. La aplicación de las dos leyes de Mariotte y de Gay-Lussac á las presiones del vapor está tanto menos justificada cuanto que hoy se sabe perfectamente que el coeficiente de dilatación del vapor es muy poco constante.

En resumen, en este particular todo son dudas, y no iríamos más adelante por un camino en donde tan fácil parece el

estraviarse si no pudiésemos obtener de los conocimientos que todo el mundo posee, sino fórmulas generales, soluciones, por lo menos, á cuestiones muy graves, sobre todo bajo el punto de vista práctico.

(Se continuará.)

(De la Revista Universal.)

E. Y C.

**Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitan general de la isla de Cuba la Comision nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vente.**

(Continuacion.)

## VI.

*Canal propiamente dicho.—Sus dimensiones.—Altura á que debe llegar el agua sobre el fondo del depósito de distribucion.—Abasto de las partes mas elevadas de Jesus del Monte y Cerro.*

El Sr. Albear hace ver, por los planos directores de sus trabajos, que ha puesto de manifiesto á la comision, que con una ligera modificacion en la forma de la seccion del canal, puede llegar la total cantidad de 150.000<sup>m</sup> de agua calculada á la misma cota, con corta diferencia, en el depósito de distri-

ducion que cuando se intentaba represar los manantiales, no obstante de disminuir con este objeto en  $\frac{1}{3}$  la pendiente que en el proyecto se iniciaba.

La comision que pudiera haberse dado por satisfecha del exámen de dichos trabajos, segun los cuales nada puede objetarse en contra de los resultados concernientes al arribo del agua á buena altura y sin ningun aumento en el costo del canal, va, sin embargo, y como por comprobacion, á ocuparse de este problema, que debe ser el que cierre la informacion que se la ha confiado en todo lo relativo al Canal de Isabel II.

Ya se ha dicho que, convencido hace tiempo el Sr. Albear por sus propios estudios de la inutilidad por un lado y de lo espuesto que seria por otro el represar ó levantar los manantiales á mas altura que la de su salida natural por los diferentes veneros que los producen; antes bien, deseando aumentar su caudal, trabajó la presa en este concepto, dejando los aliviaderos á un decímetro sobre la superficie de aquellos, y aun menos, contando con lo que deben rebajarse los lechos de los mismos para fijar el asiento de los tubos que, en definitiva, han de componer dichos aliviaderos ó ladroneras; resultando que el centro del canal de toma se halla muy por debajo de los manantiales, dando salida favorable á los mas inferiores, cuya suma de caudal hará ascender probablemente la masa total de agua á una cantidad superior á la calculada. La fuerza de proyeccion de estos veneros la considera como un elemento de velocidad para vencer la primera oposicion al movimiento y determinar la marcha á lo largo del canal de derivacion con un impulso algo mayor que el producido por la pendiente de este primer trozo.

Así todo dispuesto, sigue su curso la corriente hasta la primera casa compuerta, cerca del paso del rio donde se bifurca el agua para entrar por los tragantes del doble sifon con una carga correspondiente á la altura de caida en aquel punto, que permite, deducidas todas las fuerzas pasivas, salir á la segunda casa compuerta ó cabeza del canal con una velocidad próxima de 1<sup>m</sup>,4. De aquí en adelante marcha el agua por el canal con la pendiente de 0,0002; teniendo el cajero la for-

ma indicada en la figura 1.<sup>a</sup> con líneas gruesas, según la cual resultan las diferencias siguientes respecto á la marcada con líneas delgadas, que era lo que tenia en el primitivo proyecto, usada para el presupuesto de algunos trozos y solo diferente de la detallada en la memoria en que el espesor de los estribos en la parte superior es 0<sup>m</sup>,225 menos, por haber partido desde la solera, en vez de la prolongacion de los arranques, la línea tangente al arco de tras dos.

PARA EL PERFIL CON

	Solera en arco.	Solera ovoidea.	
Area total. . . . .	7,829	7,781	
Area interior.. . . .	5,60	5,773	
Area de fábrica.. . . .	4,229	4,008	Diferencia. 0,221

De estas cantidades se deduce, que con la variacion de forma del perímetro mojado, se consigue, á causa del mayor valor que ha tomado el radio medio, aumentar la velocidad, sin aumentar el coste, hasta aproximarse el resultado de la corriente al que daría el canal, según la primitiva forma, con mayor pendiente; llegando así el agua á Jesus del Monte á poca inferior altura de la entonces calculada.

Veamos nosotros la comprobacion de estos resultados para estar mas seguros de la verdad. Prescindiendo del modo como haya de verificarse el paso del rio, y aun bajo el supuesto de hacerse la toma directamente por dos tubos de hierro, encargados cada uno de conducir 75.000<sup>m</sup>3 de agua en 24 horas ó 0<sup>m</sup>3,868 en 1" y que la pendiente absoluta en los 259<sup>m</sup> del primer tramo sea de 0,001, tendremos lo siguiente.

1.º *Diámetro del tubo.*

Colocado este de manera que la carga sobre su centro sea de 0<sup>m</sup>,7, lo que supone que todo el tubo ha de quedar sumergi-

do bajo la masa actual del agua y siendo la carga en el extremo inferior

$$h=0,7+0,259=0^m,959$$

la fórmula de Dupuit

$$Q^2 = \frac{hD^5}{0,0025 \times s + 0,0025 \times 32D}$$

ó la general de las fuerzas vivas

$$h \frac{v^2}{2g} = \frac{cs}{w} (Mv + Nv^2)$$

reducida á la siguiente

$$h - 0,0052 \frac{Q^2}{r^4} = 0,000014 \frac{Qs}{r^3} + 0,0000708 \frac{Q^2s}{r^5}$$

después de poner en ella la velocidad en función de la sección *w* y caudal *Q*, por los coeficientes *M* y *N*, sus valores medios para este caso *M*=0,00001735, *N*=0,0003486, y por la longitud *s*=259<sup>m</sup>, nos darán

$$D^5 - 0,06D - 0,508 = 0$$

$$r^5 0,00258r^2 - 0,00408r - 0,0144 = 0,$$

de cualquiera de las cuales se deduce con poco exceso

$$D = 0^m,90$$

si bien la 2.<sup>a</sup> se aproxima algo mas á 0<sup>m</sup>,89.

A fin de llevar en cuenta las pérdidas por los recodos que en la práctica puedan tener lugar ó darse á estos tubos, y las correspondientes á las incrustaciones por el uso, apreciaremos el diámetro en 4 centímetros mas quedando definitivamente para nuestro cálculo en *D*=0,94.

2.º *Velocidad de salida.*

Las fórmulas anteriores reducidas á la

$$\frac{r(h-0,049)}{s} = 0,00077 v^2, v^2 - 0,044v - 2,205 = 0$$

nos dan para esta velocidad *v*=1<sup>m</sup>,464.

## 3.º Canal (supuesto primeramente rectangular.)

El agua al salir de los tubos y antes de entrar en el canal, desembocará en una cámara abovedada, en cuyos costados se pondrán dos Almenaras, á la altura correspondiente á la del depósito de toma. El fondo de esta cámara puede tener la forma curva de la caída del chorro ó la de una línea sensiblemente tangente al tubo y prolongación del canal. El centro de la solera de este puede colocarse á 0<sup>m</sup>,5 bajo el de los tubos de derivación y por consiguiente á 1<sup>m</sup>,729 inferior al manantial.

Con esto y aceptando 0,0002 de pendiente general para el canal hasta el depósito de distribución, ó en los 10.500<sup>m</sup> que faltan, tendremos  $10.500 \times 0,0002 = 2^m,1$  de altura perdida, que agregada á la anterior 1<sup>m</sup>,729 nos dará 3<sup>m</sup>,829 que habremos de segregar de la diferencia de nivel desde los manantiales al fondo del depósito, para saber la altura á que queda este respecto del extremo del canal. Colocando dicho fondo de depósito, como se indica en la memoria, á la cota 35 y estando los manantiales á la 41,2, la diferencia de nivel buscada será 6<sup>m</sup>,2 y la altura de la solera pedida

$$6,2 - 3^m,829 = 2^m,371.$$

Si el depósito le situamos á la cota 34 (en lo que no debe haber inconveniente alguno, puesto que á la 33 alcanza el agua á todas las casas de los barrios mas altos de la Habana y mayor parte de los del Cerro) se tendría para aquella altura 3<sup>m</sup>,371.

Veamos ahora lo que, en virtud de estos datos, resulta de carga sobre los tubos de distribución y su diferencia á la determinada cuando se suponían represados los manantiales.

Al salir el agua de los tubos de derivación lo hace con la velocidad antes encontrada  $v = 1^m,464$ , correspondiente á una

altura de caída  $h' = \frac{v^2}{2g} = 0^m,11$  que agregada á los 0<sup>m</sup>,3 á que

suponemos colocada la solera del canal, nos dará una carga  $h = 0,41$  según cuya fuerza entrará el agua en el cajero, si-

guiendo luego la corriente con decreciente velocidad hasta que establezca el movimiento uniforme. La pendiente absoluta del agua en este caso, para la 0<sup>m</sup>0002 de la solera será

$$i = \frac{2,1 + 0,41}{10.500} = 0,00024$$

Fijando la anchura del canal en 2<sup>m</sup> como lo está en el proyecto (y siempre bajo la hipótesis de ser rectangular la sección del cajero) tendremos para esta y el perímetro mojado

$$w = ab = 2b \quad \text{»} \quad c = a + 2b = 2(1 + b)$$

y por la fórmula general de las fuerzas vivas

$$i = \frac{c}{w} (Mv + Nv^2)$$

en la que los coeficientes  $M$  y  $N$  son ahora

$$M = 0,00003454 \quad \text{»} \quad N = 0,00034$$

determinados antes para el cálculo de los aforos; y poniendo la velocidad bajo la forma

$$v = \frac{Q}{w} = \frac{1,736}{2b} = \frac{0,868}{b}$$

será  $b^3 - 0,1249b^2 - 1,1874b - 1,0625 = 0$   
que dá por sustituciones y con ligero exceso  
 $b = 1^m,44$

por consiguiente

$$w = 2^m,88 \quad \text{»} \quad c = 4^m,88 \quad \text{»} \quad v = 0^m,603 \quad \text{y el radio medio}$$

$$R = \frac{w}{c} = 0,59$$

Y como la sección para el cajero del canal proyectado es  $w = 3^m,60$  y la modificada por el Sr. Albear según la figura 1.ª (sección ovoidea)  $3^m,773$ , resulta que sin alteración alguna en aquel pueden conducirse los 150000<sup>m</sup>³ de agua que pro-

ducen los manantiales, si bien es verdad que la línea de flotación solo queda á 0<sup>m</sup>,634 de la clave.

Pudiera notarse acaso, como á primera vista parece, que entre este resultado exacto y el de la memoria hay alguna contradicción; pero debe observarse que el Sr. de Albear, al hacer los diferentes aforos que figuran en su escrito, declara no haber podido medir mas que una cuarta parte del agua de Vento; y ascendiendo algunos de aquellos en el tiempo de seca hasta 50660<sup>m<sup>3</sup></sup> no dudó en que pudiera conducir el acueducto bastante mas cantidad de los 102000<sup>m<sup>3</sup></sup> necesarios al abasto de la Habana; por lo que al establecer su canal exageró de propósito un tanto las dimensiones para no desaprovechar el exceso de agua que aproximadamente calculaba, y que ahora gracias al adelanto de las obras, hemos podido apreciar con suficiente certeza.

Por esto mismo no estamos hoy dia en el caso de imitar la precaucion del Sr. Albear, aumentando excesivamente las dimensiones halladas pues si alguna vez sucediera acumulacion de aguas en Vento, se elevarian por si propias, aumentando la velocidad regular y por consiguiente la carga sobre los tubos de distribucion ó marcharia por las ladroneras del muro de contencion. Los 150.000<sup>m<sup>3</sup></sup> que debe llevar el canal proporciona muy sobrada cantidad á la máxima que necesita la Habana aun en el supuesto de crecer rápidamente su poblacion y llegar al doble de la actual.

Mas lo que sí conviene hacer ver es la utilidad de dar al cajero distinta forma que la reotangular ya para reforzar sus paredes y proporcionar á la obra mayor estabilidad, cuanto por aumentar la velocidad ó la pendiente; procurando en el último caso mayor altura en el depósito.

Observemos para esto que, segun sea la seccion del cajero semi-cuadrada, semi-rectangular, semi-exagona ó semi-circular las velocidades que corresponden á la corriente son como las expresiones 1,08 » 1,09 » 1,13 y 1,15; ó representando por 1 la primera como las

1 » 1,0092 » 1,0465 » 1,0648

en cuyas relaciones se vé que para las secciones cuadrada y



Perfil primitivo (A.B.C)

Perfil que la Comision deduce de sus cálculos .

Perfil modificado por el Sr. Albear .

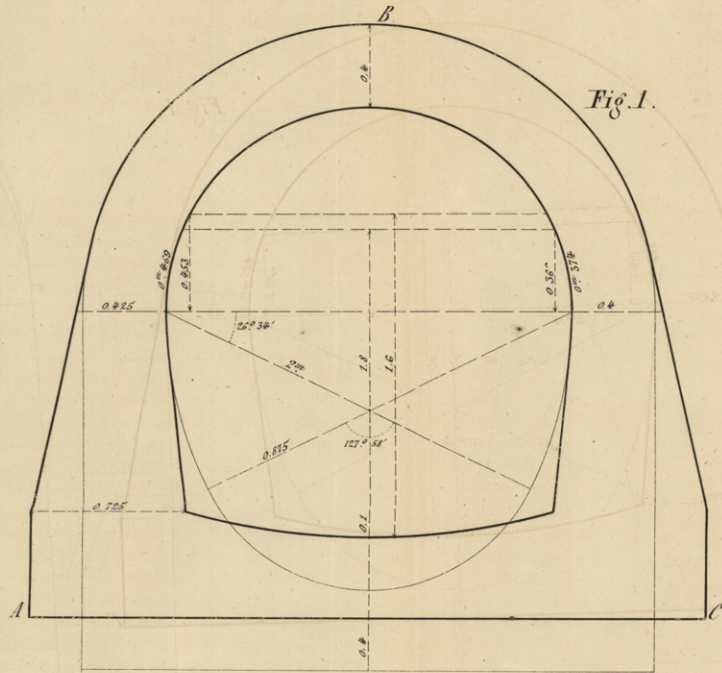


Fig. 1.

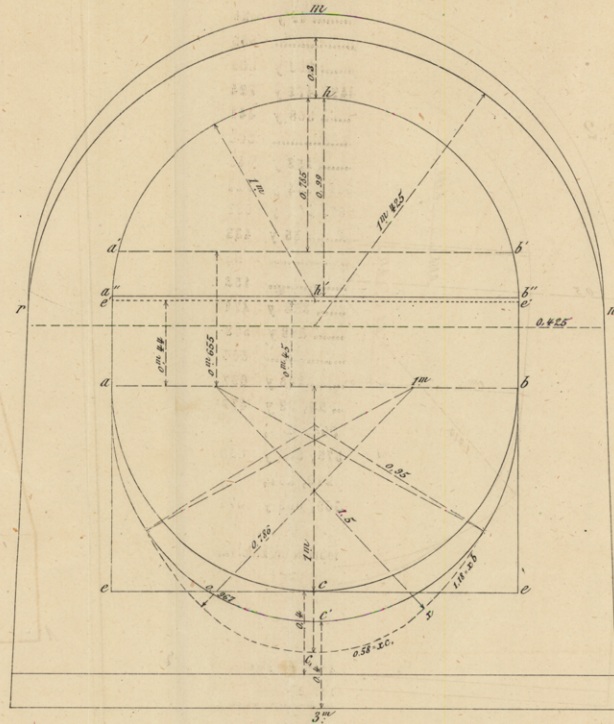
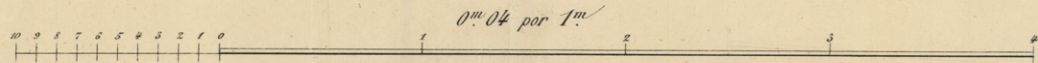
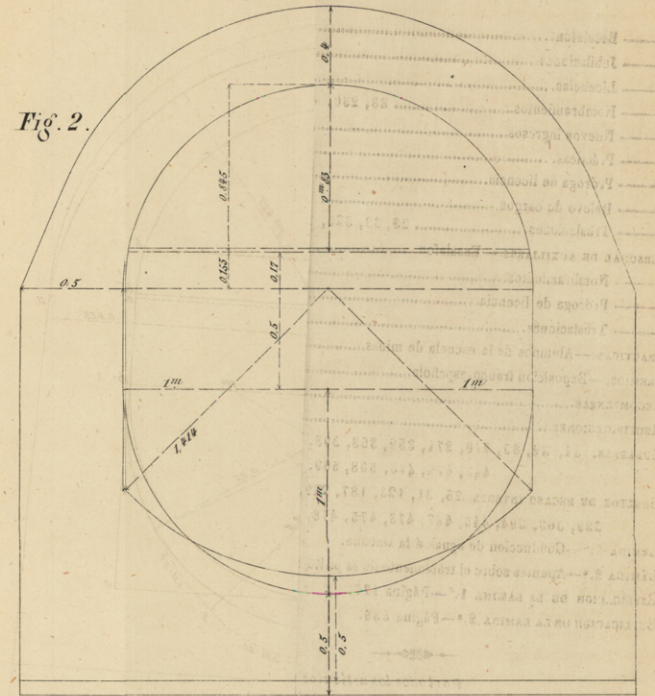


Fig. 2.



rectangular la diferencia de velocidad es pequeña y que la mayor se obtiene para la semi-circular. La fórmula general nos

dice, en efecto, que si el radio medio  $R = \frac{w}{c}$  aumenta, aumentará también la velocidad; y como el mayor valor de  $R$  se obtiene en el semi-círculo, si el anteriormente encontrado para la sección rectangular  $R = 0,59$  le aumentamos según la proporción de los números último y segundo anteriores

$1,0648$

$1,0547$  tendremos  $R' = 0,59 \times 1,0547 = 0,622$ ; lo que da para el perímetro bañado  $c' = 4,63$ .

Este perímetro resulta del correspondiente á la sección semi-circular  $= 5,14$  mas el del espacio  $aa'b'b = 1,49$ ; lo que hace los lados  $aa'$  y  $bb' = 0,745$ . La línea de flotación  $a'b'$  viene según la ecuación  $288 = 1,57 + 2x$  á  $0,655$  de la  $ab$  resultando un espacio vacío con  $0,785$  de altura de clave.

(Se continuará).

### Astronomía.

Desde que los sábios profesores de Heidelberg, Bunsen y Kirchhoff, con sus memorables trabajos suministraron un aparato para la análisis química, no pasa día sin que nuevos descubrimientos vengan á enriquecer las ciencias.

El *rubidium*, luego el *cæsium*, despues el *thallium* y por último el *indium* son los cuatro metales de raras propiedades que han sido descubiertos, apenas se conoció el espectróscopo. Pero Bunsen y Kirchhoff aun no satisfechos, continúan sus investigaciones y someten la luz solar á nuevos experimentos que ofrecen resultados de la mayor importancia, los unos porque destruyen teorías admitidas, los otros porque nos descubren en

la masa solar elementos conocidos en el globo que habitamos. La importante memoria que á continuacion traducimos, creemos será del agrado de nuestros lectores, siquiera sirva para demostrar de lo que son susceptibles los hechos mas sencillos cuando son objeto de la observacion de los sábios.

*De la constitucion fisica y quimica del sol y los planetas.—  
Trabajos recientes de MM. Kirchhoff, Angström, Josiach,  
Crookes, Rutherford, Secchi, etc.*

La química no ha sido la única ciencia que ha aprovechado la aplicacion de la óptica al análisis. La astronomía y la filosofía natural la deben la solucion de uno de los problemas mas importantes, á que ha podido llegarse con su auxilio: el conocimiento de la constitucion intima de los astros.

En la hipótesis de Laplace sobre la formacion de nuestro sistema solar, los planetas, el sol y la materia constitutiva de los astros que giran á su alrededor habrian sido al principio una nebulosa extraordinariamente difusa. La fuerza atractiva que tiende á reunir las particulas materiales, habria sido inferior á la fuerza repulsiva, á consecuencia de la separacion de estas particulas hasta el momento en que, bajo la influencia del enfriamiento, resultado de la radiacion en el espacio, la fuerza atractiva, dominando á la de repulsion, habria aproximado y condensado la nebulosa. Aumentando la condensacion, los centros de atraccion serian cada vez mas densos y luminosos, y acabarían por presentar el aspecto de núcleos nebulosos.

De lo que hemos dicho respecto del sol aplicándose á los otros astros, se infiere que á una época extraordinariamente lejana, y sobre la cual no nos puede dar la ciencia ningun dato, la materia cósmica, diseminada en el espacio y obediendo á las leyes de la atraccion, ha experimentado sucesivas condensaciones, y que de estas resultan los astros que pueblan el firmamento.

Partiendo solo de datos astronómicos, se puede admitir como probable, la identidad de la materia que constituyen los di-

ferentes astros. Esta probabilidad, se transforma en certeza por la análisis espectral.

El eminente fisico M. Kirchhoff ha publicado el conjunto de sus observaciones que nos parece interesante resumirlas detalladamente, reuniendo á este exámen la indicacion de los principales descubrimientos debidos á otros sábios, é inspirados por los bellos trabajos del profesor de Heidelberg.

Bajo el titulo de *Recherches sur le spectre solaire et sur les spectres des corps simples*, M. Kirchhoff ha presentado á la Academia de Ciencias de Berlin dos Memorias acompañadas de cuatro láminas en 4.º ofreciendo una imágen fiel de las rayas oscuras del espectro solar, y de las rayas brillantes de un gran número de cuerpos simples.

La constitucion química del sol, hasta hoy completamente ignorada, se nos revela en parte por este precioso trabajo, que, además, nos pone en el deber de deshechar las ideas mejor acreditadas sobre la estructura fisica de este astro.

El astrónomo puede ya esperar sin mucha presuncion, conocer, en un tiempo venidero bastante próximo, la naturaleza de la materia que constituye los mundos que sabe medir con tanta precision en su estension y marcha, pero en cuya esencia no habia podido aun penetrar. ¿Los elementos que los componen, son idénticos á los que nosotros conocemos? ¿El planeta que habitamos difiere, por su naturaleza química, de los otros que ocupan el espacio? Tales son los problemas que podemos de aquí en adelante resolver con confianza y cuyo solo enunciado nos demuestra lo grande de la cuestion.

Gracias á esta admirable aplicacion de las propiedades de la luz, el astrónomo puede, desde su observatorio, reconocer la existencia ó ausencia, en Sirius, Venus ó Saturno, del hierro, del plomo ó del oro. ¿Qué esperanzas no podrán ya fundarse para el porvenir, sobre el poder del género humano, cuando se ven ciencias nacidas de ayer, como la química y la fisica, conducir á tan prodigiosos resultados!

Los tres primeros capítulos de la Memoria de M. Kirchhoff estan consagrados al estudio de las rayas del espectro solar, de los espectros de los cuerpos simples, y á la inversion de los

espectros de las llamas. Nos referiremos especialmente aquí á los últimos capítulos, que tratan de la constitucion física y química del sol.

La observacion de las coincidencias de las rayas brillantes de ciertos metales, con las rayas solares oscuras, es lo que ha conducido á el autor á imaginar su teoría del sol. Aplicando á los resultados de sus observaciones el cálculo de las probabilidades, M. Kirchhoff establece que las variaciones existentes para que las coincidencias notadas por él, entre las rayas del hierro y de ciertas rayas solares sean un efecto de la casuali-

1

dad, pueden representarse por

1.000.000.000.000.000.000

La probabilidad que presenta la hipótesis del autor para lo que supone la existencia del hierro y otros metales en vapor en la atmósfera del sol equivale pues, casi á una certeza matemática.

Para explicar las rayas oscuras del espectro solar, es preciso admitir que la atmósfera del sol envuelve un cuerpo luminoso, que dá por sí mismo un espectro continuo (1) y dotado de una intensidad luminosa que pasa de ciertos límites.

La hipótesis mas verdadera que se puede hacer, consiste en admitir que el sol está constituido por un núcleo sólido ó líquido, elevado á la mayor temperatura que pueda imaginarse, y rodeado por una atmósfera un poco menos caliente que él.

Esta representacion de la constitucion química del sol está de acuerdo con la hipótesis de Laplace sobre la formacion de nuestro sistema planetario. Si la masa concentrada hoy día en cuerpos aislados, ha formado otras veces una nebulosa de una dimension enorme, de cuya condensacion han resultado el sol, los planetas y la luna, todos estos cuerpos han debido pre-

(1) La experiencia nos enseña que todos los cuerpos incandescentes dan un espectro continuo, es decir, desprovisto de rayas oscuras: el sol y los otros astros son los únicos esceptuados.

sentar, en el momento de formarse, una constitucion íntima idéntica.

La Geología nos ha enseñado que la tierra se encontraba primitivamente al estado de líquido incandescente; es preciso admitir que los otros elementos de nuestro sistema planetario han pasado igualmente por este estado. El enfriamiento que se ha producido en todos, á consecuencia de la radiacion del calor, ha llegado en cada uno de ellos segun sus diversas masas á grados muy diferentes: así como la luna se ha enfriado mas que la tierra, la temperatura de la superficie del sol no ha descendido aún del rojo blanco. La atmósfera terrestre, que solo contiene hoy día un corto número de elementos, debia, cuando se encontraba al estado incandescente, poseer una composicion mucho mas compleja; todos los cuerpos que son volátiles al rojo se debian encontrar en ella. La atmósfera del sol debe poseer hoy día una composicion semejante.

La idea de que el sol es un cuerpo incandescente es tan antigua, que muchos filósofos griegos la han adelantado. Cuando las manchas solares fueron descubiertas, Galileo las esplicó considerándolas como nubes que nadaban en la atmósfera gaseosa del sol, y que aparecian como manchas sobre el núcleo brillante de aquel astro. Esta hipótesis ha sido abandonada por muchos astrónomos, desde que la observacion ha hecho conocer ciertas particularidades de las manchas.

Arago, en la esposicion de su teoría sobre la constitucion física del sol, que considera como casi universalmente adoptada, se apresura así:

«De suerte que en definitiva estaremos en la obligacion de admitir que el sol está formado por un núcleo oscuro envuelto por una atmósfera reflejante y un tanto opaca, á la cual sucede una atmósfera luminosa ó fotósfera, rodeada ella misma á una cierta distancia de una atmósfera diáfana.»

Segun esto, Arago piensa que la temperatura de la superficie del núcleo oscuro del sol es casi igual á la de la tierra, puesto que dice: «Que se me pregunte si el sol está habitado por seres organizados de una manera análoga á los que pueblan nuestro globo, yo no dudaré en dar una respuesta afir-

mativa. La existencia en el sol de un núcleo central oscuro, rodeado por una atmósfera opaca, lejos de la cual se encuentra solamente la atmósfera luminosa, no se opone de ningún modo á tal suposición.»

La observación de Wilson condujo á crear esta idea tan singular sobre la constitución del sol, de la cual resulta que cuando una mancha solar marcha desde el centro de este astro á su borde occidental, el lado de su penumbra, situado entre el núcleo y el centro del sol, se contrae mas rápidamente que el otro. El núcleo de la mancha debe ser una parte del núcleo oscuro del sol, parte visible al través de dos aberturas que se corresponden y que están formadas en la fotosfera y en la atmósfera reflejante; la penumbra será una parte de esta última, cuya abertura es mas pequeña que el agujero producido en la fotosfera.

M. Kirchhoff hace notar que la hipótesis sobre la constitución del sol, para dar esta explicación de las manchas, está completamente en oposición con los conocimientos que hoy tenemos de física.

En efecto, si existe esta fotosfera, debe del mismo modo enviar rayos caloríficos dentro como fuera de ella; cada partícula de la capa mas elevada de la atmósfera, que está situada debajo de la fotosfera debe calentarse. Cuanto mayor sea la opacidad de la atmósfera, mas rápidamente debe ser calentada, y menos calor debe enviar al contrario la radiación directa al interior de la fotosfera. Pero cualquiera que sea el grado de opacidad de esta atmósfera, el calor se propagará con el tiempo en toda su extensión, en parte por radiación, en parte por conductibilidad, y bajo la influencia de las corrientes; y si esta atmósfera ha estado realmente fria un día, debe ya con los miles de años que han transcurrido, haber llegado á la temperatura del rojo.

Esta atmósfera, á su vez, ha debido actuar sobre el núcleo central, como la fotosfera lo habia hecho con ella; por consiguiente, el núcleo tambien debe haber llegado á la temperatura del rojo. Respecto á este argumento, no se vé posibilidad de hacerle alguna objeción, se apoya sobre leyes conocidas de

la propagación del calor, leyes que como tales son invariables, ya se apliquen á la tierra ó al sol.

M. Kirchhoff desecha, pues, como incompatible con el estado de nuestros conocimientos actuales en física, la teoría de las manchas que reinaba hasta hoy sin contradicción. Veamos la que la sustituye.

M. Kirchhoff cree que deben ocasionarse en la atmósfera solar fenómenos análogos á los que observamos en la nuestra. Deben existir, como en la tierra, descensos de temperatura que den lugar á la formación de nubes; solamente que las nubes solares diferirán de las terrestres por su constitución química.

Cuando se ha formado una nube cerca del sol, todas las regiones de la atmósfera situadas inmediatamente debajo de él, se enfrían, porque una parte del calor radiante, que el núcleo incandescente las enviaba primitivamente, es absorbido por la nube. Este enfriamiento será tanto mas considerable, cuanto mayores sean la extensión y el espesor de la nube; y será mayor para los puntos próximos que para los mas elevados.

Debe resultar de esto que la nube se aumentará en su altura con una rapidez creciente, y que al mismo tiempo su temperatura disminuirá. Descendiendo la temperatura mas allá del rojo, la nube se hace opaca y constituye sobre el núcleo una mancha solar. Pero tambien se producen descensos de temperatura encima de esta nube á alturas considerables, y esto se verifica no solo en sentido vertical, sino tambien lateralmente. Si en alguna de estas regiones, se aproximan los vapores á su punto de condensación, sea por la poca elevación de temperatura que allí reina, sea por el encuentro de dos corrientes de aire, este descenso de temperatura provocará la formación de una segunda nube, menos densa que la precedente, porque á esta altura, la densidad de los vapores de que nace es menor que mas abajo, donde la temperatura es inferior: esta segunda nube, en parte trasparente, constituirá la penumbra, si tiene un desarrollo suficiente. En la superficie de la tierra, vemos del mismo modo producirse simultáneamente nubes á diversas alturas, cuya densidad disminuye con estas.

En la hipótesis de las manchas solares que propone M. Kirch-

150  
hoff, cada una de las dos capas de nubes, juega, en la teoría que él ataca, un papel atribuido á las aberturas respectivas de la atmósfera nebulosa y de la fotósfera. Si se suponen las dos nubes situadas en el mismo lugar que las dos aberturas, y que posean sus mismas dimensiones, el fenómeno descrito por Wilson se explica del mismo modo en las dos teorías.

En las descripciones sobre las manchas solares, se ha insistido en que el núcleo está claramente limitado, y en que la penumbra posee, mayor transparencia en los puntos en que toca al núcleo, que en la aproximación de su borde exterior.

Esto proviene, al menos así lo cree M. Kirchhoff, de que la nube superior tiene muy poco espesor en su centro, y que su masa se ha condensado con preferencia en sus bordes. El enfriamiento resultante encima de la nube, por la absorción parcial de los rayos emanados del núcleo solar por aquella, ocasiona una corriente atmosférica descendente. El aire que, por esta razón, ha descendido de los puntos mas elevados de la atmósfera, debe ser remplazado; se origina, pues, una corriente ascendente que se forma en todo el contorno de la nube. Estas dos corrientes se encuentran en el seno mismo de la nube, que viene á ser el lugar de las corrientes que se producen horizontalmente, y van de fuera á dentro.

Poseyendo estas corrientes, una estension muy superior á la de las terrestres, á causa de que las diferencias de temperatura que las originan, llegan á ser á veces de miles de grados, deben arrastrar consigo las masas nebulosas, y hacer la nube mas densa en los bordes que en el centro.

La violencia con que deben producirse los huracanes en la aproximación de las nubes, explica la gran variación que presentan las manchas del sol.

Una de las particularidades mas notables que ofrecen estas manchas, es la de no haber sido jamás notadas, mas que en el espacio comprendido entre ciertas distancias del ecuador solar. La explicación de este hecho no resulta, es verdad, inmediatamente de la teoría de M. Kirchhoff; pero su hipótesis parece mas propia para ello, que la antigua. Secchi ha deducido de sus observaciones, que las regiones polares del sol poseen una tem-

peratura inferior á la de las regiones y zona ecuatoriales. Si esto se verifica, debe haber en la atmósfera, á la superficie del núcleo solar, corrientes que vayan de los polos á el ecuador, y que cambiando de dirección en este punto, vuelvan otra vez hácia los polos; la atmósfera solar debe estar animada de un movimiento análogo á el que las temperaturas elevadas de las regiones tropicales comunican á el nuestro.

Este mismo movimiento deberá ser mas regular en el sol que en la tierra, puesto que allí faltan las perturbaciones, que, sobre nuestro planeta, son debidas á los cambios de los dias y de las estaciones. Allí, como aquí, deberá la corriente ecuatorial separarse del ecuador en una cierta dirección y encontrarse con la corriente polar que va en sentido contrario.

Tales son las consecuencias importantes á que ha llegado M. Kirchhoff, en lo concerniente á la constitución física del sol. Veamos ahora lo que nos enseña sobre la composición química de la atmósfera de este astro. M. Kirchhoff ha estudiado, de una manera completa, la región del espectro solar comprendida entre las rayas A y C de Fraunhofer, es decir, entre el rojo y el principio del violeta; ha comparado á esta parte del espectro, los de treinta y dos cuerpos simples que clasifica en tres grupos: cuerpos visibles en la atmósfera solar, cuerpos invisibles, y elementos sobre cuya existencia hay duda.

Visibles.	Dudosos.	Invisibles.	
Sodio.	Estroncio.	Potasio.	Silicio.
Calcio.	Cadmio.	Rubidio.	Glucinio.
Bario.	Niquel.	Litio.	Aluminio.
Magnesio.	Cobalto.	Estaño.	Plomo.
Hierro.		Antimonio.	Plata.
Cobre.		Arsénico.	Oro.
Zinc.		Cerio.	Rutenio.
Cromo.		Lantano.	Iridio.
		Didimio.	Platino.
		Mercurio.	Paladio.

M. Angström, que se ha ocupado igualmente mucho de la análisis espectral en estos últimos años, y al cual es la ciencia deudora de observaciones muy detenidas, ha anunciado que el manganeso y el aluminio presentan en cierto número de rayas brillantes, cuya mayor parte coincidirán con las rayas solares. Será preciso según esto, clasificar á estos dos cuerpos entre aquellos cuya existencia en la atmósfera del sol es solo probable. Hay que añadir además que M. Plücker ha demostrado que la raya C de Fraunhofer coincide con una de las del hidrógeno.

En fin, vamos á iniciar un punto de la última Memoria de M. Kirchhoff, que presenta el interés particular, de rectificar un error. Cuando se observa, la raya roja del potasio con la ayuda de un aparato de un solo prisma, parece que coincide con la línea A de Fraunhofer. M. Kirchhoff ha demostrado que esta coincidencia es solo aparente, y que la raya del potasio está situada mas allá de A, en el espectro, es decir, que es todavía menos refranjible que esta última. Además, no coincide con ninguna raya solar: el potasio, parece pues, que no existe en la atmósfera solar.

El exámen químico del sol, deja todavía sin duda mucho que desear; pero la dificultad capital está vencida, puesto que el método se ha encontrado. Se perfeccionará: al presente, M. Rutherford y M. Josiah Crookes han publicado observaciones que atestiguan el valor de los instrumentos que usan. Una carta de M. Crookes, inserta en el *Chemical News*, nos hace conocer los primeros resultados de sus investigaciones en estremo interesantes. M. Crookes se sirve de un aparato, provisto de nueve prismas huecos, llenos de sulfuro de carbono; obtiene así tal dispersion, que ha podido resolver en nueve rayas distintas y una banda nebulosa la raya solar D, que parece simple con el espectróscopo ordinario, y triple solamente con uno de cuatro prismas de flint.

«Las rayas del espectro solar, escribe el autor, son tan innumerables como las estrellas del firmamento.» M. Crookes ha demostrado además, que la coincidencia de las rayas brillantes y oscuras persiste de un modo absoluto, á pesar de esta enorme dispersion; así la raya amarilla del sodio se resuelve en un

número de rayas brillantes, igual al de las oscuras dadas por la D, y que coinciden con cada una de ellas.

F. M. DE CASTRO.

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Prórroga de licencia.*—Por Real orden de 1.º de Febrero último se ha prorrogado por tiempo indefinido la licencia concedida al Ingeniero Gefe de segunda clase D. Benigno Arce para servir á una empresa particular, con la obligacion de volver al servicio del Estado cuando las necesidades del mismo lo reclamen, siguiendo entretanto de supernumerario en el Cuerpo y sin percibir sueldo alguno del Erario.

**Idem de auxiliares.**—*Prórroga de licencia.*—Por Real orden de 1.º de Febrero último se ha prorrogado por dos años la autorizacion concedida al auxiliar facultativo del ramo de minas D. Eduardo Reyes para servir á la Empresa del ferro-carril de Ciudad-Real á Badajoz.

**Industria del zinc.**—Segun nuestro apreciable colega, *La Revista minera de Almeria*, la produccion de las calaminas en aquel distrito en 1863 ha sido de cerca de 12.000 toneladas; para el año actual se calcula que ascenderá á 20.000 y nos basta estampar estas cifras para dar á conocer la importancia que ya ha adquirido aquel nuevo ramo de riqueza pública.

**Subasta de carbon de piedra.**—El 4 del mes próximo tendrá lugar á las 12 del dia y en la forma precedente la compra en pública subasta de 6.000 quintales de carbon mineral con destino al vapor *Amparo*, los cuales serán entregados en uno de los almacenes del puerto del Grao de Valencia, que designe el Ingeniero.

**El hombre antdiluviano.**—En la sesion de 8 Febrero anterior de la Academia de Ciencias de Paris, M. Milne Edwards, leyó en su nombre y en el de M. Lartet una nota sobre un hueso hallado en el fondo de una caverna de Bruniquel, departamento de Tarn y Garonne, entre

otros pertenecientes á animales antdiluvianos, en el cual se halla grabada una cabeza de Reno al lado de otra de un caballo que se distinguen perfectamente bien, lo cual indica, como con razon dicen estos sábios, que el hombre que grabó estas cabezas vivía al mismo tiempo que los Renos en aquel país, compañeros del *Elephas primigenius*, *Rhinoceros tichorhinus*, etc, correspondientes á la fauna antdiluviana y que por consiguiente, los primeros hombres vivían también en dicha época. Entre cuantas pruebas se han presentado en favor de la alta antigüedad de nuestra especie, pocas ofrecen un grado de evidencia igual al presente. Apenas hay ya un geólogo hoy día que no crea que el hombre asistió al último cataclismo que sufrió el globo y que fué contemporáneo de los grandes mamíferos que entonces desaparecieron de la creación.

**Sales amoniacales.**—Leemos en la *Salut public* de Lyon:

La Francia posee una incalculable riqueza de que nunca quizá se hubiera hecho aprecio si algunos de sus sábios que se ocupan de la ciencia bajo el punto de vista industrial, no la hubiesen dado á conocer. Francia cuenta en el número de sus animales domésticos sobre 47 millones de carneros. Cada carnero produce, por término medio, en la primavera un vellón que pesa 4 kilogramos de lana, y cada uno de estos contiene 175 gramos de sales amoniacales.

El Cairo conservaba en otro tiempo el monopolio de este producto y se vendía todavía hácia mediados de este siglo á peso de oro. Un cónsul francés, Mr. Lemaire, trató de descubrir el modo como se preparaba lo que era un secreto, y descubrió que se le extraía del excremento desecado de camellos y bueyes que pastaban yerbas saladas.

Aunque desde esta época se haya propagado considerablemente la producción de estas sales de diferentes modos, todavía es Francia tributaria de Rusia y de la América del Norte por una gran parte de su consumo. Pero podría franquearse de este tributo si sacase provecho por todas partes del elemento de que dispone y que constituye el descubrimiento de que se han ocupado diferentes periódicos franceses y extranjeros.

El carnero absorbe con la yerba de los campos mucha potasa. Esta pasa con los alimentos á los órganos digestivos del animal, y despues con el sudor, se secreta por la piel y se fija en la lana en placas azúcas que se llama mugre. Esta desagradable materia forma al decir de Mr. Chevreul, una tercera parte del peso del vellón.

En otro tiempo se desperdiciaba esta materia que quedaba en el resi-

duo del lavado de las lanas. En el día han empezado algunos químicos á recoger este lavado en las grandes fábricas de paños para trasportarlo á sus fábricas especiales, donde le hacen pasar por diferentes transformaciones, cuyo resultado es la producción del carbonato de potasa. Este carbonato utilizado representa como hemos dicho 175 gramos de sales amoniacales por kilogramo de lana.

Para que este descubrimiento produzca todo el efecto deseado, es menester que se conozca su importancia y que se vulgarice.

**Pepita de oro en Australia.**—Aunque no haya cosa mas natural que encontrar pepitas de oro en los placeres, la noticia del descubrimiento de bloques de alto valor produce siempre alguna admiración, porque no puede comprenderse que tan grandes riquezas hayan permanecido tan largo tiempo á flor de tierra sin ser recojidas. Parece que la Australia, de donde se han sacado tan enormes pepitas, las encierra todavía y de gran peso. Un salvaje de la Nueva Zelanda, un hombre de color bastante inteligente para imitar á los europeos, y como ellos emigrado en Australia, pero mucho mas afortunado que otros buscones del precioso metal, ha descubierto desde el primer día, en un placer hasta entonces intacto, una pepita de peso de 14 libras y de un valor de 900 libras (86.400 reales). Es una fortuna la que este salvaje ha realizado en un solo día. (*Australian Gazette.*)

**Extracción del oro.**—Algunos imaginan que es tan fácil recojer el oro en California, que basta bajarse para cojerlo; pero esto es un error, el oro cuesta mucho de recojer.

En las altas llanuras de la Nevada, se veían brillar por todas partes las pepitas de oro, sin poder recojerlas por falta de agua para lavar las arenas. Entonces se imaginó hacer lagos artificiales para recojer el agua procedente del derretimiento de las nieves y utilizarla en la estación árida, y se formó una compañía con el nombre de *Eureka Water company*, para realizar este proyecto.

Doce presas retienen las aguas del invierno en muchos de los altos valles de la Sierra Nevada, en una estension total de 1.050 hectáreas. Un canal de gran seccion las conduce desde las montañas hasta las llanuras de las minas, en donde un sistema de numerosos recipientes y canales secundarios completa la distribución. El gran canal alimenticio (*Main ditch*) tiene una longitud total de 113 kilómetros, y cuenta en su trascurso numerosos y magníficos acueductos que en ciertos puntos alcanzan 41 metros de altura.



La red de cauales secundarios que recorriendo la llanura, conduce el agua á todas las explotaciones en labor, presenta un desarrollo total de 284 kilómetros. Todo este conjunto de trabajos ha costado cerca de cinco millones y medio de francos. La cantidad de agua que se distribuye á los mineros es de 168.000 metros cúbicos por día, y el ingreso anual producido por la venta de esta agua se eleva á cerca de 11 millones de francos. La compañía de los lagos distribuye el agua á muchos centenares de explotaciones.

**Los altos hornos.**—Desde hace cierto tiempo, se ha estudiado mucho el perfeccionamiento de los altos hornos y las mejoras se refieren principalmente á la cantidad de fundicion producida por día, bajo cuyo punto de vista han sido rápidos los progresos. Hasta el día los cambios se han dirigido á las dimensiones de los hornos ó sobre ciertas proporciones de sus partes constituyentes; pero nadie se habia atrevido á modificar la construccion esencial del alto horno. Este último atrevimiento es el que no ha temido afrontar el mayor-general ruso Woldemar Raschotte.

Llama á su alto horno *normal y universal*. Segun muchos informes ventajosos publicados sobre las experiencias hechas por esta innovacion, podemos anunciar hoy que estos hornos funcionan con ventaja en los dominios del príncipe Demidoff en Rusia, y que los resultados obtenidos han tenido por consecuencia la empresa de hornos de este género en Mulheim, en Prusia.

**Real escuela de minas de Londres**—Del *Mining and Smelting Magazine* tomamos los siguientes datos acerca de la Real Escuela de minas de Londres.

*Director.*—Sir Roderick Impey Murchison (de la Sociedad Real.)

Durante el curso de 1863 á 64 que ha dado principio el 6 de Octubre habrá lecciones y demostraciones prácticas de las materias que siguen:

*Química.*—Por A. W. Hofman (de la Sociedad Real.)

*Metallurgia.*—Por John Perey (de la Sociedad Real.)

*Historia Natural.*—Por T. H. Huxley (de la Sociedad Real.)

*Mineralogía.*—Por Warington W. Smyth (de la Sociedad Real.)

*Laboreo de minas.*—Por Warington W. Smyth (de la Sociedad Real.)

*Geología.*—Por idem.

*Mecánica aplicada.*—Por Robert Willis (de la Sociedad Real.)

*Física.*—Por J. Tydall (de la Sociedad Real.)

*Dibujo lineal.*—Por Rev. J. Haythorne Edyar.

Los alumnos que deseen pertenecer á la asociacion pagarán 30 libras, estrs. de entrada por una sola vez ó dos sumas anuales de á 20 libras sin incluir los laboratorios.

Se reciben discípulos en el Real Colegio de Química (el laboratorio de la Escuela) bajo la direccion del Dr. Hofmann y en el laboratorio metalurgico bajo la direccion del Dr. Perey.

Papeletas para asignaturas aisladas se venden á 3 y 4 libras cada una.

Los oficiales del ejército, cónsules de S. M., agentes y directores de minas pueden obtener papeletas á precios reducidos.

Los maestros con título, pasantes y demás que se ocupan de la educacion serán tambien admitidos á las lecciones con rebaja de precio.

Su Alteza Real el Príncipe de Gales ha concedido dos plazas pensionadas y van á establecerse otras varias.

**Muertes en las minas de la Gran Bretaña.**—

Resulta de un documento oficial que acaba de publicarse en Inglaterra por la administracion del servicio de minas, que durante el año de 1862 ha perecido en las minas un número mucho mayor de personas que en los años precedentes. En las hulleras de la Gran Bretaña 1,133 personas perdieron la vida; en las minas de hierro no pasa esta cifra de 705 que es todavia muy elevada. En 1861 no perecieron en las hulleras mas que 943 personas. Pero el año siguiente debian multiplicarse una tras otra las grandes catástrofes.

En 1862 fué cuando la explosion de la mina de Cethyn causó la muerte de 47 individuos: la de Edmund, cerca de Bransley mató 59 personas: el siniestro de Hartley causó la muerte de 209 personas. De manera que, á pesar de las precauciones tomadas en las minas y que cada día son mas minuciosas, el número de muertes es considerable y resulta exceder en mucho al término medio ordinario.

(*Mining Journal.*)

**El camino de hierro en Inglaterra.**—El *Globe* da detalles estadísticos muy curiosos sobre el movimiento general de los caminos de hierro en Inglaterra. Un trabajo análogo sobre los demás caminos de hierro europeos seria de incontestable utilidad.

Los ferro-carriles ingleses han transportado en 1862 el prodigioso número de 180.429.071 viajeros, y expedido además 56.656 billetes de abono, cada uno de cuyos poseedores ha hecho numerosos viajes.

Durante el curso del mismo año han transportado además los caminos

158

de hierro, 262.334 caballos,—386.864 perros,—3.094.183 individuos de la raza bovina,—7.800.928 de la raza ovina,—y 1.980.892 de ganado de cerda.

El número de viajeros de 1862 ha excedido en 7 millones á el del año 1861 y ha producido un ingreso de 12.295.273 libras esterlinas (1.168.050.935 reales).

El número de viajeros de 1.ª clase ha sido de 12,80 por ciento, el de 2.ª de 28,75 y el de 3.ª de 58,45 p. 100.

El total de ingresos de todo el tráfico de 1862 ha excedido al de 1861 en 563.000 lib. y ha alcanzado la cifra de 29.128.558 lib. est. (2.767.213.010 reales), tres millones mas que los intereses de toda la deuda nacional inglesa.

Los viajeros han concurrido á este producto en la proporcion de 47,76 p. 100 y las mercaderías en la proporcion de 52,24 p. 100.

Se ha observado que el número de viajeros de tercera clase tiende á aumentarse, mientras que sucede lo contrario al de viajeros de segunda clase.

Los gastos de explotacion se han elevado á 49 p. 100, lo que ha dejado libre un ingreso líquido de 14.820.691 lib. (1.407.965.645 reales), lo que dá 130.000 lib. (12.350.000 reales) mas que en 1861.

**Experimentos de M. Douglas Sutherland para la perforacion del Monte Cenís.**—Hace algunas semanas que se esta ensayando con consentimiento del gobierno, en los trabajos del Monte Cenís un adelanto ideado por el ingeniero inglés, M. Douglas Sutherland, y se augura que el resultado obtenido hasta aquí es satisfactorio. El procedimiento consiste en un aparato mecánico por cuyo medio se disminuye considerablemente el trabajo y el tiempo necesario para cargar los barrenos, al mismo tiempo que se aumenta de una manera sensible el efecto de la explosion. Se previenen además los peligros que ha presentado hasta el día el uso del algodón-pólvora, lo que seria una gran ventaja; porque este producto fulminante, cuya fuerza es mayor que la de la pólvora comun, hace explosion sin producir humo, ni desprender gases deletéreos.

**Aprobacion de la tasacion de estudios de un ferro-carril.**—Por Real orden de 11 de Febrero, inserta en la *Gaceta* del 19, se ha aprobado la tasacion del proyecto del ferro-carril de Belmez al Castillo de Almorchon, en jurisdiccion de Cabeza de Buey, verificada de comun acuerdo por el perito nombrado por la Direccion

general de Obras públicas y el designado por el que costó los estudios, cuyo importe asciende á 180.000 rs, que con el 20 por 100 de dicha cantidad, dan un total de 216.007 rs. 20 céntimos, que deberán ser abonados á D. Meliton Martin por el adjudicatario de la concesion del ferro-carril.

**Coleccion de aerolitos.**—Una carta de M. Haidinger leida en la Real Academia de Bélgica, contiene una estadística de las colecciones de aerolitos que poseen diversos establecimientos científicos de Europa. Se cuentan 200 ejemplares de piedras meteóricas en el museo de Viena, 219 en el museo británico, 153 en el museo de Berlin, 137 en Gotinga y 83 en el museo de Paris.

**Mercado de metales.**—Sin perjuicio del estado que publicamos en la última plana de nuestro número, daremos algunos detalles del movimiento del mercado de metales en la tercera semana de Febrero.

El mercado de los cobres ofrece poco interés; en Lóndres, como en Paris, en el Havre y principales plazas de Alemania es muy escasa la demanda, sin embargo para pequeñas partidas se conservan altos los precios.

El estaño tiene mas bien tendencias á la baja; en Amsterdam y en Rotterdam se han hecho algunas ventas á 77 fl.

Los plomos están de favor en Lóndres; el inglés en barras encuentra compradores á lib. est. 21-10; en Hamburgo, en Berlin y en Colonia, es muy difícil encontrar plomo dulce alemán á menor precio que el marcado; en Paris pocos negocios, pero precio firme. La direccion de artillería de la tercera division territorial va á proveerse por adjudicacion que tendrá lugar el 3 de Marzo en Lieja de 600.000 kilóg. de plomo en barras. (13.000 y pico qts.)

Hay bastante demanda de zinc en Lóndres, pero no se ha verificado el alza que se creia: se vende á lib. est. 20-15 á 21-10; firme en Paris; en las plazas de Breslau y Hamburgo se conservan firmes los precios principalmente á causa de la escasez del artículo.

Por todos los artículos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Febrero último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdan. Quintal. Fl.	Hamburgo. quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L. 8 10	0					
en planchas de Staffordshire	12 10	0		12 75			
colado, en lingotes (Clyde)	3 4	0		48			
en rails.	16 0	0		58			
ACERO de Suecia en barriles.					39		
de Trieste.	115 0	0					
COBRE Burra Barra (Australia).	1	0	257 50				
alemán en torales.	105 0	0	300				
español en id.		89 á 92	277 50				
de Chile.			262 50		37 á 38	61 á 62	70
del Lago Superior.	116 0	0	278 75				
ingles, superior.	113 0	0	278 75				
tough cake.	120 0	0	278 75				
en planchas.			240				65
laminado.		9 1/2 á 10 d.	295				13 1/2 sch.
LATON en planchas, libra.	117 8.	117					
ESTANO ingles en barras, quintal.	116	121	315		42		13 á 14 1/2 sch.
afinado.	122 0	0	55 50		6 3/4 á 7		14 1/2 á
banca.	L. 21 15	0	56		8.	11,75 á 14,87	14
PLOMO en planchas.	22 0	0					
en barras.	20 45	0					
español.			62				15 1/2
aleman.	22 0	0					
laminado y tubos.	26 0	0					
minio.	21 0	0	56				13
albayalde.					7		17 1/2
ZINC spelter, silesiano.	27 0	0	61 50				19 5/8
belga.	8 0	0					
en planchas.	38 0	0					
AZOGUR en frascos de 75 libras.							
ANTIMONIO (Régulo)							

# REVISTA MINERA,

PERIÓDICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Sobre la teoría de las máquinas de vapor y particularmente de las máquinas con cubierta de este, por E. Bède, Profesor de la Universidad de Lieja (1).

(Continuacion.)

Creemos imposible determinar al presente el trabajo de la expansion en una máquina de temperatura variable, es decir, sin cubierta de vapor; pero podemos por lo menos determinar el máximo de trabajo que de la expansion se puede conseguir en ellas. Respecto á las máquinas con cubierta de vapor sucede enteramente lo contrario: sin poder obtener aquel trabajo máximo podemos obtener valores muy probables del trabajo bajo diferentes expansiones, y calcular lo que ese trabajo cuesta.

No podemos menos cuando se trata de una máquina sin cubierta determinar sino un máximo del trabajo porque no sabemos que presión posee el vapor después de una expansion cualquiera; pero podemos suponer que se dilata hasta un punto en que su presión sea igual á la contrapresión; este es un

(1) Véase el número anterior.

límite á que rara vez se llega y del que jamás se pasa en la práctica.

Admitiremos desde luego que el vapor que obra por expansion en una máquina sin cubierta permanece saturado, pues aunque siempre se halla acompañado de cierta cantidad de agua, esta es la que proviene de la condensacion de la cantidad de vapor auxiliar que precedentemente hemos designado por  $q$ .

Si por otra parte llamamos  $T$  á la temperatura primitiva del vapor que ocupa el volúmen  $v$  bajo la presión  $P$ , y  $T'$  á la temperatura de ese mismo vapor correspondiente á la presión despues de la expansion, la cantidad de calor perdido por la masa  $vD$  será

$$vD \times 0,305(T - T')$$

Esta es la cantidad de calor que el vapor contenido en el cilindro puede perder despues de la fraccion de la corrida que ha tenido lugar á presión llena. Pero hemos visto que esa cantidad de vapor  $vD$  va acompañada de una masa de agua  $q$  á la misma temperatura  $T$ . Admitiendo que esa masa  $q$  de agua desciende tambien á la temperatura  $T'$  perderá una cantidad de calor

$$q(T - T')$$

Luego la mayor cantidad de calor que puede consumirse durante la expansion en un cilindro de máquina sin envuelta de vapor, será

$$vD \times 0,305(T - T') + q(T - T')$$

$$\text{ó } (vD \times 0,305 + q)(T - T')$$

Sabemos, ahora, que el trabajo mecánico que puede obtenerse utilizando completamente una unidad de calor es de 432 kilográmetros. Esta no es una hipótesis sino un hecho que ningun físico formal negará. A qué, pues, alucinarnos buscando principios inciertos? Para calcular el trabajo máximo que podemos obtener de la expansion en una máquina de vapor, bastará multiplicar por 432<sup>km</sup> la anterior expresion de la máxima cantidad de calor que puede perderse durante esa misma expansion, es decir que el trabajo en cuestion será:

$$T_D = (vD \times 0,305 + q)(T - T') \times 432^{\text{km}}$$

ó, segun los valores precedentemente establecidos,

$$T_D = vP \left( 0,588 \times 0,305 + \frac{10530 \frac{P-P'}{P}}{432(606,5 - 0,695T)} \right) (T - T') 432$$

$$\text{ó } T_D = vP(T - T') \left( 77,47 + \frac{17,03 \frac{P-P'}{P}}{1 - 0,0011T} \right)$$

El trabajo antes de la expansion era  $v(P - P')10530$ ; luego el máximo total que se puede obtener de un volúmen  $v$  de vapor á la presión  $P$  pudiendo dilatarse hasta la presión  $P'$  será

$$T_r = Pv \left[ \frac{P - P'}{P} 10530 + (T - T') \left( 77,47 + \frac{17,03 \frac{P - P'}{P}}{1 - 0,0011T} \right) \right]$$

El peso del vapor consumido para obtener ese trabajo será

$$Q = Pv \left( 0,588 + \frac{10530 \frac{P - P'}{P}}{432(606,5 - 0,695T)} \right)$$

$$\text{ó } Q = Pv \left( 0,588 + \frac{0,04 \frac{P - P'}{P}}{1 - 0,0011T} \right)$$

$T_r$

La relacion  $\frac{Q}{T_r}$  nos dará la mayor cantidad de trabajo que se puede conseguir de un kilogramo de vapor actuando bajo diferentes presiones y contrapresiones.

Apliquemos estas fórmulas á dos casos particulares: sea desde luego una máquina con condensacion funcionando, como la mayor parte de ellas, á una tension de 5 atmósferas, y admitamos que la contrapresion se reduce á 0<sup>atm</sup>,04: se tendrá

$$P = 5, T = 152,2, P' = 0,04, T' = 50^\circ$$

y se hallará

Trabajo antes de la expansion. . . . .  $v$  51237 kilográmetros.

Trabajo durante la expansion. . . . .  $v$  59700

Trabajo total. . . . .  $v$  101927

Consumo correspondiente de vapor. . . . .  $v$  3,81 kilogr.

Así, pues una máquina con condensación dará á 5 atmósferas, trabajando á presión llena 51257 kilográmetros para un consumo de 5<sup>k</sup>,81 de vapor, y la misma con expansión muy grande dará con el mismo consumo 110957<sup>km</sup>.

La relación de esos dos trabajos es 2,16, es decir que el mayor trabajo que se puede conseguir de la expansión del vapor á 5 atmósferas de tensión es igual á 2,16 del que daría el mismo peso de vapor á presión llena.

Esta relación es la que dan las tablas de diversos formularios para una expansión un poco mayor que el tripo del volumen primitivo, al paso que según las ideas admitidas la expansión necesaria para reducir la tensión de 5 atmósferas á 0,04 debería de ser de 1 á 1,25.

Si la expansión fuese de cinco veces el volumen primitivo y redujera, como se supone, la tensión del vapor de 5 atmósferas á 1 el calor máximo perdido sería

$$5v \left( 0,588 \times 0,305 + \frac{0,04}{1-0,0011T} \cdot \frac{4,96}{5} \right) (152,2-100)$$

y el trabajo producido por esa expansión

$$5v \left( 0,588 \times 0,305 + \frac{0,04}{1-0,0011T} \cdot \frac{4,96}{5} \right) \times 52,2 \times 432 = v. 20617$$

Siendo siempre el trabajo á presión llena v. 51257<sup>km</sup>, el trabajo total sería v. 71854<sup>km</sup>, ó sea 1,4 veces, próximamente, el trabajo á presión llena y no 2,61 como se desprende de la teoría ordinaria.

Si pues realmente en la expansión de 5 veces el volumen primitivo pasa el vapor de la tensión de 5 atmósferas á la de 1, permaneciendo saturado, el aumento de trabajo que se consigue por medio de esa expansión, bastante considerable, será

$$\text{de } 0,4, \text{ y la economía de vapor ó de combustible de } 1 - \frac{1}{1,4}$$

= 0,51, bien inferior por cierto á la que se obtendría de esa misma expansión según las teorías á ellas dedicadas.

No vamos afirmar, sin embargo que el cálculo precedente sea exacto, porque no creemos según que el vapor siga la ley de Mascotte aun permaneciendo saturado. Es probable que una expansión de 5 veces el volumen primitivo eleve consigo mayor reducción de la presión que la que generalmente se admite; pero al llegar á este punto todo es desconocido, y por consiguiente no llevaremos mas adelante una investigación demasiado incierta.

Antes de hacer resaltar por números mas conformes con los datos prácticos, la importancia de las consideraciones que preceden creo interesante indicar una manera singular de discurrir de ciertos adversarios de la teoría mecánica del calor.

Si se calcula, dicen el trabajo que desarrolla 1<sup>m3</sup> de vapor de agua saturada actuando con la expansión de 5 á 1 atmósferas se halla

$$5 \times 10550(1 + \log. \text{ nep. } 5) = 155775^{\text{km}}$$

Por otra parte el calor perdido en expansión es

$$2,71 \times 0,305 \times 52,2 = 43, \text{ cal. } 15.$$

155775

Luego el equivalente mecánico del calor debería ser ———

43,15

= 3100 y no 432.

En este razonamiento se fundan en lo desconocido para demostrar la falsedad de lo conocido. No hay cifra que aproximadamente se haya establecido de una manera mas segura, y con auxilio de métodos mas variados que la del valor del equivalente mecánico del calor; no hay fórmula que falsee tanto por su misma base como la del trabajo por la expansión. Apoyarse en ella para rebatir el principio de la teoría mecánica del calor es combatir un hecho con una hipótesis.

Recordemos los resultados anteriormente obtenidos: en una máquina de 5 atmósferas con expansión y condensación el trabajo máximo que se puede obtener de un volumen v de vapor es v × 110957<sup>km</sup> siendo v. 51257<sup>km</sup> el correspondiente á la presión llena, y v × 5<sup>k</sup>,48 el consumo de vapor.

Si la tension fuese de 6 atmósferas se hallaria:  
 Para el trabajo á presion llena. . . . .  $v \times 61565^{km}$   
 Para el trabajo máximo por expansion. . . . . v. 137566  
 Y para el consumo de vapor. . . . . v. 5<sup>h</sup>,81

Traduzcamos estos resultados en cifras mas conformes á los datos prácticos, es decir en números de consumo por caballo y hora.

Por numerosas esperiencias se ha determinado con seguridad que un kilogramo de hulla produce en la práctica de 6 á 8 kilogramos de vapor segun el sistema de caldera que se emplee. Con las calderas con herbidores, las únicas que desde hace algunos años se usan en el continente, se obtienen 6 kilogramos de vapor por 1 kilogramo de hulla, las de hogares interiores, llamadas de Cornuailles, que desde hace mucho tiempo estan muy esparcidas por Inglaterra dan hasta 7 kilogramos, y las tubulares, adoptadas hoy dia por todos los constructores inteligentes producen 8 y mas kilogramos. En resúmen, pues, segun que se emplean calderas de esos sistemas nuevos ó de los antiguos con hogares exteriores así costará el kilogramo de vapor  $\frac{1}{8}$  ó  $\frac{1}{6}$  de kilogramo de hulla.

Esto supuesto, hemos dicho que v. 3, <sup>km</sup>18 de vapor á 5 atmósferas producirán trabajando á presion llena v. 51237, <sup>km</sup> y v. 110937 con la expansion mas completa posible. Luego en una máquina que diese esos resultados 1 kilogramo de vapor  

$$\frac{51237}{110937} = 3,18$$
 produciria á presion llena  $\frac{16112^{km}}{5,18}$  y á gran expansion

$$\frac{110937}{54884^{km}} = 3,18$$

Por otra parte el trabajo de un caballo de vapor en una hora equivale á 270.000, <sup>km</sup> luego si en la máquina precedente se consume 1 kil. de vapor por hora se obtendrá

$$\frac{16112}{270000} = 0,06 \text{ ó } \frac{54884}{270000} = 0,2 \text{ segun que trabaje á presion llena ó con la mayor expansion útil. Recíprocamente un}$$

caballo de vapor tendrá de costo en cada uno de esos dos casos  
 1 kil.  $\frac{1 \text{ kil.}}{0,06} = 16,17$  ó  $\frac{1 \text{ kil.}}{0,13} = 7,7$

Observando que lo que mas dan las máquinas de vapor es el 0,75 de efecto útil (que ya es un coeficiente muy elevado) esos consumos de vapor ascenderán por lo menos á 22,5 y 10,5 por

$$\text{hora y caballo útil lo que corresponde á } \frac{22,5}{6} = 3,7 \text{ y } \frac{10}{6} = 1,7$$

de consumo de hulla si la caldera no produce mas que 6<sup>h</sup> de vapor por 1 de hulla, ó á  $\frac{22,5}{8} = 2,8$ , y 1,5 si la caldera dá

8<sup>h</sup> de vapor.

Así, pues, 1,7 de hulla por caballo y hora es la cifra de consumo mas baja que se puede esperar de una excelente máquina con expansion, sin envuelta de vapor y alimentada por una caldera ordinaria. Qué tiene, pues, de extraño que con calderas, como hay tantas, que solo dan 5 de vapor por 1<sup>h</sup> de hulla y con máquinas de Woolf, de las que solo se obtiene 0,60 de efecto útil, se eleve el consumo á  $\frac{7,7}{0,6 \times 5} = 2,6$  que es la cifra

que generalmente garantizan los constructores para esa clase de máquinas? Qué tiene tampoco de particular que los constructores que dedicaban todos sus esfuerzos á ese género de máquinas y que no obtenian sino tales resultados considerasen como quiméricos consumos inferiores en mas de la mitad?

Los números que por idénticos cálculos se deducen para las máquinas sin condensacion están tambien enteramente conformes con los resultados prácticos.

En efecto, sea todavia  $P = 5^{atmós.}$ ,  
 $T = 152,2^{\circ}$ ; se tendrá para este caso;  
 $P' = 1^{atmós.}$ ,  $T' = 100^{\circ}$ , y resultará para el trabajo á presion llena

$$Tr = v \times 4 \times 10550 = \frac{V}{1m^3} \times 41520^{km}$$

El trabajo producido por la expansion de 5 á 1 atmósferas será

$$Td = v \cdot 4 \times 52,2 \left( 77,47 + \frac{17,03}{0,853} \cdot \frac{4}{5} \right) = \frac{V}{1m^3} \cdot 19592^{km}$$

el trabajo total

$$Tr = v \cdot 60912^{km}$$

y el trabajo de vapor

$$Q = v \cdot 5(0,588 + 0,058) = \frac{V}{1m^3} \cdot 3,13$$

Luego para un kilogramo de vapor se obtendrá:

sin expansion.. . . .	$\frac{41520}{3,13} = 13201^{km}$ ,
sin expansion máxima. . .	$\frac{60912}{3,13} = 19140^{km}$ .

El trabajo de un caballo de vapor, es decir, de 270000<sup>km</sup> por hora costará:

à pression llena. . . . .	$\frac{270000}{13201} = 20,45$ de vapor por hora,
por expansion. . . . .	$\frac{270000}{19140} = 14,11$ " "

En la práctica, si la máquina dá 0,75 de efecto útil y la caldera 6 kil. de vapor por 1 kil. de carbon, el consumo de combustible será por caballo y hora  $\frac{20,45}{0,75 \times 6} = 4,15$  para la

máquina à pression llena, y  $\frac{14,11}{0,75 \times 6} = 3,1$  para la misma con

expansion.

Estos números pueden reducirse à los  $\frac{3}{4}$  de su valor, es decir, à 5,4 y 2,3 si la caldera dá 8 kil. de vapor por 1 kil. de hulla.

Esos valores están perfectamente conformes con los de la práctica.

Comparemos con estos resultados los que ofrece la teoría ordinaria de las máquinas de vapor.

En una máquina con condensacion, à 5 atmósferas de tension, y 0,04 de contrapresion, el trabajo à pression llena será  $v \cdot 10350,4,96 = v \cdot 51237^{km}$ .

La misma máquina trabajando con la expansion de 5 à 1 daría próximamente

$$v \cdot 51237 \times 2,609 = v \cdot 133677.$$

El consumo de vapor, segun la fórmula usual de las densidades seria

$$v \cdot 2,711,$$

de modo que un kilogramo de vapor daría

$\frac{51237}{18900}$	à pression llena,
2,711	
$\frac{133677}{49309}$	con expansion.
2,711	

Un caballo de vapor costará por consiguiente por hora 270000

$$= 14,28 \text{ de vapor trabajando à pression llena,}$$

$$18900$$

$$270000$$

$$= 5,47 \text{ de vapor trabajando con expansion de 1 à 5.}$$

$$49309$$

Una máquina que diera 0,75 de efecto útil con caldera que suministrara 6<sup>t</sup> de vapor por 1<sup>t</sup> de hulla consumiría por caballo y hora

170

14,28

————— = 5,17 de hulla trabajando á presión llena,

0,75x6

5,47

————— trabajando con expansion.

0,75x6

Si la caldera diese 8<sup>k</sup> de vapor por kil. de hulla, esos consumos se reducirían á 2,58 y 0,91.

Este último número parecerá una burla á la mayor parte de los constructores.

Un cálculo análogo daría resultados parecidos para las máquinas sin condensacion: se hallaría por ejemplo, que una de 5 atmósferas y con expansion quintupla, no debería consumir 1,25 á 1,67 segun que su caldera suministrara 8 ó 6 kilógramos de vapor por 1 kil. de hulla.

Nos queda ver cómo esos consumos fabulosos pueden obtenerse y se obtienen en las máquinas con cubierta, ó sea con envuelta de vapor.

(Se continuará.)

(De la Revista Universal.)

E. Y C.

**Informe que presenta al Exmo. Sr. Gobernador, Capitan general de la isla de Cuba la Comision nombrada para inspeccionar las obras del Canal de Isabel II, proyectado por don Francisco de Albear, con objeto de conducir á la Habana las aguas de los manantiales de Vente.**

(Conclusion.)

Trazando la curva *ac'b* como se indica en la figura, resulta la línea de flotacion á 0<sup>m</sup>,45 de la *ab* ó sea un centímetro distante de la línea de los arranques, y por consiguiente un vacío

171

de casi toda la semi-bóveda cubridora; por cuya razon á mas de la de ofrecer mayor radio medio y por consiguiente mayor velocidad es este perfil preferible al anterior. Verdad es que se aumenta un poco la mamposteria por lo que baja el punto *c'* vértice de la curva; pero siendo pequeña esta diferencia y quedando dueños en todo caso de minorar aun cualquiera de las dimensiones exteriores hasta lo exigido por la insignificante cantidad de 0,029 que resultan por toda la seccion comparada con la del primitivo perfil del proyecto, habrá desaparecido toda dificultad. Así, pues, la seccion ovoidea *a''b''c'* es la que sin aumentar el gasto que exige el canal, cumple con todas las condiciones requeridas. La indicada por la línea de puntos *abc*, como cualquiera otra inferior á la *a''b''c'* no tiene mas ventajas que esta última y proporciona aumento de mamposteria en la solera.

Asi, pues, ateniéndonos á la *a''b''c'*, cuyo radio medio es 0,667 tendremos que la relacion entre este y el relativo á la seccion

0,667

rectangular ——— = 1,13 será la misma en que crecerá la

0,59

velocidad ó decrecerá la pendiente, segun que esta ó aquella las consideremos constantes, resultando para ambos casos

$v = 0,603 \times 1,13 = 0,68$  si la pendiente es 0,0002

0,0002

$i = \text{————} = 0,000177$  si la velocidad ha de ser 0,603.

1,13

De este modo ganaremos  $10.500(0,0002 - 0,000177) = 0^m,2415$  de altura, que agregada á la ya obtenida sobre la cota 55, 2<sup>m</sup>,371 nos dará 2<sup>m</sup>,613. Esta altura y la de 1,65 que tendrá el agua en el canal suma 4<sup>m</sup>,263 para la carga sobre los tubos de conduccion.

En el proyecto se calculaba llegar el agua sobre la misma cota 55 con una altura de 4<sup>m</sup>,587. La diferencia es bien insignificante para que no podamos decir, que á pesar de no levantar el agua de los manantiales, llegamos á la misma situacion dada al depósito en el proyecto bajo la contraria hipótesis y á igual altura de agua próxima, ya se adopte para el cajero el



perfil que se acaba de calcular ó el presentado por el Sr. Albear (fig. 2) bajando un poco mas en este caso el vértice de la solera.

Debemos agregar que pudiendo descender el depósito á la cota 34 y aun á la 33, alcanzaremos sobre su fondo una altura bastante mayor que la que tiene el canal de Madrid.

La forma semi-circular ú ovoidea que se propone, lejos de ofrecer inconveniente alguno en práctica al tiempo de la construcción, presenta al contrario ventajas considerables si se hace el cajero de hormigon hidráulico, pues á sus condiciones de economía, prontitud en la obra, impermeabilidad y gran resistencia, como experimentalmente se sabe, hay que agregar la mayor fuerza de cohesión en todo cuanto la construcción comprende y por consiguiente la facultad de alterar los espesores detallados en lo que prudencial ó racionalmente se calcule. Mas si por cualquiera razon y en todo caso por las minas, se resuelve ejecutar la obra de ladrillo, conviene hacer el cajero poligonal de tres ó cinco lados, correspondientes al semi-exágono ó semi-decágono regular.

Demostrado que por no levantar los manantiales no se pierde sensiblemente altura de agua en el depósito de distribución y que tampoco se cambia la situacion del punto que ha de ocupar este, segun está determinado en la memoria, fácil será hacer ver igualmente que, no obstante la variacion de forma que exige la seccion trasversal, no se aumentará en manera alguna el costo que deba tener el canal.

Desde luego podemos observar, que la mayor parte del terreno por donde pasa la traza es poco accidentado, presentando declive sensible hacia el rio y que en consecuencia se ofrecerán las necesarias compensaciones en los terraplenes y desmontes que exija la precision de hacer marchar en un principio dicha traza por un lugar poco inferior al indicado en el ante-proyecto. Por manera que reducido el cálculo á la comparacion de las unidades de obra que exige el canal propiamente dicho, basta pasar la vista por los números primeramente expuestos con relacion al perfil primitivo y los siguientes que deduce la comision del suyo, copiados igualmente en la lámina que acompaña á este informe.

	Para la seccion ovoidea abc'.	Para la semi-circular abc.
Area total.. . . . .	8, <sup>m</sup> 2648	8, <sup>m</sup> 2123
Area interior.. . . . .	4, 59	4, 02
Area de fábrica. . . . .	4, 258	4, 103

Su diferencia 0,<sup>m</sup>2155.

Fabrica del perfil primitivo—4,<sup>m</sup>2229.

Considerando el círculo exterior y por consiguiente de 0<sup>m</sup>4 el espesor de la clave resulta:

Fábrica. . . . .	4,487	4,532
Diferencias.. . . .	0,229	0,229

(Consúltese la lámina para las demas unidades.)

Por estas disposiciones se vé:

1.º Que la de 0,<sup>m</sup>155 entre las fábricas correspondientes á la seccion que determinan las soleras curvas (fig. 3) es bastante pequeña para que, en virtud de la ventaja de obtener mayor espacio vacio y considerable aumento el radio medio se prefiera á la circular la forma ovoidea.

2.º Que la circunstancia de trasdosar la bóveda de desigual espesor, sin faltar por eso á la solidez requerida, disminuye la fábrica en 0<sup>m</sup>5,229 por 1<sup>m</sup> corriente del canal.

3.º Y en fin, que ascendiendo la del ante-proyecto á 4<sup>m</sup>5,229 por 1<sup>m</sup> corriente, poco menos que la de nuestro perfil ovoideo y bastante mas que en la del semi-circular, en nada se aumentará, por lo que hace á la fábrica el presupuesto presentado, no obstante que para conducir los 150.000<sup>m</sup>3 de agua se aumenta la seccion interior como se acaba de proponer.

Mas no porque hayamos llegado á este resultado satisfactorio, debemos imprimir al Ingeniero encargado de la obra la obligacion de sujetarse en su direccion á seguir uno de los perfiles indicados en las figuras 2 y 3. La comision al estampar las anteriores conclusiones solo ha tenido por objeto evidenciar la verdad de que el agua de Vento puede llegar al punto de distribución sin ningun inconveniente ni alteracion del presu-

puesto por aumento de obra. Por lo demás el ingeniero debe quedar en completa libertad de proponer las modificaciones que á la seccion convengan segun lo exijan las diversas razones de localidad, ya se trate de minas ó de canal al aire libre en desmonte ó terraplen; pues solo despues del estudio particular de los puntos del tránsito es como se pueden fijar los menores detalles, que en general diferirán poco de los determinados ó indicados en el presente escrito.

Falta únicamente agregar que no pudiendo abastecerse de agua, ni ahora ni antes, á algunas de las mas elevadas casas del Cerro y Jesus del Monte, como tampoco á varios de los castillos que constituyen la fortificacion exterior de la plaza, conviene establecer inmediata al depósito de distribucion una pequeña máquina elevatoria capaz de producir la corta cantidad que se necesita para el abasto de los vecinos y guarniciones de aquellos puntos, cantidad de agua que será constante, puesto que, en razon al nuevo plan de fortificacion, no ha de aumentar el número de casas en situaciones superiores al lugar destinado para el depósito; lo que hace sea la máquina siempre de igual potencia y los tubos de calibre inalterable. El costo de instalacion, entretenimiento y manejo de la bomba, edificios y tanque de distribucion suma una cantidad tan insignificante que no merece la pena de que nos ocupemos de ello. No debe por consiguiente escusarse la ejecucion de este complemento al canal, sin el cual despues de enriquecerse la Habana con la traída de aguas quedaria un lunar que nada ni nadie podria justificar teniendo en su mano la manera de hacerle desaparecer.

## RESUMEN.

Terminado ya cuanto la comision ha podido investigar referente á su encargo y para dar fin á este informe, acabado hasta donde alcanzan las luces de todos y cada uno de sus individuos, falta solo recapitular lo dicho acerca del proyecto y

obras del Canal de Isabel II en el cuerpo del escrito, cuyas seis distintas partes ó divisiones demuestran en sentir de la comision:

1.º Que tanto las aguas de los manantiales de Vento como las del rio Almendares son de excelente calidad, pues los ensayos hidrotimétricos, en un todo acordes con la análisis química, dan tan corta dosis de sustancias sólidas disueltas en ellas que pueden figurar entre las mejores aguas potables. Son sin embargo preferibles las de los manantiales, porque brotan siempre claras y á una temperatura constante, mientras que las del rio corren turbias gran parte del año y se hallan sometidas á las alteraciones de la temperatura atmosférica.

2.º Que la cantidad de agua que producen los manantiales y puede conducirse por el canal, es mas que suficiente para las necesidades de la Habana, puesto que excede en un 47 por 100 del *minimum* que el Ingeniero Director de las obras Sr. D. Francisco de Albear se proponia traer despues de calcular con mucha exactitud que ese *minimum* era la suma de agua necesaria para el abasto de la ciudad aun teniendo en cuenta el aumento probable de su poblacion. Esta gran cantidad de agua, gracias á la situacion de los manantiales, ocasionará muchos menores sacrificios á la capital de Cuba que los que han tenido New-York, Roma, Madrid, Paris y otras ciudades para obtener caudales de agua poco diferentes.

3.º Que las aguas de los manantiales proceden, en concepto de la comision de las lluvias que caen en una region de 5 á 6 leguas de radio alrededor de Vento y se infiltran al través de algunas de las rocas que constituyen aquella formacion terciaria. La extension de la cuenca del Almendares y la cantidad media de lluvia que marca el pluviómetro, vienen á comprobar lo que afirma la tradicion y á alejar todo temor de que pueda disminuir el agua de los manantiales, salvo el remoto caso de un cataclismo, de esos que por fortuna son poco frecuentes en esta parte de la Isla.

4.º Que si bien la toma de aguas, tal como se proyectó y describió en la memoria publicada en 1856 era ocasionada á á que se perdiesen los manantiales, ó á disminuir cuando menos

su caudal al represarlas, atendida la naturaleza de la roca caliza en que surgen, todo peligro ha desaparecido con las modificaciones que habia ideado ya el Sr. Albear cuando la comision visitó por primera vez las obras, pues segun el nuevo plan adoptado no se hará mas que variar de direccion á las aguas sin pretender alzar su nivel mas allá del que naturalmente presentan. Esta variacion no obsta para que se continúe el dique ó presa que se habia comenzado á construir, pues su objeto principal es, á mas de establecer el depósito de toma, contener las aguas del rio é impedir que se mezclen con las de los manantiales, aun en las mayores crecidas.

5.º Que el paso de las aguas á la orilla derecha del rio no podria verificarse por máquinas elevatorias sin el enorme gasto de 80.000 pesos al año y sin acrecentar notablemente el costo de todas las obras posteriores, por el aumento que tendrían estas en razon á la necesidad de levantar el canal á un nivel muy superior al propuesto. Respecto á los trabajos propios del paso del rio cree la comision que no conviene atacar en mina la obra del túnel proyectado, porque la naturaleza del terreno hace preferible á este plan el que últimamente adoptó el Sr. Albear, por medio de un sifon cubierto de bóveda y situado poco inferior al fondo mismo del rio ó cualquiera otro en que desde luego sean conocidas las dificultades de tan delicado trabajo.

6.º Que el canal propiamente dicho, si bien tendrá que sufrir algunas modificaciones en su trayecto, forma de la seccion de agua y pendiente, para que no obstante haberse renunciado á represar las aguas, lleguen estas á un nivel poco inferior (0<sup>m</sup>,524) al que alcanzaban en Jesus del Monte segun el primitivo proyecto, las variaciones no ocasionarán aumento de gasto notable, como lo justifican los cálculos y figuras que acompañan á este informe. Y que para surtir de agua tanto á las pocas casas que quedan mas altas que el depósito de distribucion, como á los castillos de la Plaza, seria conveniente establecer en el mismo Jesus del Monte una máquina elevatoria de la fuerza correspondiente á este trabajo.

La comision cree deber terminar manifestando que todos los

trabajos ejecutados bajo la direccion del Sr. D. Francisco de Albear, aunque sin los recursos que en paises mas adelantados encuentran los hombres del arte, llevan el sello de la inteligencia que en tantas ocasiones tiene acreditada.

Tal es, Exmo. Sr., el resultado de la inspeccion que V. E. ha tenido á bien encomendarnos.

Habana 31 de Mayo de 1865.—Exmo. Sr.—Manuel Fernandez de Castro —Nicolás Valdés —José Ruiz Leon.—Joaquin F. Aenlle.—Pedro Salterain.

## ESPLICACION

DE LA

### LAMINA 1.ª QUE ACOMPAÑA A ESTE INFORME.

#### PERFILES DE LA FIGURA 1.ª

	Solera en arco.	Solera ovoidea.
Area exterior. . . . .	7, <sup>m</sup> 2829	7, <sup>m</sup> 781
Area interior ó hueco. . . . .	3, 60	3, 773
Area de fábrica. . . . .	4, 229	4, 008
Perímetro mojado. . . . .	4, 752	4, 54
Seccion de agua. . . . .	2, 88	2, 88
Radio medio. . . . .	0, 606	0, 6348

#### PERFILES DE LA FIGURA 2.ª

	Solera semi-circular.	Solera en arco.
Area exterior. . . . .	8, <sup>m</sup> 6786	8, <sup>m</sup> 252
Area interior ó hueco. . . . .	4, 1416	4, 142
Area de fábrica. . . . .	4, 537	4, 378
Perímetro mojado. . . . .	4, 4916	4, 533
Seccion de agua. . . . .	2, 88	2, 88
Radio medio. . . . .	0, 641	0, 635

PERFIL QUE LA COMISION DEDUCE DE SUS CÁLCULOS.

Secciones del cajero.

1.ª ee'e'e rectangular. . . .	Altura de agua. . . .	1,ª 44
2.ª a'cb' semicircular. . . .	Altura. . . . .	1, 655
3.ª a''c'b' solera ovoidea. . . .	Altura. . . . .	1, 45

	Seccion rectan- gular.	Seccion semicir- cular.	Seccion ovoidea.
Perimetro mojado. . . . .	4,ª 88	4,ª 63	4, 382
Seccion del agua. . . . .	2,ª288	2,ª288	2,ª288
Radio medio. . . . .	0,ª 59	0,ª 622	0, 667

	Para la seccion ovoidea a b c'.	Para la seccion semicircular a b c.
Area total. . . . .	8,ª2648	8,ª2123
Area interior. . . . .	4, 39	4, 02
Area de fábrica. . . . .	4, 258	4, 103 Diferencia 0,ª2155

Considerando para el área de la bóveda el círculo exterior y por consiguiente de 0,ª4 el espesor de la clave, resulta:

Fábrica. . . . .	4ª2487	4,352
Diferencia. . . . .	0, 229	0,229

NOTA. Con solo aumentar 0,ª005 ó medio centímetro el ancho de la seccion (lo que nada importa para el costo) se tendrá para el perfil ovoideo la línea de flotacion en los arranques.

**Adicion á la Memoria sobre los terremotos de la provincia de Almería en el año anterior.**

Al hablar de los terremotos del año de 1804, sentidos en Berja, Dalias, Roquetas y otros pueblos, dije que el foco prin-

cipal parece se habia hallado en Berja, pero ahora creo mas bien que fué Dalias.

Mi amigo D. Miguel Colmeiro me ha comunicado últimamente varias notas halladas entre los manuscritos que dejó á su muerte el célebre naturalista D. Simon de Rojas Clemente, que por aquel tiempo se ocupaba por disposicion del Gobierno en el estudio de las montañas de Granada. Entre dichas notas se halla la siguiente:

«En Canjajar 4 muertos, muchos heridos, 60 casas desplomadas, y mandadas derribar 120, entre ellas la iglesia.

»En Toron 167 casas mandadas derribar además de la fábrica de plomo.

»En Dalias en el cuarto dia despues del terremoto se habian desenterrado 267 cadáveres y no se pasó adelante por la corrupcion que ofrecian. El caserio todo arruinado.

»En Alcolea se ha hecho una abertura á unas cinco varas de las casas en medio círculo sobre un cerro en que está el pueblo como al medio por la parte de la Sierra de Gador.

»Charin (1) dice que se arruinó todo.

»En Obanex solo cayó una casa.»

Todo esto se refiere sin duda alguna á un solo terremoto que no puede ser otro que el de 25 de Agosto de 1804, que tan fatal fué tambien para Berja, siendo cierto que en aquellos años, segun queda dicho, viajaba Rojas Clemente por aquel país.

Para asegurarme de esto he pedido noticias á Dalias y tambien á Roquetas, de las cuales resulta, segun cartas que tengo á la vista, escritas por personas fidedignas de dichos pueblos, que en Dalias se sintió un temblor tan fuerte el 25 de Agosto de 1804 que de sus resultas cayeron muchos edificios, entre ellos la iglesia, que era de buena construccion. Que continuaron los temblores por el espacio de 25 ó 30 dias; pero mas flojos, y que no dejaron de sentirse otros durante dos años.

(1) No hay en todas aquellas montañas pueblo alguno ni caserio que tenga este nombre, que sin duda está equivocada.

Que en el temblor grande murieron mas de cien personas. Que el terror que se apoderó de las gentes fué tal, que vivieron fuera de la villa acampados mas de año y medio. Que se formaron grietas en el terreno, y en fin, que los edificios de toda la poblacion quedaron ruinosos. Dice tambien que en aquel mismo año apareció en una noche una especie de relámpago continuado, de manera que la tierra parecia estaba ardiendo; lo cual se refiere indudablemente al fenómeno observado en Berja en la noche de 26 de Setiembre siguiente, de que se habla en la página 55 de la memoria, porque de dicho pueblo á Dalías no hay mas que 6 kilómetros. Es de advertir que el que escribe esta carta no habla como testigo de aquellos desastres y dice además que los archivos municipales habian sido quemados por los ingleses en 1811.

Respecto á Roquetas resulta que, segun se decia, el 20 de Agosto de 1804 al anochecer se sintió un ruido sordo como el que produce á lo lejos un carro herrado marchando sobre un camino empedrado y que duró 2 ó 3 minutos. Que al espirar el ruido sobrevino un temblor que hacia conmover los edificios por lo cual las gentes atemorizadas se salieron á las calles y plazas. El temblor se repitió varias veces en el intervalo de una hora. Que el 25 siguió luego un espantoso terremoto que destruyó muchas casas y quebrantó la iglesia y casa de ayuntamiento que por ser de muy buena fabrica no vinieron á tierra. Que no hubo por fortuna ninguna desgracia; pero que las gentes abandonaron el pueblo viviendo en chozas y barrancones durante cerca de un año. Dice tambien el que comunica estas noticias que la tierra se abrió en muchos puntos arrojando agua.

Todos estos datos no dejan de ser bastante vagos, porque no proceden de personas que viviesen en aquel tiempo. No hay tampoco escritos de la misma época, no siendo los apuntes anteriores de Rojas Clemente, á los cuales solo les faltaba señalar el dia en que habia tenido lugar el gran terremoto y que ya no puede dudarse fué el 25 de Agosto de dicho año de 1804.

Escrito en Berja el 10 de Agosto de 1862.  
 Casiano de Prado.

### Minería de la provincia de Guadalajara en el año de 1862.

La notable decadencia que se viene observando en la minería de este distrito, y que creo sea general en casi todo el reino, merece que se estudie con algun detenimiento, para que conociéndose las causas de ella pueda encarrilarse esta industria por el camino que debe llevar para su progresivo y acertado desarrollo.

Sabido es que á beneficio de la ley de 1825, la minería tomó tal vuelo en la explotacion de las sustancias metálicas principalmente, que hasta el año de 1850 hemos visto crecer y fomentarse de una manera sorprendente los cantones mineros de Sierra de Gador, el de Sierra Almagrera, Cartagena, Linares y Hiedelaencina, sin contar algunos otros, que no por ser menos productivos hasta ahora, deja de saberse que contienen grandes elementos de riqueza, como son los abundantísimos cobres de la provincia de Huelva, las calaminas de Santander y algunas mas que no es preciso mencionar aquí.

Pues bien; desde que aquella ley se varió por primera vez, es un hecho evidente que la minería ha venido decayendo, por mas que no se pueda negar lo que ha mejorado la parte reglamentaria y administrativa de los expedientes. Por consiguiente, importa dilucidar si ese buen régimen gubernativo es adecuado á las condiciones de nuestro país, ó si por ser demasiado complicado puede contribuir en cierto modo al marasmo en que va quedando la industria.

A mi modo de ver, es un error perjudicial el haber apartado tanto á los ingenieros del trato y continuas relaciones con los industriales, á la vez que se obliga á estos á hallarse constantemente bajo la accion de tantas autoridades á que en el dia están sujetos, como son: el gobernador civil, el administrador de Hacienda pública, el alcalde del pueblo, el consejo provincial, etc.

Pues de esta manera ha resultado por un lado la falta de consejo y direccion que los industriales recibian de los ingenieros desde el instante mismo en que incoaban sus expedientes,

182

y de otro se ha producido tan severa y compleja tramitación, que ni se sabe dónde y cómo acudir en muchos casos, sin un estudio detenido de la ley, ni se pueden excusar las dilaciones y pasos enojosos que los asuntos más triviales suelen ocasionar. Ni es esto en manera alguna acriminar el cumplimiento de los funcionarios que intervienen en los asuntos: muy al contrario, por lo que respecta á esta provincia, puedo asegurar que con dificultad se hallará otra, donde con más celo y buen criterio se resuelvan los negocios de minas. Pero aún así y todo es innegable, que por el relevo frecuente de los empleados, la separación de oficinas, los distintos reglamentos que tienen, etc., se ocasionan dificultades al recurrente, que si no está muy versado en estos asuntos, llega á aburrirse y á no acordarse más de minas. Si de esto pasamos á la sustanciación de un negocio con la Hacienda, las dificultades aumentan con los diferentes reglamentos que cada centro directivo ha comunicado á los administradores de las provincias, y de aquí que mientras en algunos puntos no se grava al fabricante con más impuesto que el 5 por 100 que la ley de minas tiene marcado, en otros se les impone por subsidio cantidades crecidas, según el número de artefactos que tienen montados. Así hemos visto por consiguiente en la fábrica la Constante de esta provincia que por aminorar esta contribución ha tenido que desmontar dos ó más docenas de toneles de amalgamación y otros aparatos que en la posibilidad de no tener que funcionar en un año les tiene más cuenta no pagar la contribución que los gastos de desmontarlos y volverlos á montar caso necesario.

Las inmensas atribuciones que se han concedido á los empleados del ramo de montes, son otra causa de molestias y aún de graves perjuicios para nuestra industria, porque sobre las dificultades que ofrece el adquirir las maderas y combustibles que son necesarios, hay que someterse á la fiscalización hasta del último dependiente. Esto llega á hacerse insostenible, si como ha sucedido ya en algún establecimiento se denuncia el monte que se tiene almacenado para las máquinas, con motivo ó presunción de haberse adquirido de personas que no podían venderlo.

Esta práctica que en algunos otros puntos como Hiedelencina se halla modificada con la vigilancia de los guardas por los alrededores de las minas para caer sobre el arriero que conduce las maderas de fortificación, si bien puede ser cómoda y de seguros resultados en lo referente á la minería, es claro que la mortifica ahuyentando la concurrencia, y puede ser causa de que no se cuiden los fraudes en su verdadero origen, que es en los mismos montes.

Como comprobante de estos hechos, véase lo que literalmente nos esponía un administrador de cierta ferrería de Checa al remitirnos el estado de producción de su fábrica en el año último: «Esta industria tiene pocos días de vida, porque de los montes públicos apenas se hace una concesión de combustible para su alimentación. Los ingenieros de montes parece que tienen cierta prevención contra esta clase de fábricas, que á eso se atribuye la falta de concesión, mientras que continuamente se están haciendo señalamientos para maderas, como si en todos los montes espesados no hubiera arbolado inútil para madera de construcción; á esta carencia de combustible se debe el que en esta provincia se hallen cerradas ó inutilizadas las ferrerías....» Véase en el estado número 2, de las que tenemos conocimiento, y todavía no aseguramos que haya más, como desconocemos las que se ven en igual caso en las provincias limítrofes de Cuenca y de Teruel.

Una industria como la minera, que ha venido disfrutando por tantos años los privilegios que la antigua ley le concedía, es natural que se sienta de la severidad á que en el día está sujeta, por más que sea justa y que necesitara alguna modificación. Pero como al hacer el arreglo de ella no se tenía preparado lo que era preciso para que marchase por el nuevo camino á que se la quiere conducir; es claro y lógico su estacionamiento y aún su retroceso. Sin una ley equitativa de aranceles que proporcione á los industriales el empleo de máquinas, herramientas, combustible, etc., de que carecemos ó producimos caro en el país, surge necesariamente el aniquilamiento de muchas minas y fábricas. Así se explica el que ciertos criaderos hayan sido productivos, mientras su explotación no avanza más

allá del empleo razonable de la fuerza animal, y que teniéndola que sustituir con la del vapor esto se haga con grandes sacrificios de instalacion, y no muy cortos gastos de entretenimiento. En las fabricas de beneficio todavia es mas tangible este fenómeno, pues se da el caso en esta provincia de que en la Constante, ó sea la que vulgarmente se llama de los ingleses no puedan pagarse los minerales de ciertas minas al precio que los paga un comerciante de Swansea para beneficiarlos en aquella apartadísima poblacion de Inglaterra. Y como pudiera sospecharse de esto que en la Constante se careciera de conocimientos, de capital ó de tiempo para abarcar el beneficio de todos aquellos minerales, bueno es hacer la justicia á su empresa de que su establecimiento se halla montado á la altura de los conocimientos mas modernos, y que tiene aparatos y medios de cuadruplicar su produccion. La causa estriba, á nuestro parecer, en que el comerciante de Swansea dispone allí de una tonelada de carbon por 20 rs., al paso que aquí no podría bajar de 16 ó 18 duros: allí tienen máquinas y aparatos infinitamente mas arreglados que aquí; y por último, es fácil sustituir el personal que entre nosotros escasea en extremo para este ramo especial.

Semejante desproporcion entre las leyes que protegen al comercio y las que rigen para la industria, nada tiene de particular que produzca lo que en esta misma fábrica se ha empeñado á ejecutar; y es el que la empresa lleve á Inglaterra todos los minerales mas ricos, reduciendo sus operaciones aquí al tratamiento de los mas pobres.

En aquel país además se consideran las pastas como otra cualquier mercancía, y se pagan segun abundan en el mercado: de forma, que mientras aquí nunca pasa su valor de 24 reales 40 céntimos la onza de plata, en Inglaterra llega, como sucede en el día, á 26  $\frac{1}{2}$  rs. Véase, pues, explicado el por qué fábricas como la Constante hacen remesas de mineral allí, como la que ha hecho en este mismo mes con mas de 25.000 onzas de plata.

Si es de lamentar el que por falta de una ley arancelaria conveniente se contribuya con los autes citados al estado de atraso de esta industria, todavia es mucho mas sensible el que

se la desatienda y postergue á todos los demás ramos de nuestra riqueza, no ayudándola con la construccion de vías fáciles á sus centros productores y á los de consumo. Los gobiernos que con tanta solicitud promueven las obras públicas y los pueblos que con tan buena fé contribuyen á su ejecucion, comprendiendo que sin ellas es imposible el desarrollo de la riqueza general y el adelantamiento de todas clases, no han parado mientes en la importancia que la minería tiene entre nosotros, y que despues de la agricultura, ninguna otra industria puede proporcionarnos el aumento de riqueza que con razon anhelamos. Se han emprendido y están á punto de terminarse las vías férreas que cruceen todo nuestro suelo, y á pesar de que se conoce que su principal sosten se halla en la adquisicion del carbon y del hierro baratos, ni una siquiera de estas líneas se ha estudiado con relacion á alguno de los principales criaderos que tenemos reconocidos en varios puntos.

Las carreteras de primero y segundo orden, todas se han emprendido como aquellas para favorecer el comereio principalmente, y hasta para las vecinales vemos con pesar que para nada se tiene en cuenta nuestra industria. En esta provincia, por ejemplo, hay en construccion cuatro ó cinco carreteras y en estudio otras muchas, sin contar las que hay ejecutadas, y ni una sola toca en Hiedelaencina y en los pueblos donde está la fabricacion y explotacion de estos riquísimos hierros, ni en las abundantes salinas, ni en las canteras del partido de Atienza, etc. Todo se ha atendido menos la minería: se pondrá pronto la comunicacion con el ferro-carril de Zaragoza, con este capital, los baños de Trillo y los de la Isabela: se facilitará pronto tambien la extraccion de los caldos y cereales de toda la Alcarria, y hasta los favorecidos habitantes de esta campiña del Henares, disfrutarán de su canal de riego y su carretera unida con la de Somosierra y el ferro-carril de Madrid á Zaragoza. La minería como si no existiera; como si ningun producto pudiera darnos, está aquí olvidada, y sufriendo las consecuencias de este abandono ó desden. Esto tiene su natural explicacion: despues del vértigo que todos experimentaron á poco de descubrir la riqueza de Hiedelaencina, vino la reaccion, y como sus pro-

ductos no han satisfecho sino á muy pocos, ó se la mira con miedo por las víctimas que hizo aquel desbordamiento, ó se cree por otros, que por ser forasteros, la mayor parte de sus afortunados poseedores, no se debe ayudar á su desarrollo y prosperidad. Así sucede, que al otorgar las diputaciones provinciales sus recursos para la apertura de carreteras, se discute con detenimiento la importancia de tal ó cual localidad, por su comercio, por su agricultura, por su ganadería, por su riqueza, fabricación, etc., porque de todos estos ramos hay representantes en aquellas corporaciones, en los consejos provinciales y en todas las oficinas por donde tienen que pasar estos expedientes; pero la minería que está aislada, huérfana de sus patrocinadores naturales que son los ingenieros de minas, no tiene quien la represente en sus necesidades; ni puede llegar á un acuerdo entre sus interesados, por la heterogénea organización de sus empresas. En esto está fundada la especialidad de este ramo, y el querer sujetarle á prácticas y leyes comunes á las demás, necesariamente ha de perjudicarle, perjudicando á la riqueza pública.

(Se continuará).

SERGIO YEGROS.

## VARIETADES.

**Volcánes en erupcion.**—Segun escriben de Batavia, capital de Java, á mediados de Enero último, los dos volcánes de la isla llamados Merassi y Kloet, estaban en completa erupcion, hallándose todos los pueblos situados á sus inmediaciones cubiertos de la lava que corria del cráter de los volcanes y de una espesa capa de cenizas, habiendo llegado estas últimas llevadas por el viento á algunos pueblos situados á 20 leguas de distancia. Muchos plantíos de tabaco han quedado abrasados por la lava, calculándose en cerca de 400 personas las que habian

perecido y temiéndose para algunos pueblos la repetición de la catástrofe de Pompeya.

**Propagacion del aceite de petroleo.**—La popularidad que cada dia va adquiriendo el aceite de petroleo purificado, para el alumbrado, ha llegado hasta el punto de ponerse en tela de juicio en el vecino imperio si podrá emplearse en las iglesias en sustitucion del aceite de oliva.

**El nuevo Almaden.**—La compañía de minas de azogue de California ha arreglado sus cuentas con la antigua compañía de Almaden de cuyas propiedades ha quedado dueña en virtud de sentencia del Tribunal Supremo de los Estados- Unidos. La compañía adquiere quieta y perpétua posesion de las minas por 1.750.000 duros pagaderos á plazos por convenio mútuo. El primer pago de 250.000 duros se hizo al firmar el convenio y la compañía ha hecho además otro de 600.000 duros en oro: un pago de 150.000 duros debe hacerse en California con los productos de la mina en la presente campaña, quedando pendientes 750.000 duros que deben ser abonados por partes iguales durante los tres años de 1864, 1865 y 1866. En la mina del Nuevo Almaden se ocupan en la actualidad 150 hombres que trabajan á una profundidad media de 160 varas.

**California.**—Segun noticias la cantidad de oro en polvo recibida en S. Francisco procedente del interior ascendio en el año de 1862 á 8.507.960 lib. est. Continuamente se estan empezado nuevas labores en el Estado y á la vez el territorio vecino de Nevada es rico en oro y plata en toda su estension y el de Arizona parece que quiere rivalizar con la California de 1849. Se calcula que las Montañas Rocosas producirán este año oro por valor de 20.000.000 de lib. est.

**Escuela de minas de Glasgow.**—El 18 de Noviembre último tuvieron lugar en la misma los exámenes anuales y la distribucion de premios, siendo presididos por Mr. Fergusson. De esta escuela de minas que solo cuenta cuatro años de existencia han salido ya 93 discípulos y de ellos 22 se encuentran en el dia dirigiendo minas ó ayudando á su direccion, sin contar otros cuatro ó cinco que desempeñaban iguales destinos antes de entrar en la escuela.

**Ofrecimiento de una cátedra.**—La cátedra de química de Berlin, vacante por muerte de M. Mitscherlich, ha sido ofrecida al Dr. Hofmann de la Escuela real de minas de Lóndres. La universidad de Bonn le ha hecho antes igual oferta y pone á su disposicion la suma



de 20.000 libras esterlinas (1.900.000 reales) para el establecimiento de un laboratorio. Segun parece, el Dr. Hofmann no se ha decidido aún á aceptar ó desechar estas ofertas abandonando su actual posicion en Inglaterra; pero en breve debe hacer un viage á Alemania.

**Exportacion de minerales de Newcastle.**—Las exportaciones de minerales hechas por el Tyne (Newcastle) durante el mes de Noviembre último han sido de 156.416 toneladas de hulla, 10.434 toneladas de coke y 61.643 quintales de hierro. Las importaciones durante el mismo mes comprenden: 12.692 galápagos de plomo de Cartagena y 2.680 de Alicante, piritas de hierro de Rotterdam y Dords, mineral de azufre de Pomaron (Portugal), un cargamento de manganeso de Huelva; un cargamento de mineral plomizo de Cagliari; 150 toneladas de mineral de hierro de Garrucha, y cargamentos de hierro y plomo de Gothenburg.

**Exportacion por Cardiff**—Segun los datos oficiales publicados, durante los veinticinco dias de trabajo del mes de Noviembre último se exportaron por el puerto de Cardiff 138.394 toneladas de hulla, 6.136 toneladas de hierro, 3.037 toneladas de combustibles de patente y 144 toneladas de coke. El número de buques empleados en este comercio fué de 437. Las cantidades totales de carbon y hierro embarcados durante los once primeros meses de 1863 ha sido 1.356.247 toneladas de carbon y 205.544 toneladas de hierro; en igual periodo de 1862 fueron de 1.212.738 y 165.441 toneladas respectivamente; y en 1861 1.031.217 toneladas de carbon y 124.172 toneladas de hierro. De los barcos que se dieron á la vela en Noviembre último 101 eran ingleses, 106 franceses y 40 italianos.

**Cianuro extraido de la hulla**—Parécenos que mejor que el algodón mereceria la hulla la calificación de rey por ser su imperio más estenso y serle el algodón mismo tributario. Si viviese aun M. Jacotot no diria «todo esta en todo», sino *todo esta en la hulla*. Hay en ella desde luego el calor que produce el vapor y hace correr á la locomotora; hay el gas que alumbrá, que calienta, que hace mover; y en los residuos del gas ¿qué es lo que no se encuentra todavia? La lista de los productos que de ella se extraen es larga y en parte conocida: uno busca en ellos la brea, otro los abonos quien el azufre, ya el ácido sulfúrico ya hermosos colores, y M. Phipson acaba de extraer cianuros útiles á la fotografía.

Hé aquí su procedimiento. El agua caliente extrae de estos residuos

el sulfocianuro de calcio y de amonio, el sulfato de cal y el ácido ferrocianhídrico. La solución toma un color rojo con las persales de hierro. El ácido clorohídrico disuelve una cantidad considerable de la sustancia y la solución es rojo oscuro de sangre, casi opaca, á consecuencia de la formación del sulfocianuro de hierro.

El alcohol extrae principalmente los sulfocianuros de calcio y de amonio, el cloruro de amonio, una pequeña cantidad de los hidrocarburos y el ácido ferrocianhídrico. Evaporando á sequedad la solución acuosa, después de haber añadido suficientemente carbonato de potasa para neutralizar su acidez, y tratando el residuo por el alcohol el ácido ferrocianhídrico se separa al estado de ferrocianuro de potasio, y la solución alcohólica no contiene mas que cloruro de amonio y sulfocianuros de calcio y de amonio.

Evaporando en presencia de un exceso de carbonato de potasa, hasta completa sequedad, y tratándolo por el alcohol, este se apodera principalmente del sulfocianuro de potasio. Reemplazando por último al carbonato de potasa por el carbonato de amoniaco, la solución alcohólica consistente en sulfocianuro y cloruro de amonio que puede servir para fijar las imágenes fotografiadas.

**El Zollverein**—Se han publicado varios documentos oficiales que manifiestan la producción minera y metalúrgica de la confederación durante el año de 1861. Los estados que componen el Zollverein son: Prusia, Anhalt, Lippe Waldeck, Luxemburgo, Baviera, Sajonia, Hannover, Wurtemberg, Baden, Hesse Electoral, Gran ducado de Hesse, los Estados de Thuringa (Weimar, Coburgo, Meiningen, Altenburgo, Schwarzburgo y Reuss), Brunswick, Oldenburgo y Nasau.

La producción total fué:

Carbon . . . . .	14.133.048 toneladas por valor de	4.039.070 lib. est.
Lignito . . . . .	4.622.312	665.245
Carbones minerales de todas las demás clases . . . . .	2.542.530	1.641.128
Hierro colado . . . . .	531.786	2.542.530
Acero fundido . . . . .	10.685	66.988
Fundición de molde de primera fusión . . . . .	49.122	477.973
Hierro dulce . . . . .	354.745	3.710.294
Acero . . . . .	34.258	823.617

Totales . . . . . 22.278.486 toneladas por valor de 13.067.045

El número de obreros empleados en las minas de la confederación ascendió á 167.538 y en las fábricas de hierro á 77.453.

**Estadística de producción de hulla y muertes ocurridas en las minas de la Gran Bretaña.**—Del Mining and Smelting Magazine tomamos los siguientes datos acerca de la producción de carbones minerales en Inglaterra y Escocia y muertes ocurridas en las minas de carbon:

DISTRITOS.		Carbon extraído anualmente en cada distrito por término medio de siete años. 1856 á 1862.	Muertes ocurridas anualmente en cada distrito por término medio de siete años. 1856 á 1862.
		Millones de toneladas.	Muertes ocurridas.
1	Derby, Nottingham, Leicester y Warwick . .	5,5	49
2	North y East Lancashire .	5,8	84
3	North Durham, Northumberland y Cumberland . . . . .	8,4	126
4	North Stafford, Shropshire y Cheshire . . . .	3,7	63
5	South Durham . . . . .	11,9	78
6	South Wales . . . . .	5,9	132
7	South Stafford y Worcestershire . . . . .	5,5	140
8	South Western . . . . .	5,	83
9	West Lancashire y North Wales . . . .	7,1	19
10	Yorkshire . . . . .	8,7	91
11	Eastern district (Escocia.) . . . . .	4,9	43
12	Western district (idem.)	6,	46
		78,4	954

**Cotización de materias de oro y plata.**—Varios periódicos franceses como el *Moniteur universel* y *Le Nord* contienen en sus columnas una sección destinada al movimiento de la bolsa de París,

y de la cotización correspondiente al 7 de Marzo corriente, tomamos los datos que siguen: advirtiendo que estando en esta plaza de Madrid el cambio sobre la de París á 5, fr. 18 á ocho días vista corresponde al franco un valor en reales de 3,861 que adoptamos para la reducción de una á otra moneda: ahora véanse los valores del día 7.

Reales.

Oro en barras á 1000 el kilogramo.	3434 fr. 44	13.260,37
Plata en idem á 1000 el kilogramo.	218 fr. 89	845,13
Onzas españolas . . . . .	83,40 á 83,75	322 á 323,38
Id. Colombianas y Mejicanas.	80,73 á 81,40	311,70 á 314,29
Ducados de Holanda y Austria . .	11,70 á 11,75	45,17 á 45,37
Pesos de columnas, Fernandinos.	5,55 á 5,60	21,43 á 21,62
Pesos Mejicanos . . . . .	5,63 á 5,70	21,74 á 22,
Soberanos ingleses . . . . .	25,17½ á 25,22½	97,20 á 97,39
Bancknotes . . . . .	25,17½ á 25,22½	97,20 á 97,39
Aguilas de América (5 dollars) . .	25,80 á 25,85	99,61 á 99,81

Segun aquellos valores, los de la

Libra castellana de oro, en barras de toda ley, es de	6.101	reales.
Onza id. de id. de id.	381,31	
Libra castellana de plata, en barras de toda ley.	388,83	
Onza id. de id. de id.	24,31	

Relacion del oro á la plata segun los anteriores valores, como 15,69:1.

**Exportacion de Escocia.**—Durante los once primeros meses del año de 1863 se han exportado de Escocia 577.391 toneladas de lingotes de hierro, en igual período de 1862 522.558 toneladas, en 1861—546.940 toneladas y en los primeros once meses de 1860 517.370 toneladas. La cantidad embarcada en Noviembre último fué de 52.556 toneladas contra 45.872 en igual mes de 1862, 51.204 toneladas en 1861 y 52045 toneladas en el propio mes de 1860.

Por todos los artículos no firmados,  
José ASENSIO.

Editor responsable.—D. José ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Vinda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cobada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Febrero último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. T. U.	Paris. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdam. Quintal.	Hamburgo. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L 8 10	0	Fr.	Fr. 22	Th.	Fl	
en planchas de Staffordshire.	12 10	0		12 75			
colado, en lingotes Clyde.	3 4	0		48			
en rails.	16 0	0		58			
ACERO de Suecia en barriles.					39		
de Trieste.	115 0	0		260			
CORRE Barra Burra (Australia).	1	0					
aleman en torales.	105 0	0	357 50				
español en el			89 4 92				
de Chile.			300				
del Lago Superior.	116 0	0	277 50				
ingles superior.	113 0	0	262 50		61 a 62		70
tough cake.	120 0	0	278 75				
en planchas.			278 75				65
laminado.	9 1/2 a 10 d.		240				13 1/4 sch.
LATON en planchas, libra.	117 5.	117	295	310			13 a 14 1/2 sch.
ESTANO ingles en barras, quintal.	118	121	315	320	42.		14 3/4
aleman.	122 0	0			6 1/2 a 7		14
español.	L 21 15	0	55 50	52	8.		15 1/2
PLOMO en planchas.	20 15	0	56				
aleman.			62	57			
laminado y tubos.	22 0	0		60			
minio.	26 0	0					
albayalde.	21 0	0		35	7	11 a 11 1/2	13
ZINC spelter, silesiano.	21 0	0	56				17 1/2
belga.			64 50	75			19 5/8
en planchas.	27 0	0					
AZOGUE en frascos de 75 libras.	8 0	0		525			
ANTIMONIO (Régulo)	38	0		130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

### El tunnel de Mont Cenis.

Nuestro particular amigo, el joven ingeniero inglés Mr. Thomas Sopwith, ha leído en el Instituto de los ingenieros civiles de Inglaterra el 16 de Febrero último, en medio de una numerosa concurrencia, una interesante memoria que titula «Estado actual de los trabajos en el tunnel de Mont Cenis y descripción de los aparatos empleados.» Aunque no poseemos aún sino un extracto de este importante estudio, que se ha dado a la prensa mientras se publica la memoria íntegra, creemos que nuestros lectores nos agradecerán que les pongamos al corriente de las noticias que contiene, adquiridas por el mismo autor en Junio del año último, en que visitó aquellos trabajos, de gran interés bajo diferentes aspectos, y no hemos vacilado en darlas a conocer.

Es sabido que este tunnel debe completar el lazo de unión del camino de hierro *Victor Manuel*, que ha de poner en comunicación a Francia con Italia. El camino de hierro estaba abierto por el lado de Francia hasta St. Michel en Savoya, y por el lado de Italia hasta Susa en el Piamonte. Cuando toda la línea esté terminada, la mala y el tráfico con la India podrán quizá trasladarse ventajosamente desde Marsella a algún puerto de Italia, acortando de ese modo el tránsito por el Mediterráneo.

Tomó XV. N.º 352. (1.º de Abril de 1864).

Durante los últimos veinte años se habían estudiado y recomendado muchos caminos para cruzar la gran barrera de los Alpes. De estos, el que pasara por el Mont Cenis se creyó siempre el mas factible, quedando la cuestión reducida á si la montaña se habia de cruzar por una série de planos inclinados ó si habia de hacerse un tunnel. En 1857 los SS. Sommeiller, Grandis y Grattoni publicaron una noticia, de que poseian un nuevo sistema de barrenar por medio de una máquina, en reemplazo del sistema á mano. Una comision del Gobierno pasó á examinarle é informar sobre él, y sobre todo si era aplicable á perforar el tunnel de Mont Cenis. Su informe fué favorable y M. Sommeiller y sus consócios fueron encargados inmediatamente de la ejecucion de la obra.

Desde luego se reconoció que era imposible otro sistema de labor que el ataque por ambos extremos, pues no cabia la perforacion de pozos. Se temia que la ventilacion pudiera retardar ó quizá impedir absolutamente la terminacion del tunnel; pero este temor era infundado, pues que en las minas de carbon se venen con la ventilacion artificial mayores dificultades, obligando á la corriente ventiladora á atravesar distancias mucho mayores que las que podia atravesar en el tunnel. M. Sommeiller propuso tambien el empleo del aire comprimido para el manejo de la maquinaria y calculó que al escaparse, un volúmen de aire nuevo, suficiente para las necesidades de los obreros, vendria á reemplazar á aquel.

El tunnel en Módena ó por la parte francesa, tenia las siguientes dimensiones—25 pies  $5\frac{1}{2}$  pulgadas (medidas inglesas) (1) de ancho en la base; 26 pies  $2\frac{3}{4}$  pulgadas en la parte mas ancha y 24 pies 7 pulgadas de altura, terminando en un arco casi semicircular. Por el lado de Bardonneche la altura era  $11\frac{3}{4}$  de pulgada mas. La longitud exacta entre los dos extremos era 7,5932 millas (2) (12,2174 kilómetros). Los actuales extremos no van á ser las entradas permanentes; hay la in-

(1) 1 pié inglés equivale á 30,479 centímetros.

(2) Una milla equivale á 1,609 kilómetros.

tencion de que termine el tunnel en dos galerías curvas, una de 415 yardas (1) (371<sup>m</sup>.29) por el lado del Norte y otra de 277 yardas (255<sup>m</sup>.28) por el del Sur.

Por el lado de Módena todo el tunnel está revestido de mampostería, en Bardonneche las paredes laterales son, en su mayor parte, de mampostería, el resto es de ladrillo. Este extremo está 454 pies mas alto que el de Módena. En la mitad de la longitud del tunnel, partiendo desde Módena, la pendiente será de 1 por  $45\frac{1}{2}$ ; por el otro lado esta pendiente será 1 por 2000; únicamente la suficiente para que el agua corra al exterior.

Cuando el tunnel esté terminado se espera que haya una corriente constante de aire de Norte á Sur, no solo porque este último es el extremo mas alto, sino porque aquí estará el aire mas enrarecido y espuesto al calor del sol, mientras la entrada por Módena está bajo la sombra de la montaña.

En cada extremo hay establecimientos especiales, que consisten en la maquinaria para comprimir el aire, talleres para hacer y componer las máquinas, oficinas, almacenes, edificios para los ingenieros y barracas para los obreros. En Módena la entrada en el tunnel se halla 328 pies sobre el fondo del valle, en el que están colocados los talleres y con los cuales hay establecida una comunicacion por medio de un plano inclinado, manejado por una balanza hidrostática.

En Inglaterra se han ensayado diferentes sistemas para perforar los tuneles por medio de máquinas; entre otros, el del Capitan Penrice, por el que se trataba de escavar una galería de  $4\frac{1}{2}$  pies de diámetro próximamente y el cual consistia en dar en la roca golpes repetidos con unos enchillos armados sobre un hastidor pesado de madera, hasta reducir el total de los materiales escavados á pequeños trozos y polvo. Cree sin embargo al autor que no hay sistema alguno de perforacion tan barato y eficaz como el de aplicar la pólvora y que por la trituracion de la roca en tan pequeños trozos, como la que se con-

(1) Una yarda es igual á 3 pies ingleses=91,438 centímetros.

sigue por el sistema de Penrice, se pierde una gran parte del trabajo.

En el sistema de M. Sommeiller se utiliza además del trabajo de las máquinas para acelerar el de la mano de obra, la fuerza de la pólvora. Ha llegado á un feliz éxito por medio de una máquina compacta, que no pesa mas de 6 qts. y que puede abrir un barreno ordinario de  $1\frac{1}{4}$  pulgadas de diámetro y 5 pies de profundidad en 20 minutos en una roca, en que dos mineros necesitan emplear dos horas. Además ha dispuesto un soporte móvil capaz de sostener once de estas máquinas, con cada una de las cuales puede trabajarse en un ángulo diferente y de modo que cada una tiene su accion libre en una galería de 10 pies de superficie. Este soporte puede separarse cuando hay que dar fuego á los barrenos que las máquinas han abierto. La máquina es de una ingeniosa construcción: se compone de dos partes, una es un cilindro para impulsar la barrena contra la roca; la segunda un aparato de rotacion que trabaja sobre la válvula del cilindro impulsor, hace volver la barrena sobre su eje á cada golpe, avanzando ó retirando dicho cilindro segun la necesidad lo demanda. Da 250 golpes por minuto. La presión efectiva sobre el piston es de 216 libras, la longitud de cada pistonada es de 2 á  $7\frac{1}{2}$  pulgadas. Aunque estas máquinas son tan sencillas cuanto es posible, la naturaleza del trabajo que con ellas se hace es de tal naturaleza, que se descomponen con gran facilidad y se necesita tener á la mano una gran provision de ellas. El costo de cada máquina es próximamente 80 libras (4.000 rs.) El aire comprimido va hasta el testero de la galería, á la presión de 5 atmósferas por medio de un tubo de  $7\frac{3}{8}$  pulgada de diámetro. Las máquinas trabajan únicamente en el testero de la galería: el ensanche del tunnel hasta las dimensiones requeridas, el levantar las paredes, etc., se ejecutan á mano.

El sistema de trabajo consiste en abrir 80 taladros en el frente de la galería de avance; en seguida se retiran el bastidor y las máquinas y los hombres destinados al efecto cargan y dan fuego á los barrenos; despues son reemplazados por otros obreros, que se ocupan de retirar los escombros. La di-

vision del tiempo entre las diversas clases de trabajo es muy variable. Puede calcularse por término medio de la manera siguiente:

De 6	á 8 horas	para las máquinas.
$1\frac{1}{2}$	á 2	para cargar y dar fuego.
3	á 5	para retirar los escombros.

Así es que pueden casi hacerse dos relevos completos en 24 horas. Cada tres meses se hace una alineacion desde un observatorio colocado en cada extremo. Aun no se ha hallado error alguno.

Tres ó cuatro anchos taladros, de 4 pulgadas cada uno próximamente se abren cerca del centro en el testero: estos no se cargan ni se les da fuego, sirven para debilitar la roca de su alrededor. Los demás se cargan, empezando á dar fuego á los mas próximos al centro, siendo el resultado de estas explosiones una cavidad y al resto se le da fuego á partir desde esta cavidad hácia fuera.

Los obreros son mas hábiles que lo que se exige en las circunstancias ordinarias: al que avanza mas de lo que generalmente se acostumbra por día, se le asigna un premio á su salario: á la época en que el autor de esta memoria visitó aquellas obras, la regla era hacer un metro: por el adelanto de

1,10	por día se pagaba 1,10	del salario diario.
1,20		1,20
1,30		1,30
1,40		1,40

Esta escala se sujetaba á ajuste todas las quincenas.

Los escombros que resultan de la explosion de los barrenos se trasportan en pequeños wagoes: su remocion se verifica con gran prontitud y está perfectamente organizada. Podria acelerarse mucho si fuera posible construir un bastidor de hierro bastante fuerte para poderle colocar contra el frente al tiempo de hacer saltar los barrenos y que recibiera sin detrimento los productos de la explosion, que pudieran ser trasportados en masa ó próximamente.

Para comprimir el aire, se emplean dos clases de máquinas; una fundada en el principio del ariete hidráulico y la otra análo-

ga á una bomba. La 1.<sup>a</sup> toma el agua con una presión de  $85\frac{1}{4}$  pies en una columna ó vaso que contiene aire, de 14 pies de altura y 2 de diámetro. El agua sube en la columna, comprime el volúm en de aire y le obliga á escapar á través de una válvula á un recipiente. Cuando la válvula de presión está cerrada se abre la de salida, el agua cae en la columna siendo á la vez reemplazada por el aire y la máquina está dispuesta para un segundo golpe. Esta máquina dá  $2\frac{1}{2}$  golpes por minuto y es capaz de suministrar 20 pies cúbicos de aire próximamente por minuto, comprimido hasta 5 atmósferas. La otra máquina consiste en una bomba horizontal y dos ramas verticales: el piston está rodeado por agua que se levanta y cae alternativamente en las dos columnas: cuando se levanta comprime el aire y le obliga á salir por una válvula; cuando cae, produce un vacío que se llena de aire en virtud de la presión atmosférica.

Tenia el tunnel en 30 de Junio de 1863, incluyendo la galería de avance, por Módena 1092.25 metros y por Bardonneche 1450.00. El avance en dicho mes de Junio era por Módena 4, <sup>pies</sup> 719 por día. A este respecto el tunnel podrá estar concluido en 9 años  $2\frac{1}{2}$  meses, á contar de dicha época. No sería sin embargo, exagerado esperar un adelanto de 2 metros por cada extremo, teniendo en cuenta que las máquinas están en uso en Bardonneche desde hace  $2\frac{1}{2}$  años y en Módena año y medio. Una gran parte de este tiempo se ha empleado en experimentos y los obreros no estaban tan acostumbrados como ahora á su manejo. Las máquinas mismas pueden también adelantarse en su construcción. Al respecto de 2 metros por día, desde 30 de Junio de 1863, se necesitarían 6 años y 7 meses para completar el tunnel: compárese este dato con 26 años y 5 meses, que se hubieran necesitado trabajando á mano, á razón de 1, <sup>pie</sup> 655, que es lo que se avanzaba antes de la introducción de las máquinas. La mayor parte de la maquinaria que se emplea en el Mont Cenis se ha construido en Seraing, cerca de Lieja. M. Sommeiller espera confiadamente que avanzará á razón de 5 metros por día en cada extremo. Si así fuera, la obra se acabaría en 4 años  $8\frac{1}{2}$  meses, á contar desde la citada época.

En la galería de avance de Módena el número de obreros empleados durante las 24 horas era el siguiente:

88 maquinistas en 2 relevos de 44.  
9 cargadores.  
50 obreros para remover los escombros.

---

127

344 hombres ocupados en arreglar, ensanchar, hacer paredes.

---

471 en total; incluyendo ahora herreros, picapedreros y otros trabajadores de la superficie, se hallaban ocupados en el tunnel. . . . . 700  
Maquinistas, amasadores, etc., en los talleres, maquinaria, etc. . . . . 240  
Obreros eventuales. . . . . 200

---

O sea un total en Módena de. . . . . 1.140

---

En Bardonneche, el número era mayor, generalmente empleaban de 1.200 á 1.400, lo que arroja un total de 2.540 obreros en las obras.

Comparando ligeramente el avance que se consigue con el sistema de M. Sommeiller en su actual desarrollo con el trabajo á mano, se deduce que es tres veces más vivo y se aumenta en  $2\frac{1}{2}$  veces el costo y esto juzgando más bien de los sitios en que pudiera ser generalmente aplicado que respecto al Mont Cenis, únicamente. La proporción de  $2\frac{1}{2}$  á uno como aumento del costo, se refiere solo á lo que se conoce con el nombre de cargas de mina en la galería de avance; esto es, jornales, herramientas, candiles y pólvora. Esta proporción se disminuye notablemente en el caso de tratarse de un tunnel para ferrocarril, en que el hacer paredes, el colocar maderas, poner rails, etc., son trabajos comunes á ambos sistemas. En el caso de un tunnel en roca, que cueste, cuando esté terminado 30 Libras por yarda, pueden compararse los dos sistemas como sigue: un adelanto en el avance en favor de la maquinaria de tres por uno y un aumento en el costo de cuatro por tres.

En la galería de avance la ventilación era muy buena, las máquinas suministraban el aire necesario. Durante la explosión de los barrenos se dejó abierto un surtidor de aire. Un poco más atrás, donde los obreros se ocupaban de ensanchar el túnel la ventilación era insuficiente. El túnel está dividido por un diafragma horizontal, la sección superior estaba en comunicación con una chimenea que hay en el lado de la montaña: el aire era obligado a pasar a lo largo del lado inferior de esta división y volver por el superior, que tiene una área de 7 metros cuadrados.

Las obras se ejecutan ahora por cuenta del Gobierno italiano. Al terminarse, el Gobierno francés debe pagar 760.000 libras por la porción de túnel situado en su territorio, una mitad de la longitud total, juntamente con una prima de 20.000 libras por cada año, siendo 25 años el término convenido a partir de 1.º de Enero de 1862. Esta prima podrá aumentarse hasta 24.000 lib. por año, contando un término de 15, siempre desde la misma fecha. Además el Gobierno francés pagará un interés de 5 por 100 por año en dicha porción del túnel, apenas esté terminado. Si a pesar de esto, el Gobierno italiano no terminara la obra dentro de los 25 años desde la época convenida, ó si renunciara a la continuación de las obras antes de este plazo, el Gobierno francés queda exento de todo compromiso. Si las obras se concluyen, como hay razón para suponerlo, en 40 años desde el 30 de Junio de 1865, el Gobierno francés pagará 1.280.000 lib. por la construcción de la mitad del túnel, ó sea a razón de 210 lib. por metro.

JOSÉ DE MONASTERIO.

### Pozos artesianos.

Hemos recibido una memoria de nuestro amigo el ingeniero civil Mr. Laurent, titulada: *Etudes sur les provinces du levant de l'Espagne au point de vue de la recherche et de l'a-*

*menagement des eaux*, que ha sido publicada en el Anuario de 1865 de los antiguos alumnos de las escuelas imperiales de Artes y Oficios.

Esta memoria fué escrita en virtud de la comisión que había recibido en 1861 dicho ingeniero del Ministerio de Fomento de España para efectuar los indicados estudios, en los cuales fué acompañado por un ingeniero de minas y otro de caminos. A principios de 1862 la dirigió al referido Ministerio por conducto de nuestra Embajada en París, cuyo recibo parece no se le ha acusado todavía.

Con este motivo no podemos menos de manifestar que siendo este un asunto que se había tomado con tanto empeño en 1861, y sobre el cual la junta Superior de minería parece haber informado también favorablemente con alguna extensión, es sensible que adelante tan poco. ¿Acaso se llegó á creer que en España no hay aguas artesianas? Pero ¿quién promueve tales ideas? El mismo Mr. Laurent se halla convencido hoy más que nunca de cuán errado es tal concepto. En esas mismas provincias de Levante en los últimos meses se han lanzado las aguas á la superficie en dos puntos sin que se las buscara, puesto que lo que se buscaba con la sonda era carbon de piedra.

Es triste considerar que en asunto tan vital de tanto interés caminemos tan despacio y dando tantos tropiezos. Que se ponga á cargo de la Dirección de Agricultura é Industria y de la Junta de minas, que así adelantará probablemente más. ¿Para qué se ha creado el Ministerio de Fomento si cosas de tanto interés se han de hallar en el estado que tenían á la muerte de Fernando VII?

Si la memoria de Mr. Laurent fuese menos larga, la insertaríamos en la *Revista*, acompañada de algunas notas para esclarecer diferentes puntos; pues no siempre nos hallamos de acuerdo con sus apreciaciones. No podemos menos, sin embargo, de tomar de la misma los párrafos siguientes con que concluye.

«Tenemos el convencimiento de que los trabajos que proponemos devolverían la fertilidad á muchos puntos hoy estériles y casi inhabitables, aunque con frecuencia muy próximos á comarcas de una riqueza y fertilidad deslumbradoras; cuando

el agua presta su auxilio puede admitirse tan consoladora idea, al ver los prodigios que realizan los cultivadores españoles, con esa natural energía que son capaces de aplicar y que aplican á cuanto emprenden.

Atendido el desarrollo actual de España, la iluminación de aguas bajo el punto de vista agrícola se ha hecho de una importancia suprema; hoy es ya una necesidad imperiosa, pues el suelo debe ponerse en relación con la actividad industrial del país.

Segun lo que hemos visto y nos han dicho, los límites de lo posible son aquí muy remotos y por otra parte lo que proponemos en materia de sondeos, solo produciría gastos insignificantes para un Estado y aún para una provincia; y la solución del problema de las aguas subterráneas es de bastante importancia para no vacilar ante algunos sacrificios. Por lo que respecta á los demás medios propuestos, los gastos son fáciles de limitar y solo aumentarían en proporción del buen resultado obtenido, y llegado este caso la riqueza y la abundancia dictarían por sí propias los nuevos sacrificios que hubieran de hacerse para ensanchar el campo de explotación.

La investigación de aguas ha sido en todas épocas la preocupación de los hombres que se han interesado en el desarrollo y el bienestar de la humanidad: terminaremos esta memoria con dos citas que pueden servirla de apoyo.

«Llanuras tristes, faltas de vegetación y de verdor, esperan en vano el auxilio de un agua saludable y fecunda; una humedad persistente y mortífera ó una sequía sin esperanza parecen condenarlas al abandono y la esterilidad; pero la humanidad se presenta allí ayudada de la ciencia y de la industria. La sonda hábilmente dirigida pide al suelo el manantial que oculta y de que no sabe gozar. El espacio, la resistencia, la fatiga, la duda peor que todo, nada detiene ó paraliza sus esfuerzos; la sonda funciona, lucha, se obstina, y el agua en borbotones llega tras del hierro que se levanta trayendo en pos de sí la vida y la fecundidad.»

(Discurso del vizconde de Martignac, presidente de la sesión pública de la Sociedad real y central de Agricultura en el año de 1829.)

«¿En qué punto del globo no tiene la naturaleza aguas á su disposición? Casi en todas partes las descubren nuestras escavaciones.... Añadid á esos inmensos lagos invisibles, esos mares subterráneos, esos rios que corren en una noche eterna.... »Aprisionadas por largo tiempo sus aguas tienden á soltarse á la luz, y tan luego como les dan paso las rocas, forman corrientes que se elevan para dirigirse despues al Occéano.»

*Séneca (Cuestiones naturales.)*

Estas palabras elocuentes, estas vivas creencias, han tenido importancia suma en el desarrollo y los grandes resultados del arte del sondeador, particularmente en Francia. Si la España por la estructura geológica se encuentra menos favorecida en riquezas acuíferas, tenemos sin embargo el convencimiento de que no está privada de ellas por completo. Los resultados del pozo de Albacete á 650 metros de elevación sobre el mar, ¿no dan esperanzas de que cuencas terciarias importantes como las de Murcia y Elche puedan suministrar también aguas en abundancia? Si su disposición no desvanece en cuanto al éxito todas las dudas, su altitud indica ser imposible una falta completa de resultados ventajosos, y en nuestra opinión merecen que se hagan uno ó dos ensayos. Siempre es interesante para un país que cuestion tan grave se resuelva. Despues de haber expuesto con sinceridad nuestro parecer acerca de todos los puntos que ofrecen un aspecto poco satisfactorio, no queremos sin embargo se crea que desconocemos puede haber y hay otros que ofrecen esperanzas de buen éxito.



**Sobre la teoría de las máquinas de vapor y particularmente de las máquinas con cubierta de este, por E. Héde, Profesor de la Universidad de Lieja (1).**

(Continuacion.)

He leído muchas explicaciones sobre el efecto de las cubiertas ó envueltas de vapor, he oído acerca de su eficacia pareceres opuestos de hombres científicos y de hombres prácticos, y durante mucho tiempo no he podido deducir ni de mis lecturas ni de mis reflexiones ninguna teoría que me satisficiera por completo. Hoy día esta cuestión está para mí sino completamente resuelta considerablemente ilustrada, y si la exposición que va á seguir no presenta ni la importancia, ni lo que yo llamaria la firmeza de base de una buena teoría, podrá por lo menos poner de manifiesto como se han podido obtener resultados prácticos muy notables con el auxilio de un accesorio cuya utilidad, disputada por mucho tiempo por los prácticos no podia explicarse por los hombres de ciencia.

El mismo Watt apenas se daba cuenta de la gran importancia de su invencion. Farey cuyo libro (*on the Steam Engine*) parece enteramente inspirado por el gran inventor, únicamente dice á propósito de la envuelta de vapor: que si el condensador debe mantenerse todo lo frío que sea posible el cilindro por el contrario debe permanecer muy caliente, á lo que los prácticos han replicado que siendo la superficie de la envuelta de vapor mayor que la del cilindro, se perdía en las mismas condiciones, mas calor por la irradiacion de esa envuelta que por la del cilindro mismo.

He dicho que la teoría que voy á presentar no tiene toda la estabilidad de base necesaria; y en efecto se funda en un principio que no está perfectamente demostrado, á saber: que la

(1) Véase el número anterior.

expansion del vapor sigue la ley de Mariotte si su temperatura permanece constante, y sobre la hipótesis de la envuelta de vapor mantiene constante la temperatura del vapor que actúa en el cilindro.

Si ese principio y esa hipótesis no son rigurosos los resultados que deduzcamos apoyándonos en ellos serán por lo menos aproximados, y podremos dar una explicacion sencilla de los efectos de la envuelta ó cubierta de vapor ya que no una exacta valuacion numérica de ellos.

De acuerdo con lo que precede admitiremos que el trabajo por expansion en un cilindro rodeado de vapor saturado á la presión  $P$ . es

$$10530. vP \left( 1 + \log. nep. \frac{V}{v} \right),$$

trabajo superior al que se obtiene de la misma expansion en un cilindro sin envuelta. Esa superioridad del trabajo en una máquina con envuelta sobre el trabajo de la misma sin aquella es un hecho práctico demostrado por numerosas observaciones, y particularmente por las notables experiencias de M. Hirn.

La cuestión esencial es saber ahora cuánto vapor cuesta ese trabajo. Para llegar á ello consideremos desde luego qué es lo que se verifica en el trabajo á presión llena, ó sea en el tiempo en que el piston enjendra un volumen  $v$  que se llena de vapor á la presión  $P$ . El trabajo  $vP$ . 10530 kil. podrá en el caso de una máquina con cubierta producirse sin la introduccion en el cilindro de un peso de vapor suplementario capaz de ceder la cantidad de calor correspondiente á ese trabajo, y que hemos visto era necesario en caso de una máquina sin cubierta; porque esa cantidad de calor la suministrará la envuelta de vapor en la cual por consiguiente deberá condensarse el peso de vapor suplementario que como precedentemente hemos calculado es

$$q = \frac{10530. vP}{432(606,5 - 0,695T)}$$

Sin embargo el peso de vapor consumido en el trabajo á presión llena no será en realidad igual á  $vD+q$  según lo hemos establecido para una máquina sin envuelta de vapor, porque el peso  $q$  de agua condensada no debe ser arrastrado en la descarga sino volver á la caldera si la cubierta está convenientemente dispuesta con relación á aquella. Ya habría, pues, bajo ese punto de vista economía en emplear la envuelta de vapor; pero esa economía sería muy pequeña, pues ya hemos visto que el peso  $q$  en una máquina que funcione á seis atmósferas de tensión sin contrapresión no es sino el 8% próximamente del peso total de vapor consumido; y por otra parte el aprovechamiento del agua procedente de la condensación de ese peso  $q$  no representa sino la cuarta parte poco más ó menos del calor empleado en producirlo, no economizándose por consiguiente al recoger aquella sino la cuarta parte del 8% ó sea el 2% del peso del vapor total. Ya llegaremos, sin embargo, prosiguiendo nuestro cálculo á conclusiones bien distintas.

El calor consumido en el trabajo á presión llena será, según la observación que acabamos de hacer,

$$\begin{aligned} (vD+q)(606,5+0,505T) - qxT = \\ vD(606,5+0,505T) + q(606,5-0,695T) = \\ \frac{10350 \cdot vP}{432} ; \end{aligned}$$

es decir, que será igual á la cantidad de calor necesaria para la producción del vapor que se introduce en el cilindro, mas la indispensable á la producción del trabajo que acompaña á la introducción de ese vapor.

Sin entrar en más detalles podemos ya aplicar esa conclusión al problema general, es decir, enunciar que, en una máquina de vapor cualquiera, provista de cubierta, la cantidad de calor consumida en cada pistonada es igual á la necesaria para la producción del vapor que lleva el volumen enjandrado por el piston durante la admisión, mas la que requiere el trabajo desarrollado en la corrida entera, ó en otros términos que el consumo total de calor en una pistonada será

$$C = vP(606,5+0,505T) + \frac{10350vP \left( 1 + \log. \text{nep} \frac{V}{v} \right)}{432}$$

ó con más generalidad suponiendo una contrapresión  $P'$ ,

$$C = vP(606,5+0,505T) + \frac{10350vP \left( 1 + \log. \text{nep} \frac{V}{v} - \frac{P'}{P} \frac{V}{v} \right)}{432}$$

En efecto, desde el momento en que la envuelta de vapor puede suministrar todo el calor necesario para el trabajo, y devolver á la caldera bajo la forma de agua caliente la cantidad que no se ha consumido en aquel, su gasto total en el cilindro y por la envuelta no puede exceder del valor de  $C$ . Es preciso no perder de vista que el vapor que se encuentra en el cilindro no contiene bastante calor para producir en su expansión el trabajo que representa la fórmula logarítmica, que la envuelta de vapor es quien le suministra la cantidad que le falta.

Para disipar cualquiera duda que pudiera ocurrir respecto á este particular, investiguemos los diferentes elementos de la suma  $C$  esta investigación nos conducirá por otra parte á datos de algún interés.

El vapor ha trabajado á presión llena; ha entrado en el cilindro un peso de vapor  $vD$ ; se ha condensado en la envuelta un peso de vapor  $q$ ; luego se ha gastado un peso de vapor  $vD+q$ ; pero se ha recogido un peso  $q$  de agua á la temperatura  $T$ .

Ahora bien, el vapor puede por expansión, permaneciendo constante su temperatura producir el trabajo

$$10350 \cdot vP \left( \log. \text{nep} \frac{V}{v} - \frac{P'}{P} \frac{V}{v} \right),$$

necesitándose para ello la cantidad de calor

$$c = \frac{10550 v P \left( \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452};$$

y como el peso de vapor  $vD$  conservando su temperatura  $T$ , no puede suministrar una cantidad sensible de calor (1) la envuelta de vapor será la que deberá ceder la cantidad  $c$  por medio de la condensación de un peso de vapor

$$q' = \frac{10550 v P \left( \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452(606,5 - 0,695T)},$$

resultando por consiguiente que el peso total de vapor condensado en la envuelta será

$$q + q' = \frac{10550 v P \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452(606,5 - 0,695T)}.$$

Por lo tanto el gasto de calor necesario para producir ese peso

(1) Es mas probable que la masa  $vD$  lejos de ceder calor lo absorba, atendiendo á que la cantidad de ese fluido imponderable contenida en un kil. de vapor de agua á  $T^0$  bajo la presión  $T'$  es mayor que la contenida en 1 kil. de vapor saturado á la misma temperatura y bajo la presión  $P$ . Admitiendo 0,475 como calor específico del vapor, la diferencia de esas dos cantidades de calor sería

$$vD[(606,5 + 0,305T) - (606,5 + 0,305T' + 0,475(T - T'))] = vD[305(T - T') - 0,475(T - T')] = -0,17(T - T').$$

Sin embargo esa diferencia no es bastante importante, ni sobre todo bastante segura para que hayamos creído deber introducirla en nuestros calculos.

de vapor  $q + q'$  disminuido en la cantidad  $(q + q')T$  recojida bajo la forma de agua caliente vendrá representado por la expresión

$$\frac{10550 v P \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452(606,5 - 0,695T)} - (606,5 + 0,305T) - T = \frac{10550 v P \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452}$$

que será preciso agregar, como hemos enunciado, á la cantidad de calor  $vD(606,5 + 0,305T)$  necesaria para la producción del volúmen de vapor que entra en el cilindro durante la admisión, y que sale del mismo en la descarga.

El peso total de vapor que en realidad se consume, teniendo en cuenta el agua que vuelve á entrar en la caldera se expresará por

$$Q = vD + \frac{10550 v P \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452(606,5 - 0,695T)} \left( 1 - \frac{T}{606,5 + 0,305T} \right) = vD + \frac{10550 v P \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{452(606,5 + 0,305T)}$$

Debemos por lo demás atenernos á este resultado, porque, habiéndose utilizado completamente el calor de la envuelta, es claro que el peso del vapor condensado en ella disminuido en una cantidad igual al peso del vapor correspondiente al calor del agua, que resulta de aquella condensación, y que se recoge en la caldera, debe ser equivalente al peso del vapor que en

otro caso desaparecería enteramente cediendo para el trabajo efectuado todo su calor total.

Reemplazando D por su valor 0,588 P, se obtiene

$$Q = Pv \left[ 0,588 + \frac{10330 \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{432(606,5 + 0,305T)} \right],$$

ó con muy corta diferencia,

$$Q = Pv \left[ 0,588 + \frac{0,0394}{T} \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right) \right] \frac{1}{1 + \frac{1}{2000}}$$

La relacion R del trabajo obtenido al peso de vapor consumido será, pues,

$$R = \frac{T_r}{Q} = \frac{10330 \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right)}{0,588 + \frac{0,0394}{T} \left( 1 + \log. \text{ nep. } \frac{V}{v} - \frac{P' V}{P v} \right) \frac{1}{1 + \frac{1}{2000}}}$$

que es la fórmula general que dará el trabajo de 1 kil. de vapor en una máquina con envuelta ó cubierta.

Segun lo que anteriormente hemos establecido, el trabajo en una máquina sin cubierta teniendo en cuenta el de la contrapresion durante la expansion será,

$$T_r = Pv \left( \frac{P-P'}{P} 10330 + (T-T') \left( 77,47 + \frac{17,05}{1-0,0011T} \frac{P-P'}{P} \right) \right)$$

$$\frac{P' V - v}{P V} 10330 = Pv \left[ 10330 \left( 1 - \frac{P' V}{P v} \right) + (T-T') \left( 77,47 + \frac{17,05}{1-0,0011T} \frac{P-P'}{P} \right) \right],$$

y el peso de vapor consumido

$$Q = Pv \left[ 0,588 + \frac{0,0394}{1-0,0011T} \frac{P-P'}{P} \right];$$

de modo que el trabajo R' de un kilogramo de vapor en las máquinas sin cubierta tendrá por expresion general

$$R' = \frac{T_r}{Q} = \frac{10330 \left[ 1 - \frac{P' V}{P v} + \frac{T-T'}{10330} \left( 77,47 + \frac{17,05}{1-0,0011T} \frac{P-P'}{P} \right) \right]}{0,588 + \frac{0,0394}{1-0,0011T} \frac{P-P'}{P}}$$

Si se divide por R el número 270.000 kilográmetros que en una hora desarrolla un cab. de vapor se tendrá el peso de vapor U teóricamente necesario por cab. y hora: dividiendo ese resultado por el coeficiente de efecto útil 3,75 se obtendrá en peso el gasto práctico de vapor, y por último ese peso dividido por 6 dará el de hulla H consumido por cab. y hora, suponiendo que la caldera dé 6 kil. de vapor por 1 kil. de hulla. Así es como desde luego he calculado los datos de la tabla siguiente que se refiere á dos máquinas de vapor, una con envuelta y sin ella la otra, las dos con condensacion, y susceptibles de poder funcionar con diferentes expansiones, bajo una presion primitiva P=5 atmósferas, y una contrapresion P'=0,04. De acuerdo con la hipótesis, que dejo sentada, de que el vapor sigue la ley de Mariotte en las máquinas con cubierta, he admitido que la presion final para los valores

$$\frac{V}{v} = 1 \dots 2 \dots 3 \dots 4 \dots 5 \dots 10 \dots 15 \dots 20$$

212

es respectivamente

$$5 \dots \frac{5}{2} \dots \frac{5}{3} \dots \frac{5}{4} \dots 1 \dots \frac{1}{2} \dots \frac{1}{3} \dots \frac{1}{4} \text{ atmósferas.}$$

y que los valores de T son,

152...127,8...115...106,4...100...82,7...72...65,5 grados.

*(Se continuará.)**(De la Revista Universal.)*

E. y C.

### **Minería de la provincia de Guadalajara en el año de 1869.**

*(Conclusion.)*

El aislamiento en que se han tenido y aún tienen los establecimientos nacionales de Almaden, Rio-tinto y Linares, ha ocasionado los vicios administrativos y facultativos que eran consiguientes á su antigua y rutinaria organizacion, colocándolos en tal estado de atraso que sobre producir caros sus metales, es afrentoso el que nada haya hecho el Estado para mejorarlos ó venderlos. Las cuencas carboníferas están desiertas por falta de caminos, y muchos criaderos metalíferos y canteras preciosas se encuentran abandonadas, porque careciendo de medios de transporte baratos no pueden sufrir la concurrencia extranjera. De esta division de atribuciones, entre tantas y diversas dependencias por el ramo de minas, resultan no solamente los males que acabamos de indicar, sino que careciéndose del centro especial que debe servir para sus diferentes manifestaciones, carece la administracion de los datos seguros

y oportunos que debe conocer para el mejor gobierno. Libre y entregada á sus antiguas prácticas la fabricacion del hierro, ni la autoridad gubernativa sabe de qué manera puede intervenir las operaciones, ni la hacienda conoce sus productos, ni los ingenieros pueden tener otros datos que los que por su celo adquirieran confidencialmente de las empresas. Las canteras como de aprovechamiento comun, y sin sujecion á práctica alguna de tramitacion minera, se hallan aún mas desconocidas; y las salinas mismas con su dependencia exclusiva de Hacienda, ningun dato puede suministrar á la administracion pública mas que los meramente económicos. De aquí la gran dificultad de formar una estadística regular, por mas empeño que el gobierno ponga en ello y que sea secundada por sus dependencias. Un trabajo que exige la cooperacion oficial y particular de tan diversos elementos, no puede ser sino confuso é imperfecto, y esto es tan natural, que no cabe inculpacion á ninguna oficina, sino á la defectuosa organizacion del ramo.

Por ejemplo, los administradores de Hacienda pública de la provincia no pueden suministrar mas datos respecto á fabricas de hierro, que el número de las que pagan el subsidio industrial y no de las que estén paralizadas. De canteras hay que recurrir á las noticias que se adquieren privadamente; para las minas, salinas y demás fabricaciones metálicas, tienen que cooperar las secciones de Fomento, las administraciones de Hacienda en dos ó tres distintos negociados, los interventores de minas y fábricas en donde los hay, porque ellos llevan en detalle la produccion de cada establecimiento ó mina, los representantes de estas empresas, porque solo ellos pueden decir el número de operarios que invierten, los gastos que tienen, y otros pormenores del mayor interés para la estadística; y finalmente, los ingenieros con sus propias observaciones para graduar la importancia y direccion de cada negocio de estos. Diérase, como he indicado antes, un centro solo de accion á todos los diversos ramos que constituyen la industria minera, y no solo se lograria el objeto de armonizarla en todos sus detalles, colocándola al nivel de los demás ramos de nuestra riqueza, ya que no fuera á toda la altura que debe tener, sino que así se

cumpliría el precepto que todas nuestras leyes sobre minería han consignado en sus primeros artículos. No es de nuestro propósito el entrar en otros pormenores que corroborasen la idea de que por causa de la inadecuada organización que tiene el ramo de minas, se halla esta industria tan atrasada como la vemos; pero como el mal es evidente y tiene que hacerse más sensible cada día, por los auxilios que deja de prestar al Estado y á las demás industrias, importa que cualquiera que sea la causa que se quiera atribuir á esta decadencia, no encuentre desprevénido al gobierno para remediarla cuando lo juzgue oportuno. A nuestro modo de ver, hay tres soluciones á esta grave cuestión: la primera es, considerando á la minería como cualquiera otra industria, dejarla libre de toda intervención del gobierno como sucede en Inglaterra: la segunda es, considerándola de tal modo, especial é importante, que el Estado la amplíe en los casos que crea convenientes, como sucede en Alemania, donde es sabido que facilita fondos á minas de ciertas condiciones: y la tercera, aplicar una ley análoga á la de 1825 que tan buenos resultados ha dado, sin menoscabo de ningún otro ramo de nuestra riqueza pública.

Y como la primera solución no la creo aplicable sino cuando un país se halla surcado de vías públicas y á la altura que está Inglaterra, me parece algo ilusorio el pretender nosotros esto mismo por ahora; y en cuanto á la segunda me parece demasiado protectora para que no fuese perjudicial á los demás ramos, aquí donde las ideas y los intereses públicos van cundiendo á beneficio de principios económicos más razonables.

Por consiguiente, ya que tenemos un precedente tan bien experimentado con nuestra antigua ley de minas, creo que á él se debe recurrir con las modificaciones que aconsejen la práctica de hombres especiales y en armonía con los adelantos de la época.

Examinemos ahora los datos consignados en los estados números 1 y 2 que se acompañan, y con ellos y los particulares que poseemos, se formará un cabal juicio de cuanto dejamos espuesto. En el estado número 1, que es el perteneciente á las minas, se demuestra que en el año de 1862 se han ob-

tenido de las de Hiendelaencina 25.237,17 quintales métricos de mineral, equivalentes á 54.864,29 quintales castellanos, los cuales contenían 394.524,33 onzas de plata, según demuestran las relaciones de los administradores de las minas que obran en nuestro poder. De estas cantidades se han exportado para Inglaterra 15.701,89 quintales castellanos de mineral que contenían 137.272,49 onzas de plata, y han valido 2.424.693,7 reales vellón; de consiguiente, por una justa proporción han debido valer las 257.051,84 onzas vendidas por las fábricas de Hiendelaencina 4.540.416 reales, y en total 6.965.102 reales. Por estos valores de la plata entrada en el año, acaso se creará que la minería de esta provincia se halla todavía floreciente; pero si bien es grato conocer que el filón no se halla tan esterilizado como algunos le suponen, hay que confesar que las empresas que lo explotan apenas obtienen beneficios, á escepción de alguna que otra, porque los gastos de laboreo se han aumentado extraordinariamente, y ellos consumen todo ó casi todo el valor del mineral que rinden. Así es que no me parece aventurado el juicio de algunas personas muy conocedoras de aquello, cuando suponen que en muy pocos años desaparecerá la industria minera de Hiendelaencina siguiendo en la marcha que tiene. De las minas de hierro se inferirá su insignificancia por su corta producción, y esto no es en verdad porque su criadero haya disminuido, pues su gran masa continúa casi intacta, á pesar de la rapiña en que se viene explotando hace tantos años; sino porque las ferrerías de las inmediaciones apenas funcionan algunas temporadas en el año. Y en cuanto á las salinas, ninguna alteración han sufrido respecto á la cantidad de sus productos y calidad, como sucede por lo general á todas las industrias que dependen exclusivamente del Estado; es decir, que teniendo elementos para mejorar en gran manera este ramo, seguimos obteniendo la sal común como hace siglos, merced al monopolio que el gobierno ejerce sobre este artículo de primera necesidad.

Aunque en el estado núm. 1 á que nos venimos refiriendo no tenían cabida otras producciones mineras que las que hemos reseñado, creemos que merecen citarse otros dos ramos, que

por ser bien conocidos del público debe esperarse en su día el desarrollo de que son susceptibles. Aludimos al gran depósito de turba que se está explorando en la cuenca del Rio de la Cabrera, término de Mandayona y otros, y á las canteras de alabastro y Pizarra negra de Cogolludo, Aleas y Atienza. La turba se halla descubierta por el cauce del rio en mas de una legua de longitud, y aunque solo se ha calicatado en muy poca profundidad, hay reconocidas tres capas de bastante espesor y pureza para ser explotables desde luego. Las pruebas que se han hecho de ella para la fabricacion de la cal y del yeso en las fábricas de jabon y aun en las chimeneas ordinarias hacen presumir que sea aceptable para estos y otros varios usos, tan luego como se ofrezca con la baratura y demás condiciones que este combustible exige.

Para todo esto creemos que este criadero se explota; pues se halla enlazado al ferro-carril de Zaragoza en la estacion de Matillas por la carretera nueva de Mandayona, y todas estas circunstancias le favorecen por ser de fácil y grande explotacion. Las canteras de alabastro del término de Aleas, distan legua y media de la estacion de Espinosa y las explotan desde hace muchos años los vecinos de aquel pueblo, mediante la retribucion de unos 16.000 rs. que pagan á los fondos de propios, segun creemos. Se ocupan casi constantemente sobre 40 hombres y producen de 90 á 100 mil baldosines, que tienen contratados con un fabricante de Madrid, al precio de 10 cuartos cada uno, puestos en la estacion de Espinosa y á medio labrar; mas el pulimento y arreglo para su empleo en los pavimentos se hace por el citado fabricante en la Côte. Las canteras de Cogolludo son de la misma naturaleza que las anteriores, diferenciándose tan solo en que siendo mas blancas que aquellas, son tambien de menor duracion: aunque algo mas reducida la explotacion que en Aleas, se gradúa que se invierten 30 hombres al día, y producen 70.000 baldosines que se llevan á la estacion de Espinosa, y de allí á Madrid al precio que las otras. Para los mismos usos que el alabastro de Aleas y Cogolludo; esto es, para pavimentos y otros adornos, se explotan canteras de pizarra negra en Atienza, Prádenas, Narros y otros

donde se ocupan en el arranque y media labra de cada una de ellas unos veinte operarios próximamente, pues el pulimento de baldosines lo verifican en Madrid. El número de baldosines desde 8 á 12 pulgadas que se venden á media labra al año se aproxima á 200 000 y su precio en las canteras á 33 rs. el 100 por término medio. Distan las canteras unas dos leguas de la carretera de Soria, y cerca de tres de la estacion de Jadraque. Se ve, pues, que aun abandonadas como se hallan las canteras á la rutina y codicia de los vecinos de aquellos pueblos, y con difíciles comunicaciones á los centros de consumo, la industria esta prospera alguna cosa, pudiéndose calcular el valor que ingresa en ellos por este concepto, en 254.235 rs., siendo susceptible esta industria de mucho mayor incremento, con solo auxiliarla por medio de dos carreteras que las uniese al ferro-carril de Zaragoza. Entre la accion directa y pesada del gobierno sobre las minas, y la completa libertad en que se hallan las canteras, se demuestran aqui las ventajas de este sistema al ver el atraso de aquellas, y la prosperidad aunque lenta de estas.

Iguales conclusiones se deducirán al examinar el estado núm. 2, perteneciente al ramo de beneficio. La produccion del hierro es tan insignificante, que ni aun para el consumo de la provincia basta: 5.277 quintales métricos entre cinco fabricas es una cantidad que á no constarnos las dificultades con que luchan por la falta de combustible principalmente, no la aceptaríamos como exacta por lo pequeña. Y sin embargo, es de tan buena calidad este metal, que en el comercio de Madrid suele pagarse á mas precio que ningun otro hierro, y merced á esto pueden cubrir los fabricantes con algunas ventajas los gastos de su afanosa industria. La arroba de este hierro se vende en Madrid, Guadalajara y otros mercados de sus alrededores á 24 rs. cuando menos: de consiguiente, han creado estas ferrierias un valor en el año próximo pasado de 542.292 rs. aproximadamente.

Las fábricas de plata, aunque con una existencia trabajosa, han producido en este año 8.560 kilogramos y 942 gramos (290.818 arrobas), que al precio de 24 rs. la arroba representan un valor de 6.979.652 rs., lo cual es bastante más que en

el año de 1861; mas esto hay que achacarlo á las existencias que tenían de años anteriores; pues como dejamos dicho al hablar de las minas, no les han entregado minerales para tanto. De consiguiente, si continúan exportándose los minerales para el extranjero, es muy probable que así como vemos cerradas las fábricas, «Oportuna, Santa Teresa,» etc., por falta de aquellos, se encuentren en el mismo caso las dos ó tres que hoy funcionan dentro de un mismo periodo. Por de contado ya debe esperarse que la fábrica Constante disminuirá mucho su producción en el año corriente, porque habiendo mandado también á Inglaterra en el mes de Febrero último minerales con un contenido de mas 25.000 onzas de plata, segun nuestras noticias, es regular que de hallar ventajas con la venta de ellos no beneficie aquí sino los mas pobres.

Respecto de las salinas, no podemos precisar el valor que hayan creado el año último con la sal producida: mas para dar una idea aproximada de esto, tenemos averiguado que se han recibido en esta provincia 39.290 quintales castellanos de todas las distintas clases de sal, y han valido 1.683.278 rs.; de consiguiente, graduando que se vendan los 152.738 quintales que han producido todas las salinas en la misma proporción, resulta que valdrán 5.729.657 rs. Si dedujésemos los gastos que esto ocasiona, hallaríamos que también este ramo, á pesar del monopolio del gobierno por virtud del estanco, no se halla ni con mucho en el estado de prosperidad que puede alcanzar bajo otro régimen. Reasumiendo todo lo espuesto, resulta que en esta provincia se han producido en el año 1862 con la industria minera por valor de 13.563.169 rs. invirtiéndose en ella constantemente por término medio al día 4.390 hombres, lo cual supone un bien de consideración al Estado por el aumento de la riqueza pública y por la ocupación de estos brazos. Pero como para las empresas dedicadas á la explotación de las minas y de las fábricas de beneficio, apenas resultan utilidades, es muy probable que continuando en la decadencia que van, abandonen la industria, y quede reducida á las salinas y á las canteras.—Guadalajara, 6 de Marzo de 1863.—El Ingeniero jefe del distrito.—SERGIO YEGROS.

Tenemos el sentimiento de anunciar á nuestros lectores la sensible noticia del fallecimiento de nuestro compañero y buen amigo D. José María Santos, Ingeniero Jefe del Cuerpo de minas, é Inspector de las de Filipinas, ocurrido el 16 de Enero último cerca de las minas de Mancayan, en el camino de estas á Manila. Sin embargo de ser aún de buena edad, pues pasaba muy poco de los 40 años, su salud estaba hacia tiempo resentida de sus trabajos continuos, y su muerte tal vez haya sido debida á la exacerbación de sus males por los disgustos que el ejercicio de su profesión le originaba en los diferentes destinos, que últimamente desempeñó. En este estado salió de las minas para Manila acompañado de un niño hijo suyo, de un belga y 40 ó 50 Igorrotes, que los conducían en sillas de manos, y á las cuatro horas de su salida, se empeoró considerablemente, mandó que le bajasen, y falleció al poco tiempo encargando que le volvieran á Mancayan y le enterrasen allí. Cuando se puso en camino presentia ya que no podría llegar á Manila, pues en carta que escribió á su hermano, auxiliar facultativo del Cuerpo, residente en dicha ciudad, le decía: «me pongo en camino para esa el 16; pero no creo poder tener el gusto de abrazaros,» y como no se espesaba si haría el viaje por mar ó por tierra, no pudo su hermano, ni otros muchos amigos con que contaba, salir á buscarle y recibir su último suspiro.

Es ciertamente de lamentar la pérdida de este Ingeniero que estaba adornado de apreciables dotes. A su buena y distinguida ilustración se agregaba un espíritu incansable de laboriosidad y celo en el cumplimiento de sus deberes, como lo ha demostrado en todos los distritos en que ha servido; y á estas recomendables prendas, unia un excelente corazón, un genio simpático, afectuoso y franco, un cariño entrañable á su familia, una sincera lealtad á sus amigos. Estos recibirán con el mismo dolor profundo, que en nosotros ha producido, la noticia de su sensible muerte, y como nosotros harán votos porque Dios recompense en la otra vida los trabajos y penalidades que en esta ha sufrido nuestro inolvidable amigo.



## VARIETADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Comisiones.*—El Sr. D. Casiano de Prado ha salido de Real orden para las minas de Rio-Tinto con el objeto de reconocer los daños causados por el hundimiento acaecido en las minas en el mes de Diciembre último, en union del ingeniero gefe de aquel distrito minero.

**Aguas minerales.**—Hace tres años que por haber intentado que saliese el agua mineral de Carratraca á mas altura que la debida, quedó reducido su caudal á la mitad. Se formó expediente, fué de Real orden un Ingeniero de minas á estudiar las causas de este trastorno, sobre que presentó un informe. Del expediente que no se resolvió todavía, nada sabemos; pero no podemos menos de decir que este hecho como otros análogos que han sucedido en España en los últimos años debieron haber movido al Gobierno á tomar las medidas conducentes para que no se reprodujesen, disponiendo que no se toque á ningun manantial de aguas minerales sin el conocimiento del ingeniero de minas de la provincia, aunque las aguas sean de propiedad particular, como se hace en Francia, pues al Gobierno debe corresponder en esta parte la inspeccion suprema, como tiene lugar respecto de las sustancias cuyo beneficio es objeto de la ley de minas. Si los poseedores de estas no pueden ser dueños absolutos de ellas, con las aguas minerales debe establecerse lo mismo, puesto que en la conservacion se interesa la sociedad.

**Proyecto.**—Ahora parece que va de veras, pues ya nada ó poco menos que nada falta para que se resuelva la ereccion de un grande edificio destinado á teatro nacional, institucion de primer orden en España, patria del P. Tellez, Lope de Vega, Calderen y Gervantes.

Los amantes de las ciencias naturales en tiempo del Rey Carlos III, promovieron también al lado del Jardin Botánico la ereccion de un gran palacio para Museo y enseñanza de la Historia Natural, bien ágenos por cierto de pensar que llegarían tiempos harto calamitosos para la monarquía, en que despues de concluido se dedicaría á Museo de pinturas, por creer buenamente que las bellas artes son antes y mucho mas que las ciencias, sobre lo cual nada tenemos que decir.

Por lo mismo aconsejamos á los promovedores del proyecto cuiden mucho de que acabada la obra, no se le dé otro destino. A nosotros tampoco eso nos parecería bien; porque al fin y á la postre alguna que otra

vez no dejamos de ser del mismo parecer que los Sres. Asquerino, Olózaga, Breton, Salas, Piquer, Dardalla, etc., etc., etc. Y esto porque somos de aquellos que dicen con Voltaire:

*Tous les goûts á la fois sont entrés dans mon âme;  
Tout art á mon hommage et tout plaisir m'inflamme.*

Con todo eso, cuando nos ponemos á meditar sobre cosas algun tanto elevadas y sobre la gerarquía de las ideas, todavía si fuésemos gobierno creeríamos incurrir en alguna responsabilidad, si despues de los teatros que existen en Madrid se levantase otro nuevo, mientras que la pobre Historia Natural mora allá arriba en un cuarto 2.º de la calle de Alcalá, sin luz la mitad de sus salas, casi sin biblioteca (por economía sin duda), pues apenas hay en ella un libro de este siglo, y con muchos objetos preciosos en sótanos y desvanes por falta de sitio para su debida colocacion.

Pero al fin no somos tan intransigentes que no propongamos un convenio, y por Dios que no nos parece muy disparatado. Levántese el teatro en proyecto, y aunque sean dos, con tal de que al mismo tiempo se emprenda la obra de un Museo de Historia Natural. Como se vé no es esto una grande exigencia; y diremos también el por qué pedimos tan poco. Tienen hoy dia en España las ciencias (con dolor lo decimos) menos aficionados y menos protectores que las letras. Así es que si se trata de un certámen de poesía podria presentarse por lo menos un centenar de aspirantes al premio, en cuyo número entrarían hasta mugeres y muchachos apenas barbiponientes, mientras que para otro de ciencias saldrían á la palestra acaso tres ó cuatro lo mas, y solo uno ó uno y medio merecerían llamar la atencion, ó acaso ninguno.

**Carbon en Lóndres.**—Para que se forme una idea del consumo del carbon de piedra que se hace en Lóndres, tanto en los usos domésticos, como en las diferentes industrias que allí viven, diremos que en el mes de Enero último se han importado:

Por mar.....	288.597 toneladas.
Por caminos de hierro y canales.....	186.688

En total..... 475.285

Comparada esta cifra con la de importacion del mismo mes del año anterior, resulta aumentada en 42.000 toneladas próximamente.

Este enorme consumo está en relacion con el bajo precio que en aquel mercado ha adquirido tan precioso combustible, pues hay partidas que se han veado hasta 14 chelines 6 peniques la tonelada, que viene á ser 3<sup>rs</sup>. 29 un quintal español.

222

**La mina mas rica del mundo.**—Acaba de publicarse un manifiesto de la compañía que explota la mina de plata en California *Gould and Curry*, y según los datos que presenta, esta mina es probablemente la mas rica y la que ha dado mas beneficios en los tiempos modernos. Esta compañía empezó á tener utilidades en Febrero del año último, y el total de sus productos desde dicho período hasta el 1.º de Diciembre del mismo año asciende á la enorme suma de 3.949,909 pesos fuertes. Lós dividendos declarados para los siete meses que terminan en la fecha citada suben hasta 1.464.400 pesos fuertes y además se han destinado de las utilidades gruesas sumas á nuevas obras y maquinaria.

**Riqueza de California.**—En el año de 1863 se han embarcado por la compañía de vapores *Pacific Mail* una riqueza por valor de 41.566.783,67 pesos fuertes. De esta suma se han remitido á New-York directamente 10.390.229,66 y el resto 31.179.454,01 se ha embarcado para el Panamá é Inglaterra.

Hé aquí el importe de los embarques hechos del Alta California desde 1849, incluyendo el 1863.

1849	4.921,250 pesos.	1857	49.340,187
1850	27.476,346	1858	43.897,159
1851	45.582,095	1859	47.664,299
1852	46.586,134	1860	42.303,345
1853	57.331,024	1861	40.639,090
1854	51.328,855	1862	42.380,899
1855	44.640,090	1863	41.569,783
1856	51.042,268		

Total.—Pesos fuertes... 637.002,534

#### ANUNCIO.

*Curso elemental de mecánica teórica y aplicada* escrito por Mr. Ch. Delaunay, del Instituto de Francia, é Ingeniero en jefe del Cuerpo imperial de minas. Traducido al español de la última edicion francesa por D. José Canalejas y Casas. Obra acomodada á las necesidades de las escuelas y de los establecimientos públicos. Se halla de venta en la librería de Bailly-Bailliere. Plaza del Principe D. Alfonso, núm. 8.

El libro que con el precedente título anunciamos al público es bajo muchos puntos de vista digno de ser muy recomendado. Escrito por uno

de los sábios que mas honran al imperio francés, y muy distinguido en la literatura científica, el nombre solo de su autor basta para acreditarle. Numerosas ediciones se han hecho de esta obra en Francia, que prueban la buena acogida que ha merecido del público, y en la última se han introducido ampliaciones tan notables, que con ellas abarca todos los géneros de conocimientos que necesita el que se dedique al estudio de la mecánica. Su estilo y dición sencillos y claros al par que elegantes, ponen al alcance de todas las inteligencias las cuestiones mas árduas que en esta ciencia ocurren.

La version castellana se halla á la altura del crédito de esta producción. El traductor no se ha limitado solo á ponerla en castellano: ha intercalado en el texto multitud de interesantísimas notas y adiciones, que amplían y aclaran notablemente la esplicacion; y además por vía de apéndice ha añadido la teoría de la resistencia de los materiales de construcción, muchos datos acerca de las máquinas de vapor, gran número de tablas con resultados experimentales utilísimos en las aplicaciones de la mecánica y otras noticias de no menor importancia.

Por todas estas razones creemos deber recomendar la lectura de esta interesante obra, que puede ocupar con utilidad un lugar preferente en la Biblioteca del Ingeniero.

#### AVISO.

Se suplica á los Sres. Suscritores de la *Revista*, que si tuviesen noticia de la caída de aerolitos en España lo comuniquen á D. Casiano de Prado en Madrid, señalando si pudiese ser el dia y hora en que hubiesen caído y qué paradero tuvieron.

Por todos los artículos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Febrero último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Merita. Quintal. Th.	Amsterdan Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L. 8 10	0					
en planchas de Staffordshire	12 50	0		12 75			
colado, en lingotes (Clyde).	3 4	6					
en rails.	16 0	0		48			
ACERO de Suecia en barriles.				58			
de Trieste.				39			
COBRE Burra Burra (Australia).	115 0	0					
aleman en torales.	1						
español en id.	105 0	0	257 50	260			
de Chile.		89 á 92	300				
del Lago Superior.	116 0	0	277 50				
ingles, superior.	113 0	0	262 50		37 á 38	61 á 62	70
tough cake.	120 0	0	278 75				
en planchas.			240				65
laminado.	9 1/2 á 10 d.		295				13 1/4 sch.
LATON en planchas, libra.	117 s.	117					
ESTAÑO ingles en barras, quintal.	116	121	315		42		13 á 14 1/4 sch.
afinado.	122 0	0			6 1/2 á 7		14 1/4
banca.	L. 21 15	0	55 50		8	11,75 á 11,87	44
PLOMO en planchas.	22 0	0	56				15 1/2
en barras.	20 15	0	62				
español.							
aleman.							
laminado y tubos.	22 0	0					
minio.	26 0	0					
albayaide.	21 0	0	56			41 á 41 1/2	13
ZINC spelter, silesiano.					7		17 1/2
belga.	27 0	0	64				19 5/8
en planchas.	8 0	0					
AZOGUE en frascos de 75 libras	38 0	0					
ANTIMONIO (Régulo)							

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

De la Revista minera de Almería tomamos el siguiente artículo :

### Zinc.

Distinguese la provincia de Almería entre otras cosas, por su modestia, si así cabe llamar la falta de pretensiones ó la circunspeccion de sus habitantes, que contrasta singularmente con el carácter de otros países, amigos de publicar y ponderar sus producciones, riquezas y adelantos, estendiendo por todo el orbe su fama por lo general asaz exagerada. Verdad es que en el siglo en que vivimos la ponderacion y las alharacas suelen producir frutos opíparos, y que han llegado á ser una necesidad, si no una virtud, por los efectos y resultados que suelen obtener, siquiera sean muchas veces engañosas ó equivocadas las ideas que fomentan y las creencias que originan, confirmando aquel dicho vulgar de que *El que no llora no mama*.

Sugiérenos estas reflexiones la lectura de dos artículos que recientemente han podido ver nuestros lectores en nuestra publicación, por haberlos considerado dignos de ser repetidos.

Tomo XV. N.º 333. (15 de Abril de 1864). 15

uno tomado de un colega de Cartagena, y el otro, de un ilustrado periódico extranjero; aquel llamando la atención general y los capitales europeos, á propósito de los criaderos de zinc descubiertos en aquella region, y este presentando la provincia de Asturias como la mas rica de España en esta clase de minerales. *No tan calvo tampoco que se le vean los sesos*, dice otro de nuestros refranes, y justo será que, dando á cada uno lo que es suyo, aclaremos un poco ambos asertos, ya que representamos una provincia la mas rica quizás, y sin quizás, en minas de zinc, y donde acaso tambien se produce mas que en ninguna otra, aunque sin meter la mitad de ruido. Las calaminas, ó minerales de zinc, no eran todavía conocidas en España hace muy pocos años, sin mas escepcion que unas pequeñas minas que poseía y explotaba la sociedad metalúrgica de San Juan de Alcaráz, y que están ya hoy agotadas. No por eso, sin embargo, habrán dejado de utilizarse y explotarse, aunque en pequeña escala y para efectos reducidos, en épocas remotas y anteriores, como prueba la existencia de belones y otros objetos antiguos de un metal amarillo, que no es otra cosa que la liga del zinc con el cobre; pero hasta esto pudo olvidarse sin que dicho mineral tuviera entre nosotros ninguna otra aplicacion importante.

Muy cerca ya de mediados de este siglo, cupo á nuestro distinguido ingeniero de minas D. Pio Jusué y Barreda, la honra de hacer la primera mencion oficial de que tengamos noticia, de la existencia de la calamina, en su informe facultativo que hubo de evacuar sobre una mina registrada por de plomo en la provincia de Santander, en el que consignó que únicamente consideraba beneficiable, *como calamina ó mineral de zinc*, lo que los trabajadores ó explotadores desechaban y tiraban á los vaciaderos.

Esto no despertó todavía, sin embargo, la codicia de aquellos habitantes que como la mayor parte de los mineros rutinarios solo ambicionaban metales preciosos, y de inmediata realizacion, sin tener en cuenta que *oro es lo que oro vale*, y para quienes es todavía un enigma que las minas de hierro y de car-

bon sean preferibles á las de plata y oro. Librenos Dios de caer en tentacion de intentar demostrárselo aquí, y pasemos adelante.

Trascurrieron algunos años mas, y entonces fué cuando una sociedad estrangera primero, y otra despues, se apoderaron sucesivamente de dos diferentes é importantísimos distritos de la provincia de Santander, el de *Comillas* y el de *Reocin*, y dedicaron considerables capitales á su explotacion y al desarrollo de una industria, que, en efecto, los requiere mas que otra cualquiera, llevando á aquel país, pobre en productos y agricultura, la vida y el bienestar general que producen los muchos jornales repartidos entre las clases desvalidas y menesterosas. A su vista se despertó el estímulo de todos, y á la anterior apatía é incredulidad de los mas, reemplazó la animacion y las esperanzas ilusorias, cubriéndose, como por ensaímo, de registros la provincia entera. Dios, empero, no ha querido, á lo que parece, que abunde la calamina como la tierra ó la piedra, y solo se ha descubierto despues allí mismo otro tercer distrito importante, tal vez el mas rico y con criaderos mas regulares y duraderos, si bien desventajosamente situado en unas altas montañas conocidas con el nombre de *Picos de Europa*.

Son, pues, tres distritos los que llevamos anotados: el *Comillas*, próximo al mar, perteneciente á una sociedad francesa que se denominó en un principio, *Chanviteau y compañía*; el de *Reocin*, inmediato tambien al mar, que pertenece á la sociedad belga, denominada *la Real Asturiana*, y el de *Picos de Europa* que pertenece á una sociedad española, que lleva por nombre la *Providencia*, distante del mar, pero cuyas calaminas son las mas ricas y buscadas. Ni allí ni en ningun otro punto del norte de España, conocemos ni sabemos que se hayan hecho mas descubrimientos importantes de esta clase. En Asturias como en Vizcaya, en Guipúzcoa y algunas otras provincias solo existen minas aisladas de escasa ó de ninguna importancia. Pues bien, si para reseñarlo todo, nos salimos de España, diremos que, allí donde antiguamente existieron, explotándose desde hace mucho tiempo poderosas é importantísi-

mas minas de zinc, muy principalmente en Alemania y Bélgica, la mayor parte están ya agotadas y concluidas, quedando tan solo y en toda su fuerza las que posee la *Vieja montaña* y las mas nuevas y potentes, aunque mas pobres, en la Siberia.

Mas años hubieron todavía de pasarse para que las calaminas se descubrieran tambien en nuestro hermoso y rico suelo del Mediodía; pero habia de suceder y sucedió.

Los descubrimientos de Cartagena en la provincia inmediata de Murcia, son muy recientes, dejan bastante que desear, y no pueden todavía llamarse importantes, aunque podrán llegar á serlo, así como en Málaga, donde tambien se empieza á descubrir algun zinc, y de veras lo celebraríamos; pero aquí en Almería mismo existe, no ya en proyecto, sino establecida desde hace tres años, trabajando con un gran capital y en escala muy amplia, primero con la denominacion de *Cárrias Blanco y compañía*, y hoy, con el de la *Industrial*, una sociedad digna de consideracion y aprecio por la constancia con que ha trabajado para su engrandecimiento, viniendo no pocos obstáculos y contratiempos, y por el bien que ha traído á esta provincia con el desarrollo de esa misma nueva industria que como la del esparto, y la mas antigua del plomo, aseguran el trabajo y el sustento á millares de familias, y hacen ya imposible la miseria con que en otros tiempos se veian constantemente amenazadas las clases mas necesitadas de la sociedad.

Pero fijémonos en el zinc, objeto de este artículo, y veamos la importancia que ha tomado entre nosotros esta produccion que, sin embargo, no ha sido ni por parte de la prensa, ni de los que están dedicados á ella mas amigos, al parecer, de realidades que de apariencias, y mas modestos que ostentosos, objeto de demostraciones, ponderaciones y alabanzas como las que en otras partes, con menos motivo, y á veces sin ninguno, vemos tributar continuamente. Acaso la causa de tan opuesto efecto sea una misma si bien se mira, la *especulacion*, que unas veces nos conduce á figurar y presentar cáuces de inagotables riquezas para atraer los capitales é inteligencias de hombres dados á lo nuevo ó ansiosos de aumentar sus fortunas que

vengan á explotarlos con seguro provecho nuestro, y otras veces nos muevan á ocultar ó desfigurar lo que realmente existe y explotamos, para que nadie venga á disputarnos ó competir con nosotros; pero sea de esto lo que quiera, y respetando el proceder de todos, sigamos el fin que nos hemos propuesto, que es el de demostrar con números y datos que poseemos la importancia que hoy tiene en Almería la industria minera con relacion á calaminas ó minerales de zinc.

Los Sres. *Cárrias Blanco y compañía*, que se establecieron aquí, teniendo por base de su especulacion de zinc, á que se dedicaron esclusivamente algunas pocas minas propias y otras en arrendamiento, han aprovechado las circunstancias y falta de concurrencia en que han estado largo tiempo para estender sus adquisiciones (y nosotros por ello los felicitamos) en proporciones gigantescas, siendo ya dueños exclusivos de cinco grandes distritos mineros, algunos muy importantes, en que han montado grandes establecimientos y profusion de hornos, á cuya sombra viven infinitas familias, y que hoy en la época del año que atravesamos, son el único recurso de toda la carretería de este país considerablemente aumentada aunque no tanto todavía, si no fallan nuestras noticias, que baste á satisfacer sus necesidades de arrastres. Segun nuestros datos, tomados de documentos oficiales su produccion, siempre creciente, se elevó el año pasado de 1863, á cerca de 12.000 toneladas de mineral, y en el mes de Enero del presente lo embarcado por esa misma sociedad, hoy *La Industrial*, se aproximaria á 1.500 toneladas, cantidades que tienen toda la importancia de la realidad, que son la mejor recomendacion de los criaderos que las producen, y sobre las cuales vamos á permitirnos algunas deducciones y demostraciones de otro género que cumplen á nuestro objeto, y que consideramos curiosa para nuestros lectores y para el país á quienes las dedicamos.

Aficionados algun tanto á los números como argumentos mas incontestables y significativos, vamos á hacer algunos cálculos que acaso á nadie de entre nosotros hayan ocurrido todavía, y son los siguientes: 1.500 toneladas de zinc calcinado re-

250

presentan 2.250 toneladas en crudo, ó séanse 45.000 quintales cuyo arranque calculado

5 rs uno por término medio suponen rs. . . . .	135.000
Id. de arrastre id. id. calculado á 4 rs. id. . . . .	180.000
Los jornales consiguientes invertidos en las calcina- ciones, obras, construcciones, caminos, etc., etc., bien podra calcularse en rs. vn. . . . .	60.000
Y en sueldos y otros gastos en id. . . . .	25.000
	<hr/>

Tenemos, pues, sin contar compras y otras cosas rea-  
les vellon. . . . . 400.000

ó sean 20.000 reales mensuales invertidos y repartidos entre las clases mas necesitadas, que reducidos á jornales representan y significan el sustento honrosamente ejercido de *tres mil familias*.

Empresas de esta magnitud bien merecen las bendiciones de los pobres, la consideracion de los demás, el aplauso de todos, y los mas feices resultados en sus grandes y generosas especulaciones, porque en tanto que ellas prosperen, el país no puede ser nunca pobre, y esta idea es altamente consoladora.

No concluiremos este artículo, ya mas largo de lo que hubiéramos querido, sin decir que, además de la *Industrial* se cuentan ya hoy en nuestra provincia algunas otras personas, que siguiendo su noble ejemplo, se han dedicado á la explotacion, compra y beneficio de las calaminas, y, si bien todavia en escala muy pequeña, de esperar es que vaya en aumento, y no creemos aventurar nada al decir que en el año actual producirá y embarcará Almería 20.000 toneladas calcinadas de mineral de zinc, cantidad considerable, cuyo valor no bajará, suponiéndolas una riqueza media de 50 por 100 de *ocho millones de reales*, y á que acaso no llegue ninguna otra provincia, inclusa la de Santander.

Aprecie quien quiera la importancia de estas cifras; pero sépase y conózcase al menos, pues tal ha sido nuestro principal, sino único objeto, y cuando dentro ó fuera de España, se ha-

ble de los puntos productores del mineral en cuestion, concédasenos el lugar que nos corresponde, que no es siempre justo que al que calla, ó es mas modesto que los demás, se le dé al olvido desconociendo su predominio é importancia; y ténganlo tambien presente aquellos que están encargados de velar por el bien general del país y proporcionar el fomento y desarrollo de la riqueza pública, para dar á nuestra provincia que tan imperiosamente lo reclama, y á nuestras importantes industrias, las comunicaciones de que está falta, con los demás auxilios y elementos de vida y prosperidad á que tenemos un derecho incontestable, siquiera no fuese mas que por el tiempo que hemos vivido postergados y privados de todo.

C. G. T.

**Sobre la teoría de las máquinas de vapor y particularmente de las máquinas con cubierta de este, por E. Béde, Profesor de la Universidad de Lieja (1).**

(CONCLUSION).

*Tabla comparativa de los resultados que se pueden obtener de las máquinas con expansion y condensacion segun tengan ó no cubierta de vapor, funcionando á 5 atmósferas de tension.*

Grado de expansion: v — v	Trabajo de 1 kil. de vapor. R.		Peso de vapor teórico por cab. y hora. U.		Peso de hulla consumida por cab. y hora. H.		Economía que produce la cubierta.....	Aumento de trabajo debido á la cubierta.....
	Con cubierta.	Sin cubierta.	Con cubierta.	Sin cubierta.	Con cubierta.	Sin cubierta.		
	km.	km.	k.	k.	k.	k.		
1	16410	16157	16,45	16,73	5,66	5,72	2 p. %	2 p. %
2	26518	19763	10,26	13,66	2,28	5,04	25	38
3	32122	21205	8,42	12,73	1,87	2,83	54	51
4	35945	22797	7,51	11,84	1,67	2,63	57	58
5	38587	23652	6,94	11,42	1,54	2,54	59	65
10	47124	25661	5,75	10,52	1,27	2,34	46	83
15	51486	26660	5,24	10,15	1,17	2,25	48	93
20	54586	27011	4,96	10,00	1,10	2,22	50	101

(1) Véase el número anterior.

En tanto los resultados correspondientes á las máquinas sin cubierta parecen concordar con los de la práctica en cuanto los que se refieren á las máquinas con envuelta parecen ilusorios, y sin embargo todavía se pueden reducir los números que representan esos últimos, porque es fácil obtener con buenas calderas una producción de 8 kil. de vapor por 1 kil. de hulla en lugar de 6 kil. que hemos supuesto; de modo que los valores de *H* pueden disminuirse en una cuarta parte, resultando entonces para máquinas con cubierta alimentadas por buenos generadores.

2,75....1,71....1,40....1,25....1,13....0,95....0,88....0,84  
V

para— = 1....2....5....4....5....10....15....20, cifras que por v

inverosímiles que puedan parecer á muchos prácticos han sido confirmadas frecuentemente por excelentes esperiencias.

Ann se citan observaciones hechas en máquinas de Cornouailles que han dado números mas pequeños.

Tambien he calculado por medio de las mismas fórmulas los resultados que se pueden obtener con máquinas sin condensacion. La mayor parte de las que trabajan en Europa funcionan bajo la presión efectiva de 4 atmósferas, ó sea con una tensión de 5 en la caldera; aunque de algun tiempo á esta parte se tiende á emplear mayores presiones. Sin hablar de las locomotoras que trabajan á siete, ocho y mas atmósferas se encuentran muy esparcidas en la industria, máquinas locomóviles, de las que muchas colocadas sobre puntos de apoyo fijos, y no sobre ruedas, reemplazan á verdaderas máquinas fijas: gran número de aquellas funcionan á 6 atmósferas efectivas y van provistas de cubierta de vapor; algunas son además de expansion variable y pueden considerarse como las que reúnen mejores condiciones de economía: es, pues, importante calcular los resultados que con ellas se pueden conseguir. La inspeccion de la tabla siguiente basta para juzgar de las ventajas que consigo lleva el empleo de la envuelta de vapor, y de presiones elevadas en las máquinas sin condensacion.

*Máquinas con expansion, sin condensacion, con ó sin envuelta de vapor.*

Grado de expansion. V — v	Trabajo de 1 kil. de vapor.		Peso teórico de va- por por cab. y hora.		Peso de hu- lla consumi- da por cab. y hora.		Economía que produce la cubierta de vapor. ....	Aumento de trabajo debi- do á la cubierta de vapor.
	R.		U.		H.			
	Con cubierta.	Sin cubierta.	Con cubierta.	Sin cubierta.	Con cubi- erta.	Sin cubi- erta.		

*1.° Máquinas funcionando á 7 atmósferas de tension.*

	Km.	Km.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	1p. %	1.5p. %
1	14300	14074	18,88	19,18	4,20	4,26	24	32
2	22738	15700	11,88	17,20	2,64	3,82	42	72
3	26592	15454	10,15	17,47	2,26	3,88	50	97
4	28667	14501	9,42	18,62	2,09	4,14	56	125
5	29796	13171	9,06	20,50	2,01	4,56	62	160
6	30353	11627	8,90	23,22	1,98	5,16	67	208
7	30513	9956	8,85	27,17	1,97	6,04		

*2.° Máquinas funcionando á 5 atmósferas de tension.*

	Km.	Km.	Kil.	Kil.	Kil.	Kil.	1p. %	1.5p. %
1	13588	13202	20,17	20,45	4,48	4,54	36	55
2	21023	13565	12,84	19,91	2,85	4,42	51	95
3	24085	12193	11,21	22,14	2,49	4,92	60	150
4	25557	10165	10,65	26,56	2,37	5,90	70	227
5	25687	7838	10,51	34,45	2,34	7,65		

No me detendré á hacer notar la gran economía de combustible que segun esa tabla debe proporcionar el empleo de la cubierta de vapor en las máquinas con expansion sin condensacion, ni el enorme aumento de fuerza que por su medio se consigue cuando la expansion es muy grande; lo que sobre todo deseo es hacer resaltar una consecuencia teórica, que creo enteramente nueva, y que concuerda con muchas observaciones prácticas, á saber: que en las máquinas sin condensacion desprovistas de cubiertas de vapor, la expansion es en general mas bien dispendiosa que económica. Resulta en efecto de las cifras precedentes, que en las máquinas sin cubierta y sin condensacion, el consumo de vapor y de combustible va creciendo desde el caso en que la admision solo se verifica en un volumen inferior á la mitad del total del cilindro. Tambien se observa trazando la curva del gasto de vapor, que para las máquinas que trabajan á 50 atmósferas sin envuelta de vapor, el minimum de aquel corresponde al caso en que la admision se verifica durante los  $\frac{2}{3}$  de la corrida total del piston.

Esta consecuencia de nuestra teoria, muy contraria á las de la ordinaria, se ha atestiguado con frecuencia por excelentes prácticos; pero siempre se han considerado como anomalías los hechos que la confirmaban, y cuando no, se los ha explicado por una superioridad de efecto útil debido á la mayor sencillez de los órganos de las máquinas sin expansion.

Se puede, así mismo, explicar por medio de los números de las tablas que nos vienen ocupando la gran economía de carbon que se obtiene en las máquinas locomóviles bien construidas; y en efecto, el coeficiente 0.75 de efecto útil está lejos de ser exagerado para esas máquinas en que los rozamientos y pérdidas de fuerza viva al paso del vapor por los diferentes tubos son todo lo reducidos que es posible; la cubierta que acompaña á todas las locomóviles bien concebidas está colocada en las mejores condiciones, y por fin, sus calderas tubulares dan por término medio 8 kil. de vapor por 1 kil. de hulla, en lugar de 6, que segun hemos repetido, es el número con que se han calculado nuestros resultados: se puede, pues, ase-



gurar que las buenas calderas tubulares alimentadas con agua caliente procedente de la condensacion del vapor producen 9 kil. de este por 1 kil. de hulla, de modo que los pesos de ese combustible, que hemos calculado, pueden disminuirse en la relacion de 6 á 9, ó sea en su tercera parte. Así es como una buena máquina locomóvil, á la presión efectiva de 6 atmósferas, con admision durante la tercera parte de la corrida del piston, puede no consumir mas que los  $\frac{2}{3}$  de 2,26, ó sea 1,5 de hulla por cab. y hora.

Esa cifra puede parecer exagerada; y sin embargo muchas experiencias personales, que me reservo publicar cuando sean suficientemente completas, me dan la conviccion de que se puede obtener en la práctica sin graves dificultades.

No ignoro que puede hacerse una objecion fundada á las consideraciones que dejo apuntadas: se me puede acusar de contradiccion, pues por una parte niego la posibilidad de la aplicacion de la ley de Mariotte á las máquinas sin cubierta de vapor, y por otra, admito implícitamente esa ley para valorar las presiones y las temperaturas del vapor despues de la expansion en esas mismas máquinas. De ninguna manera trato negar esa contradiccion; pero del indicado argumento me he precabido ya, reconociendo que mis cálculos sobre las máquinas sin cubierta no pueden ser rigurosos, en razon á que en ellas es de todo punto desconocida la temperatura final; y como es probable que la presión al fin de la corrida del piston en una máquina con expansion; pero sin cubierta, sea siempre inferior á la que daría la ley de Mariotte, es fácil que nuestros resultados á ellas referentes sean algun tanto pequeños. Volvemos á repetir, que no pretendemos haber estampado mas que aproximaciones; pero por poco rigurosas que puedan ser nuestras conclusiones nos han parecido tan terminantes, y sobre todo tan conformes con las que deduce la práctica, que hemos creído útil darlas á conocer desde luego, sin perjuicio de introducir despues en ellas las correcciones de que sean susceptibles.

Por otra parte, los sencillos cálculos que anteceden pue-

den siquiera considerarse como el análisis del efecto producido por la cubierta ó envuelta de vapor, cuyo dicho efecto es el de cambiar por completo el papel que corresponde al vapor que actúa en el cilindro. En una máquina sin cubierta ese vapor es el todo; es á la vez el cuerpo que llena el cilindro, y el origen del calor que corresponde al trabajo mecánico desarrollado por su expansion. Por el contrario, en una máquina con cubierta el vapor que penetra en el cilindro no es mas que una especie de intermedio entre el calor, que recibe de la envuelta, y el trabajo producido, que es el que corresponde á ese mismo calor; pero sin suministrar por sí mismo ni lo uno ni lo otro, pues que la conservacion de su temperatura va acompañada mas bien de absorcion que de desprendimiento de calor.

Así, pues, al paso que el vapor en una máquina sin cubierta no puede producir sino un trabajo muy limitado, el que actúa en el cilindro de una máquina con envuelta de vapor puede desarrollar uno infinitamente grande, si su expansion es infinita, tomando una cantidad de calor infinita tambien de la masa de vapor sin límites que puede condensarse en la cubierta. Se tendría una máquina de vapor teóricamente perfecta si se emplease una expansion infinita en una máquina con cubierta, porque entonces la cantidad de calor consumida en el trabajo á presión llena sería nula comparándola con la suministrada por la envuelta de vapor durante la expansion, que corresponde exactamente al trabajo obtenido.

Segun esto la inferioridad de una máquina de vapor con cubierta respecto á otra calórica cualquiera teóricamente perfecta, como la de aire de Ericson, consiste en la cantidad de calor que la primera necesita para la formacion del vapor que debe ocupar al cilindro durante la admision, y que se pierde al fin de la corrida del piston sin haber producido por sí mismo ningun trabajo apreciable.

Todavía podemos resumir de otro modo nuestra explicacion sobre la economia que resulta de emplear la envuelta de vapor decidiendo que, en una máquina sin cubierta, el vapor contenido en el cilindro no puede producir trabajo sino aban-

donando por la expansion una parte apreciable de calor , de suerte que para obtener un poco de este , y por consiguiente un poco de trabajo , se necesita mucho vapor , mientras que en una máquina con cubierta el vapor de la envuelta suministra al trabajo todo el total de calor que necesita.

Bajo esta incompleta forma, nuestra explicacion se aproxima á la que dá M. Gordon M'Kay á continuacion de sus importantes esperiencias (1) practicadas en una pequeña máquina , provista de su cubierta , de la que podia extraer , para pesarla , el agua que en ella se condensaba. Este ingeniero deduce que la relacion del peso del exceso de agua consumida cuando no empleaba la cubierta , al peso de la condensada en aquella , cuando la hacia funcionar , es , con gran aproximacion , la de la diferencia de las temperaturas inicial y final del vapor en el cilindro á la cantidad de calor latente abandonado por el vapor en la envuelta.

Esta conclusion no me parece que puede ser exacta , y las esperiencias en que se funda contienen tantas causas de incertidumbre que de ellas no se puede afirmar mas resultado notable que la gran diferencia en el consumo de agua , y por consiguiente de vapor , que se observa segun se emplee ó no la envuelta de vapor.

Para terminar esta memoria me es precisa una rectificacion. He dicho al citar las diversas fórmulas relativas al trabajo por expansion que las de M. Havrez falseaban por su base. Así seria, en efecto , si M. Havrez hubiese pretendido aplicarlas á la expansion del vapor saturado ; pero al terminar este autor su trabajo tiene cuidado de indicar, en un párrafo que se me habia pasado desapercibido, que sus cálculos no se aplican á los vapores saturados , destruyendo por consiguiente por si mismo la objecion que yo me habia permitido.

(De la Revista Universal.)

E. Y C.

(1) Revista universal , tom. VI, pág. 217.

### Jurisprudencia minera.

Nota de los principales principios establecidos por el Consejo de Estado en las decisiones consultadas en todo el año de 1865:

1.º Que segun la ley y reglamento de 1849 , para adquirir la pertenencia de una mina antes concedida , de oficina de beneficio ó de escoriales abandonados en reciente fecha , era necesario empezar por el denunció de dichas pertenencias para que si en vista del expediente formado al intento , recaia declaracion firme de caducidad ó abandono , procediese el registro.

2.º Que para apreciar la legalidad del registro sobre un escorial , es del todo indiferente que este sea accesorio de una fábrica , porque esto solo puede influir en la designacion de la persona que debe ser oida para la declaracion de caducidad ó abandono.

3.º Que los registros sobre escoriales sin el prévio denunció y declaracion de caducidad ó abandono , exigidos por dicha ley y reglamento , y por lo mismo sin que legalmente pueda decirse que el escorial ha dejado de pertenecer á su antiguo dueño , son improcedentes y nulos en su origen.

(Gaceta del 11 de Enero.)

4.º Que en la legislacion de 1849 no se prohibe registrar en terreno registrado ya sin que preceda la anulacion del anterior registro ; antes al contrario hay disposiciones terminantes que evidentemente lo suponen permitido.

(Gaceta del 20 de Marzo.)

5.º Que los poderes dados en el extranjero para la representacion de los dueños de las minas no son suficientes sino han sido legalizados por el Ministerio de Estado.

(Gaceta del 15 de Abril.)

6.º Que no siendo posible conservar al aire libre el sulfato de sosa y debiendo beneficiarse este mineral en fabricas establecidas ya antes de su extraccion , la construccion de estas fá-

bricas, debe respetarse como la continuacion de los trabajos de explotacion, sin que se pueda considerar esta abandonada.

(*Gaceta del 5 de Junio.*)

7.º Que por la legislacion de 1849 no estaba impedido el Gobierno de aclarar el reglamento ó suplir su silencio por medio de Reales órdenes, cuando la práctica lo aconsejara y demostrase la necesidad de hacerlo, y estas Reales órdenes fueron obligatorias desde la fecha de su publicacion para todos los interesados en los expedientes de minas.

(*Gaceta del 4 de Julio.*)

8.º Que cuando la autoridad judicial se circscribe á dispensar á la propiedad privada la proteccion que ha puesto exclusivamente á su cargo la ley, contra una violacion patente como la de hacer calicatas en terrenos dedicados el pasto, sin la prévia licencia de su dueño ó del Gobernador segun el art. 9.º de la ley de 1859, no se perjudica ni prejuzga nada respecto de la autoridad administrativa, ni se causa conflicto entre ambas que pueda justificar el uso del remedio de la competencia.

(*Gaceta del 24 de Julio.*)

9.º Que la circunstancia de perder mas ó menos de su valor el carbon de piedra espuesto al aire libre por falta de almacenes y consumo, no constituye fuerza mayor que impida el trabajo, ni una escepcion equivalente por analogía á la que señala el párrafo 5.º del art. 24 de la ley de minería vigente.

(*Gaceta del 11 de Setiembre.*)

10. Que segun la legislacion de 1825 cuando las pertenencias demarcadas llegan con sus labores á las demasías antes de señalarles término para ello, ó dentro del plazo fijado, les corresponde el terreno de dichas demasías.

(*Gaceta del 15 de Setiembre.*)

E. M.



## REMITIDO.

El Sr. D. José María Ugarte, director de las fábricas de zinc de S. Juan de Alcaráz, nos ha remitido el siguiente artículo, que publicamos íntegro con gusto, por lo mismo que su autor se limita á dar cuenta de sus ensayos para mejorar la calidad del cobre, que procede de Rio-Tinto, y á presentar sus observaciones acerca del método que en su juicio debiera sustituirse al actual sistema de disolucion.

### **Observaciones sobre los cobres de la provincia de Huelva y tratamiento de los productos de la cementacion.**

No encontrando medio de privar industrialmente á los cobres de Rio-Tinto del arsénico que tan nocivas cualidades les comunica en las aleaciones con los demás metales, me propuse estudiar si seria posible conseguirlo antes que por fundicion se hubiesen combinado, y á este fin hice varias experiencias con la cáscara y papuchas, producto de la cementacion.

En vista de resultados favorables, pedí y se me concedieron mil arrobas cáscaras y papucha del Establecimiento del Gobierno, y de la empresa Peña del Hierro recibí hasta 5 000 arrobas de cáscaras.

Calcinadas unas y otras, sin preparacion, en horno reverberante.  
Tomo XV.

ro de ancha plaza, y fundidos y refinados los cobres tambien en horno reverbero de dimensiones convenientes, despues de mezcladas con corta cantidad de carbon molido y cosa insignificante de cal en polvo, obtuve cobres tan superiores, como los mas selectos ingleses, con mas rendimiento y menos costo que por el método empleado en aquel distrito.

Convencido de la eficacia de este medio, quise informarme por mí mismo de las causas que pudieran existir en los Establecimientos de Rio-Tinto para producir cáscaras tan impuras, y con este motivo hice un viaje en la primavera de 1855.

Durante mi corta permanencia, visité el Establecimiento del Castillo de los Guardas, el de la Peña del Hierro y el del Gobierno en Rio-Tinto. Siendo el mismo el sistema que siguen en los tres, y segun me indicaron, en todas las minas, pudiera haber limitado mis observaciones á uno solo, sino me moviera tambien la curiosidad de averiguar, porque los cobres de la empresa del Castillo se diferencian completamente de los demás, por sus excelentes cualidades, persuadido como aún lo estoy, que los minerales son todos de la misma naturaleza.

Comprendiendo, que no podia consistir sino en la manera de practicar las operaciones, me fijé esclusivamente en estas, procurando estudiarlas.

El beneficio por cementacion, hasta la parte metalúrgica, comprende tres operaciones. La calcinacion de los minerales, la disolucion de las sales solubles formadas en la calcinacion, y la precipitacion ó verdadera cementacion del cobre.

La primera se ejecuta con todas las minas en la misma forma. La disolucion, en los que llaman pilones, llenos de agua, despues de haber cargado el mineral calcinado.

Consumada la disolucion, la dejan reposar en otros pilones para que deposite toda partícula de mineral y otras sustancias en suspension. Despues de purificada así, pasa á los pilones de

cementacion, en donde por medio de tochos de hierro fundido se precipita el cobre en forma de cáscara.

En esta operacion, que dura cuatro ó seis dias, fácil es ver, que no solamente se precipita el cobre, sino que descomponiéndose una grande parte de las sales de hierro y arsénico, pasan al estado insoluble y se recogen con el cobre, además de todas las impurezas del hierro y las sustancias que contienen la parte de disolucion que llevan consigo. Esta es la razon de ser tan inferiores los productos de la cementacion en pilones.

En el Castillo, se sirven de aguas puras y corrientes, siendo causa, á mi parecer, de que arrastren las sales de arsénico, que no se encuentran en los cobres de esta mina. El producto es de mayor contenido en cobre, pero aún demasiado impuro.

En todos los Establecimientos tienen además montada la cementacion de otro distinto modo.

La casual observacion de que las aguas que filtraban de terreros contenian cantidad notable de cobre en el mismo estado que en la disolucion de los pilones, hizo pensar en los medios de aprovechamiento; y como no era posible, sin mucho costo, trasladar á otro punto tan inmensas cantidades de minerales, ya al parecer completamente beneficiados, aunque teorías recordadas despues han demostrado lo contrario, no se presentaba otro mas natural, que el abrir zanjas al pié de los terreros, y recogidas en ellas las filtraciones, se les dió salida por pequeñas acequias ó canales, en las cuales colocado el hierro, sirvió á la precipitacion del cobre.

La casualidad y la necesidad contribuyeron á descubrir y á establecer el canaleo, medio el mas perfecto, en mi opinion, para la cementacion del cobre. Sus productos no bajan de 90 por 100 contenido en cobre, cuando el de los pilones no llega á 60 por 100. Descubrimiento de tan grande importancia en este sistema y en tal localidad, como el apartado y el lavado

para los minerales en cualquiera tratamiento.

¿Por qué no se generaliza á todos los casos? Esta ha sido mi preocupacion hace mucho tiempo, y la espongo francamente, á fin de que otros mas autorizados ilustren á fondo cuestion de tanto interés. Sin embargo que la disolucion que se forma en los terreros es muy inferior á la que se produce en los pilones con los minerales calcinados, la cáscara contiene segun he dicho 90 por 100 en cobre, y con un poco mas de esmero excederia de 94 por 100; es decir, tanto contenido en cobre, como el mejor cobre negro producto de la primera fundicion de la cáscara de los pilones.

Ni las sales de hierro, y arsénico y cualquiera otra que pueda existir en las disoluciones queda en la cáscara, bien se encuentren disueltas, ó insolubles por haberse descompuesto despues; pero en este último caso, tan divididas, que fácilmente son arrastradas por la corriente de la disolucion, á efecto de la inclinacion de las canales.

No conozco los obstáculos que pueden oponerse á esta idea. Preveo que uno de ellos será la escasez de aguas en algunas minas. Otras han conseguido tenerlas en abundancia á costa de algunos sacrificios, y mucho, á mi entender, puede indemnizar la diferencia de 60 á 90 por 100 en el contenido de los productos, en un país mas escaso aún de combustible y otros elementos.

Reemplazando el sistema de pequeños pilones, disolvedores, reposadores y de hierro, por dos ó tres grandes estanques, segun la importancia de las empresas, en cada cual puedan caber, diez, quince ó veinte mil quintales de mineral calcinado, creo no sean precisos mas aparatos, para establecer este procedimiento, y lo probable, con mucho menos costo de instalacion.

Situados estos estanques á la mayor inmediacion de las

eras de calcinacion, y á la mayor altura, segun lo permita la toma del agua, se construirán de tal manera, que la carga y descarga de los minerales calcinados pueda hacerse dentro de los mismos, por carretillas de mano, por carros con bestias ó por carriles de hierro y madera, que terminen en el interior de los depósitos, los que para este servicio tendrán en uno de los costados una puerta ó compuerta, abierta en el tiempo de la carga, y cerrada y calafeteada sus juntas, cuando cargados los minerales calcinados, se de entrada á el agua para la disolucion. De este modo se facilita y hace mas económica la carga y descarga, operaciones las mas engorrosas, largas y costosas de todas. Cargados los estanques con los minerales calcinados en las proporciones que se quiera, se echa el agua y principia la disolucion.

Ofrecerá siempre mayores ventajas el servirse de aguas puras; pero con algun cuidado mas, podrán obtenerse los mismos resultados con las aguas que salen de las minas, suponiendo que no se hallen saturadas de sales metálicas.

Con aguas abundantes, que puedan mantenerse siempre corrientes, la disolucion se hará mas rápida, y será menos concentrada, produciendo mejores efectos en la cementacion.

En el caso contrario la disolucion habrá de hacerse como hasta aquí, llenando los depósitos de agua, y renovándola siempre que se pueda.

Horadados los estanques al fondo del costado anterior, se dá salida á la disolucion, que vierte en una zanja ó canal abierto á su pié, como en los terreros, y que forma la cabeza del canaleo, cuya extension y demas proporciones se arreglan por la práctica, segun la cantidad de aguas, etc., etc. Por medio de tapones, y aun grifos de madera, se ordena la salida en proporcion á la entrada del agua, haciendo de modo que el mine-

ral que le siempre cubierto; y por medio de paja ó esparto colocado á la parte interior de los agujeros en forma de filtro, se impide la salida de pequeñas partículas de mineral. En los Establecimientos en los que el agua sea mas escasa, segun la cantidad y movimiento necesario en el canaleo, para una buena cementacion.

Funcionando alternativamente dos estanques, los considero suficientes para beneficiar todos los minerales del primer Establecimiento.

De este modo, el sistema de pilones queda convertido en terreros; los pilones de hierro en canales, con la ventaja de tener en sí mismo el movimiento que hace mas pronta la cementacion.

Produccion de cáscaras casi exentas de toda materia extraña; porque aun con las aguas de las minas ó con escasez de aguas, si antes de limpiar el hierro se echa media docena de cubos de agua pura represada, quedan completamente lavadas; á lo que se prestan por la adherencia grande entre sí, formando una capa tenaz que resiste á la fuerza de la corriente.

En ninguno de los Establecimientos he permanecido ni aún el tiempo necesario para ver; por lo que no sería extraño que sobre los detalles incurriera en algun error. Y sin embargo, tengo el convencimiento de que con esmero, tal como lo exige el beneficio de los metales, puede obtenerse el producto de la cementacion para emplearlo directamente en el crisol. Pero sino á tal grado de pureza, la sencilla comparacion del contenido, en cobre de los productos, escusa insistir en demostrar las ventajas del último procedimiento, que ofrece despues otras de inmensa importancia, tanto con relacion al valor de los cobres, como á los gastos que han de ocasionar para convertirlos en pasta afinada.

La cáscara de los pilones contiene 40 por 100 de materias extrañas; azufre procedente de los sulfatos, líquidos ó descom-

puestos recogidos con la cáscara, en proporcion tal que sirven de combustible en lo que llaman calcinacion en hornos de cuba. Hierro de los mismos sulfatos, y cosa insignificante al estado metálico, formando mucha parte de aquel 40 por 100. Grafito, materia inerte en la fundicion que no debe suponerse exceda de 12 por 100; arsenico, alguna arena y sílice del hierro colado.

Tomado de tal modo el producto de la cementacion, obliga á un tratamiento poco menos complicado, que el de cualquiera mineral.

Hecho bolas para secarlo, sufre una calcinacion rápida por la disposicion de los hornos, quemando el azufre con violencia hasta producir una alta temperatura. Creo haya sido el principal objeto de esta operacion, quemar mucha parte del azufre y aglutinar la cáscara. Con ella no se la priva del arsénico, que se encuentra en el cobre afinado.

Asi preparada para la fundicion, esta se ejecuta en hornos de viento de cortas dimensiones; y á fin de separar el hierro, etc, la mezclan con escorias de todas especies y malas cualidades aumentando considerablemente además la materia fundible.

El resultado es, cobres negros, conteniendo hierro, arsénico y algun azufre; que en seguida afinan en hornos reverberos de construccion particular, asemejándose á las copelas, cuya operacion reproducen para oxidar el hierro, por medio del viento proyectado por fuelles, á que llaman pavas. Tampoco desaparece el arsénico.

La composicion de la cáscara producto del canaleo ha de ser próximamente 94 por 100 cobre, y la mayor parte del resto, grafito procedente del hierro colado consumido en la cementacion, y demás impurezas del hierro, arena, etc., que se desprende al limpiar los tochos de hierro.

No hay azufre, porque la corta cantidad de agua que lleva la

cáscara al recogerla no contiene sulfatos ni otras sales de hierro descompuestas de aquellos, que en este caso han sido arrastradas por el agua. Y tampoco existe arsénico, por las mismas razones.

Sería, sin embargo, demasiado alhagüeño deducir de lo expuesto, que por este medio se consigue afinar los cobres antes de fundirlos; y sin embargo, así es lo cierto, porque de las materias estrañas, el grafito, forma la mayor parte y no tiene accion sobre el cobre, y la porcion insignificante de hierro que pueda existir, se oxida y pasa á las escorias en los primeros momentos de la fundicion en horno reverbero medianamente construido; quedando reducido todo el tratamiento metalúrgico á una simple fusion en horno reverbero, dispuesto solo para producir la suficiente temperatura, sin promover ninguna otra reaccion.

Por mucho que se resguarde del contacto del aire, elevando el puente, siempre la oxidacion será con exceso, atendida la corta cantidad de hierro de que he hablado; y para preservar al cobre, que se halla en un estado tan dividido, aconsejaria mezclar la cáscara con un poco de carbon menudo, que al mismo tiempo facilitaria la fusion impidiendo que se apelmace sin necesidad de hacerla bolas; y para evitar que la corriente de aire, arrastre algun polvo al cargar la cáscara, se establece un registro ó compuerta en el tragante de la chimenea ó á su estrechidad.

Se suprimen, la calcinacion por no haber sustancias que lo exijan; ni azufre que quemar, ni arsénico que volatilizar; la fundicion en horno de viento y la afinacion con fuelles.

En un país donde el combustible escasea tanto y se paga tan caro; la mano de obra tan costosa, y faltan otros elementos, las modificaciones que indico escitarán el interior de las empresas, pues si no son una ilusion, deberán producir grandes

economías en el beneficio de los minerales de cobre por cementacion, mientras no se prefiera ó sea posible otro sistema.

Pero sobre todo cambiarian la calidad de los cobres, que ha sido de lo que especialmente me he ocupado; y estendiendo sus aplicaciones, en el dia tan limitadas, tomarán la estimacion que no tienen.

Nada es nuevo de cuanto dejo espuesto, y solo me ha parecido conveniente llamar la atencion sobre la preferencia que en mi concepto debe darse á la cementacion por canaleo, en particular para mejorar la calidad de los cobres de tanta importancia á la industria en general, y con provecho de los productores á quienes recomendaria mas esmero en las operaciones.

Mientras sigan produciendo en los pilones cáscaras con aguas estancadas, y tan impuras por consecuencia, para privar á los cobres del arsénico, que tanto les hace desmerecer, la calcinacion en horno reverbero apropiado al objeto, es el único medio seguro, encontrándose aislados todos los cuerpos que componen el producto de la cementacion.

La reflexion de que en este estado las sales del arsénico se volatilizan, favoreciendo la reaccion la mezcla de un poco de carbon, bajo de una temperatura conveniente, me indujo á probar la calcinacion como la he expuesto, obteniendo resultados tan favorables. En los Establecimientos, no he visto que se dé bastante mérito á esta parte del tratamiento de los cobres.

Pudiera estenderme mas, pero mis ocupaciones no me lo permiten, y lo indicado lo considero suficiente para estimular á otras personas mas ilustradas á ocuparse de esta cuestion.

San Juan de Alcaráz, 1.º de Abril de 1864.

JOSÉ MARIA UGARTE.

## ESTADI

Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos

## PLOMO AL RESPECTO DE

TRIMESTRES	Plata.	Alcohol á 55 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Artículos al 75 por 100 para el aforo.					
	Marcos.	Quintales.	3	Perdigones.	Planchas.	Caños.	Quintales.					
			por 100.				Quints.	Quints.	Quint.	De		
			Rs. cent.				Quints.	Quints.	Quint.	albalde.	De plomo.	De pintura.
1.º	2774	7620	11430	2712	1344	1065	200	150	»	»		
2.º	1712	11815½	17723 25	3484	5589	1180	40	32	»	»		
3.º	4326	10796½	16195 12	300	181	700	»	»	»	»		
4.º	2368	8446½	12669 75	1834	1465	457	250	187	»	»		
	11180	48678½	58018 12	8330	8579	3402	490	369	»	»		

## VARIETADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Nombramientos.*—Por Real orden de 18 de Marzo ha sido nombrado Gefe del distrito de Valencia el Ingeniero Gefe de segunda clase D. Juan Riicker que tenia su residencia en Jaen.

*Autorizaciones.*— Por otra Real orden de 22 del mismo Marzo ha sido autorizado el Ingeniero segundo D. Vicente Zavala para pasar durante dos años al servicio de una empresa particular en el vecino reino de Portugal, quedando de supernumerario en el Cuerpo y sin percibir sueldo alguno del Estado.

**Sierra Almagrera.**—Nuestro celoso corresponsal de Sierra Almagrera, nos escribe que la falta de brazos ha sido causa de que el socavon que parte del mar á las minas del Jaroso, haya adelantado poco en

## STICA.

verificada por el distrito de Adra en todo el año de 1865.

## 71 REALES QUINTAL.

De litargio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Barras.	Quintales.	TOTAL.	3	TOTAL.
						Quintales.	por 100.	Quintales.
						Rs. vn.	Rs. vn.	Rs. vn.
100	80	844	675	49411	64536	70562	154145 43	166545 8
»	»	853	681	67809	70371 ½	81237 1½	179643 1	197366 26
»	»	500	400	63904	79213 ½	80794 1½	176819 94	193135 6
»	»	760	549	70715	90868	95360	208838 40	217827 30
100	80	2957	2305	251836	304989	327954	719416 83	774874 10

el año último, siendo la labor hecha, 130 met. de galería, y 79 de lumbreras, faltando ya á estas muy poco para llegar á la rasante, y siendo la longitud del socavon 1.014 met. desde el mar al N., y 80 desde la lumbrera 11.ª al S. En estas labores, ventilacion y obras accesorias, se han invertido en todo el año, 150.000 rs.

Nos añade que del 6 al 7 debia empezar á funcionar la nueva máquina de desagüe, y que con la antigua habian bajado las aguas en el año pasado 3, met. 75.

En el mismo año se ha hecho un descubrimiento de cierta importancia en el barranco de las Simas; el filon que venia explotándose en la mina Arrojo, continuacion del que ya beneficiaron los antiguos en la galería romana, se ha ennoblecido, y en las dos últimas varadas empiezan á figurar sus productos en los Estados, como se verá por el que publicaremos en nuestro número próximo.



El filon de S. Agustin sigue explotándose en el Convenio de Vergara, y en la Siempreviva, aunque en estas últimas es menos argentífero.

**Aguas minerales.**—A consecuencia de lo que digimos en el número anterior, respecto á la necesidad de que el Gobierno disponga que no se toque á ningun manantial de aguas minerales sin el conocimiento del Ingeniero de minas de la provincia, tomando principalmente como motivo lo ocurrido en la fuente medicinal de Carratraca, nos manifiesta su satisfaccion el Médico-Director de aquel establecimiento, porque hayamos llamado la atencion del Gobierno sobre la conveniencia de prohibir que se practiquen obras en los manantiales medicinales sin la autorizacion debida, y nos escita á que no abandonemos este propósito mientras no llegue á resolverse una cuestion de tanta importancia para la sociedad, y que impedirá los males que el ha tenido ocasion de observar en tres fuentes distintas.

Confirma la autoridad de esta medida con que los daños que ocasionan las reformas hechas sin la intervencion de la ciencia, alcanzan al régimen de las aguas, ó sea al conjunto de sus condiciones de existencia, como ha sucedido en Carratraca, cuya naciente ha perdido su fuerza ascesional, que permitió el abuso, origen de los males.

Peró como este abuso consistió en obligar á las aguas á subir á un nivel superior, no ya al de emergencia, sino á la línea de desagüe de las antiguas albercas que estaba cerca de cinco piés sobre aquella, con el objeto de evitar los desmontes que reclamaba la colocacion oportuna de los baños construidos en 1855, cree que la prohibicion debe estenderse á todo lo que concierne á la conservacion y distribucion de las aguas, puesto que sin tocar en rigor á las fuentes minerales, pueden causar alteraciones esenciales en su régimen, y es fácil cambiar ó destruir las propiedades medicinales con un desacertado sistema de conservacion ó de distribucion.

Estas indicaciones, añade, ponen en evidencia que esto ha de hallarse precisamente bajo la intervencion del Director, así como lo relativo á las obras de los manantiales bajo la dependencia del Ingeniero de minas, segun se dispuso por reclamacion suya en Carratraca, y son una buena prueba de que para llenar aquel las exigencias de su difícil cargo, ha de reunir á los conocimientos de su carrera, algunos otros de ciencias físicas y naturales.

En negocios de tal importancia y de tan arriesgada resolucion, no con-

sidera sin embargo bastante la autorizacion del Ingeniero y del Médico-Director, cree que es indispensable la aprobacion del Gobierno, prévios informes periciales convenientes de la Junta superior de minas, ó acaso mejor de un cuerpo de Ingenieros, químicos y médicos que tuviera á su cargo la inspeccion del ramo.

Concluye diciendo que la explotacion de las aguas minerales, es una cosa mucho mas grave que la de una mina, y las contingencias del abuso de aquella, afectan mas á la sociedad, y han de exigir al menos tantas garantías como el laboreo de una mina.

**Subasta de carbon de piedra.**—Por la administracion general del real Patrimonio se saca á pública subasta el suministro de 16.000 quintales de carbon de piedra, para la fabricacion de gas del real Palacio, con sujecion al pliego de condiciones que se halla de manifiesto en dicha administracion general, celebrándose el acto el 20 del corriente á las dos de la tarde.

**Subasta de carbon de piedra y crisoles.**—La *Gaceta* del 11 del corriente inserta un anuncio de la Direccion de Casas de Moneda señalando el 20 de Mayo próximo y las 12 horas de su mañana, en la Superintendencia de la Casa de Moneda en Barcelona, para la adquisicion en pública subasta del surtido de coke y crisoles para dicho establecimiento en el año económico de 1864 ó 1865, bajo los tipos máximos admisibles de 11 rs. quintal castellano de coke, y 0,70 de real por número de crisoles.

**Legislacion minera.**—Con el título de *Explotacion y legislacion de minas en Argelia y en España*, ha publicado en París M. Potbier un folleto científico, en el cual se lee el siguiente párrafo:

«Los españoles, con pocos y exiguos elementos en su industria minera, saben producir y utilizar los recursos de su territorio y la explotacion de sus minas, revelan dotes no comunes. La legislacion española de minas es digna de encomio, y si el gobierno francés aplicase sus principios en la Argelia, haria que se explotasen en esta los elementos de riqueza que atesora.»

Mucho celebramos, por nuestra parte, que los ingenieros franceses hablen en los términos copiados de la industria de nuestro país.

(*Las Noticias.*)

**Capitales españoles en Méjico.**—Sabemos que un caballero español ha dirigido en París, con fecha 19 del pasado, una justa y bien razonada esposicion al archiduque Maximiliano de Austria, como futuro emperador de Méjico, llamando detenidamente la atencion de S. A. I. sobre los escandalosos atropellos de los anteriores gobiernos de Comonfort y de Juarez, con los súbditos españoles que tenian impuestos su capitales en el *fondo dotal de mineria*, hace medio siglo, y sobre cuyo grave asunto debemos llamar la atencion del gobierno de S. M. C., para que reclame, como es de toda justicia, una indemnizacion pronta y satisfactoria, como corresponde á los intereses de dichos súbditos españoles.

(*Idem.*)

**Carbon de piedra.**—En el mes de Febrero último se han importado en Londres

Por mar. . . . .	288.233 toneladas de carbon.
Por caminos de hierro y canales.	224.666
En total. . . . .	512.899

**California.**—El 16 de Enero último, ha tenido lugar la inauguracion del camino de hierro de S. Francisco á S. José. Es el primer trozo de la gran linea que debe enlazar este puerto, á través de los desiertos del Oeste, con las ciudades situadas sobre el litoral del Atlántico.

**Terremoto.**—Nos escriben de Manila que el 3 de Enero último se sintió en todo el rio de Mindanao, un terremoto, que parece fué de mayor intensidad que el de la capital, pero ocurrieron menos desgracias por no haber edificios de mampostería. Sin embargo, las mismas casas de nipa se rompieron, y en la violencia de las oscilaciones, salieron las aguas del rio de su cauce, y arrastraron cuanto hallaron al paso.

**Mercado de metales en Lóndres.**—**HIERRO.**—La de-

manda ha alojado, y los precios tienden á declinar, tanto para las clases fabricadas, como para el lingote de Escocia.

**COBRE.**—Continúan ofreciéndose partidas en segundas manos, con reduccion de Ls. 2 á Ls. 3, por tonelada sobre precios oficiales.

**ESTAÑO.**—En calma. Las compras se efectúan en las clases del Reino con descuento de Ls. 2 sobre las cotizaciones.

**HOJAS DE LATA.**—En mejor demanda, habiendo concedido los fabricantes una reduccion de 6 d. por caja en los precios.

**PLOMO.**—Sigue en buena demanda á los precios cotizados.

### ERRATA IMPORTANTE.

En la página 217 de nuestro número anterior, correspondiente al 1.º de Abril, se deslizó una equivocacion que hace aparecer arrobas lo que debe representar onzas, al hablar de las fábricas de plata de Hiedelaencina, cuyo producto de 290.818 onzas al precio de 24 reales cada una importan en valor de 6.979.632 reales.

*Por todos los articulos no firmados,*

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en fin del mes de Marzo último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	M. rsella. 100 Kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdam Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	17 15	0					
chapa de Staffordshire	12 10	0					
colado, en lingotes (Glyde).	2 18	3		12 75			
en rails.	8 0	0		48 á 52			
ACERO de Suecia en barriles.	17 10	0		58 á 62			
d e Trieste.	105 0	0	245	35			
COBRE B irra Burra (Australia).							
aleman en torates.	97 0	0	242 50				
español en id.			315		36 1/2		
de Chile.			275		33 á 34	60	65
del Lago Superior.	106 0	0	255				
ingles, superior.	103 0	0					
rough cake.	110 0	0					
en planchas.							
laminado.			290				
LATON en planchas, libra.	8 1/2 d. á 9		272 25				
EST A NO ingles en barras, quintal.	112 s.	112	231 50	250			60 8sch.
alinado.	117 s.	117	282 50	300			42 1/2
banca.	116 s.				42 á 43 1/2	69	43 1/4
PLOMO en planchas.	22 0	0	307 50	50			
en barras ingles.	22 12	6	57				
español.	21 0	0			8		15 1/4
aleman.					67 1/2 á 7 1/2		13 3/4
laminado y tubos.			62 75	55			15 3/4
minio.	22 0	0		60			
albayaide.	26 0	0					
ZINC spelter, silesiano.	21 15	0	58 50	75		11 á 11 1/2	14 1/2
belga.							16 1/2
en planchas.			64 50	525			20
AZOGUB en frascos de 75 libras.	9 5	0		120			
ANTIMONIO (Régulo)	38 0	0					

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

AGRICULTURA.

### Guano del Perú (1).

El guano, de que la agricultura hace actualmente un gran consumo, viene á Europa casi esclusivamente del Nuevo-Mundo. Este abono natural compuesto esencialmente de urato y de oxalato de amoniaco, de fosfato y de oxalato de cal y de una base particular, la guanina, es como se sabe, el producto de ciertas aves marinas.

M. Liebig, cuyos trabajos han hecho tantos servicios á la agricultura, ha publicado recientemente (2) una memoria que arroja una gran luz sobre las causas de las propiedades fertilizantes del guano y sobre el medio de apreciarlas con el auxilio del análisis químico.

(1) Tomamos del *Moniteur scientiphique* este interesante artículo, que creemos leerán con gusto los aficionados á cuestiones científico-agricolas.

(2) *Annalen der Chemie und Pharmacie*, t. CXIX, pág. II, 1861. Tomo XV. N.º 354. (1.º de Mayo de 1864). 47

La acción tan marcada del guano sobre el suelo, dice M. Liebig, no se ha explicado hasta ahora de una manera suficiente: se han atribuido los buenos efectos de este abono á la fuerte proporción de materias azoadas que encierra, materias que consisten principalmente en sales amoniacales y en ácido úrico. Un gran número de observaciones ha demostrado sin embargo, que un campo sembrado con guano produce una cosecha muy abundante, mientras que añadiendo al mismo suelo, en un mismo año y á cultivo igual, una cierta cantidad de materias amoniacales, correspondiente exactamente por su riqueza en azoe al guano empleado, apenas ejerce acción sobre la cosecha obtenida.

Si en el primer caso el guano debe sus propiedades fertilizantes á su contenido en azoe, no se comprende como en el segundo la misma cantidad de azoe, añadida al suelo bajo su forma mas activa no ha ejercido sin embargo ninguna influencia sobre la cosecha. Preciso es, pues, buscar la acción enérgica del guano en los demás elementos que le constituyen. Si de estos últimos se exceptúa el ácido úrico, cuya influencia en la vegetación es casi completamente desconocida, no quedan sino los fosfatos térreos y alcalinos, que existiendo simultáneamente con las sales amoniacales podrian comunicar al guano sus propiedades activas.

Algunas razones, segun Liebig, no permiten aceptar esta conclusión. El fosfato de cal, es con las sales amoniacales el elemento preponderante del guano Peruviano, que le contiene en 52 á 36 por 100; si se añade al suelo una cantidad de fosfato (polvo de hueso) 4, 6 y aún 8 veces mas considerable que la que contiene el guano, se está bien lejos de obtener los efectos del abono natural; adicionando el fosfato de sales amoniacales, se aumenta frecuentemente su acción fertilizante; pero se obtienen en este caso resultados bien inferiores á los que da el guano que contiene proporcionalmente la misma cantidad de fosfatos. La principal diferencia que se nota entre estos dos abonos está en la duración del tiempo, despues del cual se muestra su acción y es precisamente lo que jamás se ha explicado. La influencia del guano se hace sentir en los primeros

años; el polvo de hueso por el contrario, obra débilmente durante la primera campaña y produce en las siguientes efectos mas sensibles.

Establecidos ya estos hechos, vamos á dar cuenta de los experimentos de Liebig, que tienden á probar que el guano debe su acción rápida á su contenido en ácido oxálico.

Las diferentes especies de guano contienen cantidades muy diferentes de ácido oxálico, lo que prueba una vez mas que no existe guano de composición constante. De algunos ensayos, poco numerosos á la verdad para que pueda sacarse de ellos una conclusión cierta, parece resultar que la cantidad de ácido oxálico contenida en un guano es inversamente proporcional al peso del ácido úrico que encierra, esto es, que generalmente los guanos ricos en ácido úrico son pobres en ácido oxálico. Si se rocía el guano peruviano con agua, sea fria ó caliente, y se filtra inmediatamente, el licor sometido á la evaporación da abundantes cristales de oxalato neutro de amoniaco; el agua madre contiene una cierta cantidad de fosfato y de sulfato de amoniaco.

Si se humedece el guano con agua fria y se abandona la mezcla á sí misma por algun tiempo, se observa otra cosa. La proporción del ácido oxálico contenida en la disolución va disminuyendo y el líquido filtrado contiene ácido fosfórico en vez de ácido oxálico; á las 24 horas de contacto la cantidad de ácido fosfórico es ya tan considerable que el licor filtrado sometido á la ebullición con sulfato de magnesia, da sin adición de amoniaco, un abundante precipitado cristalino de fosfato de magnesia y de fosfato amónico-magnésico. Es fácil explicar por qué el ácido fosfórico se hace soluble en este caso; es evidente en efecto que el oxalato de amoniaco que se ha disuelto cuando se ha añadido agua al guano, se transforma poco á poco en presencia del fosfato de cal y que resulta de la acción recíproca de estas dos sales de oxalato de cal insoluble y de fosfato de amoniaco soluble.

Se vé, pues, que el ácido fosfórico del guano no se disuelve sino porque este abono contiene al mismo tiempo ácido oxálico, porque si se repartiera la totalidad de las bases fijas con-

tenidas en el guano entre el ácido fosfórico, el ácido sulfúrico y el cloro, no quedan para el ácido fosfórico sino 2 equivalentes de cal y de magnesia que forman con él una sal muy poco soluble en las sales amoniacales neutras. La presencia del ácido oxálico en la disolución acuosa del guano explica por qué este líquido no contiene cal.

El siguiente hecho parece contradecir la explicación que acaba de darse: el fosfato de cal con 2 ó 3 equivalentes de base recientemente precipitado, apenas sufre modificación por su contacto prolongado con el oxalato de amoníaco, no pasan á la disolución mas que trazas de ácido fosfórico. Pero es menester observar que existe constantemente en el guano un cuerpo que facilita la descomposición, que es el sulfato de amoníaco; esta sal hace un poco soluble el fosfato de cal, pero este último no pasa en esta forma á la disolución, pues que la cal es precipitada inmediatamente por el ácido oxálico. Prolongándose la acción del sulfato de amoníaco, continúa la descomposición del fosfato de cal.

Cuando á una mezcla de oxalato de amoníaco y de fosfato de cal se añade una pequeña cantidad de sulfato de amoníaco ó algunas gotas de cloridrato de la misma base, el fosfato de cal se transforma inmediatamente en oxalato.

En el guano impregnado de agua, el tránsito del oxalato de amoníaco al estado de fosfato se efectúa rápidamente hasta un cierto límite, á partir del cual la acción se hace muy lenta y la descomposición no es completa aún al cabo de 8 días. Queda siempre en el licor un poco de ácido oxálico que se reconoce con facilidad en que el precipitado que da con una sal de cal, no desaparece completamente en el ácido acético. Esta persistencia del ácido oxálico consiste en que el fosfato de cal no descompuesto aun se recubre con una capa espesa de oxalato de cal, que paraliza considerablemente la acción del oxalato amónico.

Si se tiene la precaución de acidular con ácido sulfúrico el agua que sirve para humedecer el guano, de manera que la mezcla sea francamente ácida, la descomposición se activa hasta el punto que se completa en algunas horas. Ya no se encuen-

tran en el licor trazas de ácido oxálico sino mas bien, en vez de este último, una cantidad equivalente de ácido fosfórico.

El ácido acético y el agua cargada de ácido carbónico ejercen sobre el guano la misma acción que el ácido sulfúrico.

El análisis de una clase de guano notable por su escaso contenido en ácido oxálico y su riqueza en ácido úrico, (18 por 100) ha dado á Liebig los resultados siguientes. Además de agua, potasa, sosa y amoníaco, ha encontrado en el extracto acuoso de 100 partes de guano:

Acido fosfórico. . . .	2,857
— oxálico. . . .	4,207
— sulfúrico. . . .	3,571

Después de haber efectuado la transformación del fosfato de cal con el auxilio del ácido de una pequeña cantidad de ácido sulfúrico, M. Liebig ha encontrado que 4,2 por 100 de ácido oxálico contenido en el guano eran reemplazados por 3 por 100 de ácido fosfórico; es decir, que por este método, la mitad próximamente de todo el ácido fosfórico del guano se ha hecho soluble. En otras clases de guano, el mismo medio ha facilitado el hacer soluble un peso de ácido fosfórico correspondiente á 10 ó 12 por 100 del de guano ó, de otro modo, la totalidad del ácido fosfórico del abono.

Mr. Liebig consagra la última parte de su memoria al examen de las conclusiones prácticas que pueden deducirse de estos hechos. Cuando se abona un campo con guano y recibe lluvias débiles hasta hacer *legía* del abono mezclado con la tierra de labor, todas las circunstancias se encuentran reunidas para favorecer la disolución de una cierta cantidad de ácido fosfórico combinado á la cal y para aumentar por consiguiente la acción fertilizante del amoníaco. El guano hace entonces el papel de fosfato ácido de cal.

Las lluvias fuertes y continuas, empapando el suelo, perturbán esta descomposición y es de desear por el interés de la ciencia que los agricultores fijen su atención sobre la influencia que el guano ejerce en el rendimiento de las tierras en estas diversas circunstancias.

Apenas hay necesidad de notar que el agricultor pue-

de hacer cierta la accion del guano, al menos hasta un cierto limite de que depende la reaccion del ácido oxálico sobre el fosfato de cal, humedeciendo el abono, antes de colocarle sobre la tierra, con ácido sulfúrico muy diluido y abandonándole 24 horas á sí mismo. La masa húmeda deberá tener una reaccion ácida.

La falsificacion mas frecuente que se hace sufrir al guano consiste en aumentar su peso por adiccion de agua; este engaño tiene el gran inconveniente de favorecer la descomposicion de que acabamos de hablar. La evaporacion del amoniaco que proviene del fosfato de amoniaco que se ha formado bajo la influencia del agua, explica la pérdida en azoe que se ha observado muchas veces en el guano, cuando se ha conservado mucho tiempo.

Es evidente segun lo que precede que no se conoce el valor agrícola del guano, cuando se ha determinado el amoniaco, el ácido fosfórico y el fosfato de cal que contiene sin tener en cuenta el ácido oxálico, al cual debe sobre todo, como lo acaba de demostrar Liebig, su accion fertilizante.

Creemos útil, para completar este trabajo, indicar el procedimiento sencillo por medio del cual puede determinarse en el guano el ácido oxálico que contiene.

«Para determinar el ácido oxálico, dice Liebig, hago hervir el guano con ácido nítrico, despues le lavo, añado al residuo ácido clorídrico que disuelve el oxalato de cal y el fosfato restante y el que deja el ácido útrico. El licor ácido se neutraliza con amoniaco que precipita el fosfato y el oxalato; se añade en seguida ácido acético, que disuelve el fosfato de cal, se pone el oxalato sobre un filtro, se lava, etc., etc.»

Añadiremos á las observaciones del *Moniteur*, que al eminente químico alemán debe la agricultura inmensos servicios que la abren el camino de su perfeccion y desarrollo, y que todo cuanto se refiere á la cuestion de abonos es siempre de un interés palpitante, como auxiliares enérgicos que son de la accion gratuita del aire, de la luz y los variados cuerpos que las plantas absorven del suelo para su nutricion y crecimiento.

J. DE M.

## Correspondencia.

Despues de haber publicado el pequeño artículo necrológico, que dedicamos en el número correspondiente al 1.º de Abril último, á nuestro malogrado compañero D. José María Santos, recibimos de Manila la siguiente carta del ingeniero D. Cesar Lasaña, que añade nuevos tristes datos, á los que ya tenemos consignados.

«SS. REDACTORES DE LA REVISTA MINERA.

*Manila 8 de Febrero de 1864.*

Muy SS. míos, compañeros y amigos: un nuevo nombre tenemos que añadir á la lista fúnebre de la *Revista*. En menos de un año hemos perdido tres de nuestros compañeros; jóvenes todos y todos llenos de porvenir. D. José María Santos ha fallecido el 13 de Enero próximo pasado muy cerca de las minas de Mancayan, de las que era Director.

Despues de haber servido en España y haberse distinguido siempre por su talento y laboriosidad, vino á este país en 1859 como ingeniero jefe y contratado por una empresa, para dirigir las minas de cobre de Mancayan de la provincia de Ilocos Sur. Su vida desde su llegada ha sido una série continua de trabajos, muy penosos en todas partes, pero mucho mas aquí, donde el clima enerva nuestras facultades hasta el punto de hacer casi imposible no solo el trabajo material, sino hasta el intelectual. Con una constancia extraordinaria y sin desatender sus trabajos oficiales, emprendió el laboreo de aquellas minas y despues de dos años hizo el mas grande milagro que se ha visto en este país, que fué conseguir la organizacion de una sociedad minera por acciones, y con un capital respetable.

A fines de 1861 publicó la memoria que ha visto la luz pública en la *Revista* y fué tal la confianza que inspiraba, que en muy pocos dias se tomaron todas las acciones.

Desde entonces los trabajos se emprendieron con nueva actividad; se encargaron máquinas; se construyeron hornos de fundicion, y ya iba á tocarse el resultado cuando sérios disgustos con la empresa, agregados



Trabucaires.	483	7,000	120	0,50	10	5	»
Boletín y Paqueta.	470	4,700	100	0,25	10	4	»
Santa Maria Magdalena.	7,740	15,000	100	0,25	20	8	»
Angelina.	1,468	7,580	110	0,25	18	4	»
Campo Hermoso.	517	4,200	40	0,20	14	5	»
Los Dos Mundos.	861	6,402	167	0,50	12	6	»
Minas de la Sociedad Reformada.	3,988	26,500	140	0,45	17	12	»
Arrojo (a) San Ramon.	745	5,400	400	0,50	25	6	»
Carmen del Jaroso.	21,774	110,000	180	0,50	80	12	4
Observación.	62,071	160,500	180	0,25	116	20	1
Hermosa.	1,516	6,000	180	0,75	10	4	»
Justicia del Chaparral.	16,242	81,500	230	1,00	25	15	»
Animas.	53,932	170,000	200	0,75	80	20	»
Belen de Salcedo.	21,509	75,000	250	0,75	69	12	»
San Gabriel de Flores.	1,283	7,000	150	0,50	6	4	»
Purísima Concepcion.	555	3,000	160	0,50	12	»	»
Constancia.	»	»	»	»	»	»	»
Crescencia.	498	2,500	100	0,25	8	2	»
Mercurio.	589	3,500	100	0,25	8	2	»
Dulcinea.	»	»	»	»	»	»	»
Corona de la Fortuna.	»	»	»	»	»	»	»
Montserrat.	471	5,300	240	0,75	24	4	»
Virgen de las Huertas.	2,509	7,529	4	»	4	4	»
Santa Matilde.	500,000	320,000	6	»	24	»	»
Milagro Virgen de Guadalupe.	14,000	21,000	5	»	4	»	»

Santa Maria de Nieva.	4,142	5,178	»	»	4	10	»
San Eduardo.	5,476	8,368	10	»	6	10	»
Julia.	7,097	8,789	12	»	7	12	»
Infalible.	»	»	120	»	25	»	»
Apostolado.	»	»	50	»	6	»	»
Capricho.	»	»	120	»	4	»	»
Virgen del Pilar.	»	»	65	»	6	»	»
San Bartolomé.	»	»	110	»	4	»	»
Socavon.	»	»	257	»	80	»	»
Esperanza y Fé.	»	»	208	»	4	»	»
Siempreviva.	»	»	257	»	6	»	»
Santísimo Sacramento.	»	»	70	»	4	»	»
Patrocinio.	»	»	91	»	6	»	»
Aliados.	»	»	140	»	5	»	»
Felicidad descubierta.	»	»	164	»	6	»	»
San Antonio Segundo.	»	»	100	»	5	»	»
Observación á la República.	»	»	85	»	6	»	»
Virgen del Carmen de Gomez Larios.	»	»	120	»	8	»	»
Espanana.	»	»	80	»	5	»	»
Purísima Concepcion (a) Templanza.	»	»	171	»	6	»	»
Descuido, del Barranco Següero.	»	»	80	»	6	»	»
Poderosa Enviada (a) Chacona.	»	»	85	»	6	»	»
Vaticano.	»	»	75	»	6	»	»
Observadora.	»	»	128	»	5	»	»
Centinela.	»	»	110	»	5	»	»



Molineró.	"	46	"	6	"	268
Impensada.	"	60	"	20	"	"
San Bartolomé.	"	65	"	10	"	"
Veinte de Enero.	"	40	"	10	"	"
Dos de Mayo.	"	85	"	6	"	"
San Antonio y Santa Isabel.	"	200	"	10	"	"

## VARIETADES.

**Reseña de los trabajos geológicos de la Junta general de Estadística.**—*La Gaceta* del 17 de Abril, inserta una reseña de los trabajos facultativos ejecutados en el primer trimestre del año actual por el personal de la Junta general de Estadística, de la que tomamos la siguiente nota de los trabajos geológicos.

Una brigada especial, dividida en tres secciones, está encargada de estos trabajos.

La primera seccion, dirigida por el Inspector de distrito del Cuerpo de Ingenieros de minas D. Amalio Maestre, ha coordinado los datos recogidos en las provincias Vascongadas, y terminó el *Bosquejo geológico* de la Península, que ya está estampando la seccion litográfica de la Junta. Este bosquejo, el primero de su género que publica España, está calcado en el

mapa formado por D. Francisco Coello en la escala de  $\frac{1}{2,000,000}$  y en las observaciones de los geólogos españoles Sres.

Alcibar, Aranzazu, Bauza, Botella, Ezquerro, Luxán, Maestre, Prado, Pellico, Schulz y Vilanova, habiéndose utilizado además las exploraciones de los geólogos extranjeros Sres. Bouvier, Collette, Colomb, Dufrenoy, E. de Beaumont, La Marmora, Le Play y Verneuil. El gefe de esta seccion ha concluido la redaccion de la memoria geológica de la provincia de San-

tander. En ella, despues de una introduccion histórica, se examina la topografía, hidrografía y meteorología de la provincia; sus aguas minerales, sus distintas formaciones geológicas con las rocas, minerales y fósiles característicos; la agricultura en lo que se relaciona con la naturaleza del suelo; análisis de las tierras vegetales y abonos; artes de construccion; aceites, minerales y salinas; minería con alguna estension, su historia, descripcion de los criaderos, teoria de su formacion, productos y personal empleado, máquinas de todas especies, hornos, exportaciones, etc.

La segunda seccion, á cargo del gefe de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de minas D. Juan Manuel Aranzazu, ha trazado las líneas de separacion de las formaciones geológicas del territorio reconocido en la última campaña, que fue el comprendido en los partidos judiciales de Nájera, Sauto Domingo, Torrecilla de Cameros, Agreda, Almazau y parte de Soria, limitando estas líneas la estension de cada formacion. La que ocupa la sierra divisoria de las provincias de Logroño y Soria, está compuesta de terreno siluriano, y la de la sierra de la Demanda, San Lorenzo, Urbion y Sierra Caballera, divisoria de Soria y Logroño, consta de terreno triásico, y desde el puerto de Piqueras y Gargantilla se presenta el jurásico que viene desde Pazuencos formando una estrecha banda hasta Nestares, donde toma un gran desarrollo por el partido de Cameros y Arnedo y Cumbres de Yanguas, penetrando en la provincia de Soria, formando otra estrecha faja por el pié de la Sierra de Castilfrío hasta cerca de Agreda, donde aparece el terreno cretáceo en un pequeño manchon que comprende la descripcion de la laguna de Añavieja. Esta misma formacion se estiende por la provincia de Soria desarrollándose desde la capital á Sierra Deza y Peña Alcázar á salir á la provincia de Zaragoza por Torre la Paja, y es terreno terciario el que predomina en el territorio del partido de Almazan.

Además, ha calculado la seccion las alturas barométricas tomadas, las cuales dan una idea de lo áspero y montuoso del país reconocido; demostrándose esto con solo decir que el Moncayo, divisoria de las provincias de Soria y Zaragoza, se halla á 2.327 metros sobre el nivel del mar; la divisoria de Soria, Logroño y Búrgos, en el pico de San Lorenzo, 2.276, y el Urbion, 2.247, mientras el nivel del *Ebro*, en el punto de Alfaro, es de 315 metros y el del *Duero* en Almazan, 919, lo que sirve para ilustrar la orografía de aquel país.

Sin perjuicio de estos estudios se ha ocupado el gefe en la redaccion de la Memoria geológica de la provincia de Logroño, ya muy adelantada.

La tercera seccion, que dirige el gefe de primera clase del Cuerpo de Ingenieros de minas D. Felipe Martin Donayre, encargada del reconocimiento de la provincia de Zaragoza, que es la cuarta en extension de las de nuestra Peninsula, además de haber continuado el arreglo y clasificacion de la numerosa coleccion de fósiles y rocas, de los terrenos siluriano, devoniano, triásico, jurásico, etc., recogidas en el año anterior al fijar los límites de las respectivas formaciones en los partidos judiciales de Almunia, Ateca, Borja, Calatayud, Daroca, Egea de los Caballeros y parte de los de Sús y Tarazona, también se ha ocupado en coordinar los

270

demás datos adquiridos para la parte orográfica, y en preparar los que pueden ser útiles para los trabajos de campo que en breve se han de emprender.

**Trabajos pendientes.**—D. Casiano de Prado, Inspector de distrito del Cuerpo de Ingenieros de minas, á pesar de sus activas tareas en la Junta facultativa de minería, está terminando, llevado de su amor á la geología, los estudios pendientes en Estadística. Así es, que ha redactado la segunda parte de la *Descripción física y geológica* de la provincia de Madrid, de la que se hallan impresos los dos primeros pliegos. Esta obra, además de llevar dibujos ya grabados intercalados en el texto, irá acompañada de cuatro láminas (que también están grabadas) de fósiles y de un nuevo mapa, en el cual, después de revisado el trazado geológico, se figurará el relieve de las montañas, y se pondrá el cuadro de las longitudes y latitudes. Además está formando un mapa, que comprenderá las provincias de Valladolid, Segovia, Leon y parte de las de Avila, Salamanca y Zamora.

También ha acordado la Junta publicar la *Memoria geognóstica* de la provincia de Teruel, redactada por D. Juan Vilanova y Piera, catedrático de la facultad de Ciencias de la Universidad Central. Este trabajo, del que se hallan ya impresos 62 pliegos en folio, lleva igualmente dibujos intercalados en el texto, é irá acompañado del croquis geológico de la provincia y de 10 láminas de fósiles, de las cuales se halla grabada la primera, y muy adelantada la segunda.

Habiendo remitido el Ministerio de Fomento á esta Junta la *Memoria geológica* de la provincia de Castellon, escrita por D. Juan Vilanova, quien como vocal de la extinguida comision de la Carta geológica, estuvo encargado de su estudio y reconocimiento, se ha examinado este trabajo, y se está preparando para darle en breve á la prensa.

**Manual del Minero Español.**—*La Gaceta* de 31 de Marzo último, publica una Real orden dirigida en 22 del mismo mes por el Excmo. Sr. Ministro de Fomento al Director general de Agricultura, Industria y Comercio, recomendando la adquisicion del *Manual del minero español* publicado por el licenciado en Jurisprudencia D. Manuel Malo de Molina, á los Ingenieros Jefes de los distritos mineros y á los Jefes de las Secciones de Fomento, disponiendo que puedan adquirirse dos ejemplares para cada una de las respectivas oficinas, cargando su importe en las cuentas del material de las mismas.

**Subasta de cobres de Rio-Tinto.**—*La Gaceta* de 22 de Abril contiene un anuncio de la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y minas dando á conocer el resultado de la venta en subasta pública de 28.300 arrobas de cobre de Rio Tinto que tuvo efecto el 12 del mismo, en las partidas y á los precios siguientes:

4.300 arrobas	á 98,17 reales.
4.000	á 97,57
4.000	á 96,17
4.000	á 96,07
4.000	á 95,68

2.000	á 96,26
1.000	á 98,11
1.000	á 98,07
1.000	á 97,31
1.000	á 97,27
1.000	á 96,25
1.000	á 95,18.

**Subasta de servicios en las minas de Rio-Tinto.**—*La Gaceta* del 22 de Abril contiene varios anuncios de subasta de servicios y surtidos en las minas de Rio-Tinto, para el año económico de 1864 á 1865, señalando los dias 27 de Mayo próximo para el servicio de carga y descarga de pilones, y surtido de obras de cáñamo; el 28 del mismo para la del surtido de leña de monte bajo, de pez brea y ladrillos refractarios, y el 30 del mismo mes para la del servicio de trecheo y extraccion de minerales y surtido de agua potable.

**Estadística minera de 1861.**—En el mes de Abril próximo pasado se ha publicado por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, la estadística minera del año 1861 y repartido á las autoridades de provincia, institutos y otras varias dependencias además de un ejemplar remitido á cada ingeniero del Cuerpo. Esta publicacion cuidadosamente impresa en la imprenta nacional, contiene cinco estados de los que el núm. 1.º comprende la relacion de las minas productivas por distritos y provincias, la superficie que abrazan y la cantidad que produjeron de cada respectiva clase de mineral en quintales métricos. El núm. 2.º es una relacion de las oficinas de beneficio con los productos que respectivamente han dado las provincias. El núm. 3.º presenta la relacion de los valores que ha producido al Estado dicha industria por la contribucion sobre las concesiones y los productos. La produccion de los establecimientos del Estado, así como sus minas y salinas figura en el estado núm. 4.º, y el núm. 5.º lo constituyen los valores obtenidos por el ramo de explotacion y por el de beneficio que dan respectivamente: el ramo de explotacion 115.381.500, rs. 34; el de beneficio 193.216.590, rs. 80, y las minas del Estado y salinas 144.730.904, rs. 77, cuyo resumen puede verse en la *Revista minera* correspondiente al 1.º de Noviembre de 1863.

Por todos los articulos no firmados,  
José ASSENSIO.

Editor responsable.—D. José ASSENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. —Nota de los precios que han tenido los metales en fin del mes de Marzo último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Benlín. Quintal. Th.	Amsterdan. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	7 15	0					
do de Staffordshire	12 10	0		12 75			
colado, en lingotes (Glyde).	2 18	3		48 a 52			
en rails.	8 0	0		58 a 62			
ACERO de Suecia en barriles.	17 10	0		35			
de Trieste.	105 0	0	245	350			
BURRA BURRA (Australia).		0					
aleman en torales.	97 0	0	242				
español en id.		0	315.		36 1/2		65
de Chile.		90 a 92	275.		35 a 34	60	
del Lago Superior.	106 0	0	255.				
ingles, superior.	103 0	106		290			
tough cake.	110 0	103					
en planchas.	110 0	0	272				60 8 sch.
lamina/o.	8 1/2 d. a 9		231				12 1/2
LATON en planchas, libra.	112 s.	119	282				
ESTANO ingles en barras, quintal.	117 s.	117	307		42 a 43 1/2	69	43 1/4
almado.	116 s.	0	57				15 1/2
PLOMO en planchas.	22 0	0	58		8		13 3/4
en barras ingles.	22 12	0			6 1/2 a 4 7/2		15 3/4
español.	21 0	0					
aleman.		0	62				
laminado y tubos.	22 0	0	75				
minio	26 0	0	58				
albaya/de.	21 15	0	64				
ZINC spelter, silesiano.		0	50				14 1/2
belga.		0	75				18 1/2
en planchas.	9 5	0	120				20
AZOGUE en frascos de 75 libras.	38 0	0					
ANTIMONIO (Régulo)		0					

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

### El Túnel de Mont Cenis.

Hace pocos dias (1) escribimos cuatro palabras acerca de un trabajo que habia leido en el Instituto Británico nuestro particular amigo el ingeniero inglés M. Sopwith, sobre la materia que encabeza este artículo, y posteriormente ha llegado á nuestras manos una *Memoria sobre los trabajos de perforacion del Túnel de los Alpes, escrita en el año 1860, durante las prácticas de la Escuela especial de ingenieros de caminos, canales y puertos*. Esta memoria, que debemos á la amistad del ilustrado ingeniero del mismo cuerpo D. José Echegaray, aparece tambien firmada por D. Tomás Pardo y D. Luis Vasconi, entonces alumnos de sexto año, y hasta hojearla rápidamente para comprender que ha sido fruto de minuciosas, difíciles y profundas observaciones, que revelan la mucha instruccion del jefe de las prácticas y la esquisita atencion de sus dos subalternos.

Escusado será decir que extractar este concienzudo trabajo, seria de ejecucion costosa cuando tantos y tan preciosos datos

(1) Véase nuestro número 332 correspondiente al dia 1.º de Abril último.

contiene, todos de importancia para las personas que se dedican á semejante clase de estudios: remitimos, pues, al original á los que deseen empaparse en los mas minuciosos detalles de cuantos aparatos se emplean para llevar á cabo la colosal empresa de poner á Turin y París en comunicacion directa, atravesando el corazon de la gran barrera que les separa.

Pero no renunciamos á entresacar algunas notas que sirvan como de complemento á las que ya publicamos en nuestro primer artículo, y en este concepto tomamos hoy la pluma con la doble satisfaccion de verlas escritas en nuestro idioma y como resultado de estudios prácticos de nuestros jóvenes ingenieros.

Diremos en primer lugar, copiando la recomendable franqueza de los autores de la memoria citada, que esta se escribió en 1860, y á la sazón no se habian empezado aun los trabajos de perforacion por los nuevos procedimientos, que no se conocian tampoco, porque los ingenieros que mas adelante emprendieron su direccion, guardaban gran reserva sobre el plan que se proponian seguir; pero aunque se escribió en seguida bajo las impresiones entonces recibidas, muchas de las cuales han tenido que sufrir rectificacion, los autores han sabido salvar con un apéndice, al dar la obra á la prensa, los vacíos que aquel primer estudio tuvo necesariamente que dejar. En los tres y medio años que han trascurrido desde Julio de 1860, las obras han adelantado rápidamente, el secreto y la reserva han desaparecido, y sobre todo las publicaciones científicas se han encargado de rasgar el velo del misterio y de probar que han llegado á vías de hecho las ideas emitidas por eminentes ingenieros, á quienes se hizo en un principio cierta oposicion y á quienes aun hoy dia se lanzan objeciones de mas ó menos peso, porque quedan aun muchas dificultades que vencer, antes de que se encuentren los dos extremos de la gran galería y recorran su trayecto las locomotoras.

De esperar es sin embargo, que el pensamiento esté ya subordinado solo al tiempo y este no largo, segun todas las probabilidades, ya que la civilizacion moderna ha venido á demostrar que el genio del hombre tiende á borrar del diccionario la palabra «imposible» y ha reducido la solucion de las cuestiones

mas difíciles y fabulosas á dos solos términos «tiempo y dinero.»

Grandes eran en efecto los obstáculos con que se luchaba para emprender la perforacion de los Alpes, muchos están ya satisfactoriamente vencidos, con otros se lucha con éxito feliz todos los dias, y ello es que la obra marcha sin parar al punto de su destino. Estas dificultades pueden resumirse en las siguientes:

- 1.ª Alineaciones.
- 2.ª Nivelacion.
- 3.ª Desagüe de las filtraciones.
- 4.ª Ventilacion.
- 5.ª Tiempo necesario para la ejecucion de la obra.

1.ª *Alineaciones.* Con solo decir que la excesiva elevacion de los Alpes hace imposible la apertura de pozos, que en todos los túneles ordinarios sirven de puntos de comprobacion para las alineaciones, y recordar que la distancia que en horizontal miden las dos bocas del de los Alpes pasa de 12 kilómetros, se comprenderá que para alineaciones de 6.000 metros habrá habido que hacer trabajos y comprobaciones repetidas, porque de ellas pende una de las principales condiciones de éxito. Así ha sido en efecto: tres puntos de referencia, uno en la cresta de la montaña y los otros dos hácia los respectivos extremos del túnel, en las vertientes del Arc y de Rochemolle, unidos por una línea de jalones por cada lado de la montaña, que pueden verse desde los respectivos observatorios, así como el fondo del túnel colocando en él una lámpara de reflector, han salvado satisfactoriamente la primera dificultad.

2.ª *Nivelaciones.* La segunda era solo cuestion de fijar bien las cotas de las dos bocas del túnel y repetir las operaciones con escrupulosidad y la mayor atencion.

El eje del túnel comprende 3 alineaciones, á saber:

En el lado de Bardoneche una curva de 500 metros de radio.

En el centro de la galería una alineacion recta de 41.580 metros próximamente.

En el fondo de Modane una curva de 500 metros de radio. La alineacion central se prolonga por una y otra parte has-

276

ta el encuentro con las dos vertientes de la montaña y esta es la galería que actualmente se practica y á la cual han de unirse en sus dos extremos las dos alineaciones curvas antes indicadas.

De esta alineacion recta se abandonarán, una vez terminada la obra, 250 metros en el extremo de Bardoneche y 580 en el de Modane (1).

El eje del túnel forma un ángulo de  $19^\circ$  con el meridiano terrestre y  $3^\circ$  con el meridiano magnético.

5.ª *Desagüe de las filtraciones.* La dificultad de las filtraciones se ha salvado con una doble pendiente, esto es, con procurarse que de cada lado del túnel corran las aguas á una cuneta que hay en el fondo y por esta á las bocas respectivas sin entorpecer los trabajos. Estas pendientes están arregladas del siguiente modo:

La entrada del túnel en la parte de Francia está sobre el nivel del mar á . . . . .	1202,82
La correspondiente á la parte de Italia á . . . . .	1355,58

Diferencia. . . . . 152,56

Esta diferencia se salva:

1.ª Con una pendiente de 0,0222, que en una longitud de 6110 metros da una altura de . . . . .	135,64
2.ª Con otra de 0,0005 en una longitud de 6110 metros, que da . . . . .	5,06

Diferencia. . . . . 132,58

El túnel pasa á 161,78 bajo la cresta de la montaña.

4.ª *Ventilacion.* Este es hoy el problema capital de la apertura del túnel y el que mas esfuerzos ocasionará hasta la terminacion de la obra. La razon es bien sencilla; una galería siempre reducida, aunque se trate de un túnel, que penetra á larga distancia en el corazon de una montaña, que solo comunica con el aire exterior por una boca y en la que no solo tienen que vi-

(1) Véase página 295, número antes citado, advirtiendo que por un error de imprenta se escribió Modena en vez de Modane.

vir trabajando muchos obreros, que consumen gran cantidad de oxígeno y con ellos un gran número de lámparas, que no hacen mucho menos consumo y en que además vamos á arrojar 4 ó 5 veces al dia masas considerables de gases incómodos y deletéreos, resultado de la explosion de grandes cantidades de pólvora, indispensable para hacer saltar la roca por medio de barrenos, necesita una renovacion continua de su atmósfera, sin lo cual no seria posible dar un solo paso, pasada á cierta distancia. La solucion de este gran problema ha llenado de gloria á los ingenieros Grandis, Grattoni y Sommeilleur, cuyos aparatos de perforacion llevan como complemento el poder arrojar en un momento dado en el fondo de la galería y despues de la explosion de los barrenos, una masa de aire que se mezcla con los gases de la pólvora y les empuja hácia el exterior. Sobre este punto de suma importancia insistiremos despues.

5.ª *Tiempo necesario para la ejecucion.* Si en la ejecucion de un trabajo de esta índole hubiera habido que adoptar el método ordinario de escavacion, tratándose de rocas tan duras como las que constituyen el núcleo de los Alpes, hubiera habido que renunciar desde luego á la idea de perforacion; pero esta dificultad ha disminuido de tamaño desde el momento en que se ha aplicado el perforador mecánico, de que ya dimos en nuestro artículo anterior una ligera noticia, y que en la memoria de los SS. Echegaray, Pardo y Vasconi se describe con toda estension, acompañando dibujos completos de su mecanismo.

Pero la dificultad no era solo reemplazar la fuerza y habilidad del obrero con un aparato mecánico, que muchos y muy variados se han propuesto en estos últimos años, alguno de ellos movido por una locomóvil, era que el aparato respondiese á la condicion de poder ser colocado en el exterior para no embarazar las faenas del interior, y esto tratándose de una larga distancia se ve no es fácilmente realizable. Con cuántos obstáculos de este género luchamos en los subterráneos los ingenieros de minas, careciendo de luz, de aire y de espacio! Así es que abrazando los aparatos de Grandis, Grattoni y Sommeilleur la solucion de las dos grandes cuestiones *ventilacion y ahorro de tiempo*, el servicio que han hecho á la ciencia ha sido de inapreciables

ventajas. Estas dos cuestiones están, pues, representadas por el *compresor hidráulico y el perforador*.

La aplicación que del aire comprimido han hecho los ingenieros piamonteses, ha ocasionado cuestiones acerca de la prioridad del invento, como siempre que aparece uno nuevo cuando es de cierta magnitud, y es lo cierto que la ley de física en que está fundado es tan trivial y sencilla que ha podido ocurrirse á cualquiera, y como dice con mucha razón el Sr. Echegaray: «cuando se consigna una verdad científica ó una ley de la naturaleza en una obra y esa obra es leída y estudiada y el nuevo descubrimiento es de todos conocido, viene á fundirse en la masa general de verdades que son patrimonio y propiedad de todos los hombres y no de este ó de aquel en particular.»

No podemos entrar en pormenores acerca de los compresores, y remitimos al lector á la memoria del Sr. Echegaray, en que, después de exponer su sencilla teoría, se ocupa de calcular su efecto útil y la cantidad de aire necesario, tanto para el trabajo de los perforadores, como para la ventilación.

De este cálculo resulta, que cada decímetro cúbico de aire á la presión de seis atmósferas puede por su expansión ejercer un trabajo equivalente á 111 kilogrametros, ó sea caballo y medio de vapor próximamente, y como para obtener aquella presión se aprovecha la fuerza de una caída de agua, equivale á decir que el compresor hidráulico ha transformado el trabajo de esta última en otro, que puede utilizarse, ya como motor, ya como medio de ventilación.

La aplicación de este mecanismo exigía determinar dos cuestiones previas:

1.ª Qué cantidad de aire se necesita para la perforación, en la cual vá evaluada la que exige el trabajo de los perforadores y la que se necesita para la ventilación.

2.ª Si hay en los aparatos fuerza bastante para acumular dicha cantidad de aire y lanzarla al fondo del subterráneo.

La comisión nombrada por el Gobierno piamontés calculó que el volumen de aire necesario para la perforación en 24 horas, no es superior á 4.000 metros cúbicos á la presión de

una atmósfera, ó sean  $\frac{4.000}{6} = 667$  metros cúbicos á la presión de seis atmósferas.

Para calcular el gasto relativo á la ventilación, se supone que la galería de ataque avanza 3 metros en 24 horas, y que se vá ensanchando á medida que penetra en la roca, de modo que el túnel siga á la galería de ataque á una distancia de 150 ó 200 metros próximamente.

El cálculo hecho para apreciar el volumen de aire necesario en 24 horas para la ventilación de la galería principal, es el siguiente:

Para 167 trabajadores á 240 metros cúbicos de aire por cada uno.. . . . .	40.080
Para 83 lámparas á 168 metros cúbicos por cada una. . . . .	15.094
Para la mezcla con los productos de la combustión de 80 kilogramos de pólvora á 250 metros cúbicos de aire por kilogramo. . . . .	20.000
<b>Total. . . . .</b>	<b>74.024</b>

La comisión fija en 12.200 metros cúbicos de aire el volumen necesario para la ventilación de la galería de ataque, y por tanto el volumen total será igual á la suma de las tres partidas expresadas, á saber:

Volumen de aire para el trabajo de los perforadores en 24 horas.. . . . .	4.000 m. c.
Idem para la ventilación de la galería principal. . . . .	74.024
Idem para la galería de ataque. . . . .	12.000
<b>Total. . . . .</b>	<b>90.024</b>

Pero si se tiene en cuenta que los 4.000 metros cúbicos de aire empleados como fuerza motriz en los perforadores, después de haber actuado en dichos aparatos, se esparcen en la galería y contribuyen á la ventilación, rebajados de aquella suma, dan en números redondos la cifra 86.000 metros cúbicos como el volumen de aire necesario para la ventilación. La fuerza motriz

representada por las caídas de agua aplicada á la condensación del aire, dá un sobrante considerable respecto de esta cifra. El problema, pues, de la ventilación quedó resuelto.

Otro problema fué también objeto de estudio, á saber: si la presión inicial podía transmitirse al fondo del subterráneo por tubos de tan gran longitud, ó al menos si la pérdida en el trayecto sería insignificante; la experiencia ha venido á probar también que, aunque esta pérdida existe, es tan corta, que en nada influye en el resultado que se pretende obtener.

La descripción de los perforadores en la memoria del señor Echegaray nada deja que desear: explicados los principios generales en que se fundan, desciende luego á los detalles con que deben llenarse las condiciones siguientes:

- 1.º Que el útil esté sólidamente sujeto al embolo de un pequeño cilindro de aire comprimido.
- 2.º Que la barrena tenga un movimiento de rotación alrededor de su eje.
- 3.º Que se comunique al cilindro un movimiento longitudinal de avance, convenientemente regularizado.
- 4.º Que la distancia á que ha de estar el cilindro respecto al punto de ataque, sea próximamente constante, ó bien que oscile su diferencia entre límites pequeños, lo cual se consigue estableciendo una relación constante entre el movimiento del útil y el del cilindro.
- 5.º Que se eviten los choques.
- 6.º Que cada perforador tenga un movimiento de retroceso para poder renovar el útil, y que dicho movimiento sea independiente del trabajo de los demás perforadores.

Todas estas condiciones las llenan cumplidamente los aparatos de los ingenieros piamonteses.

El carro para trasportar los perforadores es también un aparato ingenioso, y juega en los trabajos un papel sumamente importante; pues además de que tiene que servir de apoyo á aquellos, ha de estar dispuesto de modo que permita colocarles en diversas posiciones, para que los puntos de ataque sean los mas posibles y con la inclinación que convenga. Escusado es decir que

han de tener un movimiento de avance lento para colocar á los perforadores á la distancia conveniente de la roca.

Se ocupa, por último, el Sr. Echegaray de exponer y refutar las principales objeciones que se han hecho al sistema de perforación establecido en los Alpes: muchas de ellas, la mayor parte, han quedado desvanecidas por la experiencia; otras, las que se refieren á la ventilación completa del subterráneo, están aun en pié. En efecto, no basta introducir una masa de aire en el fondo de la galería de ataque, que arrastre hácia la boca del túnel la masa de humos que produce la explosión de 80 barrenos, es el caso que esta masa tiene una marcha pesada, y los obreros que se ocupan de los trabajos de ensanche, revestimiento, etc., sufren en seguida sus efectos. Los ingenieros trabajan asiduamente por remediar este mal.

En resumen: el trabajo de los Sres. Echegaray, Pardo y Vasconi, hecho en 1860, y ampliado con un apéndice escrito en 1865, es un trabajo de sumo interés, por cuanto abraza la resolución de todas las principales cuestiones que se rozan con la ejecución de una de las primeras obras del siglo del vapor, y que si llega, como no dudamos, á feliz término, demostrará que por grandes y sólidas que sean las barreras que separan á los pueblos, la civilización, rompiendo los diques mas difíciles, se abre paso á través de rocas durísimas para hermanar á los hombres y hacer del mundo una familia, borrando los odios de las nacionalidades y tendiendo á establecer entre los diversos países del globo unidad de miras, unidad de intereses, que en nada se oponen á que cada uno conserve sus tradiciones y su historia, recuerdo siempre grato que graban nuestros padres en ratos de solaz en nuestro corazón, cuando abrimos los ojos al mundo eterno, y que nos acompaña siempre manteniendo vivo el amor de la patria en que nacemos.

JOSÉ DE MONASTERIO.

### Los buques de hierro.

Creemos no dejarán de ofrecer bastante interés para los lectores de la *Revista Minera* las siguientes noticias que en una de las sesiones de la *Asociación británica para el progreso de las ciencias sociales*, ha facilitado el jefe de una gran casa de construcción en Newcastle, M. C. M. Palmer, con relación á los buques de hierro. Después de entrar en detalles técnicos sobre todo el trabajo de construcción de los buques de hierro, hace M. Palmer la historia de este nuevo género de construcción, y da una idea del desarrollo que tiende á alcanzar de día en día.

La historia de la construcción de los buques de hierro en el distrito de Newcastle no tuvo principio, según dicho fabricante, hasta el año 1840, en cuyo mes de Marzo llegó al Tyne el *John Garrow*, buque de hierro de 800 toneladas, perteneciente á Liverpool, y su construcción escitó los ánimos de un modo considerable. Un constructor de Walker empezó inmediatamente á emplear el hierro, y el 23 de Setiembre de 1842 se deslizó á las aguas de Tyne el *Príncipe Alberto*, desde los astilleros de Walker.

Por espacio de 8 á 10 años hizo escasos progresos este género de construcción. Los buques que aquí se construían eran principalmente carboneros, y nadie pensaba en construirlos de hierro.

Pero hácia el año de 1850 empezó á tener una séria influencia sobre la venta de carbones de este distrito el transporte de carbones á Londres por ferro-carril, y el interés de los propietarios de minas y otros industriales comprometidos en el comercio de carbones, les obligó á buscar los medios de llevar los productos de sus minas á Londres de una manera rápida, regular y económica.

Para obtener este resultado, hice trazar los planos de un vapor de hierro de hélice que debía llevar el mayor cargamento posible, y tener una máquina de suficiente potencia para asegurar la regularidad de sus travesías. Este buque el *John Bowes*, el primer carbonero de hélice, se construyó para llevar 650 toneladas y caminar nueve millas por hora.

Al éxito de este ensayo puede atribuirse en gran parte el inmenso desarrollo que ha tomado en este distrito la construcción de buques de hierro y la continuación de nuestros envíos de carbon para el surtido de Londres.

En su primer viaje recibió el *John Bowes* en cuatro horas un cargamento de 650 toneladas de carbon; realizó el viaje á Londres en 48 horas, la descarga ocupó 24, y después de un intervalo de 48 horas estaba el buque de regreso en el Tyne. Este buque había hecho en cinco días lo que dos carboneros de cabida ordinaria no hubieran podido realizar en menos de un mes.

Los marinos y casi todos los que se ocupaban en el transporte de carbones por mar, presentaron una tenaz oposición á los carboneros de hélice, pretendiendo que era imposible que unos vapores que cargaban 650 toneladas y tenían de costo 350.000 francos, pudiesen sostener la concurrencia con embarcaciones que no consumían combustible, y que si no cargaban más que la mitad, tampoco costaban más que 55.000 francos ó la décima parte del vapor. Yo tenía, sin embargo, la mayor confianza en los resultados, y persistí en dar el mayor desarrollo á este sistema.

Las cifras siguientes comprobarán que tuve razón: dan el número de buques de hélice que han llevado carbon á Londres y el número de toneladas que han transportado desde el 51 de Enero de 1852, fecha del arribo del *John Bowes*, hasta el 30 de Junio de 1863.

1852. . . . .	17	9.585
1853. . . . .	123	69.954
1854. . . . .	345	199.974
1855. . . . .	474	85.584
1856. . . . .	415	258.597
1857. . . . .	477	547.099
1858. . . . .	1.127	599.527
1859. . . . .	899	514.614
1860. . . . .	1.069	672.472
1861. . . . .	1.299	851.991
1862. . . . .	1.427	929.825
1863 un semestre.	714	463.609
Total. . . . .		5.242,715



A estos millones de toneladas trasportadas á Lóndres por buques de hélice, es menester añadir grandes cantidades que han sido expedidas para otros puertos y para el extranjero.

Desde la fecha de la construccion del primer carbonero de hélice, se han introducido diferentes mejoras y multiplicado las facilidades de la carga y descarga. El carbonero de hélice, el *James-Dixon*, embarca frecuentemente 1.200 toneladas de carbon en cuatro horas, hace la travesia á Lóndres en 52 horas, y por medio de la máquina hidráulica inventada por el honorable presidente de la seccion, desembarca su cargamento en 10 horas, regresa en 52 y completa su viaje en 76 horas.

Este buque ha realizado 57 viajes á Lóndres en un año, y trasportado durante él, 62.842 toneladas de carbon, con una tripulacion de 21 hombres.

Para trasportar una cantidad tan considerable de hulla por el antiguo sistema con buques de vela, hubieran tenido que emplearse 16 embarcaciones montadas por 144 hombres.

Una de las mayores dificultades que hemos encontrado ha sido la cuestion del lastre. Para evitarnos el embarcar grava ó greda, intentamos diferentes ensayos muy costosos y solo obtuvimos resultados muy satisfactorios por medio de dobles fondos que añaden fuerza al buque, y tomando agua por lastre. Cuando las embarcaciones remontan el Támesis, al regreso dejamos llenar el intervalo entre el bordaje ó forro exterior y el ligazon de los palmejares; cuando este vacío está lleno, se cierran las llaves, y á la llegada del buque al Tyne el agua se expelle por medio de un aparato especial. Este sistema permite lastrar y deslastrar el buque sin pérdida de tiempo á cada fin de viaje, y en nada disminuye su poder de transporte.

La introduccion del carbonero de hélice en el comercio de carbon es lo que ha revolucionado completamente, y ha producido resultados muy ventajosos para los negocios en general.

Además de haberse conseguido con estas embarcaciones el fin que se esperaba, se ha probado que podian prestar grandes servicios á la marina real. Hacia fines del año 1854 se supo en este país que la comisaría de nuestro ejército de Crimea estaba sin recursos, y que dependia su salvacion del inmediato y

rápido envío de provisiones; reconocióse que los carboneros de hélice eran admirablemente aptos para llenar este servicio, y la mayor parte cesaron en el transporte de carbones para trasportar víveres á Crimea. El gobierno reconoció que los carboneros de hélice habian sido mas útiles y económicos que ninguna otra embarcacion empleada en el mismo servicio.

El año siguiente á la construccion del *John Bowes*, es decir, en 1855, se botó al mar el primer buque de hierro construido en el Wear. Los astilleros del Tees siguieron el ejemplo y con el mejor éxito, como lo veremos muy luego, y hoy se construyen en estos dos rios muchas embarcaciones de hierro.

El primer buque de guerra de hierro construido en estas inmediaciones fué el *Terror*, una de estas grandes baterias flotantes de hierro destinadas á operar contra Cronstadt. Este buque de 2.000 toneladas, 250 caballos de fuerza y porte de 26 cañones de 28, fué construido en tres meses y medio, y lo hubiera sido en tres si la conclusion de la guerra no hubiese venido á entibiar la energia de nuestros hombres, energia que el patriotismo habia duplicado.

En la construccion de este buque se emplearon por la vez primera placas de hierro laminadas. Era tan grande el número de placas que se necesitaba, que no bastando á proporcionarlas las forjas del país, hubo que acudir al recurso del laminado. En esta época los talleres mas estensos de laminacion existian en Parkgate, y allí fué donde hicimos laminar nuestras placas por MM. Beale y compañía.

El almirantazgo se opuso decididamente al empleo de estas placas, pero las experiencias que habíamos emprendido nos convencieron de que las placas laminadas eran por lo menos iguales á las placas forjadas, y pedimos al almirantazgo el proceder á experimentarlas. Construimos un blanco de nueve pies cuadrados sobre un modelo que juzgamos podria adoptarse con ventaja para los grandes navios y sobre el principio celular. Las celdas estaban rellenas de algodón comprimido, que, segun nuestros ensayos, tiene un gran poder para amortiguar las balas. El blanco estaba recubierto de ligeras planchas de teck, y sobre estas planchas hicimos fijar una placa forjada y dos

láminas. Este blanco fué mantenido por pernios sobre los bordajes de una fragata vieja de madera, bajo la direccion del capitán Hewlett.

El primer disparo que se la dirigió no dió en el blanco, atravesó la bala á la fragata de parte á parte, y con gran asombro mio, rebotó sobre el mar hasta una milla de distancia.

Esta experiencia demostró que las placas forjadas estallaban y se hundian, mientras que las placas laminadas se plegaban sin romperse, y valian infinitamente mas bajo todos conceptos que las que venian de las forjas. Desgraciadamente el blanco no estaba sólidamente asegurado á la fragata: cada golpe le hacia oscilar hasta el punto que los pasadores que mantenian la placas se rompieron y estas cayeron al mar.

Entonces se despidió una bala para reconocer el poder de resistencia del algodón comprimido, y el resultado fué tan favorable, que el capitán Hewlett aconsejó continuar los ensayos, á lo que asintió el almirantazgo, pero queria que fuesen de cuenta nuestra los gastos de la construccion de los blancos.

Habiamos gastado ya en estas experiencias para el bien del país mas de 4.000 libras esterlinas, por lo que rehusamos la oferta. Habiamos probado al almirantazgo el hecho importante de que las placas laminadas son preferibles á las placas forjadas, y mas tarde han sido generalmente adoptadas. En nombre de este distrito reclamamos el honor de haber sido los primeros que han probado la fuerza y la tenacidad de las placas laminadas.

Hubiera deseado poder dar á la asociacion detalles estadísticos, exactos, sobre la industria de la construccion de buques de hierro en los tres rios del Norte; queria indicar la cantidad de hierro empleada, el número de hombres ocupados y la cifra del tonelaje puesto al agua en cada año. Desgraciadamente mis cofrades del Tyne, del Wear y del Tees, han estado tan ocupados, que no me han podido dar las cifras de sus establecimientos, por lo que he tenido que establecer mis valuaciones con las cifras é investigaciones que habia hecho personalmente, á pesar de lo que se pueden considerar como suficientemente exactos los detalles que siguen:

La cabida en toneladas de los buques de hierro botados al agua en 1862, ha sido:

En el Tyne. . . . .	52.175 toneladas.
En el Wear. . . . .	15.608
En el Tees. . . . .	9.660

El número de hombres empleados en construir estos buques, sin contar los que fabrican las máquinas:

En el Tyne. . . . .	4.060
En el Wear. . . . .	2.500
En el Tees. . . . .	1.550

La cantidad de hierro empleada durante el mismo año en construir buques de hierro, ha sido de:

En el Tyne. . . . .	22.534
En el Wear. . . . .	15.000
En el Tees. . . . .	6.764

La cabida de los buques de hierro actualmente en construccion, se eleva:

En el Tyne á.. . . .	35.000 toneladas.
En el Wear. . . . .	19.000
En el Tees. . . . .	10.000

Pero estas cifras no nos dan sino el trabajo aplicado de una manera directa á la construccion de buques, y todos sabemos que esto no es mas que una pequeña proporcion del todo. Seria difícil, sin embargo, valuar exactamente la cantidad de trabajo absorbido de una manera indirecta por esta industria, porque es menester partir de la fabricacion del hierro, de la extraccion de la hulla, de la importancia de las maderas, para llegar á la fabricacion de las anclas, velas, cadenas, etc. Bastante creemos haber dicho para demostrar que la construccion de buques de hierro es un ramo de trabajo de los mas importantes en este distrito, tan comerciante y tan industrial.

Espero que se me permita manifestar lo que hace mi casa, pues no dejará de presentar cierto interés bajo el punto de vista de la extension que pueden tomar los negocios de un solo establecimiento.

Desde luego extraemos la mayor parte del mineral de hierro de nuestras propias minas. A unas diez millas al N. de

288

Whilby, está á descubierto el mineral á lo largo de los escarpes; allí hemos creado el pequeño puerto de Mulgrave, en el que están en seguridad los buques, y pueden cargar y descargar los efectos con toda facilidad. Tenemos barcos de vapor que navegan entre el Tyne y el puerto Mulgrave, y hacen sobre cuatro viajes por semana; otros de mayor cabida pasan á Puerto Mulgrave, viniendo de Lóndres en lastre y cargan mineral que desembarcan en Barrow, donde se vierte en los hornos por medio de bombas hidráulicas de Armstrong después de haberlo mezclado con mineral del Cumberland, del Devonshire y de Lincolnshire. El hierro pasa en seguida á los cilindros, y de aquí á los talleres. El número de hombres que ocupamos en estos trabajos pasa de 3.500, y la cantidad de hierro empleada anualmente en nuestros talleres y fabricacion, se eleva á unas 10.000 toneladas.

La cabida de los buques que hemos bótado al mar en el año que ha concluido en 1.º de Agosto, se eleva á 22.000 toneladas. Tenemos en este momento 15.000 toneladas en astilleros y pedidos para mas de 40.000 toneladas. Entre estos últimos se cuentan vapores de 3.400 toneladas, que sus propietarios declaran deberán ser los mas hermosos y mejores vapores mercantes que se hayan construido hasta ahora. Se les destina á trasportar el algodón de los Estados del Sur á Inglaterra en el momento que cese la desastrosa guerra que desola el país y no son mas que precursores de otros buques de su clase. Uno de estos vapores podrá llevar 7.000 balas de algodón, y se calcula que en el transcurso de un año ha de trasportar desde Nueva-Orleans á Liverpool, 38.500 balas. La tripulacion de este navío será de 60 hombres, y trasportará lo que ocuparia cinco barcos de vela de 1.200 toneladas cada uno, con una tripulacion total de 130 hombres.

Cuando se piensa en el porvenir de las construcciones de hierro se encuentra uno trasportado á los estensos campos de la fantasia; pero el resultado definitivo no es difícil de preveer. Hemos visto con qué éxito han reemplazado los carboneros de hélice á los carboneros de vela, y conocemos las magnificas flotas de vapores ocupados en el servicio de correos y otras empre-

sas sobre todos los mares del mundo. A medida que se desarrolle el comercio habrá pocos trasportes para los que no sea ventajoso el empleo de los buques de hierro de hélice. Casi todo el comercio del Báltico y del Mediterráneo se hace hoy con buques de esta especie, y las embarcaciones que atraviesan el Atlántico del N. son gradualmente reemplazados por vapores de hierro. Las ventajas que presentan estos últimos bajo el concepto de la solidez, de la ligereza y la cabida, son tan evidentes, que los buques de vela de madera no pueden comparárseles. El mismo almirantazgo, prudente y contemporizador como es, tendrá que abandonar sus murallas de madera por una materia esparcida con profusion en el suelo que pisamos, y que no tenemos necesidad de comprar á otras naciones como la madera.

Los armadores de este país han dado al almirantazgo un ejemplo de energía y de empresa. Ellos son los que han hecho los ensayos y adoptado las invenciones que han asegurado la supremacia marítima de este país, y á su espíritu de iniciativa debemos ver en todos los mares, en los rios apenas navegables del Oriente, como en las profundas aguas del Occidente, buques de comercio inglés que derraman los beneficios del libre-cambio y crean en las naciones lazos de paz y amistad. El verdadero origen de la grandeza nacional se encuentra en el inaudito desarrollo de nuestra marina mercante. Las naciones amigas son émulas leales; pero la mayor parte de la industria de los trasportes del mundo pertenecerá siempre al país, que puede producir embarcaciones que tengan la doble ventaja de una inmensa cabida y un costo relativamente moderado, y que sabe al tiempo mismo hacerlas navegar con la mayor celeridad y la habilidad mas profunda.

L. A

### Nuevos minerales.

La mineralogía está enriqueciéndose de día en día con nuevas é interesantes especies, contribuyendo poderosamente á este aumento los adelantos de la química, los grandes medios de observacion que tenemos actualmente y en particular el novísimo descubrimiento del espectróscopo, que hará imperecederos los nombres de Bunsen y Kirchoff.

Todos los días encontramos en los periódicos científicos aumentado el catálogo de los descubrimientos de todos géneros, y nos admira en verdad tanta laboriosidad, tanto afán, tanto esmero de los sabios que en el extranjero se ocupan incesantemente de acrecentar el gran monumento científico-industrial del mundo.

Hoy nos ha tocado registrar dos hechos nuevos que atañen á la mineralogía, y de que vamos á dar cuenta á nuestros lectores.

Es el primero el haber encontrado un mineral entre los que se hallan en la isla de Elba, en cuya composición entra el *cæsium* en un 54 por 100, siendo así que hasta ahora este metal se había encontrado solo en cantidades que podemos llamar atomísticas.

El segundo se refiere á la determinación de una nueva especie, á que M. Breithaupt ha dado el nombre de *carphosiderita*, y que proviene de Groelandia según unos, de las costas de Labrador según otros.

Entre los minerales de la isla de Elba se han hallado dos especies muy raras, descritas por el mismo M. Breithaupt, y conocidas con los nombres de *castor* y *pollux*; la primera perfectamente estudiada bajo el aspecto de su forma y su composición, y la segunda de forma desconocida aún, y de una composición en que, según Platner, entran principalmente la sílice, la alúmina, la potasa y la sosa, dando un total de 92,75.

Habiendo hecho M. Pisani un estudio especial sobre esta última, 1.º sobre un pequeño fragmento y después sobre varios ejemplares de la propiedad de M. L. Sæmann, entre los

que se hallaba un grueso cristal, ha encontrado con sorpresa que el *cæsium* reemplazaba á la potasa. Este cristal, que pesa 20 gramos próximamente, tiene el aspecto ordinario del *pollux*; presenta las caras del cubo y del trapecoedro *a*°, análogo al de la amalcima. Su densidad 2,9 próximamente.

Hé aquí la descripción del ejemplar de que se ha servido M. Pisani para el análisis. Fractura concoidea; trasparente; brillo vítreo en la fractura; su exterior aspecto de goma; incoloro; dureza 6,5 próximamente; densidad 2,901. En el matraz pierde su transparencia y desprende trazas de agua. Al soplete toma un aspecto blanco, y se funde con mucha dificultad en escamas delgadas, que coloran la llama de amarillo. En el espectróscopo algunas partículas de materia calentadas previamente sobre el hilo de platino con fluoruro amónico y después humedecidas con ácido clorídrico, descubren claramente las dos rayas blancas características del *cæsium*, así como la de la sosa. El ácido clorídrico le ataca aunque muy lentamente con depósito de sílice terrosa. La disolución precipita abundantemente con el cloruro platínico un cloroplatinato de *cæsium*, pudiendo hacerse esta reacción sobre muy corta cantidad de materia.

Calentado en la lámpara Deville con 40 por 100 de carbonato cálcico, el *pollux* no se funde, pero la masa se hace gelatinosa con el ácido nítrico.

Han dado en el análisis:

		Oxígeno.	Relacion.
Sílice.	44,05	25,48	15
Alúmina.	15,97	7,45	5
Oxido de hierro.	0,68	0,20	
Cal.	0,68	0,19	2
Oxido de <i>cæsium</i> (trazas de potasa).	54,07	1,97	
Sosa (un poco de lithina).	5,88	1,00	2
Agua.	2,40	2,15	

101,71

Como á la época en que Platner hizo el análisis del *pollux* no eran conocidos ni el *cæsium* ni el rubidium, no es estra-

ño que este hábil químico tomara por potasa el precipitado obtenido por el cloruro platínico.

De cualquier modo la abundancia del cæsium en esta sustancia hace de ella una de las mayores rarezas mineralógicas, puesto que por primera vez se le ve entrar como constituyente en un mineral.

El mismo M. Pisani ha encontrado también el cæsium en la lepidolita rosa de la isla de Elba.

La *carphosiderita* que antes hemos anunciado, constituye masas uniformes, de color amarillo de paja que tienen por ganga un micasquisto rico en cuarzo y penetrado de limonita. Según un ensayo hecho al soplete por M. Harkokt la sustancia en cuestion es un *sub-fosfato de hierro hidratado*, pero según M. H. Sainte Claire Deville, que ha hecho estudios mas serios sobre algunos fragmentos de carphosiderita recibidos de Alemania y procedentes de Groelandia, es un *sub-sulfato de hierro hidratado mezclado con arena y un poco de yeso*. En vista de esta diferencia de composicion se cree que ha podido cometerse un error al determinar el fosfato por medio del soplete, porque el análisis demuestra claramente que es un sulfato.

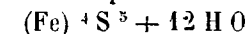
M. Sainte-Claire Deville da los siguientes caractéres para este mineral. La carphosiderita tiene una dureza de 4 y una densidad de 2,728. En el matraz da agua y mucho ácido sulfuroso, cambiando el color de amarillo de paja en rojo. Al soplete enrojece y se funde en una escoria negra magnética. Insoluble en el agua, se disuelve en el ácido clorídrico dejando un residuo arenoso. El licor es amarillo y contiene hierro al máximo. Este mineral contiene una mezcla de yeso que se advierte á simple vista, y que puede ser arrastrado por el agua. El análisis ha dado los resultados siguientes :

Acido sulfúrico. . . . .	25,52
Oxido férrico. . . . .	40,00
Oxido de manganeso. . . . .	indicios.
Arena. . . . .	14,78
Yeso. . . . .	5,03
Agua. . . . .	14,67
	<hr/>
	100,00

Deduciendo la arena y el yeso, se tiene:

		Oxigeno.	Relacion.
Acido sulfúrico. . . . .	54,85	19,02	5
Oxido férrico. . . . .	45,88	14,96	4
Agua. . . . .	18,30	16,26	5

La fórmula química será pues:



De donde resulta que el nuevo mineral es un sub-sulfato de peróxido de hierro hidratado, análogo á la apatita.

JOSÉ DE MONASTERIO.

### Cementacion del cobre por medio de la esponja de hierro.

En la seccion de variedades del número de la *Revista Minera* del 1.º de Noviembre de 1862, se insertó un suelto en el que, con el mismo epígrafe que encabeza este artículo, se daba noticia de la singular coincidencia de hallarse ensayando este procedimiento en Foldal, y comparándole con el método de Sinding por M. Ad. Aas, en virtud de privilegio de invencion, obtenido recientemente en Thydal (Noruega), y en vias de ensayo en las minas de Rio-Tinto, por nuestro compañero y amigo el ingeniero D. Eloy Cossio. Esta última parte no era tan exacta como pudiera desearse, pues á aquella fecha hacia seis meses que estaba marchando el ensayo en Rio-Tinto bajo la direccion del inventor Sr. Cossio. Otra duda se hubiese podido ocurrir todavía, y era la de cuál de los dos inventores tenia la primacia del invento, que solo difiere en 14 dias, puesto que el privile-

294

gio de invencion de nuestro compañero fué solicitado en 1.º de Mayo de 1861, y en 14 del mismo mes y año lo solicitó en Noriega M. Ad. Aas.

No habiéndose dado hasta ahora en nuestro periódico noticia alguna relativa á la marcha de este ensayo en las minas de Rio-Tinto, del que se ha ocupado ya algun periódico de Sevilla. creemos que nuestros lectores verán con gusto la sucinta nota que damos á continuacion.

El nuevo procedimiento de beneficio de los minerales de cobre con ganga de pirita de hierro, consiste en obtener esponja metálica por medio de gases reductivos, del mineral calcinado que puede considerarse como una mena de hierro artificial, por mas que este metal no se pueda obtener por fundicion en las circunstancias locales de la provincia de Huelva.

Para este objeto se destina el mineral mas rico, que dá por disolucion poco mas de cobre que el mineral pobre. La esponja extraida de aquel se emplea en la precipitacion del cobre de las aguas ó legías obtenidas con éste.

La esponja se fabrica en un horno análogo al propuesto por Gurl y al empleado por Tourangin, para la fabricacion de la esponja con mena de hierro natural: el mineral, mezclado con carbon, se calienta por el calor producido en la transformacion (hecha en un generador contiguo al mineral) del carbon en óxido de carbono para la reduccion.

La esponja obtenida, que, además de hierro y cobre metálicos contiene sulfuro ad-minimum de estos metales que quedaron en la calcinacion, aumentados con los resultados de la accion del óxido de carbono sobre los sulfuros de hierro, se emplea molida en la cementacion en grandes pilas de madera calafateadas y asfaltadas donde se agita dentro del agua por dos operarios. Al principio se tarda media hora en rendir un agua; al fin se vá mas despacio y con pequeñas porciones de líquido para acabar de disolver la corta cantidad de hierro que subsiste con el cobre precipitado, quedando en definitiva éste, el cobre y sulfuros de cobre y hierro que contenia la esponja y la papucha.

Con este producto, que equivale á la cáscara del antiguo sistema, se forman, como con ella, bolas que se calcinan y funden

de la misma manera, con la única diferencia de que al terminar la cementacion se le añade una pequeña cantidad de sílice en polvo (pórfido descompuesto.) Por este medio se consiguen en el derretido escorias tan pobres en cobre, por lo menos, como las que la Hacienda obtiene de la refundicion de las suyas, y por consiguiente se economizan los gastos de esta última operacion.

Ochenta arrobas de esponja se obtienen con un gasto de 24 de carbon (á 3½ reales) y 3 jornales. Los demás gastos de conduccion de mineral y su calcinacion son los mismos que este exigiria para ser beneficiado por disolucion.

Por cada arroba de hierro consumido en la cementacion por el antiguo sistema, se consumen tres de esponja obtenida de mineral de 6 por 100 en crudo (si fuera con un mineral de 3 por 100 se gastarían dos cuando mas, porque se calcina mas perfectamente). Dicha esponja contiene y dá el 10 por 100 de cobre que queda mezclado con el de las legías. Diez arrobas de mineral crudo dan por consiguiente 6 de esponja. Dicho mineral dá por disolucion el 2 por 100, con su correspondiente consumo de hierro (dos por uno), y demás gastos de cementacion, limpia de pliones, etc.

Los gastos de cementacion con la esponja son por arroba de cobre extraida de las legías: por el molido 1 real, por el movimiento de las aguas 1 real. Los demás gastos de fabricacion y calcinacion de bolas, comprendiendo la excavacion, cribado y conduccion de la sílice para fundente, se pueden expresar en 2 reales.

El derretido de bolas *es probable* que cueste de 6 á 10 reales.

La arroba de cobre cuesta á la Hacienda de 18 á 20 reales por el consumo de hierro.

En los datos anteriores se prescinde del cobre que contiene la esponja, que, siendo el 10 por 100, representa 15 libras por arroba de cobre de las legías. De aquel cobre saca la Hacienda por disolucion (con sus gastos correspondientes) la tercera parte. Quedan 10 libras de cobre libres de gastos, excepto los de afino (que son 2½ reales.)



### El cuerpo de ingenieros de minas.

Tiempo hace que viene notándose una reacción favorable á la industria minera y al cuerpo de ingenieros de minas. Ya vá desapareciendo la idea muy admitida en el vulgo de que las minas en España son una farsa; se empieza á comprender, que por el contrario nuestra riqueza mineral á pocas naciones tiene que envidiar: ya se conoce que el cuerpo de ingenieros de minas no ocupa el lugar que le corresponde, y se levanta en el Congreso la voz autorizada del Sr. Puente Apezechea, excitando al gobierno para que fije su atención en este importante asunto.

Nosotros, que uno y otro día venimos consagrándonos con particular empeño en destruir el ágio minero que tanto ha perjudicado á la verdadera industria: nosotros, que con noble propósito hemos sujetado mas de una vez á los ilusos que creen ver riquezas donde no existen: nosotros, que hemos dirigido la opinión tantas veces extraviada respecto á la riqueza mineral de España, y la importancia del cuerpo de ingenieros de minas empezamos á cojer el fruto.

Damos gracias al digno diputado por San Lúcar, y dámoselas también al ilustrado señor ministro de Fomento por las terminantes manifestaciones que hizo al contestar al Sr. Apezechea.

Hé aquí tomadas del *Diario de Sesiones* los términos en que se expresaron ambos señores:

**El Sr. Puente y Apezechea:** Pido la palabra como uno de los firmantes de la enmienda. Siento, señores diputados, haber de tener que usar hoy tantas veces de la palabra despues de haber callado tanto en este sitio. No tema sin embargo el Congreso que le entretenga demasiado; pero no puedo menos de decir algunas palabras en apoyo de esta enmienda.

Yo he tenido particular gusto en firmarla, porque por lo mismo que he desempeñado el negociado de minas por algun tiempo en el Ministerio de Fomento, habiendo tomado parte en la formación de la ley y de los reglamentos del ramo, he tenido ocasion de ver cuán escaso es el cuerpo de ingenieros de minas para cubrir las atenciones que le están encomen-

dadas; y es la verdad que en ello no es la industria privada quien se perjudica, sino que lo es principalmente el Estado. Para ello basta considerar la organización de esta propiedad en nuestro suelo. Perteneces ella al Estado, en nombre del cual la da el Gobierno á los que la solicitan, reservándose además del impuesto una participación en los beneficios. Además de esta gran importancia para el Tesoro y de la que en general tiene el Estado en el desarrollo de la riqueza privada, cuya agregación forma la pública, para conseguir las el Estado, debe proporcionar á la industria privada conocimientos de aplicación que seria oneroso y muchas veces imposible á aquella adquirir por sí los trabajos y estudios que han de dar aquel resultado. Finalmente, poseyendo el Estado establecimientos mineros de su propiedad, salinas y otros criaderos y beneficios, necesita en tanto que los explote por sí un numeroso personal facultativo de ingenieros. Además, señores, ya lo he indicado.

Lo complejos y variados que son los conocimientos que deben poseer y poseen los ingenieros de minas, son de muy numerosas aplicaciones á la mayor parte de los ramos de la industria. Con la cooperación, pues, de aquellos, puede prestar grande y eficaz auxilio, no solo á la minería y la metalúrgia, sino á la agricultura, al aprovechamiento de las aguas, á los abonos, etc., hoy en mucha parte minerales, que ojalá lleguen á aplicarse en España. No menos pueden coadyuvar los ingenieros de minas con el estudio de los materiales, sobre todo al arte de las construcciones y á la mayor parte de los ramos de la industria fabril y manufacturera.

El cuerpo de ingenieros de minas debiera, pues, ser una carrera á que afluyera en gran número la juventud. No se verifica así, sin embargo, y tanto que en los exámenes últimos de ingreso, tanto el número de los candidatos, como el de los que han entrado á ser alumnos, ha sido tan reducido, que es insignificante comparado con el que ha afluído en los mismos períodos á las demás carreras científicas; el número de alumnos, por otra parte, que existe hoy en la escuela, no está tampoco en relación con la importancia de la de minas. Todo se explica bien: primero, porque quizás para el ingreso en ella se exige mas conocimientos, ó al menos mas variados, algunos de ellos difíciles de adquirir, tanto pública como privadamente; segundo, por ser una de las mas largas; tercero, porque ya terminada, su servicio es muy penoso y lleno de peligros, sin que por su índole la aspiración moral del individuo se vea tampoco dignamente estimulada; cuarto, porque el cuadro actual del cuerpo, lleno ya, no pre-

senta porvenir á la juventud, pues ni aun los alumnos actuales de la escuela tienen cabida en él.

Además, señores, desgraciadamente todos los que tienen negocios de esta especie lo pueden ver. Los ingenieros no tienen tiempo para dedicarse á los objetos de su instituto; están en su mayor parte dedicados al despacho de los expedientes. Y cuenta, que ya queda dicho por la razón de la naturaleza de esta riqueza entre nosotros, al Estado le interesa mucho el despacho de los expedientes; así los de registro como de los de concesión. Esto nos ha decidido á otros señores diputados, y á mí á presentar la enmienda, no sin previo conocimiento del señor Ministro de Fomento.

Debo hacer una salvedad: hemos puesto en ella una cantidad fija, pero no tratando de ninguna manera de tomar la iniciativa, que en su distribución y aplicación y en la organización del servicio, le corresponde al Ministro. Dentro de sus atribuciones está la de atender á estos objetos de la manera y en la forma que tenga por más conveniente.

Hoy se observa además un fenómeno que no es menos digno de atención: de todas las carreras especiales aquella á que menos se dedica la juventud es la de la minería: ya porque sea una de las que más preparación exijan, ó porque las ventajas que en ella se obtengan sean menores que en las demás.

Voy á concluir, señores. Hubo un tiempo en España en que la entrada en las carreras facultativas estaba restringida y monopolizada de tal manera, que solo se admitía el número de individuos necesarios para cubrir las vacantes: felizmente ese tiempo pasó ya. Pero el gobierno tiene un grande interés en abrir las puertas de estas escuelas y dotarlas de todos los medios de enseñanza, estimulando á la juventud estudiosa á que entre por ellas y abandone otras en que acaso sobre atiende, tal vez con daño y peligro para el país.

Esto es lo que tenía que decir: no molesto más la atención del Congreso.

El señor Ministro de **Fomento**: El Ministro de Fomento, por el poco tiempo que lleva al frente de su departamento, no ha podido estudiar á fondo todas las cuestiones que debe proponer á la resolución del Congreso; pero hay algunas, como la que es objeto de esta enmienda, que son conocidas de todo el mundo, y que entran, digámoslo así, en la educación de los hombres públicos.

La minería no es solo una industria importante por los productos me-

tálicos que dá, sino porque es acaso la que más civiliza y contribuye al desarrollo del cultivo en las poblaciones. La minería tiene bajo su jurisdicción dos de los elementos sin los cuales no hay importancia ni vida independiente para las naciones. Estos dos elementos son el carbón y el hierro. La industria en todas sus grandes manifestaciones, la fuerza y poder de los Estados, estriba precisamente en estos dos elementos, y estos dos elementos es necesario que cada nación los posea en la cantidad bastante para el desarrollo de sus fuerzas, de manera que sus medios de acción no queden expuestos á las contingencias del comercio exterior. La industria minera exige en los empleados facultativos que estén al frente de ella conocimientos que tienen una aplicación inmediata y continua á la agricultura; y bajo cualquier aspecto que se la mire, merece la atención fija y constante de los gobiernos.

En este sentido, señores, el Ministro que tiene el honor de dirigir la palabra al Congreso, si está algún tiempo en el departamento que dirige, ha de desenvolver el cuerpo facultativo que está al frente de este ramo, dándole toda la importancia que en sí tiene, encargándole todos los estudios de que debe ocuparse, y estimulando por todos los medios á la juventud para que concorra á esta carrera, un tanto abandonada hoy.

Se me figura que este mismo propósito es el que ha guiado á los autores de la enmienda que se discute, y que más que un precepto del presupuesto han querido hacer con ella una excitación al Ministro del ramo. En este concepto, yo la acepto, aunque tenga el sentimiento de no poderlo hacer, porque es completamente inútil en la forma preceptiva en que viene. Hasta aquí, la aplicación del cuerpo de ingenieros ha sido objeto de un reglamento; según las necesidades del servicio se ha ido aumentando el cuerpo, y luego ha venido á legalizarse el aumento por medio del presupuesto. Hoy mismo hay propuesta en el Ministerio una modificación de ese reglamento, en la que se hace subir el número de ingenieros desde 115 hasta 184. Por consiguiente, no cree el Ministro que haya oportunidad en fijar en una enmienda al presupuesto el número que ha de tener dentro de ocho años el cuerpo de ingenieros. Creo que esto debe dejarse al Ministro para que lo fije según vayan desenvolviéndose las necesidades del servicio. Esto además es imposible. Tratándose de un cuerpo facultativo no puede imponerse al Ministro la obligación de que dentro de un número determinado de años haya tal número de ingenieros, porque este número puede muy bien no corresponder á los resultados de la escuela. Así, yo no puedo aceptar la cifra de 250 ingenieros como el



300

número fijo que debe tener el cuerpo dentro de un número determinado de años; lo que puedo hacer es aceptar la excitacion de los señores que firman la enmienda para desenvolver esta industria, traer luego por medio del presupuesto el número fijo que convenga tener, y por lo mismo que no puedo aceptar el número de ingenieros, me es completamente inútil la partida de los ingresos.

En el año corriente yo se ya cuántos ingenieros han de aumentarse en el cuerpo, porque sé los que han de salir de la escuela y cuyos sueldos están ya en el presupuesto. Por consiguiente, los 198 mil reales que se me dan me son completamente inútiles. Divido lo que es preceptivo y lo que es excitacion: lo que es preceptivo lo creo innecesario, y como innecesario no creo que el Congreso puede votarlo, y la excitacion la acepto con el mayor gusto. Yo creo que en el presupuesto del año que viene y sucesivos, el cuerpo de ingenieros de minas tendrá todo su desarrollo, porque los servicios serán mayores y será mayor el número de individuos facultativos, y me prometo que con los estímulos que ha de tener, no de ganancia material, sino de servicio del Estado, esta carrera, hoy un tanto abandonada, se verá poco mas ó menos á la altura de la de ingenieros de caminos y canales que tan grandes resultados ha dado al país.

**El Sr. Puente y Apezechea:** Los firmantes de la enmienda, en vista de las explícitas manifestaciones del Sr. Ministro de Fomento acerca del aumento del cuerpo y de que acepta aquella en su espíritu, no tienen inconveniente en retirarla; tanto mas, cuanto que nuestros deseos al consignar la partida eran principalmente llamar la atencion del Congreso y del Gobierno; pero ya dije en mi discurso que al Gobierno es á quien compete la organizacion de los servicios públicos.

Conformes, pues, con el Sr. Ministro, y reiterándole las gracias, retiramos la enmienda.

**Sierra Almagrera.**—A los productos obtenidos en el año 1863 en las minas de Sierra Almagrera, cuya estadística publicamos en nuestro número del 1.º del corriente, tenemos que agregar los de la mina *Constancia* en el Jaroso, en la que están colocadas las dos máquinas de desagüe, y los de la mina *Desamparados*, que hemos adquirido despues. Estos son 12.491 quintales de mineral extraido de 200 metros de profundidad con 66 operarios en la primera y 1.691 quintales extraidos de 100 metros en la segunda.

El término medio del valor de los minerales de aquella sierra se calcula en 50 rs. quintal.

El 3 del corriente se ha inaugurado en la mina *Purísima Concepcion* del barranco Jaroso una máquina de vapor para extraccion, primera que se coloca de esta especie en aquella localidad. Esperamos datos de esta y las otras que actúan allí, que publicaremos con el mayor gusto.

**Concesion de un ferro-carril minero.**—Por real orden de 13 del pasado, ha sido aprobada la subasta celebrada el 29 de marzo último, declarando adjudicada á D. Eugenio de Abella, como autor de la proposicion mas ventajosa, la concesion del ferro-carril de Espiel y Belmez, al castillo de Almorchon, con la subvencion de 14 millones de reales en metálico, ó su equivalente en obligaciones del Estado por ferro-carriles para toda la línea.

**Exencion de derechos.**—A peticion de la comandancia de marina de Filipinas, se ha declarado libre de derechos el carbon de piedra que consumen los buques del Estado, y el que gastan los particulares.

**Gas del alumbrado.**—Háblase en Inglaterra de una invencion relativa al alumbrado de gas. Mr. Bowdich parece ha descubierto el medio de producir una luz mucho mas viva, gastando menos de la mitad del gas ordinario.

Antes de llegar el gas al surtidor, pasa por una caja bien cerrada

502  
que contiene un hidro-carburo de alta densidad. Este se recalienta por la combustion del gas, y se volatiliza en la caja. Durante ese paso el gas arrastra una parte de este vapor, cuyo carbon aumenta considerablemente la luz, retardando la combustion.

Este hidro-carburo cuesta sobre diez céntimos la libra, y basta libra y media para dos surtidores por espacio de una semana. Las experiencias que se han hecho sobre un camino de hierro inglés, han dado un éxito satisfactorio, y aplicado el procedimiento á las estaciones ha producido con una luz mucho mas hermosa, una economía de 50 por 100.

**Erupcion volcánica en Java.** La erupcion ha causado grandes desastres en el centro y al E. de Java, habiendo corrido la lava en el espacio comprendido entre los distritos del E. del Preanger y los límites de Probollogo. Los efectos mas terribles de la erupcion dice *le Tour des monde*, se han hecho sentir al E. de Kediri. Allí la desolacion ha sido completa, la muerte y la devastacion han dado cima á su obra, siendo probable que estos fértiles cantones sean por muchos años impropios para el cultivo. La cantidad de materias volcánicas es inmensa y puede formarse ilea, considerando que solo en la residencia de Madiren, las cenizas y la arena que cubren el suelo forman una masa valuada en 744.522,416 piés cúbicos, y que las arenas y cenizas depositadas sobre un terreno de cuatro áeras en Blitard se calcula pesen 4 500 quintales métricos.

**Teoría del abono.**—Hace muchos años que discuten los sábios para decidir si es el azoe lo que forma la parte verdaderamente activa del abono, ó si debe atribuirse este poder á la presencia de sales minerales; pero estos sábios han sido estraños en su mayor parte á los prácticos de la agricultura; los verdaderos prácticos se confirman cada vez mas en la opinion de que para activar la vegetacion con ayuda del abono, es necesario el concierto de todos los elementos, lo mismo del azoe y del carbono, como de las sustancias minerales. Esta es la tésis que sostiene con incontestable autoridad M. G. Schulz, en la Gaceta de los fabricantes de azúcar, (*Zeitung fur Zucker fabricanten*) periódico especial que aparece semanalmente en Berlin, bajo la direccion de M. Ch. Loffler, de donde el Cosmos toma este artículo.

La tapa superficial del globo se compone principalmente de arcilla, de

arena y de cal y la mezcla en estas tres materias es la que constituye la mayor parte del suelo cultivable; el predominio de una ó de otra de estas materias, dá á la tierra sus cualidades de cultivo. Asi una tierra que contenga mucha arcilla y poca arena, pasa por fria y pesada, mientras que seria suave y lijera si la arena predominase.

La cal que nunca falta en ninguna tierra cultivable, tiene por objeto, apresurar la descomposicion de las sustancias orgánicas, descomponer las sales minerales, y hacer mas asimilables los principios nutritivos. La cal, la arcilla y la arena sin ninguna mezcla estraña, en nada contribuyen á la fertilidad del suelo; no la fertilizan sino por su asociacion á los principios que alimentan directamente á los vegetales.

---

## ANUNCIO.

### Hierros.

Se necesita comprar grandes partidas de *hierro oligisto dividido en trozos*. Las ofertas en carta franca en aleman ó francés con indicacion de precios, porte *franco* en un puerto español, se dirigirán á los señores Haasenstein y Vogler en Hambourgo (Alemania).

(A 1.989).

*Por todos los artículos no firmados,*  
JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
*Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.*

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en la 1.ª 15.ª del mes actual en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterden Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Galles. chapa de Staffordshire colado, en lingotes (Clyde). en rails.				12 25			
ACERO de Suecia en barriles. de Trieste.				48 58			
COBRE Burra Burra (Australia). alemán en torales. español en id. de Chile.	100 0	0	227,50 á 230 305. 255.	245			66
del Lago Superior. ingles, superior. tough cake. en planchas. laminado.	101 0 98 0	0 0	247 30				
LATON en planchas, libra. ESTANO ingles en barras, quintal. afinado.	108 113		270	290	38 á 40		67 3/4 42 1/2 sch.
PLOMO en planchas. en barras ingles. español. alemán. laminado y tubos. minio. albayalde.	21 15	0	297 50 58	300 52	40 á 42		45 1/2 43 3/4 á 43 7/8
ZINC spelter, silesiano. belga. en planchas. AZOGUE en frascos de 75 libras. ANTIMONIO (Régulo)	21 á 21 10 27		57 á 58 64				13 7/8 17 1/4
			56,50 á 58	75 525 120			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

La mina cobriza de Santo Domingo en Portugal.

Al extremo occidental de la gran zona metalífera cobriza que tomando origen no muy lejos de Sevilla termina sobre el Guadiana en el vecino reino de Portugal, atravesando la provincia de Huelva en la que da lugar á las numerosas y fructíferas explotaciones que constituyen el mayor foco de producción de cobre de la Península, se halla situada la mina, cuyo nombre encabeza este artículo, en la provincia del Alentejo y en una envidiable posición á 16 kilómetros del río Guadiana que tiene en aquel punto suficiente caudal para recibir buques de gran porte.

Las condiciones de yacimiento y la naturaleza del mineral piritoso cobrizo son completamente análogas á las de los criaderos de Huelva: su masa aseguran que mide sobre 500 metros de largo por 150 de ancho en su máximo y término medio de 75, y la ley en cobre pasa por ser del 4 al 4 1/2 por 100.

El descubrimiento de este depósito fué consecuencia de las exploraciones y trabajos que se hicieron en la provincia de Huelva en los años de 1853 á 1856, y como la mayor parte  
Tomo XV. N.º 356. (1.º de Junio de 1864). 20

de las minas de la referida provincia se han encontrado en esta, restos de antiguas explotaciones del tiempo de los romanos, escoriales, aparatos mecánicos para desaguarlas y otras muchas señales que demuestran la comun suerte que en aquellos, ya para nosotros, remotos tiempos la unian á todas las explotaciones de la mencionada zona.

Formóse en Paris con el nombre de Sabina y 2.025 acciones, una sociedad compuesta de un reducido número de personas respetables del vecino imperio para explotar este depósito, y despues de lijeros trabajos de insignificante costo celebró en el verano de 1858 un contrato de arriendo con el caballero inglés Mr. Mason, á cuyo cargo quedó la explotacion y aprovechamiento de la mina, mediante el censo de 5 francos (19 reales) por tonelada de mineral arrancado que habia de abonar el arrendatario á la sociedad propietaria, estableciéndose al mismo tiempo un mñimum del que no habia de bajar la extraccion anual.

La proximidad al punto de embarque determinó desde luego la exportacion de estos minerales para la Gran Bretaña, verificándose al principio los trasportes por carretera ordinaria y mas tarde por un ferro-carril servido por fuerza animal hasta que últimamente le ha sustituido la locomotora.

Estos minerales principiaron por hacer una séria concurrencia á los procedentes de las minas de Irlanda que en cantidad de 140 á 160.000 toneladas se dirigian anualmente á los puertos de Liverpool, Glasgow, Lóndres y Newcastle, para venderlos por su contenido en cobre y azufre; pero como su ley cobriza era tan baja como la de los de Santo Domingo, y su contenido en azufre solo de 32 por 100, cuando los otros, lo mismo que los de Huelva tienen al rededor de 50, han concluido los portugueses por dominar el mercado rechazando á los minerales irlandeses que antes contribuian con el 65 por 100 del consumo de esta clase de minerales en Inglaterra, que se gradúa en 200.000 toneladas, que procedian de Irlanda, Bélgica, Portugal, Huelva y Sevilla.

El contrato del arrendatario empezó á regir en 15 de Diciembre de 1858 y la extraccion de mineral ha ido desde en-

tonces en sucesivo aumento, como lo demuestran las siguientes cifras en números redondos:

1859.	15.000 toneladas.
1860.	42.000 »
1861.	47.000 »
1862.	67.000 »
1865.	114.000 »
Primer trimestre de 1864.	28.000 »
<hr/>	
313.000 toneladas.	

Siendo como son tan raras las ocasiones en que las sociedades mineras dan al público cuenta de sus actos y sobre todo de sus liquidaciones y resultados económicos, contribuyendo con su silencio á mantener la idea muy admitida en el vulgo de que las minas son una farsa, aprovechamos la que se nos presenta de hacer ver lo contrario dando á conocer, suficiente autorizados para ello, la memoria de la direccion de la sociedad minera Sabina, leida en la Junta general celebrada en Paris el 30 de Abril de 1863, referente al ejercicio de 1862, dejando á nuestros lectores que comparen los resultados que ofrece con los de tanto y tanto ferro-carril que se anuncia con pomposas ofertas y con detallados presupuestos de su probable movimiento.

La referida memoria dice así:

SEÑORES:

«Por los dividendos mensuales y suplementarios que habeis recibido, en el ejercicio de 1862 de que vamos á daros cuenta, ya habeis conocido el progresivo desarrollo de la explotacion de las minas de la sociedad.

El hecho capital de este año ha sido la conclusion del ferro-carril de Pomarao con dos meses de anticipacion sobre el plazo esperado en nuestra última memoria. Desde el 24 de Junio, los trenes cargados á la salida del socavon ó túnel de extraccion bajan al embarcadero.

Con los trasportes por carretera, cesó tambien la extraccion por pozos. Hoy los wagones del interior, cargados en los diversos puntos de arranque, salen por el túnel, arrastrados por mulas. Llegan en el apartadero, á colocarse en vías paralelas á las de mayor anchura, donde los wagones de la línea principal esperan el cargamento. El trasbordo de unos á otros wagones, se hace con toda regularidad y á poco costo.

El arranque lleva sobre la salida ó extraccion, una delantera siempre suficiente, para que esta tenga la regularidad completa exigida por un buen servicio sobre el ferro-carril.

Las vías del apartadero se reunen en una sola que pasa sobre un puente báscula para la intervencion y el peso. Cada wagon, despues de pesado, se va á colocar sobre otros apartaderos para la formacion de trenes.

Este servicio, especialmente importante para nuestra sociedad, no deja nada que desear en el dia, como lo ha podido averiguar uno de los directores en el mes de Febrero último.

La extraccion de este año ha sido de 67.325 toneladas, pasando (excediendo) de 21.952 la del año anterior y de 17.325 las esperanzas de nuestra última memoria.

Los trabajos preparatorios de la mina, siguen una marcha normal suficiente para asegurar la regularidad de la explotacion. El desagüe continúa ganando en profundidad, y se ha empezado la escavacion de un nuevo socavon de extraccion para llegar á un nivel de 50 metros bajo el piso actual.

Al exterior, se han concluido las casas empezadas y se sigue edificando nuevos cuarteles de operarios y casas de capataces y empleados, para satisfacer á las necesidades, que resultan del aumento en la produccion.

Esperamos que la baja que hemos consentido al Sr. Mason, sobre una parte de los minerales, determinará la construccion de una fábrica importante de beneficio. Los resultados del beneficio, para la Empresa, además de los directos, serán muchos. Permitirá de elevar la ley de los minerales esportados y facilitará así su venta. Dará lugar á un trabajo exterior importante y al empleo de una parte de la poblacion, mujeres y niños hoy

desocupados. La existencia de una fábrica dará, por fin, al negocio una existencia propia, mas completa y mas segura.

El ferro-carril hoy acabado, no es lujoso, pero construido con suficientes condiciones de solidez y duracion. Su servicio por caballerías está bien montado, y el movimiento de los trenes se vá mejorando cada dia, con la práctica del personal.

El puerto ó embarcadero de Pomarao, tiene instalaciones para una carga espedita de los barcos. Un remoleador los lleva por un precio módico de Villareal á Pomaroes y vice-versa. Con estas condiciones los fletes se verifican cada dia con mas preferencia. El puerto de Pomarao está hoy cotizado, como clasificado. En efecto, ha llegado á ser el cuarto en orden de importancia en Portugal, despues de Lisboa, Porto y Setubal.

Pasemos á las cuentas del año.

El Balance presenta en data:

Capital inmovilizado en las minas de Santo Domingo. . . . .	Rs. vn.	559,475,81
Deudores en cuenta en 31 de Diciembre de 1862. . . . .		455.251,65
		<hr/>
Total. . . . .	Rs. vn.	995.251,46
CARGO.		
Capital, acciones. . . . .	492.606,26	} 559.475,81
Reserva inmovilizada. . . . .	66.869,55	
Reserva disponible. . . . .		59.750
Saldo para otro año. . . . .		766,30
Cuenta en suspenso. . . . .		50.753,40
Acreedores en cuenta. . . . .		342.545
		<hr/>
Total. . . . .	Rs. vn.	995.251,46

La cuenta de productos del año presenta :

CARGO.

Censo sobre 67.325 toneladas á 19 Rs. vn. . . . . 1.279.175

## Resoluciones.

510

## DATA.

1.º	Comision sobre el producto, gastos deducidos. . . . .	124.497	} 215.866,20
2.º	Gastos generales. . . . .	55.395	
3.º	Reserva. . . . .	55.976,20	
4.º	Dividendos mensuales Rea- les vellon.. . . .	204 . 413.100	} 1.064.542
	Id. suplementario primer tercio. . . . .	91,60. 185.490	
	Id. id. 2.º id. . . . .	90,40. 183.060	
	Id. id. 3.º id. . . . .	199,70. 282.892	
5.º	Saldo para el siguiente. . . . .		766,80

Total igual Rs. vn. . . . . 1.279.175

La cuenta en suspenso de 51 de Diciembre de 1862 presenta en  
Cargo procedente de productos de 1861. Rs. vn. 55.035,40

## En Data:

1.º	Dividendo repartido de Rs. vn. 12 por accion.	24.500
2.º	Saldo para otro ejercicio. . . . .	30.735,40

Total Rs. vn. . . . . 55.035,40

El dividendo repartido sobre esta cuenta procede de un  
40 por 100 cobrado de la quiebra de O'shea. Se espera aún re-  
cibir un 4 ó 5 por 100.

Los dividendos repartidos en este año suben, pues, á la can-  
tidad, por accion, de Rs. vn. 557,70.

Los dividendos anteriores fueron:

En 1859 por accion. . . . .	Rs. vn.	85,50
1860 » . . . . .		313,35
1861 » . . . . .		525,12

Concluiremos esta memoria anunciando á la Junta que la  
extraccion en el primer tercio de 1863 pasa de 30.000 tone-  
ladas.

Paris, el 30 de Abril de 1863. Los directores, firmado  
D. D. E. D.

1.º A la unanimidad se aprueban las cuentas presentadas  
por la Direccion.

2.º A la unanimidad se concede á los directores la autori-  
zacion para verificar con el Sr. Mason un nuevo arreglo del  
censo, sobre los minerales destinados á la fabricacion.

3.º Se encarga á la direccion, espese al Sr. Mason en  
nombre de la sociedad, la satisfaccion y gratitud que le merece,  
por la energia, inteligencia y rectitud con que ha llevado ade-  
lante su empresa, y muy especialmente por la buena armonia  
que no ha cesado de reinar entre él y la sociedad.»

Este no es el único ejemplo de minas que dan resultados muy  
superiores á las utilidades que proporcionan otras industrias. Si  
los mineros de la peninsula quisiesen seguir este camino de pu-  
blicitad, demostrarian á los incrédulos que hay muchisimas mi-  
nas que dan anualmente un rédito desde 15 á 50 por 100 al  
capital impuesto.

LUCAS DE ALDANA.

---

**Las antiguas minas de Méjico.**


---

Del *Eco del Pacifico* del fin de Noviembre último, tomamos  
el siguiente artículo:

Hay una cosa que no puede negarse, y es que si la meta-  
lúrgia ha dado un paso inmenso á consecuencia de los descu-  
brimientos metalíferos que han ilustrado nuestra época, no ha  
esperado Méjico el desarrollo de la ciencia para dar al  
mundo la medida de las riquezas de que le ha dotado la Provi-  
dencia.

Con medios hasta el extremo restringidos, ha sacado este  
país de sus minas resultados inauditos. La California estaba en  
el limbo y nada hacia presentir el brillo futuro con que habia

de ostentarse, cuando ya las minas de Méjico si no habian dicho su última palabra, habian dejado al menos creer que jamás serian escedidas en extension, valor y número.

Las riquezas californianas tienen una cosa particular, que siendo tan incontestables como prodigiosas, han caido en las manos del pueblo mejor constituido para ponerlas en evidencia. No le basta al mercader tener hermosas mercaderías, pues que en la manera de presentarlas, ponerlas en escaparates, hacerlas resaltar á los ojos, depende la reputacion que adquiere. Probable es que en las manos de otra nacion, la California estaria aun lejos solamente de prometer lo que ya ha dado.

Puede afirmarse que á pesar de los maravillosos resultados que se han tocado, ninguna mina californiana ha alcanzado hasta el dia la celebridad justamente merecida de algunas antiguas vetas de Méjico. Podríamos citar muchas, pero nos limitaremos á las siguientes, haciendo observar que las cifras que se estampan, deben considerarse como auténticas por estar basadas sobre el total de los derechos percibidos por la Corona española con anterioridad á 1822, cuyos derechos representan el quinto de la total produccion.

La minas de El Lacal y la Vizcaina, en la provincia de Méjico, explotadas por el Sr. Cedro Tereros (elevado mas tarde á conde de Regla por el rey de España, en consideracion á los magníficos presentes que hizo á la Corona), produjeron en 1762 4.541.600 duros (86.832.000 rs.). Desde esta época á 1774 dejó la produccion un producto neto de 6 millones de duros despues de haber pagado 1.200.000 duros de gastos de explotacion de dos establecimientos (Haciendas) en San Antonio y en Regla. De 1794 á 1801, el beneficio neto fué todavía de 6 millones de duros.

La Veta madre, en Guanajuato, comprendiendo algunas ramificaciones directas, produjo de 1766 á 1825, á juzgar por el quinto pagado á la Corona y los registros que se llevaban 225.955.786 duros.

La mina Valenciana, al norte de la ciudad de Guanajuato, fué en su principio explotada por gente pobre; pero á las 80 varas de profundidad, encontraron un filon que produjo de 1788

á 1810, por término medio anual 1.585.195 duros, lo que dejó á los trabajadores un beneficio líquido de 527.701 duros.

Si se quisiera formar idea de las fabulosas sumas gastadas en la explotacion de estas grandes minas, podria tomarse como término de comparacion la mina Valenciana. Los diferentes pozos abiertos sobre esta veta costaron: El Tiro Viejo de San Antonio, 596.000 duros; los de Búrgos y San Ramon 82.000 duros; el pozo exágono de Nuestra Señora de Guadalupe 700.000 duros; y por último, El Tiro General, que se empezó en 1801 y se suspendió en el momento de la revolucion, cuando llegaba á la profundidad de 635 varas, costaba ya á la compañía un millon de duros.

La mina de Santa Anita, situada sobre la Veta Madre de Guanajuato, en donde se abrió un pozo llamado de San Miguel, cuyo gasto llegó á 700.000 duros, dió un primer beneficio de 41 millones de duros.

La Veta de *Catorce*, en la provincia de San Luis de Potosí, estaba en plena explotacion de 1731 á 1785; el Padre Flores, de la compañía de Jesús, recibió por su parte durante estos dos años la suma de tres millones y medio de duros. El mineral de Catorce, pagaba desde la abertura del pago á razon de un duro por libra.

La mina del *Pabellon*, en Zacatecas, abonó á la Corona, segun los registros de recaudacion, por el quinto de la produccion total por espacio de diez años, 1.406.468 marcos de plata, es decir, mas de doce millones de duros, lo que eleva su produccion anual á 6 millones de duros. D. José Mariano Fagoaga, que dirigió mas tarde los trabajos de esta mina y hizo ejecutar una escavacion de 65 varas de profundidad por 55 de longitud (llamada pozo de San Rafael), estrajo en ocho meses, segun los registros del real Tesoro, once millones y medio de duros. Pero era tal la imperfeccion de los medios de reduccion y partido de que se disponia, que se necesitaron nueve años para reducir todo el mineral que se habia extraido en aquellos ocho meses.

La mina de la *Abra*, en las cercanías de Guarisamez (Zacatecas), bajo la direccion del Sr. Zambrano, dió al rey de España por el quinto de 25 años, once millones de duros.

Citemos tambien la mina de Nuestra Señora de Guadalupe, en el distrito de Cosala (Estado de Sinaloa), trabajada en 1825 bajo la direccion de D. Francisco Iriarte, que rehusó arrendarla por tres años á una compañía inglesa en la cantidad de un millon de duros, y que hizo mucho mejor. Pretendia que por su grosero sistema de explotacion, podia extraer de su mina un metal mas precioso que el pago anual del arriendo que le ofrecian y jamás consintió que se sacasen mas de 100 libras de oro de la mina por semana.

La mina de Agua-Caliente, hoy en el distrito de San Ignacio (Estado de Sinaloa), prosperó de 1810 á 1815; estaba explotada por tres familias: los Picos, los Nietos y los Urrias, y eran tan ricos sus productos, que no habia casi un miembro en estas familias (que contaban cerca de 500 personas) que no tuviesen sus utensilios domésticos mas usuales de plata casi virgen. El corredor encargado de la venta de las planchas de platas, realizó en dos años por su comision, 42.000 duros.

Si las minas de Méjico han dado tan magníficos resultados, aunque explotadas por sistemas muy imperfectos, ¿qué no debe esperarse cuando á ellas se aplique el vapor y los aparatos perfeccionados del dia? El producto de una sola veta (la Veta Madre de Guanajuato), es casi el doble de la cantidad total de plata que se ha convertido en moneda en los Estados-Unidos, y sin embargo, hay gentes que llevan el escepticismo hasta poner en duda la riqueza de las minas mejicanas. ¿Es esto prevencion, locura ó ignorancia?

Casi todos los Estados de Méjico, poseen una casa de moneda. Véase segun los documentos oficiales, cuál ha sido la cifra de las monedas acuñadas en las de Méjico, Chihuahua, Culiacan, Durango, Guadalajara, Guadalupe y Calvo, San Luis de Potosí, Sombrerete, Halpan y Zacatecas, hasta 1856 inclusive:

	Duros.
Plata. . . . .	2.534.115.679
Oro. . . . .	96.892.544
Cobre. . . . .	5.737.728
Total. . . . .	2.636.745.951

Mientras que en los Estados-Unidos, hasta el 30 de Junio de 1861, se han acuñado solamente:

	Dollars.
Oro. . . . .	669.116.406
Plata. . . . .	128.159.482
Cobre. . . . .	2 674.743
Total. . . . .	799.950.651

Lo que constituye la enorme diferencia de 1.856.795.320 duros en favor de la acuñacion mejicana, aunque no se haga entrar en esta cuenta los cinco años menos que la acuñacion de los Estados-Unidos alimentadas por el oro de California.

#### La sal en California.

La California debe hasta el dia á la importacion casi toda la sal que consume. San Quintin, Cármen Island, Scammon's Lagoon, las islas Sandwich y la Gran-Bretaña, alimentan la California. La calidad de la sal de estos diferentes paises está clasificada en el orden de correlacion que se ha expuesto, es decir, que la de San Quintin es la de mejor especie.

San Quintin es un puertecito de la Baja-California, situado á unas 150 millas al S. de San Diego. El pais que le circunda es estéril, y sin otros establecimientos que los comprometidos en el movimiento comercial. La sal se extrae de un pequeño lago, alimentado por un manantial salino, que se halla á tres millas al interior y se conduce al puerto por carretas de bueyes. La cantidad producida es muy corta, y en caso de lluvia, que algunas veces se verifica, se pierde la cosecha. San Quintin ha dado en el año pasado 340 toneladas de sal á la plaza de San Francisco.

La isla Cármen está situada en el golfo de California: sus



depósitos de sal se deben á la infiltracion del agua del mar en las arenas para venir á alimentar sus lagunas. La calidad de sus productos se explica por esta misma filtracion, que tiene la ventaja de desembarazar al agua salada de las materias calizas que contiene. Los depósitos de la isla Cármen son inmensos y parecen inagotables. En 1862 ha entregado el comercio 4.600 toneladas de sal de este país al consumo californiano. Scammon's Lagoon es un nuevo puerto de expedicion, que está situado sobre la costa de la Baja-California, á medio camino de San Diego al cabo San Lúcas. Hasta 1862 no habia salido de este punto mas que un solo cargamento de sal. Su proximidad á San Francisco le dá importancia. Sus lagunas saladas son ricas y la especulacion comienza á explotarlas en gran escala.

Las islas Sandwich nos han enviado 360 toneladas de sal en 1862. La Gran-Bretaña, cuyo producto se conoce en el comercio con el nombre de sal de Liverpool, habia expedido 500 toneladas. La importacion total de sal en 1862 ha sido de unas 6.000 toneladas de las que ha reexportado el comercio 5.000 al territorio de Nevada. Las necesidades de este producto para los trabajos de minas en la primera parte de este año han sido tan considerables, que ha duplicado el precio de la sal. Este hecho causará sorpresa á muchas gentes cuyo pensamiento se trasportará naturalmente hácia los inmensos depósitos del territorio del Utah; pero si se considera la distancia que separa los depósitos de sal situados al E. de las montañas pedregosas y la dificultad, y sobre todo la carestía de este transporte, se comprenderá pronto que los recursos del Utah no estarán realmente á la disposicion del consumidor californiano hasta el momento en que permita explotarlos un camino de hierro.

Aquí debemos mencionar el descubrimiento hecho en los límites del territorio de Nevada de un pequeño lago salado; pero el precio de transporte restringe considerablemente la exportacion de la sal que dá, porque no es menor de 100 dollars por tonelada. En presencia de la multiplicacion del consumo y del precio de este importante artículo, se pregunta lo que podria hacer la California. Hasta aquí poca sal se ha producido en este Estado: el precio de la mano de obra es una razon in-

discutible. En los Angeles se formó una compañía, pero no pudo sostenerse y cayó bajo la concurrencia de la importacion extranjera. El condado de Alameda ha hecho tambien esfuerzos para alimentar el mercado de San Francisco: sus productos son inferiores: el sabor amargo que tienen, la cantidad de álcali que conservan, los hace impropios para los usos comunes; por otra parte la inundacion de 1861 y 1862 han destruido en parte sus lagunas, y el año último no ha dado mas que una cantidad igual á la sesta parte del año anterior.

¿No podria sacar partido la especulacion de la situacion admirable del Valle del Sacramento? Ningun país del mundo parece mas favorable al establecimiento de salinas; los calores del estío son en él intensos y no interrumpidos por lluvias. El valor de la importacion total en 1862 se ha estimado en 150.000 dollars (1). Los derechos de entrada actuales son de 18 céntimos por 100 libras sobre la sal en granero, y 24 céntimos sobre la sal fina en sacos. Hay aquí para el especulador asunto para cálculos importantes; todo salinero inteligente está cierto de realizar, si lo ensaya, beneficios considerables, porque el porvenir de este Estado hace presagiar un consumo de sal superior á todos los precedentes.

(*Californiam News.*)

---

### **Paleontologia.**

---

*Contemporaneidad del hombre y del Ursus spelæus establecida por el estudio de los huesos hendidos de las cavernas. Nota de MM. F. Garigon y M. Filhol, presentada por Mr. de Quatrefages.*

La contemporaneidad del hombre y del Reno en el centro y en el Mediodía de Francia durante la época diluviana, está hoy admitida irrevocablemente por todos los naturalistas, y

(1) Es decir, 25 dollars por tonelada (500 reales próximamente.)

518 hechos numerosos observados con esmero, permiten en el día asegurar que una vez admitida la existencia contemporánea del hombre y del Reno durante la época diluviana, es forzoso admitir la coexistencia del hombre y del *Ursus spelæus*.

Consideramos que basta demostrar que los huesos del *Ursus spelæus*, han sido hendidos al estado fresco por la mano del hombre, para probar que este y el *Ursus spelæus*, han vivido en la misma época. Vamos á examinar para esto lo que pasa en nuestros días, entre los pueblos que quebrantan los huesos de los animales de que se alimentan para utilizarlos.

Los viajeros y los misioneros que han publicado la relación de sus viajes á las regiones polares, convienen en que los habitantes de aquellas, Lapones, Esquimales, Samoyedos, Kamtchacales, etc., tienen la costumbre de hendir los huesos largos de Reno para alimentarse con su médula, ó bien para hacer con ella y con el cerebelo una mezcla destinada á la preparación de las pieles. Nos contentaremos con recordar que las diáfisis de los huesos largos de este rumiante, se abren por los habitantes de aquellas regiones polares por medio de un instrumento cortante, ó se rompen á golpes de instrumentos contundentes, y algunas veces los huesos están completamente molidos. Estos huesos largos los aprovechan para hacer cucharas, martillos, punzones, etc. Las fracturas, hechas las mas veces con cuidado, permiten á estos pueblos utilizar para armas, instrumentos y herramientas, las partes del animal que menos útiles parecen.

Este uso se ha conservado, sin duda por muchos siglos, en pueblos que disfrutaban una misma civilización, puesto que encontramos en las poblaciones antehistóricas de Dinamarca, de Suiza, etc., pruebas de una industria semejante.

En efecto, entre los Kjoekkenmøddings, en las habitaciones lacustres de Suiza, en las cavernas del Ariege que pertenecen á la edad de la piedra pulimentada, etc., encontramos huesos largos de ruminantes, fracturados de una manera uniforme, que contienen en profundas estrías la huella de los dientes de los carniceros que les han roído, muchas veces sobre el mismo punto en que se había producido una fractura por la mano del

hombre. Estos mismos huesos así hendidos y rotos, se les ha visto frecuentemente apuntados en forma de punzones, tijeras y otros diferentes instrumentos.

Aparte de los huesos de Reno, rotos por los Lapones actuales, de los que no hemos podido adquirir ejemplares, hemos comparado entre sí los huesos fracturados en las diversas épocas que hemos enumerado. En los museos de Suiza es donde uno de nosotros ha hecho sus observaciones, y gracias á la amabilidad de los sábios profesores de aquel centro científico hemos podido adquirir los documentos necesarios para madurar el resultado de nuestros estudios.

Nuestro exámen, nos ha probado que los huesos rotos por la mano del hombre, presentan caracteres únicos, y que es imposible desconocerlos, después de haberlos visto una vez.

1.º *Aspecto de la fractura.* Cuando es antigua la fractura, presenta la misma coloración que el resto del hueso, y en este caso muchas veces está recubierta de la misma ganga que él. Cuando la fractura de un hueso resulta de un golpe mal dirigido, en el momento de la extracción se le reconoce por su color blanco, y mas fresco que el de la superficie del hueso. Fácilmente se vé, que el borde correspondiente á la superficie exterior forma una zona mas oscura. Este último fenómeno, se produce en los huesos que contienen todavía la mayor parte de su gelatina. En el caso en que han perdido su materia orgánica, tienen los huesos una fractura fresca de color uniforme.

2.º *Forma de la fractura.* Las fracturas que llevan los huesos de que hablamos, presentan una uniformidad singular y bien digna de notarse. Las cabezas de los huesos largos, siempre están enteras, las diáfisis abiertas longitudinalmente, quedando adheridos á las cabezas, fragmentos mas ó menos largos. Los huesos cortos, falanges y vértebras, se hallan en general divididos en toda su longitud en dos partes próximamente iguales.

Las fracturas de los huesos largos que hemos podido estudiar sobre millares de ejemplares nos hacen suponer que estaban hechas de dos diferentes modos, unas veces con instrumento contundente, otras con cortante.

520

El primero de estos dos procedimientos, mas frecuente con mucho, se da á conocer por una série de fracturas mas ó menos lisas, y de bordes no babosos dejados sobre las extremidades articulares. El segundo, mucho mas raro, nos ha parecido indicado por fracturas muy alargadas de la diáfisis, hechas sin duda con objeto de tallar los huesos para punzones despues de haber extraído la médula. Los huesos menos espesos, que pertenecen á pequeños rumiantes, como cabras, carneros, etc., son los que sobre todo presentan fracturas de instrumento cortante. Los huesos de los grandes rumiantes parecen haber sido mas veces quebrantados por el primer procedimiento. Sobre estos se ven algunas veces los golpes de instrumentos contundentes, y los otros llevan las huellas producidas por los instrumentos cortantes. Todos están surcados por numerosas estrías hechas sin duda mientras se arrancaban las carnes. La regularidad de las fracturas de los huesos cortos parece indicar que han sido abiertos exclusivamente por medio de un instrumento cortante. Las huellas producidas sobre estos huesos por la mano del hombre, han sido roidas algunas veces por los carniceros, lo que prueba bastante que estos huesos estaban al estado fresco mientras el hombre los trabajaba.

En el momento que se admita que las fracturas producidas sobre estos huesos lo han sido por una causa violenta, es menester ver cuál es esta causa. Nadie aceptará la idea de una fractura producida durante la vida del animal. La ausencia de callosidad osea y el simple buen sentido nos permiten no detenernos sobre esto. ¿Estos huesos han podido ser rotos en alguna corriente á consecuencia de los choques que hubieran recibido de los cantos rodados que venian á tropezar con ellos? Todos los huesos rotos que hemos podido examinar provienen de cavernas que no han sido llenas por las corrientes, y han sido en la mayor parte recogidos en hogares llenos de ceniza, donde estaban en su lugar, segun toda apariencia, desde el momento en que se depositaron. Los cantos rodados no se han encontrado sino debajo de estos depósitos paleontológicos, ó bien faltaban por completo. Por otra parte, sería menester para qué hubiesen sido producidas estas fracturas por los choques que imprimiese

una corriente, que los huesos llevasen las señales del desgaste por la rotacion y el frotamiento; los ángulos de las fracturas debian estar gastados, las superficies articulares usadas, alteradas, las superficies oseosas estriadas y marcadas en todos sentidos y nada de esto existe. Los ángulos son cortantes, las puntas agudas, las superficies articulares limpias, demostrando todo esto que los huesos rotos no han sido rodados. ¿Será el diente de los carniceros el que ha determinado esta fractura? No; porque sería menester volver á hallar las señales de los dientes en todos los fragmentos, y faltan casi siempre. Solo por excepcion se les encuentra marcados en los huesos, y cuando se ven fácil es asegurarse que las fracturas señaladas existian anteriormente. No podríamos despues de esto hallar otra causa violenta que hubiese producido el fenómeno que estudiamos, sino en los golpes causados por la mano del hombre.

Establecidos estos hechos, creemos no ir muy lejos al decir que todas las veces que se encuentren en cantidad huesos que presenten el carácter de los que acabamos de describir, es decir, fracturas de diáfisis y conservacion de las cabezas, puntas y ángulos agudos y cortantes con señales de dientes de carniceros sobre las fracturas anteriores, ausencia de señales de desgaste por el frotamiento, será posible decir con certidumbre que el hombre ha producido estas fracturas sobre los huesos frescos, y ha sido el contemporáneo de los animales á los que pertenecian estos restos.

Recordaremos ahora que hace dos años en nuestra primera publicacion sobre el hombre fósil, tuvimos ocasion, de acuerdo con nuestro amigo M. J. B. Rames, y el año último en la Sociedad geológica de Francia, de presentar huesos de *Ursus spelæus*, de *Felis Spelæa*, de *Rhinoceros tichorhinus*, que creemos tallados por la mano del hombre. Eran quijadas inferiores de gran oso y de gran gato de las cavernas, cuya parte posterior muy regularmente destacada, sin duda para mantenerla en la mano con mas facilidad, formaba con su amenazadora canina una arma temible ó un instrumento útil para arañar la tierra. Eran huesos largos de grandes osos, tallados en forma de cuchillos; una falange del mismo animal atravesada

de parte á parte en las dos cabezas articulares, y llevando una série de trazos sobre cada lado de la diáfisis; un lado izquierdo de quijada inferior del mismo oso completamente atravesada por un golpe de instrumento punzante, y mostrando las producciones patológicas de una oscita declarada despues de la herida, y habia tambien tibias y húmeros de *Rhinoceros tichorhinus*, fracturados en su diáfisis como los que hemos descrito de Renos y Aurochs, de carneros y cabras. Las fracturas hechas en estos huesos habian sido muchas veces comenzadas por el diente de grandes carniceros.

A estas piezas, cuyo número hemos aumentado hoy, es menester añadir una série de huesos de grandes osos y de grandes gatos de las cavernas, fracturados como los de la edad del Reno, de la edad del Aurochs y de la edad de la piedra pulimentada.

Los hechos precedentes y las piezas de que acabamos de hablar, confirman de una manera evidente la contemporaneidad del hombre y del gran oso de las cavernas, admitida hoy por la mayor parte de los naturalistas, como verdad adquirida á la ciencia. Estos hechos permitirán además, segun creemos, llegar á la determinacion de la contemporaneidad del hombre y de las especies extinguidas por observaciones fáciles de hacer y por medio de datos nuevos y seguros.

(*Comptes rendus de l'academie des sciences.*)

---

### Noticia sobre la pirita de hierro en el Gard.

---

La abundancia con que en algunos puntos de nuestra península se presenta la pirita de hierro, que hasta hace pocos años no se aprovechaba para ningun uso industrial, nos ha movido á dar cabida al siguiente artículo que, suscrito por Amédée Béchard, ha publicado el *Journal des Mines*, con el objeto de que nuestros industriales no carezcan del conocimiento de los hechos prácticos que hacen explotable esta sustancia, cuando se la encuentra en regulares condiciones, á la proximidad de

comarcas industriales, ó cerca de puertos por donde pueda ser exportada al extranjero. Es un nuevo producto, si así puede decirse, que empieza á figurar en las estadísticas mineras, y creemos que antes de mucho tiempo podrá representar en la de España una cifra no despreciable, si se ponen en trabajos depósitos que merecen la atención.

La exposicion general de productos de la industria que tuvo lugar en Nimes en Mayo de 1863 fué notable sobre todo bajo el punto de vista mineralógico. Tadas las producciones minerales del Gard, como la hulla, el lignito, el hierro, el antimonio sulfurado, el plomo argentífero, la calamina y el betun, acusaban por su presencia las inmensas riquezas que ocultan las entrañas de la tierra y que el trabajo y genio del hombre han venido á arrebatarse para someterlas á su uso.

Esta exposicion ha revelado particularmente en la cuenca de Alais, la existencia de un mineral cuyo empleo, casi desconocido hasta poco hace, ha adquirido gran importancia en la industria de productos químicos en la que ha verificado una inmensa revolucion económica. Queremos hablar de la pirita de hierro, que reemplaza con ventaja, en la fabricacion del ácido sulfúrico, á los azufres de Sicilia, á el que bajo este concepto ha expulsado de nuestros mercados, librando á los industriales franceses del tributo anual que pagaban á la Italia meridional.

La riqueza de este mineral cuyo tenor analítico varía de 40 á 54 por 100 de azufre; la importancia de los criaderos, cuyo producto total se ha elevado, segun datos oficiales publicados en 1861, á la cantidad de 362.103 quintales métricos ó 36.210 toneladas; el precio relativamente bajo de 18 francos (68,40 reales) la tonelada, á que por término medio se espense á la industria, todo esto le asegura una marcada preponderancia sobre el azufre de Sicilia y un lugar considerable en la industria minera.

Para convencerse de esta verdad, basta comparar el precio de la pirita puesta en Marsella con el de los azufres en la misma plaza.

Una tonelada de pirita, puesta en la estacion de Marsella,

viene a tener de costo 50 francos. La tonelada de azufre se vende término medio a 200.

Se necesitan tres toneladas de pirita para igualar el producto de una tonelada de azufre, convertida en ácido sulfúrico.

Costando una tonelada de azufre. . . fr. 200

y tres toneladas de pirita. . . . . 90

queda un beneficio líquido de. . . fr. 110

que ofrece el empleo de la pirita sobre el del azufre, ó sean 1.250.000 francos de economía sobre las 11.000 toneladas de azufre que absorbía la industria de los productos químicos.

Verdad es que debe tomarse en cuenta una ligera proporción de nitrato de sosa y de hulla, necesarios para operar la concentración del ácido a 66 grados. A la ventaja que acaba de señalarse concurren además cierta estabilidad en los precios a consecuencia de convenios celebrados con los consumidores, y mayor regularidad en los envíos, porque la certidumbre de hallar salida al mineral, ha contribuido a dar gran desarrollo a la explotación.

La pirita, cuya extracción era nula en 1850, ha producido en 1856, 148.368 quintales métricos (14.856 toneladas), y en 1861 ha llegado a 36.000 toneladas, cifra sobrepajada en 1863 y que irá en aumento a consecuencia de nuevas instalaciones y un sistema de trabajos previsoramente concebidos y dirigidos con habilidad.

Comparada a la extracción de la hulla que en el Gard ha llegado y aun excedido la cifra de 800.000 toneladas por año, puede parecer a primera vista insignificante la de 36.000 toneladas de pirita; pero si se considera que este mineral ha llegado a ser la base de todas las fábricas de sosa del Mediodía de Francia, y que después de la hulla es la producción más importante del departamento del Gard, se comprende fácilmente el interés que afecta su extracción.

Este mineral reúne, en efecto, la triple ventaja de dotar al país de una nueva industria, de procurar una enorme economía a los fabricantes de productos químicos y de exonerar esta industria del tributo anual que pagaba al extranjero, y gracias a él, ha podido aquella industria superar los obstáculos que le

oponian el elevado precio y la fluctuación de los azufres, así como el tratado de comercio con Inglaterra.

Las explotaciones más importantes hasta el día, son las minas de pirita de San Julian de Vagalgues y del Soulier, situadas ambas en el distrito de Alais (Gard). Producen juntas más de 30.000 toneladas, cifra que podrían elevar gracias a los medios de acción de que disponen y a los trabajos de explotación y de conservación que prosiguen diariamente.

Los criaderos de las piritas de hierro, siguen en general la dirección NE. SO. y se hallan principalmente en el contacto del Lías y del Triás.

La pirita de San Julian, se presenta en masa compacta de gran potencia, en el contacto del Lías y de la caliza oolítica. Contiene 42 a 48 por 100 de azufre.

El criadero del Soulier se desarrolla por el contrario en filones ó venas, cuyo espesor varía de 60 centímetros a 2,™ 20.

Estos filones en número de cinco, se hallan en contacto del Triás y del Lías.

La pirita blanca del Soulier, cuyo análisis acusa un tenor en azufre de 55 por 100, es más pura y compacta que las otras y más buscada por esta razón en el comercio.

Además de estos dos grandes centros de explotación, encierra el distrito de Alais, los de Panissiere y San Juan-du-Pin, cuyo mineral friable se halla en el contacto del Lías y del Triás.

En el distrito de Vigan, se encuentra la pirita amarilla de Pallieres y de Gravonilleres, en el contacto del granito y del Lías y se la supone aurífera; pero estos criaderos y otros que es inútil mencionar, son de una producción inferior, y necesitan tiempo para desarrollarse.

La pirita de hierro, que presta grandes servicios a la industria de los productos químicos, está llamada a prestarlos aun mayores a la agricultura, ya sea que se la aplique al azufrado de las viñas, después de haberla sujetado a una trituración preliminar, como se practica en Borgoña y también en el Mediodía a título de ensayo, ya sea por la combinación con los abonos animales y vegetales, de los que será un poderoso au-

xiliar, previniendo la evaporacion de los gases amoniacaes que fijará en el suelo. El Mediodia de Francia tan pobre en abonos, hallaría en el empleo de la pirita pulverizada un vigoroso agente de produccion, y por resultado un aumento de riqueza.

Bajo todos estos puntos de vista, la produccion de la pirita tiene derecho á que se la estimule á causa de los servicios que presta á la fabricacion de los productos químicos y de los que está llamada á prestar á la industria.

### ESTADISTICA

*Estado que manifiesta la exportacion de plata y géneros plomizos ve- del pre-*

#### PLOMO AL RESPECTO DE

MESES.	Plata.	Alcohol á 50 rs. quintal.		Plomo elaborado.			Articulos al 75 por 100 para el aforo.						
	Marcos.	Quinta-les.	3 por 100.	Perdi-gones.	Plan-chas.	Caños.	Quintales.						
			Rs. cént.				Quints.	Quints.	Quint.	De alba-yalde.	De plomo.	De pinta-ra.	De plomo.
Enero .....	1894	3390	5085	132	1492	432	»	»	»	»	»	»	»
Febrero.....	716	4497	6745 50	44	1190	766	»	»	»	»	»	»	»
Marzo.....	968	3000	4500	25	766	760	»	»	»	»	»	»	»
Abril.....	968	3123	4684 50	162	470	3656	»	»	»	»	»	»	»
	3578	14010	21015	363	3918	4857	»	»	»	»	»	»	»

Ningun otro órgano mas autorizado que el *Journal des Mines* puede señalar á las partes interesadas, la importancia de este mineral.

L. A

### ESTADISTICA.

*rificada por el distrito de Adra durante el primer cuatrimestre sente año.*

#### 73 REALES QUINTAL.

Id. al 80 por 100 para id.				Barras.	Quintales.	TOTAL.	3	TOTAL.
Quintales.							por 100.	
De litargi-rio.	De plomo.	De minio.	De plomo.	Quintales.	Quintales.	Quintales.	Rs. vn.	Rs. vn.
»	»	137	140	33505	47650	49384	108150 96	113235 96
»	»	776	621	24269	30937	33224	72760 56	79506 6
»	»	300	240	11420	15270	17061	37363 59	41863 59
»	»	50	40	19125	24079	28416	62231 4	66915 54
»	»	1263	1011	88319	117936	128085	280506 15	301521 15

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Traslaciones.*—Por Real órden de 6 de Abril fué destinado el ingeniero segundo D. Nicolás Arenas al servicio del establecimiento minero de Almaden, y por otra de 17 de Mayo ha sido nombrado jefe del distrito de Zamora el ingeniero jefe de segunda clase D. Eduardo Fourdinier, que desempeñaba la Direccion del establecimiento de Linares.

**Idem de auxiliares.**—*Traslaciones.*—Por Real órden de 9 de Mayo ha sido destinado al servicio del distrito de Zaragoza el auxiliar facultativo D. Agustín Aguilar, que servia en el de Valencia, al de Barcelona á D. Pedro Pablo Lopez, que servia en Zaragoza, y al de Palencia á D. Magin Joaquin Rivas, que servia en el de Barcelona.

**Escuela especial de minas.**—Los alumnos del quinto año de la Escuela de Minas, salen hoy al distrito de Cartagea, con los profesores de la misma D. José de Monasterio y D. Eugenio Maffei, con el fin de hacer prácticas en aquel interesante canton minero, donde tantos adelantos ha hecho la industria metalúrgica del plomo, y se presentan casos notables de explotaciones á cielo abierto.

**Mencion honorífica.**—Por Real órden de 23 de Mayo se ha mandado dar las gracias en nombre de S. M. al ingeniero primero don Francisco Baltasar Uruburn, por el importante trabajo del trazado de los planos generales de las pertenencias mineras existentes en las cuencas carboníferas de Utrillas y Gargallo, las que han de ser extensivas al auxiliar facultativo D. Estanislao Romero, anotándose en sus respectivas hojas de servicio para que les sirva de mérito en su carrera, disponiéndose al propio tiempo que se proponga al citado ingeniero para la concesion de la cruz de Isabel la Católica.

**Exportacion de calamina.**—La calamina calcinada que se ha embarcado en los puertos de Almería, Adra y Roquetas, con destino á Bélgica y Francia, durante los cuatro primeros meses del año 1864, es como sigue:

	Toneladas métricas.
Mes de Enero. . . . .	1.042
Id. de Febrero. . . . .	1.521,675
Id. de Marzo. . . . .	1.416
Id. de Abril. . . . .	1.755
<b>Total. . . . .</b>	<b>5.734,675</b>

El término medio del contenido de este mineral, ha sido de 55 por 100 de zinc.

**Demanda de confinados por una Sociedad minera.**—Una Sociedad minera de Barcelona, ha solicitado del Gobierno se la concedan 150 confinados, para dedicarlos á las labores auxiliares de la explotacion de las minas de Lignito, de Calaf, sobre el ferro-carriil de Zaragoza á Barcelona, fundando su demanda en la escasez de brazos, y dificultad que experimenta en hallar los necesarios para aquellos trabajos.

**Sociedad Vasco-Riojana.**—El gobernador de la provincia de Vizcaya ha aprobado con fecha 13 de Abril la constitucion de la sociedad minera Vasco-Riojana solicitada por D. Gabriel Maria Ibarra y otros interesados de aquella capital, para la explotacion y beneficio de varias minas de carbon de piedra sitas en jurisdiccion de Villarroya, Turuncum, Préjano, Quel, Gravalos y Arnedillo, en la provincia de Logroño.

**Siderurgia inglesa.**—En 1.º de Enero de 1864 habia en el Monmouthshire y el South Wales, 43 fábricas de hierro con 733 hornos altos en actividad y 63 parados: los principales establecimientos son el de Cyfartha é Yuysfach que tiene en marcha 11 hornos altos, el de Dowlais que cuenta con 14 hornos altos encendidos y 4 parados, y el de Plymouth que tiene en actividad 10 hornos altos y uno apagado.

**Pudlage mecánico.**—Se ha concedido privilegio de invencion á Mr. Henry Bennett, director de la ferrería de Wombridge por un aparato perfeccionado para facilitar el pudlage del hierro; la idea consiste en aplicar un mecanismo movido por el vapor ú otra fuerza mecánica para ayudar al obrero en la operacion del pudlage. Por este medio el pudlador podrá trabajar con facilidad mayor cantidad de hierro en cada carga, economizando combustibles, tiempo y trabajo.

**Comercio de Swansea.**—Durante el año de 1863, el número total de buques empleados en el comercio de Swansea ascendia á 5.513 con 648.966 toneladas, y los derechos de puerto representaron un valor de 16.149 libras esterlinas.

**Progreso de la industria siderúrgica en Inglaterra.**—Continúa progresando rápidamente la industria del hierro en los condados del Norte de Inglaterra, particularmente en el South Durham y en el distrito de Cleveland. En 1.º de Enero de 1864 existian en estos dos solos distritos 82 hornos altos; 64 en actividad y 18 parados mientras que en igual época de 1862 solo habia 50 de los primeros y

26 de los últimos, y en 1858, 43 hornos altos en marcha y 19 parados. El número total de hornos altos en el Tyne, el Wear y el Tees asciende á 105 de los que solo 22 están parados. Los hornos en marcha producen por término medio 17.000 toneladas de lingote por semana, y cuando estén en marcha 29 nuevos hornos que en la actualidad se construyen podrá ascender la producción á 20.000 toneladas por semana ó un millón próximamente por año.

**Produccion directa de hierro dulce y acero en los hornos altos por la inyeccion de óxido de hierro finamente dividido mezclado con el viento.**—Mr. J. H. Johuson de Lincol's Yun Fields ha obtenido privilegio de invencion para perfeccionamientos en la fabricacion del hierro dulce y en los aparatos que en esta operacion se emplean. El objeto es producir directamente de los minerales en el horno alto hierro dulce y acero, por un procedimiento que consiste esencialmente en inyectar en el horno mezclado con el viento óxido de hierro en polvo fino. Por este sistema la decarburacion de hierro fundido se efectúa en el horno alto sin necesidad del pudlage y demás operaciones que se requieren para transformar al hierro fundido en hierro dulce ó en acero. El óxido de hierro puede ser reemplazado por cualquiera otro óxido capaz de producir la decarburacion del hierro fundido y que sea á la vez susceptible de inyectarse con el viento. Para aplicar esta invencion es necesario que el crisol del horno alto sea mas hondo que de costumbre, y hay que adaptarle tres filas de tobera. La fila ó andana superior, obra de la manera ordinaria, la andana segunda ó central, sirve para el doble objeto de inyectar en el horno el óxido de hierro ú otras sustancias que hayan de introducirse y para suministrar viento, y la andana inferior tiene por objeto impedir que se aglutinen el óxido ú otras sustancias inyectadas, manteniendo una temperatura muy elevada en la region donde dichas sustancias entran en el horno: en todas las toberas, se emplea el aire caliente. El óxido ú otras sustancias que hayan de inyectarse conviene que se calienten al rojo oscuro antes de entrar en el aparato soplante.

**Carbon de piedra.**—En el mes de mayo último, se han importado en Londres:

Por mar. . . . .	988.324 toneladas.
Por caminos de hierro y canales. . . . .	187.781

Total. . . . . 476.105

En los tres primeros meses de este año, se han exportado de Liver-

pool 28.682 toneladas: durante igual temporada en el año anterior, se exportaron 19.769, lo cual demuestra un incremento de 8.913 toneladas.

**Movimiento de mercancías mineralúrgicas por el ferro-carril de Bilbao á Tudela.**—De la excelente memoria de la administracion de este ferro-carril, que empezó á explotarse en toda su línea de 250 kilómetros el 16 de Junio del año último, extractamos el detalle de arrastre de las materias antedichas, durante el resto de aquel año.

Articulos.	Vía ascendente.	Vía descendente.
Alquitran y asfalto, . . . kilogramos.	14.660	
Gal y cemento.....	229.250	Kilóg. 25.127
Cristalería.....	63.296	
Productos químicos.....	1.268.572	479.399
Hierro y fundicion.....	7.654.344	267.178
Hoja de lata.....		938.916
Hulla.....	4.211.952	
Jabon.....	92.260	235.354
Ladrillos, tejas y baldosas.....	227.723	64.753
Mármoles.....	177.231	
Metales, cobre, estaño y bronce...	16.453	9,389
Minerales.....	3.652.677	298.251
Maquinaria y mecánica.....	225.121	
Piedra sillería.....	793.130	465.438
Plomo.....	5.757	
Porcelana y Loza.....	203.759	19.135
Quincalla.....	1.181.436	35.756
Sal.....	716.617	9.316
Yeso.....	46.358	471.620
Zinc.....	6.250	
Materiales para otros ferro-carriles.	24.041.899	
Totales.....	44.828.145	3.319.632

que han pagado 3.319.632 reales en la vía ascendente y 155.687,36 en la descendente; y siendo los totales de transporte y productos, con exclusion de ganados y carruajes, 75.691 toneladas ascendentes y 47.714 descendentes, con un producto de 4.114.653,51 reales por las primeras y 2.371.099,13 por las segundas, resulta que las materias que se rozan



mas ó menos con la industria extractiva mineral, han formado mas del 59 por 100 en peso y el 55 por 100 de productos en vía ascendente, y el 6,95 por 100 en peso y 6,56 por 100 en productos en la vía descendente.

**Calaminas de Almería.**—Tomamos de la *Revue Universelle*, los siguientes datos sobre la composición de nuestras calaminas de Almería.

1.º Una muestra en polvo fino, de color amarillo rojizo, de bastante densidad y que apenas hacía efervescencia con los ácidos, ha dado, como término medio de 10 ensayos, el siguiente resultado :

Por vía húmeda.	Por vía volumétrica.	Por vía seca.
Metales volátiles..... 4,77		
— insolubles..... 23,82		
Oxido zincico..... 53,02		
— férrico..... 10,94	Zinc.=43,85	43,77
— aluminico..... 3,16		
Cal..... 2,56		
Magnesia..... 0,92		
Total..... 99,19		

2.º Una segunda muestra en polvo, de color rojizo claro, que producía una ligera efervescencia con los ácidos, ha dado como resultado medio de tres ensayos :

Vía húmeda.	Vía volumétrica.	Vía seca.
Materias volátiles..... 6,15		
Arcilla..... 24,80		
Oxido zincico..... 58,77		
— férrico..... 2,60		
Cal..... 2,60	Zinc.=47,11	41,60
Magnesia..... 1,30		
Alúmina..... 0,90		
Manganeso..... trazas.		
Total..... 97,12		

3.º Una tercera muestra de calamina calcinada, en granos irregulares, de color pardo rojizo, aspecto terroso, densidad bastante fuerte y

poco dura, que hacía efervescencia con los ácidos, ha dado como término medio de 14 ensayos:

Vía húmeda.	Vía volumétrica.	Vía seca.
Materias volátiles..... 5,89		
Arcilla..... 20,77		
Oxido zincico..... 42,82		
— férrico..... 20,90		
— de manganeso..... 2,36	Zinc.=35,57	36,98
Alúmina..... 2,29		
Cal..... 2,27		
Magnesia..... 2,69		
Total..... 99,89		

**Ferro-carril de Bilbao á Tudela.**—La longitud de toda la línea es de 250 kilómetros. Su costo total 253.771.685,92 reales, saliendo el kilómetro á 1.015.086 reales por término medio. La explotación de seis meses y medio del año último, produjo 9.251.413,29 reales de ingreso, y ocasionó 5.190.227,90 reales de gastos que equivalen al 56 por 100 del producto bruto. El término medio del producto kilométrico en los seis meses y medio, fué de 37.005 reales; correspondiendo al año entero 68.318.

Los viajeros transportados fueron 312.000, las mercancías 75.691 toneladas en vía ascendente y 47.714 en la descendente. El producto de los viajeros fué de 25,06 por 100 del total, de manera que está con el de mercancías en la relación de 1 á 3 próximamente, lo que hace probable para esta línea un gran movimiento de mercancías.

**Mont-Cenis.**—Leemos en el mismo periódico que se han hecho últimamente diversos experimentos sobre los planos inclinados del camino de hierro de Gromford y High-Peak, para demostrar que puede atravesar el Mont-Cenis por un camino de hierro á cielo abierto. La línea sobre que se han practicado estos ensayos medía 731 metros, y los planos inclinados 347, con pendientes de 1 por 12 y 1 por 13, y curvas de 50 á 70 metros de radio. La adherencia necesaria para franquear estas rampas y arreglar el descenso de los trenes, se ha obtenido por medio de la presión de ruedas horizontales sobre un rail central; estas ruedas forman

cuerpo con la máquina, y están dirigidas por cilindros adicionales. La máquina ha arrastrado por estas rampas cargas de 24 á 30 toneladas, reparadas en cuatro wagones con una velocidad de 7 á 8 kilómetros por hora. Contando con el aumento que recibirá esta velocidad sobre rampas menos fuertes, se calcula que el paso del Mont-Genis podrá franquearse en 4 horas con convoyes de 100 viajeros. El rail central, produciendo la adherencia necesaria, sirve de guía en las curvas de pequeño radio, y dá seguridad á los convoyes manteniéndolos sobre la vía las ruedas horizontales que encajan en este rail. Obrando los frenos sobre tres rails pueden dominarse los trenes parándolos en cualquier punto de las rampas y volviéndolos á poner en marcha sin dificultad por la acción de la máquina sobre las ruedas horizontales y verticales.

**Hierro colado.**—El comercio del hierro colado, ha tenido en el año último en Escocia, una prosperidad sin precedente. La producción en 1863, fué de 1.150.000 toneladas contra 1.080.000 en 1862, 1.010.000 toneladas en 1861, 820.000 toneladas en 1856 y 770.000 toneladas en 1862. Las cantidades entregadas durante el año último fueron 1.138.000 toneladas contra 978.000 toneladas en 1862, 935.000 en 1861, 830.000 en 1856 y 680.000 toneladas en 1852. Las existencias (stock) al finalizar el año de 1863, aumentaron á 689.000 toneladas contra 637.000 en 1862, 120.000 toneladas al finalizar el año de 1856 y 440.000 toneladas en 1852. El aumento en la demanda durante el año último es tanto más notable, si se atiende á que el lingote del Oeste de Escocia tiene que luchar hoy día con el del distrito de Cleveland que, aunque de moderna creación, produjo el último año 810.000 toneladas y se espera que para 1867 ó 1868 producirá 1.250.000 toneladas por año. Aunque las ventas fueron el año último mucho más considerables que en años anteriores, el precio medio del lingote en el Oeste de Escocia, fué solo de 55 chelines 9 dineros por tonelada, habiendo sido 53 chelines por tonelada en 1862, 49 chelines 3 dineros en 1861, 53 chelines 3 dineros en 1860, 72 chelines 6 dineros en 1856 y 45 chelines 3 dineros en 1852. El aumento en las ventas el año último, fué debido en gran parte al consumo local que absorbió 518,000 toneladas en 1863, contra

407.000 toneladas en 1862, 350.000 en 1861, 325.000 toneladas en 1856 y 245.000 toneladas en 1852. El aumento de consumo local se debe al extraordinario desarrollo que ha tomado últimamente en e Clyde la construcción de buques de hierro. La exportación para el extranjero ascendió en el año último á 290.000 toneladas contra 255.000 en 1862, 266.870 en 1861, 258.740 en 1856 y 224.370 en 1852. De esta exportación 63.000 toneladas fueron destinadas á Francia; 116.000 á Holanda y Alemania; 13.000 á España y Portugal; 17.000 á Italia; 45.000 á los Estados-Unidos y 24.500 á la América Inglesa. La cantidad transportada por cabotaje y ferro-carriles á Inglaterra, fué en el año último de 330.000 toneladas. El término medio de hornos altos en marcha ha sido de 127 contra 120 en 1862, 123 en 1861, 117 en 1856 y 110 en 1852. La producción media de cada horno resulta, por lo tanto, considerablemente mayor que en años anteriores.

Estos resultados vienen en apoyo del proyecto de establecer una vía férrea sobre el camino actual de Mont-Genis, protejiéndola en los sitios peligrosos por galerías ó techumbres contra las avalanchas y las nieves. Dos años bastarían para terminar estos trabajos y establecer la comunicación entre los caminos de hierro de Italia y de Francia, mientras se termina el gran túnel, que en las circunstancias más favorables exigirá aun 11 ó 12 años.

**Pólvora de nueva forma.**—Los señores Hall y Wells de Worcester, proponen una nueva pólvora que se compone de 47 partes de clorato de potasa, 30 de ferro-cianuro potásico y 5 de azufre. Pulverizados estos ingredientes se mezclan con agua para formar una pasta, y cuando está seca, se añaden 10 partes de caucho. Esta pólvora presenta la particularidad de poder ser moldeada, de modo que una carga entera puede constituir una masa sólida, lo cual facilita extraordinariamente la formación de cartuchos.

*Por todos los artículos no firmados,*  
JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Mayo último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris, k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Berlin. Amsterdam Quintal. Th. 3/6 á 4 Fl.	Hamburgo. Quintal. M.K.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 15	0 L.	Fr.	Fr.	Th. 3/6 á 4 Fl.	M.K. 6 1/2 á 6 3/4
en planchas de Staffordshire	12 10	0	12,25 á 12,50	53 á 62	37 1/2	7 1/2 á 7 3/4
colado, en lingotes (Clyde).	2 19	0			37 1/2	2 3/4
ACERO de Suecia en barriles.	16 0	0			37 1/2	
de Trieste.	101 0	0			37 1/2	
COBRE Barra Burra (Australia).	103 0	0	240	245	37 1/2	
Kapunda.	94 0	0			37 1/2	
aleman en torales.	230	0			37 1/2	
español en id.	305	0			37 1/2	
de Chile.	255	0			37 1/2	
del Lago Superior.	401 0	0			37 1/2	
ingles, superior.	98 0	0	247 50	280	37 1/2	
tough cake.	105 0	0			37 1/2	
en planchas.	0 0	8 1/2	265 50	260	37 1/2	12 1/2 sch.
laminado.	111 á 113 s.	0	272 50	300	41	13 sch.
LATON en planchas, libra.	115 á 117 s.	0	295	54 á 55	67 1/2	
ESTAÑO ingles en barras, quintal.	22 0	0		57 á 60		7 á 8 1/2
afinado.	23 0	0		60		
PLOMO en planchas.	22 0	0				
en barras W. B.	22 0	0				
otras marcas.	21 0	0				
español y aleman.	23 0	0				
laminado y tubos.	26 10	0				
minio ingles.	24 0	0				
albayaide.	24 0	0				
municiones.	21 10	0				
ZINC spelter, silesiano.	25 0	0	58	75		
en planchas desde el n.º 9.	25 5	0	65	525		
AZOGUE en frascos de 75 libras.	37 0	0		120 á 130		
ANTIMONIO (Régulo)						

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

OBJECCIONES AL ARTICULO TITULADO: «**Observaciones sobre los cobres de la provincia de Huelva, y tratamiento de los productos de la cementacion (1).**»

Es un deber de los que, por fortuna ó desgracia nuestra, ocupamos un lugar en el escalafon facultativo de los establecimientos mineros del Estado, tomar acta de todas las escitaciones, estudios ó criticas industriales que tiendan á mejorar la marcha de los procedimientos seguidos en aquellas fincas, bien en el conjunto de sus operaciones técnicas, ó en alguno ó algunos de sus numerosos detalles. Y ese deber se acrecienta cuando la mejora á que se escita, el estudio que se aconseja, ó la critica que se enuncia emanan de autorizada pluma y llevan impreso el irrecusable sello de una ilustracion nada comun, depurada en

(1) Inserto en el tomo XV, pág. 241 de la *Revista Minera*: número correspondiente al 15 de Abril del corriente año.

Tomo XV. N.º 357. (15 de Junio de 1864).

22

el crisol de la experiencia. Tal es el artículo de mi distinguido amigo, el Sr. D. José María Ugarte, que sirve de epígrafe á estas líneas y de objeto á nuestras *objecciones*.

Si el digno Director de las fábricas de San Juan de Alcaráz no manifestase en el curso de su escrito: que en ninguno de los establecimientos que ha visitado, ha permanecido *ni aun el tiempo necesario para ver*, nuestra censura, no ya nuestras objeciones, sería tan severa como implacable; pero esta salvedad. Y los deseos que reconocemos en su entendido autor en pró del adelanto de la metalurgia del cobre en la provincia de Huelva, contienen nuestra pluma y nos hacen entrar en el palenque de la discusión, no solo *armado de todas armas á guisa de pelear*, que eso requiere el valimiento de nuestro contrario, sino también con la satisfacción que nos promueve el pisar esa arena á que el contendiente nos cita.

Fácil y no estraño es, al observar por primera vez los establecimientos metalúrgicos del beneficio del cobre en la provincia de Huelva, y al fijarse, sin inquirir razones, en el conjunto de aparatos y manipulaciones propias de la *cementación artificial* en todos aquellos adoptada, formar mentalmente un plan al parecer mas acertado, mas económico y mas provechoso. La análisis somera y precipitada no se detiene á determinar si la marcha que se sigue tiene su razón de ser; si está sancionada, no por una experiencia ciega que conduce á la rutina, sino por la experiencia observadora que guía á los mejores resultados. No tratamos de erigirnos en Apóstol de un procedimiento *inevitablemente* malo; tratamos tan solo de indicar las causas que pueden inducir, é inducen siempre para los que no conocen á fondo aquellos establecimientos, á proponer reformas que los iniciadores creen de infalible éxito; tratamos de evitar, convencidos de su ineficacia, se lleven á cabo los experimentos que el Sr. Ugarte aconseja se hagan, ó pretende hacer..... *in anima vili*.

Para demostrar nuestra opinion, empezaremos por declarar inexactos dos asertos del Sr. Ugarte; asertos que son la piedra angular de su edificio: 1.º Que los minerales son todos de la misma naturaleza en aquel distrito: 2.º Que la cáscara de

cementación obtenida por medio de canaleos, contiene, *por lo menos*, 90 por 100 de cobre.

Considerados los minerales como especie mineralógica, convenimos en que es una misma y en que todos son iguales, salvo accidentes especiales de cada masa ó criadero; pero para los efectos metalúrgicos, que es bajo el punto de vista que el Director de San Juan de Alcaráz los considera, hay entre ellos diferencias notables que influyen en los resultados. Los minerales del Castillo de los Guardas son, entre los que conocemos de aquel distrito, los menos arsenicales; los de la mina El Tinto ocupan el extremo opuesto. Los minerales de la Peña del Hierro son mucho mas pobres, en lo general, y contienen, sin embargo, menos arsénico que los de Rio-Tinto. Los de la mina Chaparrita forman, en gran parte, una escepcion, existiendo entre ellos en bastante abundancia el llamado mineral *amarillo* que no hemos visto, sino como ejemplar rarísimo, en alguna otra mina. Los minerales de la Concepcion ofrecen suma analogía con los de la mina San Miguel y aun existen entre ambos criaderos relaciones singulares. Uno y otro, á la vez que el citado de la Peña del Hierro, presentan zonas sumamente pobres ó estériles: en cambio el de San Miguel se enriquece en determinados puntos á favor del mineral *negrilla* (*Kalkosina*) que no hemos visto con igual abundancia, ni en la Concepcion, ni en la Peña. Los minerales de Rio-Tinto ofrecen suma analogía, bajo el punto de vista de que nos ocupamos, con los de la mina Tharsis, si bien creemos que en estos no se presenta con tanta frecuencia como en aquellos la blenda y la galena. Todos estos minerales, escepcion hecha de especies accidentales, pertenecen á la denominada *Kalkopirita* y, sin embargo, no deben asimilarse y confundirse para deducir, que «puesto que el producto en cobre de algunos de ellos es de excelentes cualidades, todos los demás tienen que serlo si las operaciones de la cementación no son defectuosas.» El contenido de arsénico y de antimonio (acaso solidarios) en los minerales, basta para destruir esta consecuencia, influyendo también considerablemente la clase de aguas que se emplee en la disolución ó lavado de los minerales calcinados.

Aun cuando las circunstancias espresadas no fueran suficientes para explicar la diferencia que existe entre los productos, la naturaleza del disolvente basta por sí sola para influir en el resultado, admitidas idénticas todas las demás condiciones. Casi todas las minas de aquella comarca emplean para el lavado de los minerales las aguas procedentes del desagüe subterráneo, unas absolutamente y otras en concurrencia con manantiales ó arroyos del exterior, más ó menos copiosos ó permanentes. Segun sea el concurso que presten estas aguas dulces; segun sea también la cantidad y composición de las restantes, así se obtendrán en la cementación productos más ó menos puros. Las minas del Castillo de los Guardas y San Miguel son, entre las que conocemos y recordamos, las que se encuentran en circunstancias más favorables bajo este punto de vista, y la de Rio-Tinto la más perjudicada, por no poder utilizarse de otras aguas que las que manan de las antiguas y modernas explotaciones, y que llevan ya disueltas sales arsenicales y antimoniales, que se precipitan y recojen con el cemento cobrizo. El Sr. Ugarte no desconoce la influencia que ejerce sobre el cobre obtenido, la naturaleza del disolvente; no ignora que en la mina del Castillo se sirven de aguas puras y corrientes, y esta escepcion basta para que, al aconsejar las reformas del procedimiento, se compulsen los medios de que se dispone y las circunstancias locales y topográficas, que tan radicalmente influyen en los resultados. Pudiéramos aducir más razones en apoyo de la calidad escepcional de los cobres del Castillo; pero no nos detendremos en consideraciones peculiares á este establecimiento por no separarnos de nuestro principal objeto.

El segundo aserto del Sr. Ugarte, *sine qua non* de su sistema, consiste en suponer á la cáscara recojida en canales una riqueza mínima de 90 por 100 de cobre, asegurando que con un poco más de esmero en las operaciones *escedería* del 94 por 100. Sin duda el ilustrado Director de San Juan de Alcaráz, no pudo tomar por sí mismo los datos que sienta en su escrito, y dejése llevar su noble carácter de manifestaciones interesadas é inexactas. Lo confesamos ingénuamente: no conocemos el contenido en cobre de la cáscara del canaleo en la mina del

Castillo; pero sí todos los demás correspondientes á los establecimientos que el Sr. Ugarte cita como puntos de su visita, y en ninguno de ellos llega la cáscara del canaleo á 90 por 100. La más rica de esta clase es la que se obtiene en la mina Chaparrita, y su ley en cobre no escede de 80 por 100. Nuestros ensayos sobre este producto acusaron 76,40 por 100. La cáscara de los diferentes canales del segundo y tercer departamento, en el establecimiento de Rio-Tinto, oscila entre 49,60 y 75,80 por 100 de cobre: término medio de 18 ensayos 62 por 100. La ley de la cáscara del canaleo de la Peña del Hierro no pasa seguramente de esta última cifra, y el mismo producto de las minas que no conocemos dará, á lo sumo, el contenido señalado para la Chaparrita.

Se demuestra también teóricamente que la cáscara, tal cual sale del canaleo, sin preparación alguna prévia ó posterior á su recolección, no puede llegar á la ley de 90 por 100 de cobre. En el beneficio por canales (y de este dato se olvida el señor Ugarte), se consumen, por lo menos, tres de hierro por uno de cobre obtenido. Las impurezas del hierro colado, de mejor calidad que el que se emplea en la cementación, no bajan de 6 por 100, de modo que para 100 partes de cobre precipitado, habrá 18 de sustancias estrañas, *insolubles*, debidas esclusivamente al hierro consumido, lo que dá una ley para la cáscara de 84,74 por 100 (1). Agréguese á estas impurezas las subsales formadas durante la cementación; el hierro metálico separado mecánicamente en la limpia de las barras; las sustancias terrosas que arrastran las legías, etc., y se deducirá que el contenido de la cáscara no puede exceder de 80 por 100 de cobre próximamente.

¿Cómo es posible, pues, enriquecer el producto en cuestión,

(1) Mr. Berthier en su *Traité des essais etc.*, cita cinco fundiciones tipos, y sus impurezas, debidas al carbono, silíceo y fósforo, constituyen el 6 por 100, término medio. El hierro colado invertido en la cementación, dista mucho de estos ejemplos.

no hasta el 90, sino hasta el 94 por 100 por lo menos? El señor Ugarte resuelve este problema sometiendo la cáscara, aun adherida á los lingotes de hierro, á un lavado, y cree obtener de este modo cáscaras casi exentas de toda materia estraña, «porque aun con las aguas de las minas, dice, ó con escasez de aguas, si antes de limpiar el hierro se echa media docena de cubos de agua pura represada, quedan *completamente* lavadas; á lo que se prestan por la adherencia grande entre sí, formando una capa tenaz que resiste á la fuerza de la corriente.» El Sr. Ugarte supone tambien la ausencia absoluta de subsales de hierro en la cáscara de los canaleos, puesto que en otro párrafo añade: «Ni las sales de hierro y arsénico y cualquiera otra que pueda existir en las disoluciones queda en la cáscara, bien se encuentren disueltas ó insolubles por haberse descompuesto despues; pero en este último caso tan divididas que fácilmente son arrastradas por la corriente de la disolucion, á efecto de la inclinacion de las canales.» Contra esta teoría, deducida de un principio falso, están los hechos prácticos, está la composicion ya indicada de la cáscara en diferentes minas.

No compararemos (por mas que á ella se refiere el señor Ugarte) la cáscara de los canaleos actuales, dispuestos para el aprovechamiento de legias procedentes de minerales ya beneficiados, con la que pudiera obtenerse de las primeras disoluciones del mineral; pero es evidente que cuanto mayor sea la exposicion al aire de las aguas de cementacion, y menos profundos los recipientes en que esta operacion se verifica, mas considerables serán las subsales formadas (subsulfatos y subarseniatos férricos) que se precipitan *simultáneamente* con el cobre, y no siempre en disposicion de que puedan ser arrastradas por la corriente. Los canaleos favorecen estas reacciones, y la práctica corrobora su exactitud, siendo la cáscara obtenida en aquellos de peor calidad, en lo general, que la que se produce en los pilones. El Sr. Ugarte habrá observado, por breve que haya sido su residencia en las minas, el brillante aspecto del cobre depositado sobre las barras de un gran número de canaleos, y especialmente, en el destinado á la cementacion *natural* en el establecimiento de Rio-Tinto, y acaso este aspecto le

haya inducido á los errores en que incurre. Creyérase que aquel producto estaba destinado á un simple derretido en copelas ó crisoles, para entregarle á las exigencias del mercado y, sin embargo, ¡cuán distante se halla de reunir el grado de pureza que sus aplicaciones demandan! ¡Cuán lejos de esa concentracion extraordinaria que cita el Sr. Ugarte! Y es que las aguas, si su corriente es apropósito, lavan la superficie exterior de la cáscara; pero en cambio las reacciones que la impurifican, son mas enérgicas y numerosas; las sales formadas se descomponen y precipitan con mas facilidad en concurrencia con el cobre; el oxígeno del aire actúa sobre todas las moléculas del líquido, que viene á buscar su contacto en incesantes giros, y en el seno de aquella disolucion, ocurren innumerables transformaciones tan difíciles de seguir en su marcha como imposible el detener su curso.

Siendo insuficiente este medio para privar á la cáscara de cementacion de sus impurezas, acude el autor de las *Observaciones*, segun hemos visto en las palabras que de su artículo dejamos trascritas, al lavado de aquel producto en los canaleos en que tiene origen, utilizando su adherencia á las barras que sirven de núcleo. Basta lo espuesto para demostrar que si el lavado *natural* es ineficáz, el *artificial* tiene tambien que serlo; pero, aun admitiendo su eficacia, demostraremos su inaplicacion en el mayor número de casos. Pocas veces existe esa adherencia entre el cobre y el hierro, ni aquel adquiere siempre el aspecto que ha dado lugar á la denominacion de *cáscara*. El cobre se cementa, por lo comun, en partículas ténues, sin agregacion molecular entre sí, y solo en determinadas circunstancias forma un todo mas ó menos compacto, segun la intensidad de la corriente, el tiempo que dura la cementacion, la riqueza en cobre de las legias, la naturaleza del hierro y segun este se haya ó no aplicado anteriormente á la misma operacion, etc. Véase, pues, si es posible obtener constante é invariablemente las condiciones que se requieren para que la cáscara forme un cuerpo compacto que permita su lavado sobre el mismo hierro. Y entonces: ¿no convendría hacerlo, una vez recojido aquel producto, sobre mesas durmientes, ó en pilones, á fin de separar las

subsals que impurifican el cobre? Este será el terreno á donde el Sr. Ugarte llevará la cuestion en vista de las objeciones presentadas; terreno ya invadido en nuestros amistosos debates con aquel entendido industrial sobre este mismo asunto.

Pudiera creerse, y no falta quien lo admite, que el lavado de la cáscara conduce á un doble objeto: á una concentracion química, disolviendo las sales perniciosas á la calidad del cobre; y á una concentracion mecánica, arrastrando otra parte insoluble de esas mismas sales. El primer efecto es ilusorio, pues ninguna de las subsals de arsénico, ni los antimoniatos, ni el subsulfato férrico, etc., que se forman son solubles en agua. Una de las análisis que hemos hecho sobre diversos productos del establecimiento de Rio-Tinto, nos reveló que en 100 partes de cáscara solo existen 4,053 de sales solubles, constituidas por el sulfato ferroso y sulfato cúprico, procedentes de la disolucion en que se origina aquel producto. El segundo efecto, ó la concentracion mecánica es, no inaplicable, sino de resultados tal vez perjudiciales ó, cuando menos, estériles. En el establecimiento de Rio-Tinto se lava ligeramente la cáscara artificial dentro de los mismos pilones en que se recoge y la *natural* se lava tambien en el seno de la corriente en que se forma: de este modo se obtiene la cáscara con una ley media de 64 por 100 aproximadamente, y un producto secundario (*papucha*), con la mayor parte de las subsals de hierro y arsénico, y de 10 á 14 por % de cobre. Concentrar mas el producto principal, no exento de cuerpos perjudiciales, seria enriquecer el secundario y nunca con la posibilidad de que el lavado pudiera privar al primero de los metales nocivos sin que las aguas arrastren las partículas de cobre sumamente ténues y en cantidad tanto mayor, cuanto mas refinada sea la concentracion. La preparacion mecánica de la cáscara, ha sido objeto en Agordo de repetidos ensayos, sin que los resultados hayan correspondido hasta ahora á las esperanzas, y tanto es así, que se ven en la precision, para obtener buenos cobres, de agregar aquel producto en las cargas de la fundicion *por malas*.

El sistema imaginado por el Sr. Ugarte para preparar las legías y cementar el cobre que contienen, consiste en reempla-

zar los actuales pilones de saturacion, cualquiera que sea su número, por dos ó tres grandes estanques, y los pilones de hierro por un canaleo en comunicacion inmediata con aquellos. Objetaremos, en primer lugar, la dificultad de emplazamiento para satisfacer á las condiciones que el director de S. Juan de Alcaráz prescribe. Rara vez en estos establecimientos pueden situarse los pilones de saturacion de modo que la carga desde las eras de calcinacion pueda hacerse como indica el Sr. Ugarte, puesto que estas están subordinadas á las bocas de extraccion de los minerales y aquellos á los desagües subterráneos, manantiales ó arroyos de la superficie. Admitimos, sin embargo, como una deferencia al proyecto, que estas condiciones se reunan; suponemos que la carga y limpia de los estanques se verifique en la forma descrita por el Sr. Ugarte, por mas que en la práctica militen poderosas razones en contra de esta suposicion; convenimos en que los accidentes topográficos consientan el inmenso desarrollo de un canaleo para cementar las legías de 50.000 ó mas quintales de mineral calcinado. Aceptadas estas premisas, nos permitiremos hacer varias preguntas a autor del proyecto: ¿cómo con dos estanques, que considera suficientes, sin reposador alguno entre estos y el canaleo, puede darse salida á las legías con el grado de concentracion necesario y proporcional á la cantidad de hierro sobre el cual han de deslizarse y depositar su cobre? ¿No ocurriria en muchas ocasiones soltar legías ricas, para las cuales pudiera y debiera estar calculada la longitud del canaleo y la cantidad de hierro colocada, ó inmediatamente despues soltar de otro estanque legías pobres que, no pudiendo enriquecerse con otras, irian á *consumir hierro* y á impurificar el cobre ya cementado despues de precipitarse el que contuviesen? Cuantas veces habria necesidad de someter al beneficio correlativamente aguas de primera disolucion, que encierran 8, 12 y mas kilogramos de cobre por metro cúbico, y aguas de cuarta ó quinta con 500 gramos en igual volúmen, ¿Se evitaria este inconveniente retirando una parte del hierro cuando fuese excesivo, aumentándole en el caso contrario, ó dando salida á las aguas rendidas en el punto que conviniera del canaleo? No creemos que el reformador haya

pensado en subsanar de este modo los defectos de su procedimiento, y rendimos un tributo á su ilustracion omitiendo los perjuicios que ocasionarian semejantes correctivos.

¿Se obviarían los males indicados interponiendo un *repositor* entre el canaleo y los estanques? De ningun modo, puesto que el número de estos, aun cuando se duplique, es insuficiente para obtener legías de una densidad determinada y constante ó de una ley en cobre próximamente igual, circunstancia indispensable haciendo uso esclusivo de un canaleo para la cementacion, á no incurrir en los inconvenientes referidos. Menos ofrecería en nuestra opinion, aunque no está exento de algunos graves, el beneficio en *terreros*; es decir, la absoluta exclusion de pilones y estanques de saturacion, si fuera dable garantizar de las filtraciones la plaza ó era en que hubiesen de depositarse los minerales calcinados.

Otro escollo presenta la cementacion en canaleos que, como hemos dicho anteriormente, no menciona el Sr. Ugarte, y que es de suma importancia en las condiciones económicas de aquellas minas: consiste en el excesivo consumo de hierro que tiene lugar en los canaleos respecto al beneficio en pilones. La razon es sencilla y está ligada con lo ya espuesto sobre la calidad de la cáscara.

El sulfato ferroso, formado al principio de la reaccion y disuelto en el agua del canaleo que está constantemente en movimiento y en un recipiente de pequeña profundidad, se oxida con rapidez y pasa el estado de sal férrica la cual, en contacto del hierro, se convierte de nuevo en sal ferrosa, reproduciéndose sucesivamente estas reacciones, siendo necesaria la conversion de las sales férricas en ferrosas si la precipitacion del cobre ha de ser completa. De aquí el exceso en el consumo de hierro que, teóricamente, solo tendria lugar en proporcion á los equivalentes químicos de los dos metales si la privacion del contacto del aire fuera absoluta, si el hierro fuera químicamente puro, y si las legías cobrizas no contuviesen ningun ácido libre. De aquí tambien la formacion, mas frecuente en los canaleos, de subsales férricas que se depositan simultáneamente con el cobre. Así es que el consumo de hierro en los pilones

varia entre 1,50 y 2,25 por uno de *cobre fino* obtenido, mientras que en la cementacion en canaleos oscila entre 3 y 4; exceso que equivale á un recargo de 12 rs., por lo menos, en arropa de cobre.

Tenemos, pues, en contra del proyecto que examinamos todas las dificultades, todos los inconvenientes que pueden aducirse para rechazar un sistema de beneficio, y es tal nuestra conviccion que si nuestra voz fuese tan autorizada como la del ilustrado Director de S. Juan de Alcaráz, aconsejaríamos á las empresas mineras del distrito desoyesen sus escitaciones y no incurran en la realizacion de nuevos ensayos que vendrian á aumentar el funesto y oneroso catálogo de las tentativas infructuosas.

Sin detenernos á rebatir las ideas equivocadas del Sr. Ugarte sobre el elemento combustible de la cáscara (que solo contiene de 1 á 2 por 100 de azufre: cáscara artificial de Rio-Tinto); sobre el objeto de su calcinacion en bolas y sobre la clase de hornos empleados en las operaciones metalúrgicas, que en el establecimiento de Rio-Tinto difieren de todos los demás del distrito, convenimos con el autor del artículo en que las operaciones previas hasta la obtencion del cobre negro, no son suficientes para conseguir buenos cobres; en que la calcinacion de la cáscara mezclada con carbon en hornos de reverbero de ancha plaza, análogos á los que se emplean para la calcinacion de la blenda, seria mas conveniente que lo que hoy se hace, consiguiéndose la reduccion de las sales de arsénico y antimonio y el desprendimiento de estos metales que, por el procedimiento actual, pasan al estado de arseniuros y antimoniuros, al cobre negro, de cuya combinacion es imposible desalojarlos por solo el afino. Este mal gravísimo, que tiene su origen en el sistema de cementacion artificial; que es su sequela inevitable, y al cual coadyuvan las condiciones económico-industriales del país, tendria su correccion, no en los medios propuestos por el Sr. Ugarte, sino variando esas condiciones; facilitando los transportes de combustibles; modificando el tratamiento metalúrgico; fundiendo la cáscara *por matas* con adiccion de mineral crudo y núcleos; calcinando repetidas veces estas matas para lograr un



cobre negro que fuese al afino , aunque con pequeñas porciones de hierro y azufre , libre enteramente de arsénico y antimonio.

Este asunto ha sido ya objeto de nuestras conferencias con el autor del artículo que , á pesar nuestro , refutamos. No se está muy lejos de encontrar el remedio cuando el origen del mal se conoce : lo peor es que nadie se acuerda de realzar esa abatida industria , dotando á la desheredada provincia de Huelva , en que yace enclavada , de las artérias de la civilizacion moderna , que llevan al corazon de los pueblos la sangre que los vivifica y acrecienta ; lo mas sensible es que los esfuerzos individuales se estrellan ante el indiferentismo de los que están llamados á derribar las antiguas y ya denigrantes barreras del aislamiento y del atraso , que encierran en un círculo de hierro los progresos de esa especialísima y gravada industria ; lo mas doloroso es que para esta industria y esa provincia , que deben su significacion actual y su importancia á la iniciativa y á la *ruina* de empresas particulares , parece se ha escrito , á mediados del siglo XIX , el inexorable *delenda* del orador romano.

R. RUA FIGUEROA.

### Estudios docimásticos sobre los lignitos de Samaná.

La bahía de Samaná , sita al N. E. de la Isla de Santo Domingo , es una de las mayores que existen en el mundo , y que por sus colosales dimensiones , casi pudiera dársela , con propiedad , el nombre de golfo. Su posesion , fué la razon principal que España tuvo para decidirse á aceptar la anexion de Santo Domingo. En aquellos momentos de verdadera escitacion , se dice que en las costas de este pequeño golfo , existe un inmenso criadero de carbon de piedra ; y la exaltacion que produce esta noticia , es tan grande como debiera serlo si fuera cierta y positiva ; porque solo le faltaba á la importancia marítima y política de la bahía , la mercantil é industrial de una gran cuenca carbonífera , para sincerar á los ojos de los muchos descontentos la adquisicion que España hacia , cargando con inmensa responsabilidad , é imponiéndose colosales sacrificios. Pronto se vió que existia , en efecto , un combustible mineral ; y la descripcion de su yacimiento , fué despues acompañada de las exageradas alabanzas de gente , ó verdaderamente entusiasta y crédula , ó verdaderamente interesada en la anexion. No faltó quién al pedir el Gobierno de S. M. muestras del carbon de Samaná , cogiera tal vez , con mas impericia y dejadez , que con malicia , trozos del carbon de Cardiff que consume nuestra armada , y cuyos ensayos docimásticos dieron en la Escuela de minas de Madrid , un resultado tan inmejorable como puede darlo un ejemplar escogido de aquella cuenca ; pero tan distante , desgraciadamente , de la realidad , como luego veremos. Afortunadamente la superioridad mandó á aquella Isla en comision al inteligente y activo Ingeniero Sr. D. Manuel Fernandez de Castro , que con sus exactas observaciones , y con sus buenos conocimientos y sana razon , puso de manifiesto cuál era la importancia del carbon de Samaná , probada despues por

ensayos hechos en nuestros buques de guerra. Pero como se trataba de una cuestion muy importante, y de la que se podian aducir razones politicas, exaltadas y exageradas casi siempre, sucedió lo que era de esperar: que la reaccion fué escitada por los anti-anexionistas, tan fuerte por lo menos como entusiasta habia sido la fé despertada por sus contrarios. Acaeció con el carbon lo mismo que despues ha pasado con los canales de entrada de dicha bahia: se creyó al principio que solo existia uno de media milla de ancho, cuya defensa era lo mas fácil y económico del mundo; pero cuando la esperiencia ha probado que existen tres, ya nadie considera que por los dos nuevamente descubiertos entre los inmensos arrecifes de la entrada, no hay marino que se atreva á navegar desconociéndolos: que uno de ellos está al alcance certero de las baterías de defensa que se hicieran para el primero; y que el otro puede inutilizarse fácilmente echando en él, á pique, cascos de buques viejos rellenos de cal y canto: ya nadie se cuida de estos argumentos, sino que consideran á Samaná con sus tres canales como un golfo abierto imposible de defender. De idéntica manera ha pasado la opinion pública desde la entusiasta creencia de suponer en Samaná montañas enteras de hulla de primera clase, al absoluto y despreciativo desden con que se miran al presente las estensas capas de lignito terciario que allí se descubren, y que si bien no tienen hoy inmediata aplicacion para la marina, pueden ser mañana la base de interesantes industrias, necesarias para el desarrollo de la importancia comercial, que mas ó menos tarde, pueda adquirir Samaná.

En la actualidad, ni por la clase de combustible, ni por su manera de presentarse, ni por las condiciones industriales, sobre todo, del país, podrá ninguna empresa particular, sacar partido de estos criaderos. Tócale al Gobierno de S. M., para hacer cuanto antes productiva la adquisicion de esta Isla, poner en evidencia todas sus riquezas por medio de razonados y prudentes reconocimientos, adoptar un expansivo, liberal, franco y protector sistema de colonizacion, para que á su sombra se escite el interés privado que ha de desarrollar la riqueza públi-

ca y crear un sentimiento nacional poco arraigado hoy hácia la metrópoli, de otra manera, ¿qué industrial, ni qué empresa podrá acometer la explotacion de unos criaderos cuya importancia probable aun no es evidente, por falta de labores, en un país enteramente despoblado, sin casa ni albergue alguno, situados en la costa de un golfo solitario donde jamás la vista puede sorprender una vela de embarcacion, ni una chimenea de vapor, donde los pocos moradores que existen, habitantes de desparramadas chozas, se niegan completamente á prestar su trabajo ó exigen por él jornales fabulosos, donde no existen vías de comunicacion de ninguna clase, muelles de ninguna especie, y donde recientes acontecimientos politicos indican que todavía no está aun arraigado en el país por completo el sentimiento de la nacionalidad española?

Solo cuando el Gobierno de S. M. haya conseguido fomentar la concurrencia de la bahia de Samaná, declarándola puerto franco, solo cuando el establecimiento de una poblacion militar, permita con sus defensas, garantir con el pabellon español los intereses particulares que se creen; solo cuando á un industrial se le permita libremente sin trabas de ninguna especie, ya que para ello no se le den auxilios directos, la colonizacion, bien sea europea, americana, africana ó asiática, solo cuando utilizando el Gobierno mismo la fuerza de que puede disponer en sus presidios ensaye á su vez, un sistema de colonizacion de penados y haga que una parte de ellos á las inmediatas órdenes de un ingeniero, con recursos bastantes, practique los trabajos necesarios para poner de manifiesto las capas de lignito que deben existir en aquella costa, no ya en sus afloramientos, sino en una profundidad donde los accidentes atmosféricos no egerzan influencia alguna, solo entonces podria fundadamente esperarse que el interés privado se animara á hacer la explotacion de estos criaderos é intentara mejorar sus productos; de otro modo, sucederá siempre, que si tal cual aventurero trata de llamar hácia allí la atencion de los capitales, estos, mas cuerdos, mas tímidos y con mas responsabilidad que aquel, no se lanzarán al examinar las condiciones del país, á empresas de suyo peligrosas, en circunstancias normales.

Hechas estas consideraciones generales necesarias para demostrar el estado y el porvenir industrial del país, pasaremos á examinar los criaderos de Samaná, no bajo un punto de vista geológico-minero, puesto que esta cuestión ha debido ser tocada, de seguro con mas acierto que por nosotros, por el señor Castro en su memoria, á juzgar por el extracto que de ella conocemos, sino bajo el punto de vista industrial y docimástico que debe servir de complemento á los trabajos de dicho señor.

Existen en Samaná probablemente las mismas siete capas que el ingeniero Castro reconoció en el Yanigua, y con una potencia muy superior á juzgar por la de un metro que tienen las descubiertas en los nuevos trabajos no conocidos por aquel ingeniero, y por lo cual sin duda trató estos criaderos con mas desden del que ellos se merecen por su manera de yacer.

El lignito es de mediana calidad y las bocas minas no distan mas que algunos metros de la bahía. ¿No valen, pues, nada siete capas de combustible que alcanzan hasta un metro de potencia cada una, y que probablemente se estienden, segun dice el Sr. Castro muy oportunamente, cincuenta leguas cuadradas de superficie? ¿Dejará de ser ese lignito susceptible de mil y mil aplicaciones en su natural estado, ó no podrá mejorarse artificialmente su calidad?

Los carbones sobre que hemos hecho nuestros ensayos estan sacados de las escavaciones mandadas hacer por el Brigadier Sr. Buceta, en el sitio llamado Punta Gorda, y del registro denominado «*La Asturiana*» sito en los Rovalos. En el primer punto la capa viene casi horizontal, y su pequeño buzamiento es al N. E.; su potencia de 1 metro á 1,20: la roca del pendiente es una arcilla que toma una estructura esquisto-sa y oscurece su color al contacto del lignito, el yacente tiene tambien su capa de arcilla y debajo de esta otra de arenisca delante de la cual cesaron los trabajos, dudando si á mayor profundidad encontrarían otros lechos combustibles. En los Rovalos, la capa se inclina al S. O., aunque muy poco, y está debajo de una arenisca, por lo cual, y por su posición á un nivel infe-

rior á la primera, sospecho que debe ser otra capa situada debajo de aquella. Y como que son hasta siete las reconocidas por el Sr. Castro, es de sentir que los trabajos del Sr. Buceta, no hayan continuado para cortar nuevas capas, así como para reconocer la primera en sentido de su dirección. En los Rovalos, tampoco baja la potencia de un metro. En ambos lugares los ejemplares reconocidos son de los afloramientos, y están en contacto con las aguas de dos arroyos: de modo que lo probable es, que la calidad del lignito mejore, como sucede casi siempre, allí donde no ejercen ya influencias los accidentes atmosféricos.

Fuera de la hulla propiamente dicha, del terreno carbonífero, no hay combustible mineral que se presente con la abundancia y regularidad que los lignitos terciarios: y el terreno de los de Samaná, es el mioceno segun el Sr. Castro ha dicho perfectamente. Podemos presentar como ejemplos los notables criaderos de Fuveau cerca de Marsella y los de Monte-Mamboli en la Toscana, que producen, ambos, combustible de muy buena calidad; y hé ahí como se justifica mas y mas la acertada observación del Sr. Castro sobre la semejanza geológica de las Antillas con el Norte de Italia. Por todo esto, y distando mucho de tratar de inspirar esperanzas análogas á las que primeramente se tuvieron del combustible de Samaná, diremos que merece estudiarse prácticamente y que todas las analogías geológicas indican la probable mejoría de calidad y aseguran la continuidad del criadero.

Dadas estas noticias sobre los criaderos de Samaná, pasamos ahora á formular el resultado de nuestros ensayos y observaciones hechas sobre trozos arrancados y conducidos á nuestro laboratorio por nosotros mismos.

El lignito es de color negro ligeramente parduzco, tanto en polvo como en trozos, aspecto mate con escasos puntos brillantes, estructura casi pizarrosa: el tejido vegetal completa ó casi completamente perdido en la masa y solo visible en las caras exteriores, que han estado largo tiempo expuestas á las influencias atmosféricas, tiene escasísimas manchas de pirita: admite polimento: su densidad, término medio de cuatro ensa-

yos distintos, 1,50: es muy consistente. Arde con escasa llama blanca rojiza y poco humosa sin decrepitar nada, conserva la forma primitiva y se exajera su estructura pizarrosa por la contraccion de la masa y la dilatacion de las grietas: cuesta trabajo iniciar su combustion, y cuando baja la temperatura del horno, los trozos se empañan y se recubren al exterior de una cutícula de ceniza pulverulenta de un color rojo parduzco: el olor que se desprende en la combustion no es de ninguna manera parecido al de la hulla ni al de la madera: participa en algunos casos del olor betuminoso y azufroso de la primera y en otros del picante de la segunda, pero siempre conservándose equidistante de ambos; es poco abundante y no muy intenso; tarda mucho en consumirse y conserva su forma primitiva hasta el último momento desapareciendo por capas; pierde mucha de su consistencia en la combustion. Como se vé por la descripcion que acabamos de hacer, este combustible por sus caracteres anteriores puede clasificarse como perteneciente á la madera betuminosa de Berthier, á la madera fósil de Dufrenoy y al lignito perfecto de Burat; si bien en su calidad inferior, por lo menos hasta ahora. Se nos han remitido muestras de lignito de la parte de Santiago, cuyos caracteres son los siguientes: carbon negro brillante con aspecto vítreo, fractura concoide, densidad 1,40: no adquiere pulimento como el anterior, y su polvo es pardo, arde con llama mas blanca que el de Samaná y se gretea fuertemente, por lo que debe perder su forma primitiva. Por su apariencia vítrea, por su polvo pardo con aspecto un poco resinoso, y por su menor densidad, tiene la fâcies de un betun, pero su combustion hecha por comparacion con el vulgarmente llamado *Chapapote* de Cuba, cuyas analogías físicas son grandes, nos ha convencido de la diferencia esencial que existe entre dicho betun y este lignito.

El lignito de Samaná, ha producido en varios ensayos, hechos para determinar la cantidad de carbon que contenia, 42 por 100 de residuo y 58 de pérdida ó de materias volátiles. Y como de este residuo, despues de verificada su incineracion, nos han quedado las cenizas, representado 8,27 por 100 del lignito primitivo, resulta contener únicamente 35,83 por 100 de carbono.

Verificados siete ensayos distintos para determinar las partes de plomo que reduce por medio del litargirio, poniendo todos los medios deseables para evitar: 1.º, la volatilizacion de gases combustibles antes de principiar la reduccion del litargirio, y 2.º, las corrientes reductivas en el interior del horno que pudieran aumentar la cantidad de plomo obtenido, ha resultado reducir 13,84 gramos de plomo, lo que valorado en alorfas significa 3204,15, y en equivalentes de carbon 41 por 100; del cual, 7 por 100 ó sean 568 calorfas, corresponden á la reduccion verificada por las materias volátiles: resulta, pues, en este lignito un desequilibrio notable, con las análisis publicadas en Rivot y en Berthier entre la cantidad de carbon total á que equivale su potencia calorífica y el que corresponde á las materias volátiles; que en el de Samaná es una cantidad mucho menor. Ahora bien, como los ensayos publicados en dichas obras han debido practicarse sobre ejemplares recientemente arrancados de capas en explotacion; esto es, sobre trozos poco influidos por los accidentes atmosféricos, resulta que si, como parece verosímil, las influencias de las alternativas de calor y humedad, son mas sensibles para las partes volátiles que para las fijas de los carbonos, es de presumir que el lignito de Samaná arrancado á cierta profundidad aumente el número de calorfas hasta una equivalencia de 7 á 8 por 100 unidades de carbono, puesto que hoy siendo grande la cantidad de materias volátiles que contiene, su equivalencia en carbono es muy pequeña y puede esto inducir á creer que el agua mecánicamente interpuesta ha sustituido en los afloramientos á los gases combustibles desprendidos. Esta opinion está comprobada casi por la experiencia, puesto que habiendo sometido este lignito á la desecacion durante cinco horas á una temperatura constante entre 110 y 115º c., ha perdido 25,48 por 100 de su peso, por el agua higrométrica desprendida; lo que pone á este lignito al nivel de las turbas mas higrométricas, segun Rivot, y muy por encima en cuanto á humedad sobre todos los demás combustibles minerales, cuyas análisis han sido publicadas. ¿No se deberá este fenómeno á la situacion de los afloramientos reconocidos, constantemente bañados por las aguas de dos arroyos,

combinada con la elevada temperatura media del país que puede favorecer la descomposicion del combustible? ¿Y no será prudente suponer aquí con mayor razon que si en todas partes el carbon de los crestones es de inferior calidad al de la totalidad de la capa, en Samaná este carbon apenas puede dar idea del que se estrajera á profundidad?

Inútil nos parece consignar despues de haber indicado la pobreza de materias betuminosas de este combustible, que no dá ni indicios siquiera de coke.

Para completar el estudio de este lignito hemos verificado tambien su destilacion, la cual, nos ha producido 44 por 100 de carbonó ó de residuo, 27,50 de productos líquidos condensados y 28,50 de gases que arden con una llama muy poco intensa.

El lignito da la parte de Santiago que hemos descrito anteriormente, ha producido 42 por 100 de coke que contiene 4,86 por 100 (de la masa total) de cenizas, de un color blanco azulado y 58 por 100 de materias volátiles. Ha reducido 15,85 partes de plomo, lo que representa una potencia calorífica de 5576 calorías. De las cuales corresponden al carbonó 2902 y 674 á las 8,6 partes por 100 de carbonó, á que equivalen las materias volátiles.

En resumen, considerado como combustible el descubierto hasta aquí en Samaná, no es sino de muy mediana calidad y no tiene mas que la mitad del poder calorífico de las hullas tipos: considerado como lignito, es bueno y abundante, y puede esperarse que su potencia calorífica se elevará para los trozos aranceados fuera de las zonas superficiales, hasta 4.000 calorías.

Tambien nos parece indudable que adoptando con este lignito y con el asfalto de la isla de Cuba, un sistema de fabricacion de conglomerados, análogo al seguido para el denominado *carbon de Paris*, podria llegarse á conseguir un combustible de muy buena aplicacion para nuestra marina de guerra, utilizable por lo menos en circunstancias como las actuales ó en aquellas en que cuestiones internacionales no permitiesen á nuestros buques de guerra ir á proveerse en sus mercados normales. =Puerto-Rico 16 de Febrero de 1864.

CIRILO DE TORRES.

### Revista de las minas de Humboldt (territorio de Nevada).

El país que riega el rio Humboldt no ha sido bien conocido hasta el año 1859. El curso de agua que lleva este nombre, toma origen en las montañas situadas á unas 450 millas al Oeste del lago Salado. De una transparencia y fuerza irreprochables en su principio no tardan en corromperse por la afluencia de una multitud de arroyos alcalinos, sus tributarios, y en la última parte de su curso, está hasta tal punto impregnado de sal el suelo de las comarcas que atraviesa, que ni aun la yerba sirve para pasto de las bestias.

Las minas de Humboldt fueron descubiertas en el año 1860, durante la guerra de los indios, por un empleado de la mala de correos Overland, Luis Barbo. Las muestras que este individuo (de origen francés probablemente aunque desfigurado su apellido) presentó en Virginia City, causaron allí tal sensacion, que á pesar del estado de guerra en que estaba el país y de las dificultades que habia que vencer, se organizó una compañía de atrevidos aventureros y se puso al momento en campaña. Satisfecha esta compañía de los descubrimientos que realizó, no demoró su regreso á Washoe para emprender los preparativos de una expedicion mas formal. En el invierno siguiente, 30 hombres armados en pie de guerra recorrieron las montañas, y millares de mineros visitaron siguiendo sus huellas estas riquezas hasta aquella fecha desconocidas.

Desde entonces, los descubrimientos se han sucedido con tanta rapidez, y el país entero ha tomado tal estimacion que se han emprendido en él trabajos de verdadera importancia, y en el día se elevan por todas partes, como por arte de encantamiento, ciudades cuya prosperidad y porvenir descansan enteramente sobre la riqueza mineral del Humboldt. No es esto todo: el campo mismo se puebla con una rapidez sin ejemplo, la civilizacion se apodera del desierto; allí donde veinte casas se establecen, surgen del suelo las iglesias, escuelas, imprentas, fábricas y manufacturas que atestiguan por su presencia el ardor

de las poblaciones en implantarse en estos países vírgenes para aprovecharse de las riquezas que brinda su suelo.

Vamos á pasar una revista á las minas de este nuevo Eldorado.

*Distrito de Humboldt.* El distrito mas antiguo y mas rico de los hasta ahora conocidos es el que lleva el nombre de Humboldt District. En esta localidad, las compañías han abierto pozos, tuneles, y en fin, han puesto el país entero en explotacion. La empresa mas atrevida de las organizadas es la de perforacion de un túnel que debe enlazar la ciudad de Humboldt á la de Star. Este túnel que deberá tener de  $2\frac{1}{2}$  á 3 millas de trayecto, se construye por una compañía de simples particulares y costará de dos millones á dos millones y medio de dollars, y una vez terminado será la carretera de comunicacion de una á otra ciudad. La compañía cuenta con el número y la riqueza de las vetas metalíferas que atravesará sin duda alguna.

*Distrito del Príncipe Real.* Está situado á  $4\frac{1}{2}$  millas de Humboldt, y en él hay abiertos muchos tuneles.

*Distrito de Santa Clara.* Se halla á tres millas del anterior, á través de las montañas.

*Distrito de Star.* Este distrito es uno de los mas ricos é importantes del Humboldt: está á cinco millas al S. de Santa Clara y á 8 millas al N. de Unionville. En su circunscripcion cae la famosa mina de Sheba.

*Distrito de Santa Maria.* Situado á algunas millas al S. del anterior, contiene ricas é importantes vetas de cuarzo.

*Distrito de Buena-Vista.* A cuatro millas al S. de Santa Maria, se encuentra este no menos rico ni menos grande, no menos trabajado y menos floreciente que los otros. Tres tuneles se hacen de notar entre varios por su importancia. Los *original* y *Logan Companies*, poseén cada uno vetas de cuatro pies de espesor de un mineral excesivamente rico: el *Monitor* es tambien importante y rico: algunas veces el ancho de la veta llega á diez pies en este claim.

*Distrito Indio.* Aquí el *Moonlight*, no es aventajado por ningún depósito del Humboldt; el *Jefferson*, el *Humboldt*, el *Illinois*, el *Plumas* y el *Margsville*, son hermosos y exalentes claims.

*Distrito Americano.* Este distrito está al S. del Indio: los

mineros aparecen satisfechos, y los trabajos que llevan á cabo lo dicen bastante.

*Distrito de Sacramento.* Se hallan en este distrito minas de magnífica apariencia. La Compañía de Cosumnes, tiene ya una galería de muchos centenares de pies de avance.

*Distrito del Eco.* Está á una ó dos millas de Sacramento y confina con el distrito de Humboldt. Los filones de reputacion que posee, son los de *Sevttish Chief*, *Sainte-Mary*, *Stawart*, *Pah-Ute*, *Jefferson*, *Maclison*, *Munroe*, *Independencia* y *Masonia*.

*Distrito de Sierra.* Situado en la vertiente O. de las montañas de este nombre, comprende veinte millas á través del valle que sigue la cadena de los Humboldt. Por espacio de algunos meses fué este distrito el punto de cita de los extranjeros exploradores y capitalistas; en general las minas que contiene justifican el entusiasmo que provocaron desde un principio.

Algunas de ellas contienen mineral que produce 200 y 300 duros por tonelada. El *Bergan*, el *Júpiter* y el *Brownson*, dán 300 dollars por tonelada, segun los ensayos.

*Distrito de Oro Fino.* Al S. del distrito de Sierra. Sus minas tan famosas como las de sus rivales.

*Distrito del Cinabrio.* El *Cinnabar* está situado en la cadena de montañas, conocida con el nombre de *East Range* á 15 millas al S. E. de Buena-Vista. Las minas de *Great Republic* y de *Union*, producen 1.000 duros por tonelada.

La mina de *Great Republic*, es la reina del distrito; el ancho de su veta, cosa prodijiosa, varia desde 2 hasta 300 piés. Ninguna otra, en todo el territorio de Nevada, tiene tal desarrollo, y de hecho, ninguna ha producido sensacion parecida á la que causó el descubrimiento de esta veta monstruo.

*Otros distritos.* El distrito de *Trinidad*, sobre la orilla izquierda del Humboldt, tiene tambien buena fama. Está á 40 millas de Unionville.

El distrito de *Woodland*, sigue al anterior y contiene cierto número de importantes depósitos; pero lo que sobre todo se echa de menos para la explotacion, es el suficiente número de brazos.

(*Moniteur Universel*).

### ESTADISTICA MI-

Núm. 1.—Relacion de

Número de minas productivas.	Superficie que comprenden. Metros.	Número de operarios.	Máquinas de vapor.	Producto en					Oros.
				Hierro.	Plomo.	Plata.	Cobre.	Estañó.	
4.795	220.195.419,84	29.192	51	1.302.589,91	3.575.490,29	50.054,25	1.312.972,79	18.885,68	500

Núm. 2.—Relacion de

Número de oficinas.	Número de operarios.	Máquinas Hidráulicas.	Hornos.							Producto				
			De vapor.	Alcos.	De manga.	Reversos.	De alio.	Forjas.	Hierro.		Acero.	Plomo.	Plata.	
									Colado.	Forjado.				Kilógs.
569	128	10.747	441	138	54	434	284	111	251	545.522,56	328.166,16	4.440,86	624.040,05	8.020,87

Núm. 3.—Relacion de los productos obtenidos en los estableci-

Nombre del establecimiento.	Provincia en que radica.	Clase de mineral.	Cantidades extraídas.	Número de operarios.
			Qts. métricos.	
Almaden.	Ciudad-Real.	Cinabrio.	115.597,69	2.747
Rio-Tinto.	Huelva.	Pirita cobriza.	953.149,68	704
Linares.	Jaen.	Galena.	55.742,46	456
Hellin.	Albacete.	Azufre.	(a)	
Diversos.	"	Salino.	"	

(a) No hubo extraccion de minerales por tener existencias de años anteriores.

### NERA DE 1861.

las minas productivas.

quintales métricos de mineral de

Zinc.	Azogue.	Antimonio.	Manganeso.	Sosa.	Alumbre.	Azufre.	Hulla.	Lignito.	Asfalto.
247.486	68.942	4.160	140.712,92	416.912	89.581,05	251.488	5.510.546,95	222.919,65	24.168,67

las oficinas de beneficio.

en quintales métricos.

Cobre.	Cinc.	Estañó.	Azogue.	Antimonio.	Manganeso.	Sosa.	Alumbre.	Azufre.	Asfalto.
17.091,48	22.195	70	298,02	84	"	26.286	4.241	48.511,79	1.478,79

mientos del Estado dependientes del Ministerio de Hacienda.

Productos obtenidos.		Número de operarios.	Valores en reales vellon.	
Clase.	Qts. méts.		Parciales.	Totales.
Azogue.	9.079,94	278	47.066.110,04	144.750.904,77
Cobre.	11.309,08	505	8.901.786,16	
Plomo.	22.656,72	78	3.514.656,37	
Azufre.	824,44	155	65.935,20	
	2.047.747,54	"	115.548.552,20	

**VARIEDADES.**

**Franquicia de derecho al carbon importado á Filipinas.**—Se ha declarado libre de derechos á su importacion en las islas Filipinas el carbon de piedra que consumen los buques del Estado, segun lo tenia solicitado la comandancia de marina del Archipiélago; y S. M., queriendo prestar su proteccion á las nacientes industrias de aquel país, ha hecho estensiva la gracia al carbon que consumen los particulares, borrando completamente esta partida del arancel.

(Correspondencia de España.)

**Subasta de combustible para el servicio de la armada en Ultramar.**—La Gaceta del 3 de Mayo último inserta tres edictos de la Junta consultiva de la armada sacando á licitacion pública simultánea en esta Córte y las juntas económicas de los apostaderos que se mencionarán, para el 13 de Agosto próximo el suministro de carbon de piedra para los buques de la armada en los puertos de Santo Domingo, la Habana y Puerto-Rico, manteniendo en dichos puertos un repuesto permanente de

Para Sto. Domingo 500 toneladas españolas.

Idem Habana. . . 1.500 id. id.

Idem Puerto-Rico. 1.500 id. id.

de las mejores minas del Principado de Gales, denominado de Cardiff, conocidas con los nombres de Aberaman, Merthyr, Nixon's Merthyr, Tomas Merthyr, Powells Duffrin, Nixons Duffrin, Blaengwawr, Aberdare Steam, Coal, Wagnés Merthyr, Navigation Steam Coal.

Para Sto. Domingo. 100 toneladas españolas.

Idem Habana. . . 500 id. id.

Idem Puerto-Rico. . 500 id. id.

del nombrado de Newcastle, de las minas Buddlé's West Hartley, Cooper Hartley, Howard's West Hartley, Bebside West Hartley, Bewer's West Hartley Wetworth Park, Harting's Harsley.

Tipos admisibles en la subasta para la tonelada española.

	Sto. Domingo.	Habana.	Puerto-Rico.
Carboa de Gales (Cardiff)..	10 rs.	10,50	10
Idem Newcastle. . . . .	9	9,50	9

**Subasta de cemento de Guipúzcoa.**—La Gaceta del 3 de Mayo insertó un anuncio sacaudo nuevamente á subasta el acopio de 300.000 kilógramos de cemento natural de la provincia de Guipúzcoa, referentes al segundo lote de los tres en que se dividió la subasta en 4 de Marzo anterior para el acopio de los materiales con destino á las obras civiles é hidráulicas que se necesitan en el arsenal de la Carraca, durante el corriente año y el inmediato de 1865 señalando para el remate el 18 de Mayo.

**Suelto misterioso.**—La Correspondencia de España del 6 de Junio, dice lo siguiente, en su edicion de la noche:

« Desfigurando los hechos, dice un periódico, que en la Junta general de accionistas de la Compañía de ferro-carriles del Norte, hubo un incidente promovido por un accionista banquero de Valladolid, con motivo de haber presentado cuatro proposiciones de gravedad y gran significacion. Añade nuestro colega que si la persona que las presentó accediese á su ruego, daría conocimiento de ellas al público, y nosotros, que tambien descamos la publicidad, pudiéramos darle copia de dichas proposiciones que presentó, no un banquero de Valladolid, sino el dueño de ciertas minas de carbon á que hacen competencia las del Crédito mobiliario español; pero tenemos para esto la grave dificultad de que obran ya en los tribunales, donde el autor tendrá que justificar los hechos que denuncia, ó sufrir la pena que por ello pueda caberle. »

**Comision para el estudio de los medios de evitar falsificacion en los abonos agrícolas.**—Por decreto imperial de 1.º de Junio último, refrendado por el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, se ha nombrado una comision de



diez y seis miembros, presidida por el Ministro, de la que es segundo vocal el Ingeniero de minas y Senador del Imperio Mr. Elie de Beaumont, con objeto de dar su parecer sobre la utilidad y oportunidad de una ley destinada á prevenir los fraudes de falsificacion en los abonos para agricultura que se expendan en el comercio.

**Derechos de introduccion en Francia á los metales preciosos.**—Por decreto imperial de 1.º de Junio último, refrendado por el Ministro de Agricultura, Comercio y Obras públicas, se establece de la manera siguiente, la tarifa del oro, plata y platino, á su entrada en Francia:

Oro y platino.	{ Bruto en masas, lingotes, barras, polvo, alhajas rotas. etc., el kilogramo. . . Batido en hojas. . . . . Tirado, laminado ó hilado, la misma de orfebrería.	3 fr.	} Décimos comprendidos.
		25	
Plata.	{ Bruta en masas, lingotes, obras destruidas. . . . . kilogramos. . . Batida en hojas. . . . . Tirada, laminada ó hilada la misma de orfebrería.	0,06	} Décimos comprendidos.
		20 "	
Orfebrería y bisutería, de oro, <i>vermeil</i> , de plata y de platino. . . . . el kilogramo. . .		5 "	} Décimos comprendidos.

**Propiedades del bromo.**—Desde hace algun tiempo han dirigido los médicos su atencion hácia las especiales cualidades del bromo, como absorbente de los desarrollos exajerados del hígado, de las glándulas, etc. M. Gibb, ha leído en la Asamblea de Newcastle, una larga memoria sobre este asunto, cuyas conclusiones pueden reasumirse del modo siguiente: que en pequeñas dosis, prolongadas segun la constitucion del sujeto, el bromo, al estado de bromuro de amonium obra

como tónico y absorbente, particularmente sobre las mucosas; que bajo la influencia de un régimen regular, puede considerársele como un específico contra la obesidad; que en aplicaciones locales posee influencias calmantes que pueden llegar hasta á provocar la anestesia; y en fin, que su accion es mas segura en pequeñas dosis, y no presenta ningun peligro de intoxicacion.

**Rectificacion de los cálculos de sir W. Armstrong, sobre las hulleras inglesas.**—El pánico causado por las predicciones de sir William Armstrong, sobre el probable agotamiento de las hulleras británicas, ha tenido por efecto, provocar investigaciones y cálculos, cuyos resultados parecen un poco mas tranquilizadores. Ya hay un geólogo que augura estar autorizado á creer que solo en Inglaterra existen á 4.000 pies bajo de la superficie 83.000 millones de toneladas de hulla, que tomando por criterio el consumo de 1861, durarian todavia novecientos cincuenta años.

**Hulla en el Brasil.**—Las hulleras, parece que se multiplican en las regiones australes y tropicales, y los indicios de una capa carbonifera en el Brasil, se hallan confirmados por las profundas investigaciones de Mr. Plant, que ha examinado todo el distrito, comprendido entre el Yaguazo, el Candiota y el Tigre, situado á la estremidad S. del Brasil, cuyo puerto de San Pedro es el límite hácia el Uruguay. Las cuencas hulleras, se estienden bajo kilómetros de pampas y tienen espesores de 20 á 25 metros. Mas al N. se encuentran otras dos cuencas de menos estension, pero de una calidad muy superior. Allí hay un manantial inagotable de beneficios para el Brasil, que hasta ahora importaba su carbon al precio de 62 fr. 50 la tonelada, mientras que en adelante no le costará mas que 22 fr. 50 al pié de los arranques. Su superior calidad para los generadores de vapor y de gas, le aseguran mercados de consideracion, sobre todo para la navegacion europea trasatlántica.

**Riqueza mineral de Grecia.**—El *Artizan*, hace para el rey de los griegos el inventario de sus tesoros mineralógicos, y deduce que las rentas del Estado, sin contar el comercio, podrian realizar anual-

mente un millon por lo menos de derechos de explotacion ó de exportacion por bajos que fuesen tarifados. Las canteras de Pentelico y de Pazos, valen tanto como el Carrara en belleza y en potencia; Melos y el golfo de Corinto, abundan en azufre puro; Naxos produce un esmeril, bastante superior al de Turquía, único en los mercados. El pórfido, la serpentina, los minerales de hierro, de cobre, de plomo, el manganeso, las arenas de oro, el asbesto, el cristal de roca y otra porcion de minerales industriales yacen allí sin empleo. Las minas de sal, todas mal administradas, producen, sin embargo, 500.000 francos al Estado; ¿qué sería si fuesen convenientemente vigiladas y explotadas? Esperemos que el elemento anglosajon, que ha debido dominar en la educacion del jóven soberano, sabrá sacar partido de todas estas riquezas, y darle los medios de atraer á la Grecia al camino de superioridad que tuvo en otros tiempos.

**Producto de los ferro-carriles ingleses.**—Encontramos en este momento la cuenta en bloque de los ingresos brutos de los ferro-carriles del Reino Unido que ascienden á la formidable cifra de 750 millones de francos, casi la mitad del presupuesto francés, que provienen de la explotacion de 18.000 kilómetros de vías férreas. Cuando recibamos las publicaciones que contengan los documentos detallados, los analizaremos porque aparte el interés de curiosidad, hallará tambien el lector excelentes enseñanzas prácticas y ámplios motivos de meditacion, sobre la influencia comercial de la industria de los transportes.

**Minas de estaño de Banca y de Billiton** (*Indias Neerlandesas*).—Segun un documento oficial, las cantidades de estaño extraidas de las minas de Banca por cuenta del Gobierno Neerlandés, se elevaron á 4.347.000 kilogramos, en 1862 y á 5.928.000 kilogramos, en 1863.

El mismo documento da á conocer que una compañía que explota los depósitos de Billiton, cuyo estaño se aprecia tanto como el de Banca se proponen vender en 1864, la mayor parte de los productos de estas

minas en Batavia, en lugar de espedirlos á la metropoli. Estas noticias pueden interesar al comercio marítimo, bajo el punto de vista de las ventajas que ofrecería la compra en aquel país de una mercadería de poco bulto que pudiera servir para completar las cargas.

**Sustitucion de hulla prusiana á la inglesa.**—Se lee en la *Gaceta de la Alemania del Norte*, que habiendo entorpecido el bloqueo los arribos de hulla inglesa á los puertos de Prusia Occidental, se ha remediado la falta espidiendo por las vías férreas, el producto de las hulleras rhenanas. Estos ensayos han conseguido un éxito completo, y la hulla de las cercanías de Dusseldorf, transportada á la parte occidental de Prusia, no sale mas cara que la hulla inglesa, y no la es inferior en calidad. Al mismo tiempo se consigue la ventaja de poderse surtir de aquella sin interrupcion durante el invierno, lo que exige menor capital y almacenes menos considerables que para la compra de este combustible en Inglaterra.



*Por todos los articulos no firmados,*

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Mayo último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdan. Quintal.	Hamburgo. Quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 15	0	Fr. . . . .	Fr. . . . .	Th. 35/4 a 4 Fl.	5 1/2	Mk. 6 1/2 a 6 3/4
en planchas de Staffordshire	12 10	0	12,25 a 12,50	58 a 62			7 1/2 a 7 3/4
colado, en lingotes (Clyde).	2 19	0					2 3/4
ACERO de Suecia en barriles.	46 0	0					
de Trieste.							
COBRE Burra Burra (Australia).	101 0	0					
Kapunda.	103 0	0	240	245			
aleman en torales.	94 0	0					
español en id.			230.				
de Chile.			305.				
del Lago Superior.	101 0	0	235.		33 a 34		
ingles, superior.	98 0	0	247 50		32.		
tough cake.	105 0	0					
en planchas.			265	280			
laminado.	0 0	8 1/2	225 50				12 1/2 sch.
LATON en planchas, libra.	111 a 113 s.		272 50	290	37.	67.	
ESTAÑO ingles en barras, quintal	115 a 117 s.		295	300	41.	67 1/2	13 sch.
afinado.							
basea.	22 0	0					
PLOMO en planchas.	23 0	0					
en barras W. B.	22 0	0					
otras marcas.	21 0	0					
español y aleman.			58	51 a 55			7 5/8 1/3
laminado y tubos.			61	57 a 60	6 5/8 a 7 1/2		
minio inglés.	23 0	0		60			
albavale.	26 10	0					
municiones.	24 0	0					
ZINC spelter, silesiano.	21 10	0	58	75			
en planchas desde el n.º 9.	25 0	0	65	25			
AZOGUE en frascos de 75 libras.	9 5	0		525			
ANTIMONIO (Régulo)	37 0	0		120 a 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Las minas de Méjico.

De un informe dirigido al general Bazaine por M. Laur, ingeniero de minas, en comision, tomamos las noticias siguientes que publica el *Journal des Mines*:

La explotacion de minas, es el principal elemento de la riqueza nacional en Méjico.

No puede negarse la fertilidad del suelo mejicano: las condiciones geográficas de este país, su inmediacion á las regiones ecuatoriales y su elevacion sobre el nivel de los mares que bañan sus costas, dotan á su agricultura de las producciones mas variadas y fecundas.

Sin embargo, si Méjico ha podido llegar á ser el mas hermoso reino de las indias occidentales; si un dia pudo aportar útil tributo á la grandeza de la nacion española, y si aun despues de su emancipacion ha escitado la codicia de los Anglo-Sajones de la América del Norte, lo debe menos á sus recursos agricolas que á sus minas de oro y plata.

Estas minas, las de plata sobre todo, no tienen igual en el mundo. Apenas conocidas de las poblaciones aztecas, no fueron atacadas hasta la llegada de los españoles, hacia mediados del Tomo XV. N.º 558. (1.º de Julio de 1864). 24

siglo XVI; y desde entonces, es decir, en menos de cinco ó seis generaciones de hombres, han producido cerca de quince mil millones de francos de metal.

En el comienzo de su explotación, hacia el fin del siglo XVI, apenas producían más que ocho ó nueve millones por año. Un siglo más tarde, al principio del XVIII, llegaba el rendimiento á la cifra de 25 millones, y llegó á alcanzar la de 140 millones, durante el año de 1809, en el momento en que el clérigo Miguel Hidalgo, hizo resonar en el pueblo de Dolores, el primer grito de independencia mejicana. Tres años después, en 1812, la producción había decaído á 25 millones. De entonces acá, la extracción se ha ido elevando poco á poco, á pesar de la miseria y el desorden que han reinado en este país, y alcanza hoy, por lo menos, la cifra anual de 125 millones de francos. Méjico ha llegado á ser en cuanto á producción de plata el primer país del globo.

Es por lo mismo de gran interés, el estudio de la extensión y riqueza de la formación argentífera de Méjico, y el demostrar de qué manera puede hallar la nación francesa un nuevo elemento de compensación á los sacrificios que se ha impuesto en estos grandes tesoros nacionales.

## I.

### *De la extensión de los criaderos argentíferos en Méjico.*

La ley de la distribución de la plata, en los Andes mejicanos no es todavía bien conocida, pero lo que ya se puede asegurar, es que los minerales de oro y plata están ligados á la aparición de una roca eruptiva especial, cuyas cadenas paralelas entre sí se orientan en la dirección general de N. O. á S. E.

El conjunto de estas cadenas metalíferas, constituye dos levantamientos distintos y próximamente paralelos, el uno de los cuales pasa por Catorce, Zimapan, Pachuca y San Andrés Chichicomula, y bordea por el lado de E. la alta meseta de Méjico; y el otro por la Sierra Madre del Sur, formando esta gran

arista montañosa que corona las costas mejicanas á lo largo del Pacífico.

De estos dos levantamientos, el más importante es el de Occidente que se desarrolla sobre más de tres mil kilómetros, siguiendo la dirección de las costas del Pacífico, vá á encontrar hacia el N. la Sierra Nevada californiana, y descendiendo un poco hacia el S., se prolonga hasta Panamá.

Sobre toda esta inmensa extensión, se prosigue el levantamiento rodeado de una continua red de filones de plata y oro. Esta especie de haz de filones, fué atacado en su origen, por los españoles en los distritos de Tasco, Yultepec, etc., á corta distancia al O. de Méjico.

Más tarde, dejándose conducir el minero hacia el N. por esta cadena, continúa de venas metálicas que hallaba siempre ante su paso, llegó á los depósitos de Guanajuato, Zacatecas, villa de Durango, etc., criaderos sin par, cuya inagotable fecundidad pudo por espacio de más de tres siglos, entretener un trabajo fructuoso á millares de mineros.

Sin embargo, el espíritu aventurero atraía sin cesar hacia el N. nuevos exploradores. Así es como más allá de Zacatecas, se fueron descubriendo sucesivamente: en 1796, la Cocinera de Ramos, que en nueve años entregó 90 millones de francos; en 1826, las nuevas venas de Fresnillo, que hasta estos últimos tiempos producían 10 millones anuales; en 1839, Guadalupe y Calvo, á 600 kilómetros al N. E. de Zacatecas, que en tres años produjeron 52 millones.

Estos brillantes descubrimientos no eran, sin embargo, otra cosa que jalones plantados por atrevidos mineros en medio de regiones absolutamente desiertas. Alrededor de estos centros de explotación aparecía el país con la misma constitución geológica, pero quedaba sin explorar, porque llegando hacia las latitudes de 25° y 26°, había tropezado la raza blanca en su expansión hacia el N. con una raza aborigen valerosa y guerrera que le disputaba la entrada de estas regiones: eran los indios Apaches, que aún hoy mismo siguen siendo el terror de estas comarcas. Concentrada en una de las altas mesetas del Chihuahua, el Bolsom de Mapimá, especie de reducto poblado de su raza,

se desbordan á menudo en numerosas bandas hasta bastante lejos, llevando sus escursiones salvajes hasta las puertas de Durango, Catorce y Chihuahua.

Cuando las provincias mas adelantadas de Méjico, parecia retrogradaban en civilizacion entregadas á una revolucion permanente, no era el momento mas oportuno para meter en razon á estas hordas arrojándolas por delante ó destruyéndolas; de modo que la barrera está aun en pié, y toda esta inmensa estension que atraviesa Cinaloa, Chihuahua y Sonora, ha quedado casi por explorar, y poco menos que desconocida del todo.

Este límite fijado á la estension del trabajo civilizado, no parecia deber ser absoluto y, en efecto, fué flanqueado por los Americanos del Norte que, sobre las orillas del Sacramento, en una antigua provincia del mismo Méjico, en California, han encontrado la prolongacion de los Andes metalíferos y en él han abierto ese trabajadero de oro sin par, del que han salido en menos de quince años, tres mil y quinientos millones.

Puede, pues, figurarse la cadena montañosa que nos ocupa como una especie de arista metalífera, cuyas dos estremidades solamente, se hallan en explotacion, al N., la California, que produce doscientos millones de oro por año; al S. las *provincias internas* del antiguo Méjico, que rinden, por lo menos, cien millones de plata.

Entre ambas estremidades, reina todavía la barbárie; pero no hay duda posible acerca de la continuidad del levantamiento, y como consecuencia, acerca de los depósitos metalíferos que le están subordinados.

Esta casi certidumbre de la existencia de filones de cuarzo con oro y plata en las cordilleras inabordables todavía de la Sonora, Chihuahua y Cinaloa, descansa sobre la identidad de caractéres en el sistema de estos filones, identidades comprobadas en uno y otro lado de la region desconocida, en la Sierra aurífera de California por una parte, y en las minas de Méjico por la otra.

Un detenido exámen conduce, en efecto, á la siguiente conclusion:

Existe toda clase de probabilidad para que se encuentre en

los estados de Sonora, Cinaloa y Chihuahua: 1.º, la continuacion del haz de filones de plata que atraviesa el S. de Méjico: 2.º, la continuacion, pero bajo un espesor algo mas débil, del diluvium aurífero de California.

Un vasto campo de empresas fructuosas parece, pues, esperar, en estas provincias septentrionales de Méjico, á aquel que tuviera los medios de rechazar la fuerza salvaje que hasta aquí ha defendido su acceso.

Pero sea cualquiera la suerte que el porvenir reserve á estas lejanas comarcas, y circunscribiéndonos á las partes de Méjico inmediatamente abordables, se puede adquirir la conviccion de que los distritos mas antiguos de minas, reservan todavía enormes riquezas á los trabajos futuros.

Sirva de ejemplo uno de los distritos de mas antigua explotacion como es ciertamente el de Pachuca. En él se encuentran las minas Dolores y Vizcaina, cuyos abundantes productos permitian á su propietario ofrecer al rey de España, buques de alto bordo. Abiertas en tiempo de Hernan Cortés, habian producido sumas considerables de plata, y mas tarde fueron cayendo en abandono á causa de la dificultad creciente de la explotacion. Hacia mediados del siglo último, cesó en ellas por completo el trabajo; y en Real del Monte, centro en otro tiempo de los mas activos trabajaderos del reino, no se veian mas que ruinas de fábricas próximas á desaparecer y pozos de mina llenos de agua.

Un minero atrevido, sostenido por un rico comerciante, intentó entonces rehabilitar estos criaderos. Empleó en ello diez años, pero las minas tuvieron que entregar sus tesoros y 125 millones se sacaron de ellas en menos de 25 años.

No tardaron en llegar las guerras de la independencia. Los trabajaderos volvieron á quedar desiertos por segunda vez y cesó todo trabajo por espacio de mas de veinte años, y las minas se llenaron de agua, pero apenas hubo recobrado el país un poco de tranquilidad, cuando aparecieron nuevas empresas en Real del Monte. Consagráronse sumas inmensas á la restauracion de estas antiguas explotaciones, y el éxito estuvo dudoso por bastante tiempo. La fortuna se declaró, en fin, por el descubrimiento de una magnífica vena, la del Rosario de Pachuca. Este último pe-

riodo de trabajo data de 1836, y desde entonces han dado las minas 255 millones de francos.

La observacion prueba que la produccion actual del distrito, que es de unos 20 millones por año, puede mantenerse todavía algun tiempo sobre los mismos filones; y no es imposible que la mina del Rosario, que al final de él sea improductiva, no se vea reemplazada por alguna nueva vena de su inmediacion.

Pero si debiese suceder que estas minas del Real del Monte, todas ellas comprendidas en una banda de terreno, que tiene tres leguas de largo por media de ancho, hubiesen sido efectivamente agotadas por un trabajo de tres siglos y una produccion ciertamente inmediata á mil millones, vendría inmediatamente á reemplazarlas un nuevo distrito, vírgen aun, poco distante de los primeros criaderos.

Se ha reconocido en efecto que existe en las montañas de Atotonilco y Chico, á cuatro ó cinco leguas al N. O. del sistema de filones que en Pachuca ha dado tan buenos productos, otra formacion argentífera de origen contemporáneo de composicion idéntica y probablemente tambien de análoga riqueza. Estos filones sobre los que no se han abierto todavía sino insignificantes trabajos, se hallan en medio de una comarca admirablemente dotada bajo el punto de vista de los recursos que ofreceria á la explotacion de las minas y no puede dudarse que una empresa prudente, sostenida por sérios capitales, no llegase muy pronto á sacar de estas regiones, hoy dia solitarias, sumas de plata en extremo importantes.

Puede decirse tambien con toda verdad que en el mismo Méjico, en medio de las mas antiguas explotaciones, no son las venas abiertas sino una porcion insignificante de las que restan por atacar.

Los detalles que preceden bastan para indicar el inmenso desarrollo de la formacion de los filones de plata en Méjico, para dar á conocer los recursos persistentes que el minero ha encontrado siempre en ellos y para conducir á la conviccion que en la cuestion de las cantidades de oro ó plata que se pudiera querer sacar de Méjico, no se encontraria obstáculo en la insuficiencia de los criaderos.

## II.

### *De la industria minera en Méjico.*

Un detenido exámen de las condiciones actuales de la industria minera en Méjico permitirá apreciar mejor la abundancia de los manantiales de oro y plata en este país.

Habria que estudiar desde luego las condiciones particulares de la extraccion de la plata, demostrar que la ruina completa de los ahorros del país por las incesantes revoluciones, la desconfianza de los capitales extranjeros, la falta de brazos en las minas á causa del alistamiento forzoso de los trabajadores en las partidas armadas de la guerra civil, la ausencia de conocimientos científicos precisos, que causa una pérdida por lo menos de 50 por 100, la imposibilidad en que se encuentra el minero de procurarse pólvora y mercurio, son otras tantas causas generales, cuya fatal influencia comprime el resorte de la produccion. El estudio de estas cuestiones técnicas podria ser objeto de otros trabajos, limitándose el presente á seguir el movimiento de la plata desde que sale del trabajador productor.

La primera dificultad que encuentra el minero, poseedor de una barra de plata, es la de realizar su valor en especies acuñadas. Puede dirigirse al comercio que compra las barras para exportarlas de contrabando, pero este medio es ruinoso. La ley del lingote, es siempre muy incierta, el tiempo de su llegada á los mercados de Europa muy largo en general, y los riesgos de los caminos muy inminentes. El comerciante no cambia sus pesos duros sino á precio de un gran beneficio que ha llegado el caso de elevarse en algunos distritos hasta el 40 por 100 del valor del lingote.

Mas vale para el minero resignarse á esperar que agrupada una suma importante pueda organizar un convoy (conducta) de barras, que se hace por gente armada, tan segura como pueda hallarse, y que se dirige á la casa de moneda mas próxima de las minas.

Los gastos de transporte crecen muy rápidamente según la distancia que hay que recorrer, los riesgos del camino y la importancia de las sumas que han de defenderse, y siempre son muy elevados.

La compañía de las minas de Real del Monte, apenas distante 20 leguas de Méjico, gastó en el año 1862, 18.019 pesos para trasportar 3.445.222 pesos, lo que da un costo de cerca de 0,52 por 100. Puede, pues, admitirse que la plata que sale de estas minas soporta una especie de primer impuesto de medio por 100 lo menos.

Nuevas retenciones se recaudan sobre el lingote antes de su acuñacion; y son:

- 1.º Una contribucion de 3 por 100 en favor del Estado;
- 2.º El impuesto de *minería*, establecido para la dotacion del colegio de minas, equivalente á 4,515 por 100 del valor de la plata;
- 3.º Los gastos de fundicion y de ensayo, variables segun los lingotes y fijados ordinariamente á 1 fr. por pieza;
- 4.º Los gastos de afinacion, si tienen lugar, que son de 3 reales por marco de plata aurifera;
- 5.º Por último, la retencion por gastos de acuñacion, segun las estipulaciones legales, á 4,415 para las especies de plata y á 4,720 para las especies de oro.

Siguese de aquí, que para convertirse en pesos mejicanos el lingote salido de las minas, debe sufrir, á título de impuestos y gastos de toda naturaleza, una retencion ó descuento de unos 9 por 100.

Pero esta retencion es en la práctica aun mas elevada. Observaciones especiales han dejado sentado que habiendo traído el minero en forma de lingotes, 1386,03 kilogramos de plata á 1000/1000, habia recibido en pesos 1251,09 kilogramos de la misma plata á 1000/1000, lo que constituye una retencion de 11,17 por 100 en lugar de la retencion legal de 9 por 100.

Este excedente de gastos percibido por la casa de moneda, consiste en muchas causas.

- 1.º La casa de moneda no paga el oro siempre que haya

menos de 0,0033 en la barra; por bajo de esta ley guarda por su cuenta todo el precioso metal, y este último caso es el mas comun.

2.º Por un juego de sistema de pesos y números adoptado para la ley, se rebaja muy á menudo en cerca de 0,003 la ley de lingote.

3.º Los pesos acuñados, en lugar de contener 27.044 gramos de plata, á la ley de 0,9027 de fino, no contienen mas que 26,676 á la ley de 901 (debil).

Todos estos hechos se explican por sí mismos cuando se diga que la fabricacion de la moneda está entregada sin una intervencion efectiva á empresas particulares, que han obtenido este privilegio por grandes préstamos de fondos al Gobierno que se lo concede.

La plata convertida en pesos se disemina en el país por las mil vías del tráfico; pero no permanezca en él por largo tiempo. Es muy raro, en efecto, encontrar en circulacion piezas de moneda que lleven un milésimo un poco antiguo. La plata sale incesantemente fuera de Méjico, explicándose esta circunstancia por carecer el país de otro género de exportacion.

El comerciante mejicano pide á Europa los productos de su industria, y una vez recibidos los tiene que pagar, y para hacerlo no hay en Méjico sino un solo producto que se pueda enviar, el oro ó la plata; pero antes de llegar á los mercados europeos tienen que soportar nuevos gastos los metales preciosos; estos son:

Derechos de exportacion. . . . .	6,000 por 100
Gastos de convoy (especie de seguro contra el bandolerismo de los caminos). . . . .	1,250
Comision y gastos de embarque, supuesto en Veracruz. . . . .	0,750
Flete de las costas de Méjico á las de Francia. . . . .	1,125
Seguros, riesgos de mar. . . . .	1,000
Intereses. . . . .	1,125

Total. . . . . 11,250 por 100

Así, pues, mientras Europa expide para Méjico todos los productos manufacturados que reclama su actual estado de civilización, Méjico, por una corriente inversa, dirige á Europa el oro y la plata que forman el producto de sus minas y se vería, recapitulando lo que precede, que en este movimiento soportan los metales gastos cuyo total no baja de 22,42.

Hé aquí las perspectivas abiertas á la industria por la gloriosa expedición que franquea á Méjico y coloca este país en condiciones de orden interior, de estabilidad y libertad legal, garantías indispensables de toda prosperidad y progreso. La Europa, interesada en el equilibrio de los mercados monetarios del mundo, recogerá una parte considerable en las ventajas de esta grande empresa, porque el restablecimiento de un poder regular en Méjico no es solo una obra de civilización, sino que tendrá también por consecuencia hacer revivir muy pronto los agotados manantiales cuya abundancia contribuía en otro tiempo á alimentar el comercio internacional.

L. A.

---

**Segunda adición á la memoria sobre los terremotos de la provincia de Almería en el año anterior.**

De una carta que nos escribe el ingeniero D. Diego Laviña extractamos las siguientes noticias.

En Lucar, que dista una legua de la ciudad de Purchena, no se sintió terremoto alguno durante el verano, pero sí uno el 2 y otro el 5 de Abril, y al día siguiente 4 apareció seca una fuente que había en lo interior del pueblo. No faltó en ella el agua, pero bajó de nivel de manera que no fué posible conseguir que corriese otra vez.

En Seron el 9 de Julio á las 9 de la mañana se sintió un temblor bastante fuerte acompañado de ruido, que causó algunas grietas en la casa de ayuntamiento, en el castillo y en la iglesia. Los escribientes que había en la secretaría notaron que la mesa en que escribían se levantó primero al lado del N. O. y después al opuesto, y se asustaron en tales términos, que no han querido volver á trabajar en aquella habitación, que es una sala alta. En el castillo se cayó una pared interior. En cuanto á la iglesia el tejado quedó quebrantado de manera que el cura se vió en la precisión de pedir la cantidad necesaria para su reparación, que no se le ha concedido todavía.

El 24 de Junio se habían sentido tres temblores no fuertes en el mismo pueblo, uno de ellos á las 5 de la mañana; y una señora, que se hallaba aún en la cama, al ver que esta se movía gritó á su marido que no se chanceara, creyendo que se había metido debajo para moverla.

El mismo Sr. Laviña nos remite una nota suscrita por el Director de varias minas de Sierra Almagrera D. Antonio de Falcos sobre los fenómenos y accidentes que ofrece una laguna situada entre Cuevas y Huerca-Overa por efecto indudablemente de las oscilaciones del terreno. Es la siguiente:

Junto á la Cortijada de los Uribes, situada en la margen derecha del río Almanzora, término de la Villa de Huerca-Overa, que dista de dicho sitio una legua hácia N. O. y otra legua de Cuevas hácia S. E., existe un sitio en forma de cañada, donde se ha conocido una laguna llamada de la *Albojaira*, en la que las aguas han bañado en diversas épocas unos 50.000 metros de superficie, habiendo por el centro de la laguna, una profundidad como de 4 á 5, <sup>m</sup> y en ella se ha criado toda clase de aves de río, como patos, gallinetas, aves frías y agachadizas, y además culebras de gran tamaño. Este sitio ha proporcionado utilidad y diversion á los cazadores.

En varias épocas, ha desaparecido el agua sin alteración alguna del terreno, esceptuando en unos agujeros que vulgarmente llaman en el país *ojos de mar*, donde existe y ha existido siempre el agua, volviendo á aparecer estas en la laguna, sin haber precedido aluviones ó lluvias copiosas en el terreno.



La última vez que han desaparecido las aguas en dicho sitio ha sido en 10 de Junio último, en que dió el primero y mayor terremoto de cuantos se han sentido en este país, abriéndose varias grietas grandes, que no se han podido sondear por la irregularidad de la configuración del terreno.

Se conoce que por las grietas se fue la mayor parte del agua, pero en los tres agujeros, ú ojos de *mar*, existe el agua y otro pequeño charco en el centro de la laguna.

Esta dista de dicho río Almanzora, medio kilómetro por la parte mas corta. Los cerros que la rodean, tendrán el mas alto, unos 60<sup>m</sup> y el collado mas bajo 30 (1). Las aguas se hallarán en su flor como á unos 20<sup>m</sup> sobre el nivel del río, por lo que hasta este nivel se puede muy bien desecar la laguna por los medios conocidos en la ciencia.

Dichas grietas no se pueden ver ahora, porque han sido rellenas con los sedimentos de las lluvias recientes. Toda la cañada podrá tener unas 10 hectáreas equivaliendo á 2½ el terreno que comunmente ha bañado la laguna. Los propietarios de dichas tierras tratan ahora de regarlas y entarquinarlas con las avenidas del río, prévia la apertura del oportuno túnel desde el punto conveniente de toma con el desnivel necesario, cuyo trayecto tendrá un kilómetro próximamente en direccion de Norte á Sur, precediendo las obras necesarias para desecar la laguna si volviesen á aparecer las aguas ascendentes, dándoles la caída al río.

Jaroso y Febrero 27 de 1864.

FALCES.

**Noticias sobre la mina Blancardera, perteneciente al Estado en la provincia de Tarragona, por D. Eusebio Sanchez (2).**

En el año de 1862 tuvo efecto el desagüe de la mina Blancardera, perteneciente al Estado, situada en término de Bellmunt, provincia de Tarragona, la cual se encontraba agua-

(1) El Sr. Laviña, cree que estos guarismos son bajos.

(2) Forma parte de la memoria estadística de 1862.

da desde el de 1837. Habiéndola reconocido minuciosamente, acompañado del Ingeniero segundo D. Eduardo Riu, creo podrá ser de alguna utilidad esponer los datos que pudimos reunir acerca de sus labores, importancia y estado. La mina Blancardera se halla situada á la orilla izquierda del río Ciurana, entre las minas Espinos al Este y la Régia al Oeste, en una mesa porfídica y feldespática de bastante consistencia. Esta roca plutónica, trastornó, al parecer, las capas de pizarras paleozóicas; las rompió y absorbió parte de ellas, procediendo de aquí el encontrarlas generalmente recostadas sobre ella, á veces formando islotes encima del pórfido y otras cuñas esquistasas, empotradas que interrumpe la roca eruptiva en una estension mas ó menos considerable.

Cruzando los pórfidos y siguiendo direcciones próximamente paralelas, se presentan algunas venas metalíferas generalmente de escasa potencia, que si se atiende á su origen ígneo, á su regularidad y á algunos otros caracteres propios, pueden considerarse hasta ahora como filones, si bien hay motivos para sospechar que su aparicion y formación, es contemporánea á la erupcion porfídica que los contiene.

Los pórfidos abrazan en la comarca una estension bastante considerable y los filones que en ellos se encuentran, han sido, al parecer, objeto de sérios trabajos, desde tiempos muy remotos.

Tres son los filones principales que se han explotado en la Blancardera, casi paralelos, afectando una direccion media de N. 120 á S. 12 E. con 45° de inclinacion hácia el Este, llegando en los pisos superiores á 60°. El mineral es galena de hoja ancha singanga ninguna. Se observan algunos sitios rellenos que acreditan la explotacion de varios ramales de corta importancia. La potencia es variable y siempre escasa, pudiendo fluctuar la media entre 0,04<sup>m</sup> y 0,08: rara vez llega á 0,12<sup>m</sup> en corta longitud altura, y en otras adelgaza hasta desaparecer por completo ó dejar una ligera guta; y por último, en ocasiones se subdivide en multitud de venillas, que abrazan una ancha faja porfídica, á cuyo accidente llaman una bolsada.

Las tradiciones del país, la señalan como riquísima finca

provista de muchos y potentes filones. No tiene nada de extraño que alguno de los espesados filones, el mas occidental, alcance mas arriba mayor potencia que la actual, pero desde la mitad del segundo piso hasta las labores mas profundas, puede verse, así en los pilares dejados, como en los extremos de los bancos de arranque, que la potencia es con corta diferencia la misma, escepto en algunos puntos de contacto con las pizarras en que á veces aumenta considerablemente. Si bien la ley de riqueza del criadero ha sido de continuo decrecimiento con la profundidad, hasta un poco mas abajo del segundo piso, no hay motivo para pronunciar la misma afirmacion en las otras labores mas profundas.

El sistema de laboreo es practicar una série de labores inclinadas segun la pendiente del criadero, dejando de trecho en trecho y á variables distancias, unas pequeñas reservas que llaman *pilares* y que no tienen mas objeto que sostener el pendiente de la escavacion; se dá un metro al ancho y grueso de los pilares.

Los escombros que resultan, sirven para los rellenos y están contenidos en sus frentes por pedrizos construidos con poco esmero y en su base por encamacion ó llaves. Los escombros sobrantes, los esparcen por las galerías y la mayor ó menor consistencia del pórfido influye en el número de pilares abandonados.

Cuando no presenta grietas que hagan temer hundimientos, aprovechan para pilares los cambios de riqueza tan frecuentes en la Blancardera, y no es raro encontrar distancia de diez y doce metros sin pilar ni fortificacion.

Al hacer los rellenos ván dejando un hueco ó rampa tortuosa, siguiendo los sitios mejor conservados, y labran con escombros, escalones toscos para la subida y bajada de los obreros.

Cuando las escavaciones inclinadas han alcanzado una profundidad de 14 á 18 metros, abren un pozo vertical y comunican su boca por medio de una galería con la caldera del pozo inmediatamente superior, á fin de poder verificar la extraccion y el desagüe. Estos dos últimos servicios, se hacen con tornos de

mano, de un modo lento y penoso, á causa de las interrupciones que llevan consigo.

Las labores reconocidas se encuentran divididas en cinco pisos, con varios pozos en cada uno de ellos, que se comunican entre sí sus brocales y calderas, por medio de labores en longitud.

La profundidad de cada piso, es la siguiente:

Primer piso, desde la boca del pozo superficial, llamado Cros-fort, hasta el nivel del caño del desagüe.	53, 00
Del 1.º á 2.º piso en el pozo de la Bombanueva.	18, 00
Del 2.º á 3.º piso en el pozo Rus.. . . .	18, 75
Del 3.º á 4.º piso en el pozo Botér. . . . .	13, 60
Del 4.º á 5.º piso en el pozo Nuevo. . . . .	17, 70
Por bajo del 5.º piso. . . . .	7, 00

Total, profundidad de la Blancardera. . . . . 128, 05

Esceptuando el caño de desagüe, las demás labores en longitud, son muy tortuosas é irregulares, hallándose comprendidas todas ellas dentro de un rectángulo de 120<sup>m</sup> de largo por 60 de ancho, medidos desde el eje del pozo superficial, denominado Cros-fort, 85 metros al rumbo E. 24 N. 45<sup>m</sup> al O. 24 S. 50<sup>m</sup> al S. 24 E. y 10 metros al N. 24. O. Por la disposicion y forma de las labores de la mina, se obtiene una ventilacion natural, que permite respirar fácilmente y trabajar con desahogo en todas partes.

El desagüe y la extraccion, pueden verificarse á la vez, por dos sistemas de pozos verticales, que se encuentran en buen estado de conservacion.

Rara vez se empleó la pólvora en las escavaciones, casi siempre se desprendian los lienzos, trabajando á cuña, cuya labor, además de facilitar el avance de las escavaciones, ahorra el gasto de la pólvora y mechas, y conserva mas fresca la mina, circunstancias, que unidas al bajo precio de los jornales de cinco á siete reales cada doce horas, ha hecho obtengan los arrendatarios, beneficios positivos, á pesar de la escasa

potencia de los filones y de los vicios que ofrece el actual sistema de laboreo.

Las labores actualmente abiertas, son suficientes para continuar la explotación al estilo del país, y verificar todos los servicios que la misma lleve consigo.

A la verdad, muchas son las labores rellenas, y tan solo en uno de los filones, es donde puede verse completamente la explotación hasta el terreno virgen, dejándose en los demás ver interrumpida ó arruinada á diferentes alturas.

Arranques interrumpidos se manifiestan en el tercero y cuarto piso, donde sin duda, se detuvieron los mineros influenciados por señales, prácticas ó preocupaciones de localidad.

Labores arruinadas se descubren en la galería del pozo Organo, en el anchuron del mismo, y en la caldera del pozo Fondo.

En el anchuron del pozo Organo, se presenta el pórfido tan resquebrajado y descompuesto, que daría lugar á grandes gastos y riesgos, y probablemente á desgracias el intentar su restauración: las galerías que conducen á este pozo y caldera del Fondo, están abiertas entre escombros. Los gastos de restauración del pozo Organo, no se hallarian compensados por ninguna gran ventaja, porque además de estar, segun noticias, explotado el filon hasta una profundidad de 24 metros, puede con mucha mas economía y seguridad, investigarse por debajo del piso inferior, dado caso que la prudencia aconsejase alguna vez proceder á semejante investigación.

---

### Sobre los cambios de estado del hierro.

---

Uno de los rasgos mas característicos de los industriales ingleses, es el que si no son teóricos, si su educación científica

deja en general mucho que desear, tienen una singular aptitud en atinar con el lado práctico, con la aplicación de una teoría abstracta, cuyo solo enunciado, se les presenta. Dejando para sus sábios el cuidado de hacer progresar á las ciencias especulativas, admiten los resultados con confianza, y ejercen su sagacidad, en deducir consecuencias.

Así es como apenas las investigaciones de algunos químicos y particularmente de Graham, han conducido á la división de los cuerpos en *crystaloides* y *coloides*, cuando ya los ingenieros ingleses apelan á una teoría poco divulgada todavía en el continente para explicar hechos mal esclarecidos hasta el día. Si el éxito no es completo demuestra al menos una tentativa digna de imitación, y es al mismo tiempo, el medio de no dar al olvido interesantes estudios, que pueden conducir á verdaderos descubrimientos. También nosotros tomamos de un artículo de Mr. Tylor, algunas consideraciones relativas al exámen de los cambios de estado del hierro, segun las ideas de Graham, cuyo modo de ver, se aproxima mucho y por muchos puntos á las teorías avanzadas por M. Julien, para explicar los fenómenos del temple.

Estudiando Mr. Graham, la semejanza de estado de sustancias fundidas á temperaturas muy diferentes y que poseen caracteres físicos y composiciones químicas diversas, llegó á clasificarlas en *crystaloides* y *coloides*.

El hierro toma verosímilmente la estructura coloide, cuando está liquidado ó emblandecido por el fuego.

La sílice puede tomar lo mismo el estado coloide que el cristaloides, así como el hielo formado á 0°, puede tomar el estado vítreo ó coloide, y es en realidad un cristal de hielo, mientras que el formado á una temperatura mas baja, es manifiestamente cristaloides.

Ni los cristaloides, ni los coloides, pierden sus propiedades características por la licuación, de suerte que la teoría de Graham, puede servir para explicar muchas operaciones metalúrgicas. Puede preguntarse, por ejemplo, hasta qué punto es susceptible de transformarse el hierro de cristaloides en coloide, en el horno de pudler.

En el pudlado, se elimina desde luego el silicium, á causa de su afinidad con los cuerpos estraños, que forman con él escorias. El carbono es arrebatado por combinacion, con los gases ambientes, con los cuales tiene mas afinidad que con el hierro, y siendo gradual esta accion, puede detenérsela en un momento dado. Se obtiene, pues, segun la cantidad de carbono robado, acero pudlado, metal homogéneo ó hierro dulce. Esta operacion es inversa de la que se produce en el horno de cementacion, y que puede tambien arreglarse á voluntad. Para convertir la fundicion, en fundicion maleable, se la calienta á una temperatura elevada, en contacto de óxido de hierro ó de óxido de zinc, que se reducen quemando su carbono.

Todos estos fenómenos parece se producen, porque el hierro calentado toma el estado coloideo, lo que tiene lugar sobre todo, cuando se reunen piezas separadas soldándolas en una sola masa. La dureza del hierro cristaloido, está entonces reemplazada por la resistencia del hierro coloideo. Por consiguiente, no es exácto que una masa de hierro forjado, formado de piezas reunidas por medio de soldadura, sea mas débil en las superficies de union, que en el cuerpo de la masa. Hay muchos maestros herreros y constructores, que prefieren doblar el hierro al estado de pelotas, en lugar de reunir mas tarde las barras ó placas batidas.

Herschel, ha observado que en la soldadura en caliente, debe producirse un *rehielo*, que proviene del descenso del punto de congelacion por efecto de la compresion, y que se esplica en la teoria del equivalente mecánico del calor, por la absorcion de calor que produce el trabajo de la compresion. Cristales de hielo, á ciertas temperaturas pueden, si son comprimidos, convertirse en un bloque sólido de hielo, en todo semejante á una masa libremente formada. Cuando se reunen por compresion piezas de hierro á temperaturas vecinas del punto de fusion, se ponen en contacto las moléculas, y la presion, así como la elevada temperatura de los gases, pueden ya reducir el óxido de hierro, ya obrar sobre las sustancias estrañas, de tal suerte, que los óxidos lijeros y los silicatos queden libres para ascender á la superficie, por el poder de difusion que pertenece á cuerpos coloideos.

M. Tylor, opina que á esta causa, se debe la tenacidad que aumenta en el hierro hasta cierto punto cuando se le trabaja, mientras que el martillado y el laminado, prolongados largo tiempo, hacen nacer una estructura cristalina, en lugar de una estructura fibrosa ó coloidea. Por ejemplo, cuando un rail de hierro fibroso, es laminado en frio, bajo una fuerte presion, pierde su primera textura y se convierte en cristalino.

## VARIETADES.

**Personal de Ingenieros de minas.**—*Traslacion.*— Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 23 de Junio ha sido trasladado á continuar sus prácticas en Almaden el ingeniero segundo D. Ramon Pellico y Molinillo que las estaba ejerciendo en el establecimiento de Rio-Tinto.

**Aguas de Carratraca.**—En los números de la *Revista* del 1.º y 15 de Abril último hemos llamado la atencion sobre el abandono incomprendible en que habia quedado desde 1861 el expediente incoado con motivo de la perturbacion que habian sufrido las aguas minerales de Carratraca, que son de las mas preciosas de España, por falta de una ley que ponga á salvo estos establecimientos de todo contratiempo.

Ahora ha llegado á nuestra noticia que con fecha de 8 de Marzo se habia pasado por la Direccion general de Beneficencia y Sanidad una comunicacion al Gobernador de Málaga, disponiendo que exija un ultimatum al médico-director de aquel establecimiento, en el cual manifieste su opinion sobre proyectos de obras y sobre otros particulares que apenas se comprenden por lo mal que se hallan espresados y que despues, y antes de que le remita al Ministerio de la Gobernacion, oiga sobre el mismo á los ingenieros de minas y de caminos, junta de sanidad y demás personas y cuerpos que han tenido intervencion en este asunto, recomendando al mismo tiempo la mayor brevedad para que se acabe de una vez un expediente que tantos años lleva de tramitacion.

¡Un ultimatum! Pues es una friolera lo que desea el departamento de sanidad del Ministerio de la Gobernacion. Llámase ultimatum en el lenguaje diplomático una resolucion terminante y definitiva, y en el caso

presente, que no se trata de ningun asunto de tal clase, esta expresion es mas que impropia; porque el médico-director que no es diplomático, probablemente no se creará en el caso de tener que dar una resolucion definitiva y terminante, ni puede tener carácter de tal una vez que sobre ella hayan de emitir su parecer tautas y tan diversas gentes.

Desengáñese el Gobierno: el ramo de aguas minerales no lleva buen camino en España. Hace años que en Francia pasó del ministerio del Interior al de Agricultura, Industria y Comercio. Eso es lo que debe hacerse aquí por medio de una ley que evite las perturbaciones que están sufriendo algunos establecimientos de aguas minerales, á cuyos manantiales no debiera tocarse nunca sino con la intervencion de los ingenieros de minas y los médicos.

El art. 12 de la ley francesa de 14 de Julio de 1856 sobre la conservacion y arreglo de las fuentes de aguas minerales, dice que si una de estas fuentes, declarada de interés público, es utilizada de una manera que comprometa su conservacion..... un decreto imperial, deliberado en consejo de estado, puede autorizar la expropiacion de la misma. Si una ley análoga se hallase establecida en España buen cuidado hubiera tenido el dueño de las aguas de Carratraca de no hacer el despropósito que hizo, forzando su presion para que saliesen á mayor altura sin necesidad, ni el ingeniero de minas de la provincia se lo hubiera permitido tampoco.

**Máquina del Jaroso.**—Diferentes veces nos hemos ocupado de la máquina de desagüe que se estableció en las minas ricas del Jaroso en Sierra Almagrera, y de su ineficacia para el objeto á que se destinó, y de su relevo por otra de diferente sistema. Hoy ponemos á continuacion varias notas referentes á estas mismas máquinas que nos ha remitido el Director del desagüe D. Pablo Colson, notas que nos ofrece completar, cuando la nueva esté en marcha, lo que deberá verificarse muy pronto.

La máquina de desagüe que se halla actualmente trabajando en el Jaroso, ha sido construida en los talleres de Haine St. Pierre, en el año 1849. Es de traccion directa, simple efecto, condensacion, expansion variable, equilibrio de vapor y con contra-balancin:

Diámetro interior del cilindro del vapor, puesto verticalmente encima del pozo de bombas. . . . .	1, 80
Corrida del piston de id. . . . .	3, 00
Diámetro de la bomba de aire. . . . .	0, 80
Corrida del piston de id. . . . .	1, 50
Diámetro de la bomba del juego volante. . . . .	0, 435

Corrida del piston de id. . . . .	3, 00
Altura de la columna de agua que pesa sobre dicho piston. . . . .	55, 00
Diámetro de los pistones inmergentes de los dos juegos de bombas fijas y gemelas. . . . .	0, 305
Corrida de dichos pistones. . . . .	3, 00
Altura de cada columna de agua de dichos dos juegos de bombas fijas gemelas. . . . .	66, 00
Altura total de las tres columnas de agua sobre las mismas. . . . .	187, 00
Número de pulsaciones por minuto, que puede dar la máquina en buena práctica. . . . .	7,
Número de pulsaciones que ha dado la máquina, descontando las paradas. etc., etc., término medio. . . . .	5 1/2

Aunque esté el movimiento dispuesto para permitir á voluntad una expansion mas ó menos grande del vapor en el cilindro, no se ha podido utilizar este medio eficaz de economía en el combustible, por haber tenido que cambiar, despues de establecida la máquina, las condiciones esenciales de su marcha. Asi es, que en la actualidad tiene *bombas dobles de arriba abajo*, trabajando sobre las mismas columnas de tubos elevatorios, cuyo diámetro, en lugar de aumentar, ha disminuido sensiblemente por el efecto de las incrustaciones de carbonato de cal, y por consiguiente, la velocidad del agua en los tubos, que fué admitida por el ingeniero constructor, es hoy dia mas de doble de la que fijó. El tirante general, se halla igualmente sometido á una tension imprevista, y si á esto se añade, que la madera de que está hecho, se pudre con el uso, se comprenderán fácilmente los accidentes ocurridos, y los que se pueden temer á cada instante. En tales circunstancias, era preciso abtenerse de cargar dicho tirante con los pesos enormes que se necesitan para marchar con gran expansion, no pudiendo tampoco compensar esta falta de peso por un aumento grande de velocidad que, mas pronto aun que un gran peso, destruiria el tirante.

Antes de que se rompiese la bomba de aire, gastaba la máquina, segun experimentos de unas 24 horas, 2 3/4 kilogramos por hora y caballo, y de 3 kilogramos á 3 1/4 en verdadera práctica ó uso de mas de un mes. Despues de la rotura de dicha bomba de aire, marchó sin condensacion unos ocho dias, gastando 4 1/2 kilogramos. Enseguida se arregló otra vez *con condensacion*, sin bomba de aire, y se gastan actualmente unos 3 1/2 kilogramos mas ó menos, segun la calidad del carbon, etc.

La máquina nueva debe remediar este exceso de consumo de combustible. Es de doble efecto, alta presion, expansion variable á la mano, du-

rante la misma marcha de la máquina, con condensacion ó sin ella, ad libitum, con balancin encima del pozo, que sostiene equidistantes de su eje de rotacion, dos tirantes generales de hierro dulce, que se contra-balancean naturalmente; con forro ó camisa de vapor de alta presion alrededor del cilindro, y un volante de 6,00 diámetro y 20.000 kilogramos de peso.

Diámetro del cilindro de vapor. . . . .	1,00
Corrida del piston de id. . . . .	1,80
Diámetro de la bomba de aire. . . . .	0,80
Corrida del piston de id. . . . .	0,70

Hay tres pisos de bombas fijas de pistones inmergentes: el 1.º tiene 58<sup>m</sup>; el 2.º, 60<sup>m</sup>; el 3.º, 54; Por bajo de este último hay dos juegos volantes paralelos de 16<sup>m</sup>. Las bombas fijas trabajan sobre una misma columna de tubos elevatorios, produciendo así un derrame continuo del agua en la balsa de la condensacion. Los dos juegos volantes, llevan cada uno su columna de tubos.

El diámetro de dichas bombas, es de. . . . .	0,315
Corrida de los pistones de id. . . . .	1,20

Esta máquina debe pagarse con el beneficio que produzca su marcha sobre el consumo de carbon, comparado con la actual máquina, en menos de cuatro años. Se ha admitido que costaria dicha máquina, despues de establecida, francos 140.000. Antes de que pasen tres años, debe el señor Colson, á cuya costa se ha establecido la nueva máquina, haberse reintegrado de este capital, y entonces la máquina ya será propiedad de la Empresa Orozco, Romero y Compañía, la que, en ningun caso, puede estar obligada á pagar mas de los francos 140.000, en vez de que si el Sr. Colson, no llegase á cobrar dicha suma en los cuatro años prefijados, perdería la diferencia.

**Nueva máquina en Linares.** — En tiempo oportuno nos escribieron de Linares, que el dia 25 del mes de Mayo anterior, se inauguró con feliz éxito en la mina San José, á presencia del Director é ingenieros del Establecimiento del Estado, y otras varias personas invitadas, una máquina de vapor aplicada al desagüe de las labores mas profundas de esta mina y sus pertenencias contiguas.

Esta máquina que ha sido calculada y pedida á Inglaterra, por nuestro compañero el ingeniero Gefe D. José de Monasterio, es del sistema Cornwall, de 75 caballos de fuerza, de simple efecto, de expansion variable y con condensacion. El diámetro del cilindro principal, es de 45

pulgadas inglesas, y la corrida del piston ocho pies. Procede de los talleres de Harvey y Compañía, en Hayle.

Las bombas tienen un diámetro de nueve pulgadas, y están preparadas para desaguar directamente del recipiente del pozo San Francisco, que se halla á 138 metros de la superficie, y es el punto mas profundo que han conseguido las labores. Esta distancia está compartida actualmente en dos secciones, por medio de grandes cisternas; la una colocada en la tercera planta (75 metros próximamente), y la otra por bajo de la quinta ó sea á 127 metros. Desde esta altura á la de 138 metros, trabaja una bomba elevatoria, que permite la continuacion del pozo de avance con toda regularidad y sin el mas mínimo entorpecimiento.

El dia de su inauguracion, la máquina arrancó su magestuosa pausada marcha, como si hubiera estado sirviendo diez años, dando solo dos pistonas por minuto, marcadas á intervalos iguales, con toda la regularidad que caracteriza á esta clase de máquinas, cuando están bien construidas y sobre todo bien montadas.

La gloria del montaje y ajuste, es toda del laborioso é inteligente maquinista de la empresa D. Fernando Mascaró, nacido en una de las industriosas provincias catalanas, educado entre aquellos talleres, y perfeccionado despues en algunos de Francia. Este mecánico, ha sabido vencer con un celo digno de todo encomio las pequeñas dificultades que ocurren siempre en esta clase de montajes, interpretando perfectamente las intenciones y pequeños vacíos que dejan siempre los constructores al que se encarga del ajuste de las piezas. Además propuso y fué aceptada su idea de añadir á la máquina una segunda catarata, en conexion con la válvula de equilibrio, y cuyo objeto es evitar los choques que tienen lugar, cuando se está en plena marcha, profundizando el pozo maestro, y este no tiene agua bastante para llenar los cuerpos de bomba. La adición de la segunda catarata, ha dado en la práctica un resultado muy satisfactorio.

Es por último notable en la máquina de que nos ocupamos, la disposicion del gran balancin, en seis trozos perfectamente trabados entre sí, por medio de fuertes bridas y pasadores que enlazan una con otra las dos hojas, en que generalmente están divididas estas enormes piezas. Este ha sido pensamiento del Sr. Monasterio, con el que ha quedado resuelta una cuestion de grande importancia, tanto para aquel distrito, como para otros que se hallen en casos análogos: á saber, la cuestion de trasporte de esas grandes arterias en esta clase de máquinas, por caminos que no son caminos, y donde es preciso ir ganando kilómetros á fuerza de muchas caballerias, y un carreton especial, cuya conduccion cuesta muchos afanes é infini-

tas contrariedades de todos géneros. Dividido el balancin en seis piezas, estas dificultades han quedado completamente allanadas, y los medios ordinarios del transporte en ruedas, han bastado para cruzar aquellas intrincadas malas veredas. Otro tanto se ha hecho con las dos calderas de la máquina, cada una de las cuales representa 75 caballos de fuerza, que pedidas en trozos á los talleres de Inglaterra, han sido cosidas en el sitio mismo, con tanta perfeccion y seguridad, como si hubieran venido preparadas de aquel punto.

Felicitemos á la empresa San José de Linares, por este cuantioso esfuerzo que ha hecho últimamente sin arredrarse de su costo, y confiamos en que estos esfuerzos hallen su compensacion en el nuevo giro que vá á dar á sus labores este nuevo y potente medio que ha empleado para librarse de las aguas que la atajaban el paso.

**Obras públicas.**—De una interesante memoria sobre el progreso de las obras públicas en España durante 1861, 62 y 63, que ha publicado la Direccion, tomamos las noticias siguientes:

*Carreteras.* Al finalizar el año 1860 existian 11.276 kilómetros 959 metros, distribuidos en la forma siguiente: 9.097 kilómetros 400 metros en la de primer orden; 1.550 kilómetros 390 metros en las de segundo; 629 kilómetros 160 metros en las de tercero.

Al terminar el año 1863 contamos con 14.643 kilómetros 680 metros. Resulta, pues, que en el período de los tres años se han terminado 1.523 kilómetros 110 metros en carreteras de primer orden; 1.381 kilómetros 600 metros en las de segundo y 462 kilómetros en las de tercero.

Los kilómetros en construccion en 31 de Diciembre último, suben á 4.276.

*Ferrocarriles.* Al espirar el año 1860 se hallaban en explotacion 1.917 kilómetros 265 metros: al espirar el mes de Diciembre de 1863 este número ascendia á 3.569 kilómetros 162 metros. Los concedidos en igual fecha suman 6.018 kilómetros 83 metros.

Los rendimientos han sido 173.394.402 reales en 1861; 203.594.310 reales en 1862 y 254.911.334 en 1863.

*Faros.* Durante los tres años citados se han encendido 49 faros y se han terminado ó están en ejecucion, 43; de modo que las luces existentes en la Península, islas Baleares, Africa y Canarias forman un total de 111 faros y 7 luces provisionales, quedando 11 faros en estudio y 14 sin proyectar, comprendiéndose entre ellos los 6 de la costa de Africa.

Comprende además esta memoria datos importantes sobre las canti-

dades invertidas en aprovechamiento de aguas, en rios, canales, puertos y construcciones civiles. Este trabajo, debido al director que ha sido del ramo, el Sr. D. Tomás de Ibarrola, es un verdadero reflejo del progreso que han alcanzado en los últimos años las obras públicas en nuestro país, en medio de las vicisitudes de la política: trabajos de esta especie dan brillo á sus autores y honran al país en que ven la luz.

**Subasta de efectos en el Ferrol.**—La *Gaceta* del 13 de Junio, inserta un pliego de condiciones, bajo el que se subasta el suministro por dos años de los víveres para el consumo de los buques de guerra y demás atenciones del departamento del Ferrol, entre cuyos efectos, se señala un repuesto constante de 375 quintales de carbon mineral, al tipo de 8,50 rs. quintal, que deberá tener siempre dispuesto el asentista.

**Subastas de carbon de piedra.**—La *Gaceta* del 15 de Junio, inserta un anuncio de la Junta Consultiva de la Armada, señalando el día 15 del presente para subastar la remision al apostadero de Filipinas de 24.000 toneladas de carbon de Cardiff, de primera calidad, que deberá proceder de las mejores minas del Principado de Gales, conocidas por las denominaciones de Aberaman Merthyr, Nizou's Merthyr, Thomas Merthyr, Powells Duffrin, Nizou's Duffrin, Blaengwawx, Aberdare Steam Coal, Wayens Merthyr, Navigation Steam Coal, fijándose á la tonelada inglesa puesta en los diferentes puntos que siguen, el tipo máximo de 14 pesos fuertes.

13.500	toneladas	inglesas	en	Cañacao,	habia	de	Manila.	
6.000	id.	id.	en	la	Isabela,	isla	de	Basilan.
1.000	id.	id.	en	Pollok,	isla	de	Mindanao.	
1.500	id.	id.	en	Príncipe	Alfonso,	isla	de	Balabac.
1.000	id.	id.	en	Iloilo,	isla	de	Panay.	
500	id.	id.	en	Cebú,	isla	del	mismo	nombre.
500	id.	id.	en	Culion,	isla	de	Calamianes.	

El recibo del combustible, se verificará pesándolo en balanzas que puedan contener media tonelada inglesa, á lo menos, y escluyéndose el polvo ó garbillo, para lo cual, se pasará el carbon por una criba de una pulgada en cuadro, abonándose únicamente al asentista, el número de toneladas inglesas que resulten pesadas y recibidas, y no las que hubiese registrado en aduanas el buque conductor. Los derechos de importacion así como todos los gastos de los buques y los de puertos, de cualquiera clase que sean, serán de cuenta del contratista.

La del 24 inserta un anuncio de la Direccion general de Consumos,

Casas de Moneda y Minas, sacando á pública subasta para el día 8 del corriente, el suministro de carbon de piedra necesario para el consumo de la Casa de Moneda de Barcelona, durante el próximo año económico al precio máximo admisible de 11 reales quintal castellano.

**Contrato para la adquisicion de hulla.**—En atención á lo urgente que es remitir á Fernando Póo, mil toneladas de carbon de piedra para las atenciones de aquella estacion, ha sido autorizado el Sr. Ministro de Marina para contratar dicho artículo en Inglaterra sin la solemnidad de subasta.

**Sociedad metalúrgica.**—Se ha formado en Asturias una sociedad para levantar en el valle de Quirós una fábrica de fundicion de hierro y acero, aumentándose por este medio la explotacion de la riqueza mineral de aquellos terrenos.

(Correspondencia de España.)

**Asociacion británica para el adelanto de las ciencias.**—Se está transmitiendo las circulares á los principales hombres científicos de Europa invitándoles con la mayor cortesía á que asistan á estas reuniones, que en el presente año tendrán lugar en Bath (condado de Somerset cerca de Bristol), desde el 14 de Setiembre bajo la presidencia del ilustre geólogo Sir Charles Lyell.

Aunque dicha ciudad es bastante populosa, pues cuenta 50.000 habitantes, todavía los honorables secretarios que suscriben la invitacion, ofrecen con esa buena voluntad y esa caballerosidad cumplida, que solo en el Reino-Unido se encuentran, se tomarán todas las medidas para que nada puedan echar de menos los concurrentes, y aun se proporcionarán billetes en los caminos de hierro á precio reducido á los que anuncien su asistencia.

**Hachas célticas.**—Acaba de hacerse en el vigésimo distrito de París, un descubrimiento tan precioso para la historia de aquella capital, como raro en los anales arqueológicos. Escavando en un jardin, cuyo suelo era arcilloso-ocreoso, se ha encontrado á 75 centímetros de profundidad, uno de los sílex tallados y aguzados, conocidos con el nombre de hachas célticas. La conservacion de este ejemplar del arte de las primeras habitaciones en las Galias trasalpinas, nada deja que desear, y es el primer sílex que se ha descubierto en el recinto de París.

Continúan nuevas exploraciones en el mismo sitio y se espera produzcan algunos resultados interesantes para la arqueología.

**Cemento para sanear las habitaciones húmedas.**—Mas de una vez se ha ensayado evitar la humedad de las ha-

bitaciones bajas y sombrías, que en los grandes centros de poblacion son una de las principales causas de mortalidad. Para sanear las habitaciones húmedas, recomienda Mr. Paresi de Mortara (en los *Annali di Chimica* de G. Paoli, número 5, de la entrega de Mayo de 1864), cubrir los muros con un cemento compuesto de

Vidrio molido. . . . .	4 partes.
Carbon (vegetal ó fósil). . . . .	3
Piedra pomez. . . . .	2
Alquitran. . . . .	3
Pez de navío. . . . .	2
Aceite de linaza cocido. . . . .	1

Se mezclan estas sustancias en una retorta de fundicion, y calentadas á una moderada temperatura, hasta adquirir una consistencia pastosa homogénea, se estiende este cemento sobre los muros, y se le polvorea con arena á fin de contener mejor la cal, que luego se aplique. Este cemento, añade *El Cosmos*, se recomienda á la vez por su eficacia, su baratura y fácil preparacion.

**Cerillas sin fósforo.**—Sabidos son los accidentes á que dan frecuentemente lugar las cerillas fosfóricas. Por esta razon hace tiempo que los químicos trabajan para encontrar el medio mas seguro y menos costoso de obviar aquellos inconvenientes. M. Peltzer ha dado últimamente la preparacion de un compuesto de ácido hiposulfuroso, de óxido y oxidulo de cobre, de sosa y de amoniaco. Obtiénese este producto en estado de polvo violeta, mezclando volúmenes iguales de disoluciones de sulfato de cobre, de la que la una está sobre saturada de amoniaco, y la otra adicionada de hiposulfito de sosa en exceso. Una mezcla de clorato de potasa y la sal acabada de mencionar prende fuego por la percusion ó el frotamiento, ardiendo como la pólvora y dejando un residuo negro.

Un gran número de hiposulfitos tienen la propiedad de producir mezclas explosivas, con el clorato de potasa. M. Viederhold se sirve de una mezcla de hiposulfito de plomo ó de barita y de clorato de potasa, que recomienda para la preparacion de cerillas sin fósforo. Las fórmulas dadas por M. Viederhold, producen, segun el autor mezclas explosivas; pero que no están exentas de inconvenientes, entre los cuales figuran la naturaleza higroscópica de la masa, la combustion demasiado viva de la mezcla, que se consume sin que la cerilla se encienda.

Reemplazando, en las fórmulas de M. Viederhold, los compuestos baríticos ó plúmbicos por la sal azul mencionada, desaparecen estos in-



convenientes. La sal azul es fácil de preparar; es insoluble en el agua y no es higroscópica ni al estado libre, ni mezclada al clorato de potasa; puede mezclarse sin descomposición con el clorato de potasa y una disolución de goma; para secar la masa, puede elevarse la temperatura hasta 50° sin que haya inflamación. En fin, la mezcla arde por el frotamiento sin deflagración, y el punto de inflamación es bastante elevado para que el azufre se encienda. El autor no ha obtenido resultados favorables por el ensayo de adiciones de cuerpos oxidantes como el óxido de plomo ó el de manganeso.

El empleo de esta mezcla no presenta otro inconveniente que una falta de cohesión de la masa: esta es quebradiza y se destaca muy fácilmente de la cerilla; pero se podía corregir este defecto empleando un cuerpo mas conveniente que la goma. Para obtener una mezcla que tenga las mejores cualidades se necesita, según el Boletín de la sociedad química de París, reducir á polvo impalpable la sal azul y el clorato de potasa, y emplear una parte de la primera con dos de la segunda. Con estas proporciones ha preparado el autor cerillas que se inflamaban fácilmente por fricción sobre cuerpos rugosos.

(*Moniteur Universel.*)

**Bélgica.**—Según los datos oficiales publicados acerca del comercio del hierro en Bélgica, resulta que la principal cantidad del hierro procede de las minas libres ó no concedidas legalmente. En 1820 tenía Bélgica unos cincuenta hornos altos que marchaban al carbon vegetal y ninguno al coque; desde dicha época se han construido muchos de la última clase en las cuencas carboníferas de Lieja y Charleroi, como también gran número de hornos de afino, de reverbero y de pudlage y martillos pilones y trenes de cilindros de todas clases y de los mas perfeccionados. El valor creado por este solo metal se calculó en 81.000.000 de francos en 1860, y la exportación en 24.750.000 francos. El número de hornos altos en actividad ha bajado de 66 en 1857 á 51 en 1860, ó sea uno solo mas que en 1820; pero de estos 51 todos excepto ocho marchan al coque y produjeron 319.943 toneladas de lingote avaluado en 26.500.000 francos, que es probablemente cuatro veces mas que en 1820. La exportación de hierros de todas clases se ha elevado de 11.750.000 francos en 1851 á 25.000.000 francos en 1857 y 1860. La exportación del lingote ha bajado desde 1857 á causa del aumento de derechos en el Zollverein, pero la de menas y hierro dulce ha estado y está en progreso constante si bien en 1861 sufrió algun descenso.

La exportación de hulla de todas las cuencas Belgas ascendió duran-

te los once primeros meses de 1863 á 3.040.597 toneladas contra 2.963.000 toneladas en igual período de 1862 y 3.032.789 toneladas en el correspondiente de 1861.

**Exportación de hierro de la Gran Bretaña.**—

Los datos publicados por el *Board of trade* dan una cuenta exacta de la situación general del comercio de los hierros en Inglaterra, y concuerdan con los resultados que se han observado en los puertos de Liverpool, Cardiff, Swansea, Llanelly y Newpost. Independientemente del consumo interior han aumentado las exportaciones del Reino Unido en notable proporción como lo hacen ver las siguientes cifras:

	1862.	1863.
	Toneladas.	Toneladas.
Fundición en lingotes y hierros pudlados..	444.708	408.561
Hierro en barras. . . . .	308.061	329.285
Rails de todas especies. . . . .	400.765	449.637
Aros. . . . .	116.694	140.037
Hierros forajdos de todas especies. . . . .	98.357	109.824
Alambre de hierro y fundición moldeada. . . . .	66.553	82.344
Hierro viejo. . . . .	25.786	13.872
<b>Totales. . . . .</b>	<b>1.460.924</b>	<b>1.593.560</b>

Ha habido aumento sobre todas las especies con escepcion del hierro viejo. Los envíos para Francia particularmente han bajado, véase su detalle:

	1862.	1863.
	Toneladas.	Toneladas.
Lingote y hierros pudlados. . . . .	173.143	139.689
Hierro en barras y clavos. . . . .	28.143	18.703
Rails de todas especies. . . . .	43.681	6.796
Alambre de hierro y fundición moldeada. . . . .	3.899	6.354
Aros, palastro para calderas. . . . .	4.618	3.767
Hierros forjados de toda especie. . . . .	2.704	4.845
Hierro viejo. . . . .	7.815	1.606
<b>Totales. . . . .</b>	<b>264.003</b>	<b>181.760</b>

A escepcion de un ligero aumento en la fundición moldeada y hierros forjados, ha habido disminución en los demás, que consiste principalmen-

te en que los precios en Francia no siguieron la alza que sobrevino en Bélgica y en Inglaterra por lo que no pudieron sostener la concurrencia los productos ingleses. Este hecho es notable en los primeros años del tratado de comercio que hacia temer á algunos meticulosos la ruina de la industria de hierros en Francia.

**Estados-Unidos.**—Damos á continuacion un resúmen de las cantidades de carbon de piedra trasportadas durante los cuatro últimos años por las seis grandes vías de comunicacion que sirven para conducir la antracita en la Pensilvania oriental.

	1863.	1862.	1861.	1860.
	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.	Toneladas.
Ferro-carril de Philadelfia y Reading. . . . .	3.064.645	2.305.604	1.460.832	1.878.156
Canal de Delaware y Hudson. . . . .	1.490.105	1.238.154	1.356.301	1.201.091
Ferro-carril de Dela. Lack y Western. . . . .	1.223.166	1.094.315	1.104.319	1.080.228
Canal de Schuylkll. . . . .	885.542	980.727	1.183.570	1.356.688
Ferro-caril de Lehigh Valley. . . . .	1.195.155	882.574	743.762	730.642
Canal de Lehigh. . . . .	699.558	396.227	994.705	1.091.032
<b>Totales. . . . .</b>	<b>8.558.171</b>	<b>6.897.601</b>	<b>6.843.489</b>	<b>7.337.837</b>

Es decir, 1.220.334 toneladas mas en 1863 que en 1860, de manera que en tres años el aumento ha sido de 16 por 100.

**Rusia.**—Se asegura que se ha descubierto en Rusia un distrito de formacion análoga á las regiones productoras de aceite de la Pensilvania y otras partes de América y que un norte americano ha obtenido del Gobierno ruso una concesion de 50.000 acres ingleses.

**Sociedad general de las minas de zinc de Silesia.**—La asamblea general de las minas de zinc de Silesia se verificó el 12 de Mayo último, habiéndose elevado el beneficio del año á 810.210 francos, que se reporten del modo siguiente:

450.000 fr.	para amortizacion.
36.019	á la reserva.
28.815	para tarjetas de presencia.
336.646	para dividendo á 4½ por 100 sobre 19.381 acciones de prioridad; y por último
15.000	para pasar á cuenta nueva.

Total, 864.480 fr., de los cuales hay que deducir una suma de 54.270 pasada á cuenta de ganancias y pérdidas que figura en el balance de 1862.

810.210 fr.

El dividendo de 4½ por 100 no se reparte mas que á las acciones de prioridad y se paga parte en dinero contante y parte en acciones de prioridad á 90 por 100 del valor nominal. En cuanto á las acciones primitivas nada tienen que percibir.

## BIBLIOGRAFIA.

*Ensayo sobre la Historia de las Minas de Rio-Tinto*, por D. R. RUA FIGUEROA, ingeniero de minas.

*Reseña sobre la historia, la administracion y la produccion de las Minas de Almaden y Almadenejos*, por D. FERNANDO BERNALDEZ Y D. RAMON RUA FIGUEROA, ingenieros de minas.

Estas obras se venden en la Administracion de la *Revista Minera*, Plaza del Conde de Barajas, 8, principal, y en la libreria de Bailly-Bailliere, Plaza del Príncipe D. Alfonso, 16, á 20 rs. ejemplar la primera y 8 rs. la segunda.

Por todos los articulos no firmados,  
José ASENSIO.

**Editor responsable.**—D. José ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Junio último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdam. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L. 7,5 á 7,10	L. 0					
en hojas de Staffordshire colado, en lingotes (Clyde).	12 10 2 19	9 7 á 7,5		12 50			
en rails.	15,10 0 á 16			48 á 52 58 á 62			
ACERO de Suecia en barriles.							
de Trieste.	98 á 100			33 36½ á 37			74
COBRE Burra Burra (Australia).				240			
aleman en torales.	94 0	90 á 94	220.				
español en id.		88	305.				
de Chile.					35.		60
del Lago Superior.	96 á	98 á 98	245.		32.		59
ingles, superior.	93	94 á 94	245.				
tough cake.							
en planchas.							
laminado.	8 d. á 8½		225 ½				57½
LATON en planchas, libra.	108 s.	105 á 108	272 ½				12½ sch.
ESTANO ingles en barras, quintal.	113 s.	113	295		38½		43 sch
añado.							15¼
banca.							
PLOMO en planchas.	23 0	0					
en barras W. B.	22 0	0					
otras marcas.	21 0	0	57		6 á 8½		13¼
español y aleman.	22 0	0	60				15¼
laminado y tubos.	23 0	0					
minio ingles.	26 10	0					
albayalde.	22 10	0	63				7½
ZINC speller, silesiano.	22 0	0	75				19½
belga.	25 0	0					
en planchas.	37 0	0					
AZOBUE en frascos de 75 libras.							
ANTimonio (Régulo)	37 0	0					

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

El Cuerpo de Ingenieros de Minas.

No en vano decíamos en nuestro número del 15 de Mayo último, al insertar los discursos pronunciados en el Congreso de los diputados en la discusion de presupuestos, que los ojos de la Administracion pública se fijaban sobre el Cuerpo de Ingenieros de minas para darle amplitud y desarrollo, abriendo así sus puertas á jóvenes estudiosos, que van á buscar en otras carreras el brillante porvenir que espera todo el que con celo y con afan consagra sus vigilias al estudio y al trabajo.

El Excmo. Sr. Ministro de Fomento D. Augusto Ulloa no se ha hecho esperar mucho tiempo: ha propuesto á S. M. (q. D. g.) un Real decreto de ampliacion del Cuerpo, que ha merecido la Real sancion, precedido de un preámbulo en que se marcan bien los vacíos que se notan en las atribuciones que estos Ingenieros tienen en los países extranjeros, donde quizá el ramo que les está mas particularmente confiado no tiene tanta vida. Nos Tomo XV. N.º 559. (15 de Julio de 1864). 26

complacemos en pagar hoy al Sr. Ulloa un tributo de gratitud, estampamos á continuacion el Real decreto y publicaremos oportunamente el escalafon del Cuerpo de Ingenieros tal como queda por el momento, á consecuencia de la ampliacion y ascensos que envuelve esta soberana resolucion.

### MINISTERIO DE FOMENTO.

*Exposicion á S. M.*

SEÑORA :

El notable incremento que va adquiriendo de dia en dia la industria minera, impone al Gobierno de V. M. el deber de hacer lo posible para que el Cuerpo de Ingenieros de Minas pueda llenar todas las obligaciones de su instituto, y proporcionar al Estado las ventajas que deben esperarse de sus especiales conocimientos.

Sabido es que uno de los principales elementos de la riqueza pública en nuestro país, consiste en la creciente explotacion de sus minerales, verdad que se comprueba con solo examinar los cuadros estadisticos publicados últimamente. Pasa de 550 millones de reales el valor de los productos que anualmente han rendido; de 140 millones el beneficio que han reportado al Tesoro, y de 40.000 el número de operarios empleados en tales faenas. Pero aun se está muy lejos de haber llegado á lo que puede esperarse de las condiciones de nuestros criaderos, mal conocidos y determinados en su mayor parte.

Para cubrir este inconveniente se creó el Cuerpo de Ingenieros de Minas, que tan satisfactoriamente ha correspondido á su objeto en los puntos que se le confiaron, á pesar de su poco personal. El Cuerpo de Ingenieros de Minas tiene que atender en primer lugar á las muchas y diversas operaciones facultativas que exige el despacho ordinario de los expedientes que se

instruyen para la concesion de las propiedades mineras; pero reducido al escaso número de que hoy consta, fué preciso organizar este servicio dividiendo el territorio de la Peninsula en 17 distritos, destinando el personal á los puntos en que la industria se hallaba mas desarrollada; por donde varias provincias vinieron á estar á cargo de un mismo Ingeniero. Esto pugna, no solo con la division administrativa (pues habiendo un Gobernador en cada una de aquellas, el Ingeniero de Minas tiene que entenderse con dos ó mas Gobernadores), sino tambien con la conveniencia pública, porque no hay posibilidad de atender como conviniera á este importante ramo de la produccion; con el estricto cumplimiento de la legislacion vigente, que establece plazos perentorios que no siempre es dado cumplir; y con lo que se practica ya en los ramos de Caminos y de Montes. Urge, pues, que el servicio del de minas se efectúe por provincias, abandonando el sistema de distritos seguido hasta ahora.

Pero el despacho ordinario de los expedientes de minas, por importante que sea, no es el único cometido que tienen y deben tener los Ingenieros: hoy solo se halla á su cargo la direccion facultativa de algunos establecimientos mineros del Estado, y no se comprende la razon de no hacer extensiva á todos su ilustrada intervencion. La inspeccion y policia de las minas y canteras; la vigilancia de ciertas fábricas metalúrgicas; los estudios y trabajos hidrológicos y geológicos; la formacion, estudio y análisis de colecciones de productos minerales aplicables á la industria; los estudios especiales de las cuencas carboníferas y otros depósitos minerales; el análisis de las aguas, tierras y rocas, son con otros muchos, puntos importantes de provechosa aplicacion, que abraza la carrera del Ingeniero de Minas, y que la Administracion pública no puede dejar abandonados, si ha de anticiparse á los esfuerzos individuales, llevando á la industria minera el saber y los conocimientos que estenden su accion y facilitan su completo desarrollo. Algunos de estos trabajos, como el estudio de las cuencas carboníferas que demanda con urgencia la industria, se han emprendido ya; pero ha sido preciso limitarlos á una sola comarca, y son varias las que á un mismo tiempo los reclaman.

Es, pues, necesario que el Cuerpo de Ingenieros de Minas preste al Estado todos los servicios que se esperan de su instituto, razon por la que conviene dar pronto mayor amplitud á su actual organizacion. Y como el principal obstáculo con que siempre se ha tropezado, ha sido la escasez del personal que apenas ha podido cubrir las atenciones mas perentorias, y este personal no se improvisa, un Gobierno previsor debe hacer cuanto sea posible para que la expectativa de un ventajoso porvenir, estimule á la juventud estudiosa á buscar en la Escuela especial del ramo la instruccion que la haga un dia útil á la nacion y á si propia.

Tales son, entre otras muchas que no se ocultan á la alta penetracion de V. M., las razones que motivan el aumento del personal del Cuerpo de Ingenieros de Minas; y como no sería equitativo que se cubrieran desde luego todas las plazas superiores de nueva creacion en los individuos actuales, ni tampoco que dejasen de obtener estos la gradual y progresiva mejora de posicion que debe originar el aumento, se propone que se verifique en términos análogos á lo que ya se ha practicado en situacion semejante con los Ingenieros de Caminos y de Montes.

Fundado en tales razones el Ministro que suscribe, de acuerdo con el Consejo de Ministros, tiene el honor de proponer á V. M. el adjunto proyecto de decreto.

Madrid 29 de Junio de 1864.—Señora: A L. R. P. de V. M.  
—Augusto Ulloa.

REAL DECRETO.

En vista de las razones expuestas por el Ministro de Fomento, y de acuerdo con el parecer del Consejo de Ministros, Vengo en decretar lo siguiente:

Artículo 1.º El Cuerpo de Ingenieros de Minas constará de tres Inspectores generales de primera clase, 12 Inspectores generales de segunda, 25 Jefes de primera clase, 40 Jefes de segunda, 50 Ingenieros primeros, 70 Ingenieros segundos; Aspirantes primeros, Aspirantes segundos.

Art. 2.º Habrá tambien los Auxiliares facultativos que exija

el servicio, cuyo número, condiciones y conocimientos se fijarán oportunamente.

Art. 3.º Para el ascenso á las plazas que aumenta el artículo 1.º, se observarán las reglas siguientes:

1.º Al publicar este decreto se proveerán la plaza de Inspector general de primera clase, una de los de segunda, dos de Ingenieros Jefes de primera clase, dos de Ingenieros Jefes de segunda y dos de Ingenieros primeros. Los Ingenieros ascendidos en virtud de esta disposicion, no disfrutarán los sueldos que correspondan á sus nuevos destinos hasta que se hallen comprendidos en el presupuesto general del Estado.

2.º En cada uno de los cinco años siguientes se proveerá una plaza de Inspector general de segunda clase, dos de Ingeniero Jefe de primera clase, dos de Jefes de segunda clase, y dos de Ingenieros primeros.

3.º En el sétimo año se proveerán la plaza restante de Jefe de primera clase, dos de Jefes de segundas, y cuatro de Ingenieros primeros.

4.º En el octavo las dos plazas restantes de Jefes de segunda clase y las cuatro de Ingenieros primeros.

Art. 4.º El servicio ordinario del ramo de Minería, se hará en lo sucesivo por provincias, destinando á cada una de ellas los individuos que las necesidades exijan y el estado del Cuerpo permita. Entre tanto, podrá estar un mismo Ingeniero encargado de dos ó mas provincias.

Art. 5.º El reglamento del Cuerpo de Ingenieros de Minas, aprobado por Real decreto de 2 de Febrero de 1859, se modificará en armonía con lo que aquí se prescribe y con las necesidades actuales del ramo.

Dado en Palacio á veintinueve de Junio de mil ochocientos sesenta y cuatro.—Está rubricado de la Real mano.—El Ministro de Fomento, Augusto Ulloa.

De la *Revista general de Estadística* tomamos el siguiente interesante artículo, suscrito por D. J. Jimeno Agius.

**Los ferro-carriles españoles en fin del año 1863.**

Hay documentos estadísticos que están destinados á inspirar siempre un interés tan vivo como general, y en este número se encuentran los relativos á caminos de hierro. Están tan interesadas en el desenvolvimiento de esta clase de vías la prosperidad y cultura de los pueblos, se encuentra tan en armonía con las aspiraciones de la época presente un invento que tanto debe contribuir á hacer de todos los hombres una sola familia y de todas las naciones un solo mercado, que hay siempre verdadera avidez por conocer el estado de desarrollo que presentan los caminos de hierro en los diferentes países del globo. Este interés, sin embargo, crece de todo punto cuando se trata de naciones como la nuestra, que están resucitando á la vida del trabajo, y han acudido, entre otros medios, á las vías férreas para llevar á cabo la obra de su regeneración material. Estas naciones están haciendo considerables sacrificios para dar á sus caminos de hierro toda la extensión que reclaman las necesidades de sus cambios y la explotación de sus recursos; estas naciones no pueden imprimir á sus industrias el necesario impulso mientras los ferro-carriles reduciendo los precios y estrechando las distancias, no ofrezcan ancho mercado á sus productos; así es que importa mucho saber el resultado de aquellos sacrificios y la medida con que avanza el establecimiento de tan poderosos medios de transporte.

No es, por consiguiente, posible negar grande interés al cuadro que la Dirección general de Obras públicas ha publicado recientemente, siguiendo en su buena costumbre de dar á conocer al fin de cada año el estado de los ferro-carriles españoles. Este documento es tanto más estimable, cuanto que el año 1863, á que se refieren sus noticias, es el que presenta mayor número de kilómetros de vía férrea abiertos á la explotación,

cual puede observarse comparando las cifras que contiene el siguiente cuadro:

*Kilómetros abiertos á la explotación.*

AÑOS.	En cada uno de los años.	Total hasta fin de cada año.
1848.	28,200	28,200
1849.	"	28,200
1850.	"	28,200
1851.	48,540	76,540
1852.	25,452	101,992
1853.	115,979	217,971
1854.	114,959	552,930
1855.	142,495	475,425
1856.	47,315	522,738
1857.	148,736	671,474
1858.	180,622	852,096
1859.	297,687	1.149,783
1860.	767,482	1.917,265
1861.	453,135	2.370,400
1862.	560,806	2.731,206
1863.	837,956	3.569,162

Solo en el año 1860 se abrió á la explotación un número de kilómetros algo aproximado al abierto en 1863. Todos los demás años presentan cifras muy inferiores. De modo que, sin poder estrañarnos semejante resultado, porque no era de esperar otra cosa del número considerable de líneas que han venido autorizándose desde 1847, en que se concedieron la de Barcelona á Mataró y la de Sama de Langreo á Gijón, es indudable que el año 1863 será memorable en la historia de los ferro-carriles españoles, por lo fecundo que ha sido en resultados para la nación. Merced á él, España posee hoy 3.569 kilómetros en explotación, cifra que, relacionada con el territorio, única manera de apreciar con exactitud la importancia de las vías férreas de un país, coloca á nuestra patria en el undécimo

lugar entre las principales naciones europeas, segun resulta del siguiente cuadro debido á M. Block (1).

*Kilómetros en explotación.*

	Cifra absoluta.	Por 1.000 kilómetros cuadrados.
Gran-Bretaña. . . . .	15.228	48,9
Bélgica. . . . .	4.289	44,4
Holanda. . . . .	1.157	54,1
Alemania. . . . .	5.500	22,7
Suiza. . . . .	842	20,5
Prusia. . . . .	5.520	19,7
Francia. . . . .	9.175	16,9
Italia. . . . .	2.966	13,0
Dinamarca. . . . .	480	8,4
Austria. . . . .	5.047	7,8
España. . . . .	5.569	7,0
Portugal. . . . .	439	4,4
Suecia. . . . .	296	0,4
Rusia. . . . .	1.173	0,2
Grecia. . . . .	10	0,2

Pero todavía hay que esperar resultados mas satisfactorios para dentro de término muy breve. Segun las condiciones con que se han hecho las diferentes concesiones, deben quedar abiertos á la explotación antes de finalizar el mes de Marzo de 1868, 5952,820 kilómetros que comprenden las 52 líneas que hasta el dia han recibido la autorizacion legal. Dentro, pues, de cuatro años el número de kilómetros en explotación habrá duplicado, aunque en ese plazo no se conceda y termine ninguna nueva línea. En cambio la nacion tendrá que abonar en virtud de las subvenciones concedidas, 599.207.245,03 rs. sobre los 788.555.170,74 que tiene satisfechos hasta fin del año próximo pasado.

Las 52 líneas á que alcanzan estas subvenciones son las siguientes:

LINEAS.		Longitud. Kilómetros.
Madrid á Irun.	Madrid á Valladolid. . . . .	255,689
	Valladolid á Burgos. . . . .	120,941
	Burgos á Irun. . . . .	267,475
Alar del Rey á Santander. . . . .	137,360	
Medina del Campo á Zamora. . . . .	89,520	
Palencia á Ponferrada. . . . .	222,670	
Orense á Vigo. . . . .	126,421	
Sama de Langreo á Gijon. . . . .	58,542	
Tudela á Bilbao. . . . .	249,057	
Madrid á Zaragoza. . . . .	540,832	
Zaragoza á Alsásua. . . . .	216,665	
Zaragoza á Barcelona. . . . .	566,500	
Tardiente á Huesca. . . . .	21,775	
Granollers á San Juan de las Abadesas. . . . .	103,856	
Madrid á Almansa. . . . .	557,864	
Almansa á Alicante. . . . .	96,509	
Castillejo á Toledo. . . . .	26,205	
Albacete á Cartajena. . . . .	247,076	
Almansa á Játiva. . . . .	76,954	
Játiva al Grao de Valencia. . . . .	59,745	
Valencia á Tarragona. . . . .	260,306	
Alcázar de San Juan á Ciudad-Real. . . . .	114,286	
Ciudad-Real á Badajoz. . . . .	541,516	
Mérida á Sevilla. . . . .	188,706	
Manzanares á Córdoba. . . . .	245,500	
Córdoba á Sevilla. . . . .	130,465	
Sevilla á Jerez. . . . .	109,952	
Jerez al Trocadero. . . . .	27,500	
Puerto-Real á Cadiz. . . . .	28,000	
Córdoba á Málaga. . . . .	191,506	
Campillos á Granada. . . . .	154,500	
Utrera á Moron. . . . .	55,790	
Total. . . . .	5.227,649	

(1) *Puissance comparée de divers Etats de l'Europe. 1862.*

Hé aquí las 20 líneas que no han recibido subvencion :

LÍNEAS.	Longitud. Kilómetros.
San Isidro de Dueñas á Alar del Rey. . . . .	90,851
Quintanilla de las Torres Orbó. . . . .	13,014
Santiago al Carril. . . . .	42,825
Minas de Triano á la Ria de Bilbao. . . . .	8,599
Lérida á Montblanch. . . . .	57,008
Montblanch á Reus. . . . .	50,242
Reus á Tarragona. . . . .	13,099
Tarragona á Martorell. . . . .	73,280
Martorell á Barcelona. . . . .	28,800
San Saturnino á Igualada. . . . .	25,240
Barcelona á Granollers. . . . .	29,500
Granollers á la Rambla de Santa Coloma. . . . .	39,670
Barcelona á Mataró. . . . .	28,200
Mataró á Arenys de Mar. . . . .	9,700
Arenys de Mar á la Rambla de Santa Coloma. . . . .	37,400
Rambla de Santa Coloma á Gerona. . . . .	29,700
Gerona á Figueras. . . . .	40,790
Barcelona á Sarriá. . . . .	4,600
Córdoba á Espiel y Belmez. . . . .	79,180
Tharsis al Odiel. . . . .	43,473
Total. . . . .	725,171

De manera que los kilómetros de ferro-carril no subvencionados solo representan el 12 por 100 de los concedidos. Nuestros lectores habrán advertido, sin duda alguna, que este número se compone principalmente de líneas catalanas. Cataluña fué la primera que abrió á la explotación una vía férrea, la de Barcelona á Mataró, inaugurada en 28 de Octubre de 1848. Son hechos que hablan demasiado alto en favor de la cultura y espíritu de empresa de las industriosas provincias catalanas,

para que nos detengamos en comentarlos. Tampoco tenemos necesidad de indicar á nuestros lectores que esos datos son una prueba mas de que el interés privado nunca necesita de los auxilios del Estado, cuando ese interés existe realmente.

En cuanto á los productos de las líneas abiertas á la explotación, no podemos dar detalles de verdadera importancia á nuestros lectores, porque el cuadro publicado por la Direccion general de Obras públicas únicamente nos da á conocer el producto bruto, y esto sin responder de la completa exactitud de los datos, por no haberse formalizado las correspondientes liquidaciones en la mayor parte de las Compañías.

(Se continuará).

## VARIETADES.

**Escuela de minas.**—Los alumnos de quinto año D. Manuel Malo de Molina, D. José Centeno y García, D. Marcelo Usera y Guzman, y D. Pedro Dario Arana y Mendiola, han sido aprobados en los exámenes de quinto año y en los generales de fin de carrera, por lo que han sido propuestos para ingresar en el Cuerpo de Ingenieros por el órden con que están indicados.

**Produccion de los metales en los tiempos antiguos y modernos.**—El oro y la plata, son desde hace mas de tres mil años, los reguladores del comercio de los pueblos y los hombres.

Seiscientos años antes de nuestra era, valia en Atenas una fanega de trigo quince sueldos; y un carnero el mismo precio. Pero engrandeció Atenas, se desarrolla su comercio, y todo siente su efecto, las minas se trabajan mas y producen tambien mas. El Egipto, la Tracia, la Tesalia, la Armenia, la Aquilea, la España y otras muchas regiones, son célebres por sus minas de cuarzo aurífero, y el Atica, España, Egipto y Armenia, tienen además minas argentíferas. La circulacion de los meta-



les preciosos aumenta en razon directa de la cantidad que el mundo posee. España es el pais productor por excelencia, las minas de Cartagena dan trabajo á 40.000 hombres y producen diariamente el valor de 20.000 francos. Una mina situada hácia el sitio conocido hoy con el nombre de Guadalcanal, daba 300 libras de plata por dia á Anibal. En Asturias, se encontraron las minas mas ricas, conocidas de los antiguos. La Cerdeña tambien producía plata y oro. El botin que Alejandro el Grande conquistó á los Persas en la batalla de Arbelles (331 años antes de Jesucristo), subió á una suma equivalente á 1.250 millones de francos, y 30 años mas tarde, apenas se hubiera podido comprar por una onza de plata, la tercera parte del trigo que se tenia por quince sueldos, trescientos años antes.

Las grandezas imperiales y la dominacion del mundo, arrojan á Roma raudales de oro: la renta anual de Augusto, es de unos mil millones de francos; recibiendo además en dones y legados de sus amigos, 800 millones de francos. ¿No es Isidoro de Pharax (200 años antes de Jesucristo), el que despues de haber perdido mucho en las guerras civiles de su patria, dejaba todavia al morir, el valor de 75 millones de francos en especies, 4.000 esclavos y 230.000 cabezas de ganado á sus herederos? Ciceron mismo, en el curso de su vida, recibió cuatro millones de francos de sus clientes y sus admiradores.

Cuarenta años despues de Jesucristo, la fanega de trigo valía 6 fr. 60, y el total de monedas en circulacion, se apreciaba en 8.750 millones.

La invasion de los bárbaros, sumió al mundo en las tinieblas; todo durmió y se escondió por espacio de 300 años. En el año 400, el total de la circulacion, no se valúa mas allá de 550 millones de duros, ó sea alrededor de una tercera parte, de lo que habia 350 años antes. En 409 entra en Italia Alarico I, marcha sobre Roma, da tres asaltos, se apodera de ella en el último (410), la saquea y la impone una contribucion de 2,750 millones. La Roma de los Césares, pasa muy luego á ser la Roma de los Papas. Cuarenta años despues de Alarico, se dirige Atila á vengar en Roma la sangrienta derrota que sufrió cerca de Chalons-sur-Marne. El Papa San Leon, le detiene en su marcha, mediante seis millones pagados al contado, y un tributo anual de dos millones 100.000 francos. La soberbia Roma, pasó todos los trabajos del mundo, dice la historia, para satisfacer estas diferentes sumas. Como se vé, estaba ya muy lejos el siglo de Augusto.

La consecuencia que podemos deducir de lo que precede, es que debió producirse una gran baja en el rendimiento de las minas. Esta baja no fué sino demasiado cierta; el arte de trabajar los metales se pierde y el capital circulante continúa disminuyendo hasta el año 1000 de nuestra era.

El mundo en esta época empieza á renacer; las cruzadas van á imprimirle la reaccion de la invasion de los bárbaros; las poblaciones del Oeste y del centro de Europa, sacuden el letargo que sobre ellas pesaba, y que Carlomagno en Occidente y Haroun-al-Raschid en Oriente, parecen solos haber ignorado por espacio de medio siglo. Las minas vuelven á abrirse; España, Portugal, Francia, Italia, Hungría, Bohemia, Sajonia, el Tirol, la Iliria, la Suiza, la Gran-Bretaña extraen oro y plata de su suelo. El rendimiento es limitado, no porque el mineral fuese pobre, sino porque son angostas las venas de que se le extrae. El capital circulante aumenta insensiblemente por espacio de mas de 500 años.

En 1492, al descubrirse las Américas, el capital total que circulaba en la cristiandad, se valuaba en 850 millones de francos. Durante los primeros años que siguieron al descubrimiento, lejos el nuevo mundo de producir, costaba á España muy caro. No fué sino despues de la conquista de Méjico, cuando Hernan Cortés conoció sus riquezas (1519), M. de Humbold no gradúa que pasen los envios de oro y plata de América á Europa, desde 1492 á 1519, de 250.000 duros anuales. El reino de Motezuma, en las manos de los conquistadores, produjo bien pronto tres millones por año, y la cifra media de esta produccion de 1519 á 1546, representa 3.150.000 duros. El Potosí, se descubre en esta última fecha, las minas del Perú, y de lo que constituye hoy la Bolivia, derraman en el mundo, de 1546 á 1600, 11.250.000 duros por año. Durante el siglo XVII, la produccion anual, fué de 15 millones, y en el XVIII sube á 40. En el primer cuarto del siglo actual, no escede de 25 millones, pasa á 40 en el segundo cuarto, y hoy es de 120 millones de duros.

Las grandes épocas de los metales preciosos en los tiempos modernos, son: 1519, conquista de Méjico; 1546, descubrimiento de las minas de Potosí; 1577, descubrimiento de la amalgamacion de los metales; 1820, descubrimiento de las minas de la Siberia; 1848, descubrimiento de las minas de California; 1851, descubrimiento de las de Australia; 1859, descubrimiento de las minas de plata de Washoe.

Segun los autores estadísticos y los economistas, el capital circulante

hoy en el mundo, es sobre 5.195.000.000 duros, ó próximamente 26.000 millones de francos.

(*Moniteur Universel*).

**Anuario de los progresos tecnológicos, por D. José Canalejas y Casas.**—Se ha publicado el tercer tomo de esta importante obra en que se resumen los principales adelantos de las ciencias físicas y químicas en sus aplicaciones al arte de construir, laboreo de minas, metalurgia y ferro-carriles, durante el año 1863, se describen con la suficiente estension los trabajos y obras mas importantes, que se han llevado á cabo, puesto en via de ejecucion ó proyectado en dicho tiempo, y se da noticia de las producciones literarias relativas á dichos asuntos tanto de España como del extranjero.

Cuando se publicó el primer volumen de esta obra que se contraia á los progresos tecnológicos del año 1861, felicitamos sinceramente al autor, no solo por el pensamiento de introducir en España este género de publicaciones, que influye mucho por su índole en el progreso de la industria, sino tambien por el acierto con que empezaba á marchar por el buen camino en que se lanzaba. Esperábamos que en los años sucesivos, no habia de desmerecer en nada esta publicacion, atendida la ilustracion y laboriosidad de su autor, y nuestras esperanzas no han sido hasta ahora defraudadas.

En las cortas líneas que á este libro podemos dedicar no hay espacio para dar noticias detalladas de los varios y multiplicados artículos que comprende. Baste decir que nada notable se ha hecho ó pensado en el mundo industrial y científico en ninguna de las aplicaciones de las ciencias antes referidas, que no tenga lugar en la obra que anunciamos y no esté descrito con exactitud y sencillez.

La parte legislativa industrial comprende todas las disposiciones que pueden interesar á los que se ocupan en la industria, son importantes las noticias que se insertan acerca de las investigaciones de Kuhlmann, sobre materiales, de construccion, así como las que se refieren á materiales pétreos artificiales: de interés sumo los datos sobre conservacion de materiales leñosos y metálicos, los adelantos y descubrimientos en el arte de las minas y metalurgia, lo que se relaciona con las aplicaciones de la fi-

sica, de la química y de la mecánica, y por último, todo cuanto el Anuario comprende ofrece grande interés á los industriales.

Por estas razones no dudamos recomendar este libro á nuestros lectores, en la seguridad de que podrá serles de grande utilidad. Véndese en la librería de Bailly-Bailliere, Plaza del Príncipe D. Alfonso, núm. 8.

**Mercado de metales.**—**HIERRO.**—En calma y las clases medianas del Staffordshire (como flejes y chapas, etc.), se consiguen con alguna rebaja sobre precios anteriores.

**IDEM DE GALES.**—(Barras y Carriles etc.) En poca demanda. Lingotes de Escocia. En baja.

**COBRE.**—En 10 del mes pasado los precios del cobre Ingles fueron reducidos oficialmente lib. 5 por tonelada y las transacciones han sido considerables.

**ESTAÑO.**—El de Banca ha declinado considerablemente quedando las demás clases en limitada demanda.

**HOJA DE LATA.**—Se consiguen con rebaja de 6 d. arroba 1 s. sobre precios anteriores.

**PLOMO.**—EN CALMA.

Por todos los artículos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES.—Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Junio último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	Marcella. 100 Kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdan. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L. 7,5 á 7,10						
en hojas de Staffordshire colado, en lingotes (Clyde).	12 10 0 2 19 9 7 á 7,5 0			12 50 48 á 52 58 á 62			
ACERO de Suecia en barriles.	15,10 0 á 16						
de Trieste.	98 á 100				33 36 1/2 á 37		74
COBRE Burra Burra (Australia).				240			
aleman en torales.	94 0	90 á 94					
español en id.		88	220				
de Chile.			305		35	60	
del Lago Superior.						39	
ingles, superior.	96 á	96 á 98	245		32		65
tough cake.	93	93 á 94	245				
en planchas.							
laminado.	8 d. á 8 1/2		225 1/2	240			57 1/2 sch.
LATON en planchas, libra.	108 s.	105 á 108	272 1/2	290			12 1/2 sch.
ESTANO ingles en barras, quintal.	113 s.	113					13 sch.
afinado.							
banca.	112 s.		295	300	38 1/2	64 1/2 á 65	13 sch.
PLOMO en planchas.							15 1/4
en barras W. B.	23 0	0					
otras marcas.	22 0	0					
español y aleman.	21 0	0	57	51 á 54	6 á 6 1/2		13 3/4
laminado y tubos.	22 0	0	60	57 á 60			15 3/4
minio ingles.	23 0	0					
albavalde.	26 10 0	0					
ZINC spelter, silesiano.	22 10 0	0	68		7 1/2		19 1/2
belga.	22 0	0	75				
en planchas.	25 0	0					
AZOGUE en frascos de 75 libras.	9 0 0	0		80			
ANTIMONIO (Régulo)	37 0 0	0		520 420 á 430			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Los ferro-carriles españoles en fin del  
año 1863.

(CONCLUSION.)

Si pudiéramos suponer que el producto bruto de las vías férreas guarda una relacion constante con sus utilidades líquidas, consignaríamos aquí las cifras suministradas al Gobierno por cada una de las empresas explotadoras, á fin de apreciar la importancia relativa de las diferentes líneas explotadas; pero como este supuesto seria falso, porque el producto líquido varia segun los diferentes sistemas seguidos en la explotacion, segun la longitud misma de las líneas, y segun otras circunstancias que fácilmente se comprenden, nos limitaremos á decir que el producto bruto de las diferentes líneas puestas actualmente al servicio público ha ascendido en el último año á 254.914.425 rs.

Encuétrase, sin embargo, un dato en el cuadro de la Direccion de Obras públicas, que puede darnos una idea muy aproximada de la importancia relativa de las diferentes líneas que se hallan hoy en explotacion. Este dato es el número de viajeros; porque si bien el documento oficial solamente contiene la cifra

Tomó XV. N.º 340. (1.º de Agosto de 1864). 27

absoluta, nosotros hemos relacionado esta con la longitud recorrida, y en el siguiente cuadro se encuentran los resultados.

LINEAS.	Kilómetros en explotación.	VIAJEROS.	
		Cifra absoluta.	Por kilóm.
Barcelona á Sarriá. . . . .	4,600	874,412	174,862
Martorell á Barcelona. . . . .	28,800	556,066	18,485
Sevilla al Trocadero. . . . .	165,432	1.561,357	8,251
Puerto-Real á Cádiz. . . . .			
Barcelona á Girona por Gironers. . . . .	174,170	1.291,588	7,423
Idem, idem por Mataró. . . . .	156,699	860,502	6,280
Almansa al Grao de Valencia.			
Montblanch á Reus y Tarragona. . . . .	45,541	245,750	5,701
Valencia á Tarragona. . . . .	78,246	413,907	5,238
Alar del Rey á Santander. . . . .	404,786	394,958	5,762
Zaragoza á Alsásua. . . . .	165,000	377,659	2,289
Córdoba á Sevilla. . . . .	130,465	257,774	1,975
Madrid á Irun. . . . .	682,765	1.538,297	1,959
San Isidro de las Dueñas á Alar del Rey. . . . .			
Albacete á Cartagena. . . . .	64,547	125,482	1,900
Madrid á Zaragoza. . . . .	354,095	595,450	1,785
Zaragoza á Barcelona. . . . .	366,500	652,482	1,728
Madrid á Alicante y Toledo. . . . .	480,586	779,612	1,600
Alcázar á Badajoz. . . . .	161,780	188,023	1,161
Mérida á Sevilla. . . . .			
Manzanares á Córdoba. . . . .	37,400	37,181	1,005
Córdoba á Málaga. . . . .			
Sama de Langreo á Gijón. . . . .	58,542	56,062	925
Tudela á Bilbao. . . . .	249,057	197,473	793
Palencia á Ponferrada. . . . .	122,575	17,056	140
<b>Total. . . . .</b>	<b>5569,162</b>	<b>10.584,277</b>	<b>2,965</b>

Pero es preciso no formar juicios demasiado absolutos acerca de la importancia de nuestras líneas férreas por los resultados que ofrecen las anteriores cifras. Muchas de estas no representan líneas completas, sino únicamente trozos ó secciones, y sabido es el extraordinario aumento de viajeros que ocasionan las comodidades de una línea completamente terminada. Entre esas líneas que solo han sido abiertas á la explotación en parte, se encuentran la de Madrid á Irun y San Isidro de las Dueñas á Alar del Rey con 52,193 kilómetros por abrir al servicio público, la de Alar del Rey á Santander con 32,574, la de Palencia á Ponferrada con 100,295, la de Zaragoza á Alsásua con 51,665, la de Albacete á Cartagena con 182,529, la de Valencia á Tarragona con 182,060, la de Córdoba á Málaga con 154,106, y las de Alcázar á Badajoz, Mérida á Sevilla y Manzanares á Córdoba con 726,228.

Asimismo debe tenerse presente, para evitar apreciaciones inexactas, que muchas de las líneas ó secciones ó trozos que comprende el último cuadro, han sido abiertas á la explotación en el mismo año 1863, y algunas de ellas en sus últimos meses, segun puede verse en el siguiente cuadro que dá á conocer detalladamente el número de kilómetros abiertos á la explotación en cada línea durante el referido año 1863.

Líneas.	Secciones ó trozos.	kilómetros	Fecha en que se abrieron á la explotación.
Albacete á Cartagena.	Murcia á Cartagena.	64,547	1.º Febrero.
Madrid á Zaragoza.	Medinaceli á Alhama.	52,396	4 Febrero.
Tudela á Bilbao.	Miranda á Bilbao.	103,852	2 Marzo.
Madrid á Irun.	Avila á San Cebadrian.	30,824	4 Marzo.
Montblanch á Reus.	Toda la línea.	27,588	13 Mayo.
Tudela á Bilbao.	Haro á Miranda.	18,238	15 Mayo.
Madrid á Zaragoza.	Alhama á Alagon.	102,652	25 Mayo.
Barcelona á Sarriá.	Toda la línea.	4,600	24 Junio.
Madrid á Irun.	Escorial á Avila.	70,273	1.º Julio.
Tudela á Bilbao.	Castejon á Haro.	126,947	31 Agosto.
Madrid á Irun.	Beasain á San Sebastian	49,340	1.º Setiembre.

Córdoba á Málaga. . .	Alora á Málaga. . .	37,400	16	Setiembre.
Ciudad-Real á Badajoz.	Badajoz front. de Portugal. . . . .	5,494	20	Setiembre.
Madrid á Irun. . . .	San Sebastian á Irun.	16,900	18	Octubre.
Palencia á Ponferrada.	Palencia á Leon. . .	122,375	9	Noviembre.
Valencia á Tarragona.	Castellon á Benicasin.	12,530	19	Noviembre.

Asimismo debemos observar, para eludir el cargo que por ello se nos pudiera dirigir, que si á veces aparecen englobados en el cuadro relativo al movimiento de viajeros los correspondientes á dos ó mas líneas, es porque así se encuentran tambien en el documento oficial que venimos examinando. Y puesto que hemos hecho la historia de los ferro-carriles españoles desde la primera concesion en el año 1847 hasta el último trozo abierto al servicio público en el año 1865, aquí debiéramos dar por terminado nuestro artículo. No lo haremos, sin embargo, porque no hay vez que nos ocupemos de la cuestion de los ferro-carriles en España, de la preferente atencion que han merecido á gobernantes y gobernados esta clase de vías, de la grande y merecida importancia que poblaciones é individuos dan á cada nueva línea ó seccion abierta al servicio público, sin que al punto no se nos ocurra la evidente contradiccion en que esos mismos gobernantes y gobernados, esas mismas provincias é individuos suelen incurrir favoreciendo por todos los medios la construccion de vías férreas, y resistiendo obstinadamente reformas salvadoras que elevarian muy pronto á nuestra patria á ese grado de prosperidad y de progreso á que se pretende llegar por medio de los caminos de hierro, y sin las cuales es imposible que produzcan estos todos los beneficios que de ellos espera la nacion.

Dirijidas las vías férreas á combatir de una manera enérgica los obstáculos que al cambio de los productos oponen las distancias, y á poner estos al alcance de clases y países que sin su concurso no podrian obtenerlos por el escensivo precio á que les harian subir los gastos del transporte, es indudable que esta maravillosa aplicacion del vapor á los usos humanos, constituye una de las máquinas que mas deben contribuir á estimu-

lar la produccion por medio de la mayor estension del mercado, y que mas deben favorecer por lo mismo las condiciones tanto de productores como de consumidores. Pero cuando la consideramos con relacion á nuestra pátria, tan despreciada durante largo tiempo del extranjero por lo mal conocida; tan pobre en medio de sus portentosos gérmenes de riqueza, por el aislamiento de sus diversos centros productores; tan atrasada en sus procedimientos industriales, por el espíritu de rutina consiguiente á esta misma incomunicacion; tan lejos de observar en la produccion de las riquezas los fecundísimos principios de la division del trabajo, por las dificultades que ofrecian los cambios; tan distante, en fin, de gozar del bienestar y prosperidad que de consuno le ofrecian su propio suelo y los extranjeros inventos, no puede negarse que los caminos de hierro, mas que elemento de progreso, eran condicion precisa de regeneracion y vida para España.

De modo que en este sentido nunca será encomiada suficientemente la atencion que de algun tiempo á esta parte vienen prestando gobernantes y gobernados á un asunto en que tan interesado se encuentra el porvenir de nuestra patria.

Mucho nos equivocáramos, sin embargo, si creyéramos que las condiciones de nuestras industrias y el interés general de la nacion, no necesitan mas que caminos de hierro. Los ferro-carriles están llamados á estimular poderosamente la produccion en nuestras provincias y aumentar el bienestar de sus habitantes; los ferro-carriles facilitarán tambien en alto grado los cambios entre nuestros centros productores, pero no es esto todo lo que se necesita. Poco importa que nuestros agricultores y fabricantes puedan trasportar con mas economia y velocidad sus productos, si al llegar estos á las fronteras tienen que detenerse por falta de comerciantes extranjeros que los tomen en cambio de los suyos; poco importa que nuestros trabajadores puedan disponer desde hoy en adelante de un medio que tanto puede facilitar la explotacion de los recursos naturales de nuestras diversas comarcas, si por no admitir en sus cambios á las demás naciones, tienen que esterilizar gran parte de la fecundidad de estos mismos recursos, dedicándose á industrias que

no están en armonía con las condiciones especiales del país; poco importa, en fin, que los trasportes estén baratos, si esos mismos trasportes no lo están tanto como debiera esperarse, por resultar muy subido el precio de las materias empleadas en la construcción y explotación de las vías, y si los productos todos resultan caros por los enormes derechos que á su introducción devengan los principales elementos del trabajo, máquinas y primeras materias.

Los productos se cambian por productos, y la nación que quiera favorecer la exportación de los suyos, debe empezar por abrir sus mercados á los procedentes del extranjero. Los límites de la división del trabajo son la extensión del mercado, y el país que desee utilizar en gran escala sus reconocidos beneficios tiene que asociarse á todas las naciones del globo para limitar su trabajo á la explotación de las industrias más conformes con sus particulares condiciones. Las máquinas favorecen á productores y consumidores, á estos por lo que abaratan los productos, á los primeros por lo que esta baratura estimula la producción; más para no hacer estéril su concurso, es necesario procurar a bajo precio las primeras materias, y sobre todo, esencialísimo destruir todo monopolio.

Así es que en vano esperará nuestra patria los beneficios inmensos que de los caminos de hierro se promete, mientras no reforme sus tarifas aduaneras y extienda sus cambios internacionales; mientras no reconozca la manifiesta contradicción en que incurre uniéndose por medio de ferro-carriles con todas las demás naciones del continente y aislándose de las mismas por medio de las aduanas. Salvar los obstáculos que ofrecen las montañas por medio de los túneles, y levantar al extremo de estos una aduana, suprimir los pasaportes y conservar los fletatos, facilitar los medios de transporte é impedir el cambio de los objetos que deben ser transportados, es una contradicción que únicamente pueden defender la preocupación y el monopolio. La aduana, producto de intereses que ya pasaron, y el camino de hierro, providencial instrumento puesto á disposición de las nuevas ideas, forman un anacronismo que únicamente se oculta á la vista de los que miran á través de sus particulares intereses.

Por lo demás, escusado es decir que esta contradicción no puede sostenerse ya por mucho tiempo en el terreno práctico, una vez demostrado que ella existe, y que España llegará á conquistar la libertad comercial. Los anacronismos concluyen siempre sacumbiendo el elemento que menos en armonía está con las aspiraciones de los nuevos tiempos, y los presentes son de justicia, de fraternidad universal. La aduana, como medida protectora, se halla condenada por la ciencia al mismo tiempo que por los hechos, y nada resiste á la idea, sobre todo cuando puede citar en su apoyo á la experiencia.

Más por lo mismo que el resultado está previsto y que el camino de hierro matará á la aduana, importa mucho prepararse para este inevitable día, reduciendo tarifas al mismo tiempo que vayan abriéndose nuevas líneas férreas. Solo así podrán los caminos de hierro producir en nuestra patria los inmensos beneficios que de ellos están recibiendo otros países, y solo así recibirán cumplida recompensa los sacrificios hechos por la nación.

J. JIMENO AGIUS.

# ESCALAFON

DEL

## CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE MINAS

en 1.º de Agosto de 1864.

### INSPECTORES GENERALES DE 1.ª CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	ILLMO. SR. D. RAFAEL DE AMARDE LA TORRE.....	Vice-presidente de la Junta Superior facultativa.....	Madrid.
2	2	ILLMO. SR. D. FERNANDO CÚTOLI..	Vocal de la misma...	
3	3	ILLMO. SR. D. FELIPE BAUZÁ.....	Id.....	Id.

### INSPECTORES GENERALES DE 2.ª CLASE.

4	1	SR. D. ISIDRO SAINZ DE BARANDA...	Vocal de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
5	2	SR. D. CASIANO DE PRADO.....	Id.....	Id.
6	3	SR. D. JOSÉ DE ARCINIEGA.....	Id.....	Id.
7	4	SR. D. FELIPE NARANJO Y GARZA.	Id.....	Id.
8	5	SR. D. AMALIO MAESTRE.....	Id. En la Junta general de Estadística...	Id.
9	6	SR. D. POLICARPO CIA.....	Id. y director de la Escuela especial...	Id.
10	7	SR. D. JACINTO DE MADRID DÁVILA.	Id. y secretario de la misma Junta.....	Id.
8				
9				
10				
11				
12				

Vacantes.

### JEFES DE 1.ª CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
11	1	D. IGNACIO GOMEZ DE SALAZAR....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Almería.
12	2	D. LUIS DE LA ESCOSURA.....	Id. de la de.....	Madrid.
13	3	D. JOSÉ DE MONASTERIO Y CORREA.	Profesor de la Escuela especial....	Id.
14	4	D. JUAN MANUEL ARANZAZU.....	En la Junta general de Estadística.....	Id.
15	5	D. SERGIO YEGROS.	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Guadalajara.
16	6	D. AGUSTIN MARTINEZ ALZIBAR...	Id. de la de.....	Zaragoza.
17	7	D. REMIGIO PONCE DE LEON.....	Id. de la.....	Coruña.
18	8	DON LUCAS DE ALDANA.....	Oficial de la Junta Superior facultativa..	Madrid.
19	9	D. EUSEBIO SANCHEZ.	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Barcelona.
20	10	D. ANDRÉS PEREZ MORENO.....	Director del Establecimiento nacional de.	Linares.
21		(Supernumerario) D. MANUEL FERNANDEZ DE CASTRO (con la consideración de Inspector general de 2.ª clase)	Ingeniero Jefe de la Isla de Cuba.....	Habana.
22	11	D. EUGENIO FERNANDEZ.....	Id. de la provincia de.	Oviedo.
23	12	D. ANTONIO HERNANDEZ.....	Oficial de la Junta Superior facultativa...	Madrid.
24	13	D. PEDRO SAMPAYO.	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Búrgos.
25	14	D. MANUEL ABELEIBA	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
	15			
	16			
	17			
	18			
	19			
	20			
	21			
	22			

Vacantes.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
23	}	Vacantes.		
24				
25				
<b>JEFES DE 2.ª CLASE.</b>				
26	1	D. TOMÁS SABAU..	Director del Establecimiento nacional de..	Almaden.
27		(Supernumerario) D. PIO JUSÚE Y BARREDA.....	Al servicio de una Empresa particular...	Santander.
28	2	D. SANTIAGO RODRIGUEZ.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Zaragoza.
29	3	D. FELIPE MARTIN DONAYNE.....	En la Junta general de Estadística.....	Madrid.
30	4	D. FEDERICO DE BOTELLA.....	Jefe de la comision de cuencas carboníferas.	Oviedo.
31	5	D. ANSELMO TIRADO.	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
32	6	D. JOSÉ GONZALEZ LASALA.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Granada.
33	7	D. ROBERTO KITH..	Id. de la de.....	Sevilla.
34	8	D. JACOBO RUBIO..	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
35		(Supernumerario) D. CÉSAR LASAÑA (con la consideracion de Jefe de 1.ª clase)..	Al servicio de las islas Filipinas.....	Manila.
36	9	D. LINO PEÑUELAS..	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
37		(Supernumerario) D. JUAN DIEGO LOPEZ QUINTANA (con la consideracion de inspector general de 2.ª clase).	Al servicio de la Isla de Cuba.....	Santiago de Cuba.
38	10	D. LUIS SANCHEZ MOLERO.....	Agregado á la Direccion de Fincas del Estado.....	Madrid.
39	11	DON ANDRÉS ALCOLADO.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Murcia.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
40	12	DON IGNACIO GONNAGA.....	Id. de la de Vizcaya.	Bilbao.
41	13	D. EUGENIO MAFFEI.	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
42		(Supernumerario) D. BENIGNO DE ARCE.	Al servicio de una Empresa particular...	Santander.
43	14	D. EDUARDO FOURDINIER.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Leon.
44	15	D. LUIS FERNANDEZ SEDREÑO.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Córdoba.
45	16	D. FERNANDO BERNALDEZ.....	Id. de la de.....	Batájoz.
46	17	DON RICARDO URUBURU.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Almería.
47	18	DON CARLOS MARÍA OTERO.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Santander.
48	19	DON EDUARDO CIFUENTES.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Oviedo.
49	20	DON DIEGO DE LA VIÑA.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Jaen.
50	21	D. JUAN RICKER..	Id. de la de.....	Valencia.
51	22	D. NARCISO GUZMAN.	Id. de la de.....	Gerona.
52	23	D. JUAN PABLO LASALA.....	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.
53		(Supernumerario) D. CIRILO TORROS (con la consideracion de jefe de 1.ª clase)..	Al servicio de la isla de.....	Puerto-Rico.
54	24	D. RAMON RUA FIGUEROA.....	Director del Establecimiento nacional de.	Rio-tinto.
55	25	DON PABLO GARCÍA MARTINO.....	Oficial de la Junta Superior facultativa..	Madrid.
56	26	D. LUIS FERNANDEZ LOIGORRI.....	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Palencia.
	27	}	Vacantes.	
	28			
	29			
	30			
	31			
	32			
	33			
	34			



N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
35	}	Vacantes.		
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				

INGENIEROS PRIMEROS.

57	1	D. MATÍAS MENENDEZ LUARCA...	Profesor de la Escuela especial....	Madrid.
58	2	DON ANTONIO LUIS ANCIOLA.....	En el estudio de cuencas carboníferas...	Oviedo.
59	3	D. JOSÉ CAMINERO.	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Ciudad-Real.
60	4	D. FRANCISCO BAL-TASAR URÚBURU.	Id. de la de.....	Teruel.
61	5	D. MARIANO PEREZ SANTA CRUZ...	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Guadalajara.
62	6	DON LUIS NATALIO MONREAL.....	En el estudio de cuencas carboníferas...	Oviedo.
63		(Supernumerario) D. ELOY GOSSIO Y COS.	Al servicio de una Empresa particular...	Rio-Tinto.
64	7	DON JOAQUIN BOGUERRIN.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Córdoba.
65	8	D. CALISTO ANDRADE Y GUERRA..	Profesor de la Escuela especial....	Madrid.
66	9	D. JOSÉ NAVARRO..	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Santander.
67	10	D. MARTIN GAITAN.	Profesor de la Escuela especial.....	Madrid.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
68	11	D. FLORENTINO ZAVALA.....	Ingeniere Jefe de la provincia de.....	Huelva.
69	12	D. FRANCISCO GARCIA ARAUS.....	Subdirector del Establecimiento nacional de.	Rio-Tinto.
70	13	D. VICENTE MARTINEZ VILLA.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Murcia.
71	14	D. PEDRO FERNANDEZ SOBA.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Leon.
72	15	D. LUIS BARINAGA.	Ayudante de la Escuela especial.....	Madrid.
73	16	D. JUSTO EGOZCUE Y CIA.....	Subdirector del Establecimiento nacional de.	Almaden.
74	17	D. GREGORIO ESTRIBAN DE LA REGUERA.	Id. del de.....	Linares.
75	18	D. JOSÉ LUIS ARRUE.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de...	Córdoba.
76		(Supernumerario) D. PEDRO SALTERAIN (con la consideracion de jefe de 2.ª clase.)	Id. del de la isla de Cuba.....	Habana.
77	19	D. FRANCISCO MADRID DÁVILA...	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Málaga.
78	20	D. AMALIO GIL Y MAESTRE.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Sevilla.
79	21	D. FELIX SANCHEZ BLANCO.....	Al servicio del Establecimiento nacional de.	Almaden.
80	22	D. GERVASIO IRISARRI	Ayudante de la Escuela especial.....	Madrid.
81	23	D. JOSÉ MARÍA JIMENEZ.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Murcia.
82	24	D. MANUEL DEL VILLAR.....	Id. del de.....	Sevilla.
83	25	D. DOMINGO DOMINGUEZ.....	Id. del de.....	Madrid.
84	26	D. RAIMUNDO JORDÁ.	Ingeniero Jefe de la provincia de.....	Lérida.
85	27	D. EDUARDO RIU. .	En el estudio de cuencas carboníferas.	Oviedo.
86	28	D. ESTANISLAO TOR-NOS.....	Ayudante de la Escuela especial.....	Madrid.
87	29	D. MIGUEL VALLADOLID.....	A las órdenes del Ingeniero Jefe de la..	Coruña.

430

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
88	30	DON JOAQUIN IZQUIERDO.....	Al servicio del Establecimiento nacional de .	Rio-Tinto.
89		(Supernumerario) D. VICENTE ZAVALA.	Al servicio de una Empresa particular.	Portugal.
90	31	D. JOSÉ VILANOVA.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de.....	Sevilla.
91	32	D. ADOLFO BASABE.	Id. del de Vizcaya....	Bilbao.
	33			
	34			
	35			
	36			
	37			
	38			
	39			
	40			
	41			
	42	Vacantes.		
	43			
	44			
	45			
	46			
	47			
	48			
	49			
	50			

INGENIEROS SEGUNDOS.

92	1	D. GABRIEL USERA.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de . . .	Almería.
93	2	D. JOSÉ MAURETA.	Id. del de.....	Barcelona.
94	3	D. JOSÉ MARIA SOLER	Id. del de.....	Murcia.
95	4	D. FRANCISCO MATEO	Id. del de.....	Oviedo.
96	5	D. NICOLAS ARENAS.	Al servicio del Establecimiento nacional de .	Almaden.
97	6	D. RICARDO BELDA.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de....	Valencia.
98	7	D. FRANCISCO IZ-NARDI.....	En prácticas.....	Linares.

N.º general	Id. por clases	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
99	8	D. RAMON PELLICO.	Id.....	Almaden.
100	9	D. GERÓNIMO IRRAN.	Id.....	Id.
101	10	D. EUSEBIO OYARZABAL.....	Id.....	Id.
102	11	D. FERNANDO CASTRO	Id.....	Id.
103	12	D. TOMAS MERINO.	Id.....	Id.
104	13	D. EMILIO MORENO,	Id.....	Rio-Tinto.
	14	D. MANUEL MALO DE MOLINA.....	Id.....	Almaden.
	15	D. JOSÉ CENTENO..	Id.....	Id.
	16	D. MARCELO USERA.	Id.....	Linares.
	17	DON PEDRO DARIO ARANA.....	Id.....	Id.
	18			
	19			
	20			
	21			
	22			
	23			
	24			
	25			
	26			
	27			
	28			
	29			
	30			
	31			
	32	Vacantes.		
	33			
	34			
	35			
	36			
	37			
	38			
	39			
	40			
	41			
	42			
	43			
	44			
	45			
	46			

N.º general.	Id. por clases.
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	

Vacantes.

ESCALAFON del Cuerpo de Auxiliares de Ingenieros de minas en 1.º de Agosto de 1864.

1.º CLASE.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
1	1	D. JUAN CABANILLAS PEREZ . . . .	A las órdenes del Ingeniero Jefe de . . . .	Almería.
2	2	D. PABLO YEGROS.	Id. del de . . . . .	Ciudad-Real.
3	3	D. SERAFIN DE TORRES . . . . .	Id. del de Granada . .	Jaen.
4	4	D. EDUARDO RODRIGUEZ SAN PEDRO.	Id. al de la . . . . .	Coruña.
5	5	D. PABLO SAINZ LOZANO . . . . .	Id. del de . . . . .	Búrgos.
6	6	D. DOMINGO OTEYZA.	Id. del de . . . . .	Leon.

2.º CLASE.

7	1	D. ANTONIO SABAU.	A las órdenes del Ingeniero Jefe de . . . .	Madrid.
8	2	D. LUIS FRANCISCO TORTOSA . . . . .	Id. del de . . . . .	Almería.
9	3	D. AGUSTIN AGUILAR.	Id. del de . . . . .	Zaragoza.
10		(Supernumerario) D. FRANCISCO EZQUERRA Y RUIZ.	Id. del de las islas Filipinas . . . . .	Manila.
11		(Supernumerario) D. EDUARDO REYES.	Al servicio de una Empresa particular . . .	Ciudad-Real.
12		(Supernumerario) D. JOSÉ FERNANDEZ DE CASTRO . . . . .	Id. al de la Isla de Cuba . . . . .	Habana.
13	4	D. SERGIO CAÑAT . .	A las órdenes del Ingeniero Jefe de . . .	Murcia.
14	5	D. JOSÉ MARIA DOMINGUEZ . . . . .	Id. del de . . . . .	Granada.
15	6	D. GASPAR TORRENTE.	En el Ministerio de Fomento . . . . .	Madrid.
16		(Supernumerario) D. VICENTE SANTOS RAMOS . . . . .	Al servicio de las islas Filipinas . . . . .	Manila.
17	7	D. JUAN CABALLERO	A las órdenes del In-	

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
18	8	SANCHEZ. .... D. ANTONIO SANCHEZ	geniero Jefe de... Id. del de.....	Murcia. Almeria.
<b>3.ª CLASE.</b>				
19	1	D. MANUEL ALLENDE.	A las órdenes del In- geniero Jefe de...	Vizcaya.
20	9	D. ADOLFO RUIZ ARÉVALO .....	Id. del de.....	Barcelona.
21	3	D. VALENTIN JUN- QUERA .....	Id. del de.....	Santander.
22	4	D. JOAQUIN CABANI- LLAS PEREZ.....	Id. del de.....	Badajoz.
23	5	D. MAGIN JOAQUIN RIVAS.....	Id. del de.....	Gerona.
24	6	D. JULIAN ARENAS..	Id. del de.....	Leon.
25	7	D. GUILLERMO FLO- REZ DE PANDO..	Id. á las de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
26	8	D. RAMON ARROYO..	A las órdenes del In- geniero Jefe de...	Murcia.
27	9	D. TOMÁS LAUREANO GALLEGO.....	Id. á las de la comision de cuencas carboníferas	Oviedo.
28		( <i>Supernumerario</i> ) D. BRUNO JULIAN MAÑAS	Id. á las del Ingeniero de.....	Puerto-Rico.
29	10	D. RAFAEL RAMIREZ.	Id. del de.....	Córdoba.
30	11	D. FELIX MIR Y RO- LANDI.....	Id. á las de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
31	12	D. EUGENIO REY...	Id. á las del Ingeniero Jefe de.....	Almeria.

**4.ª CLASE.**

32	1	D. RAFAEL BOBA- DILLA.....	A las órdenes del In- geniero Jefe de...	Sevilla.
33	2	D. ESTANISLAO RO- MERO.....	Id. del de.....	Teruel.
34	3	D. NATALIO JUAN CARMONA.....	Id. del de.....	Guadalajara.
35	4	D. JOSÉ JOAQUIN SARDÁ.....	Id. á las de la comision de cuencas carboníferas	Oviedo.

N.º general.	Id. por clases.	NOMBRES.	DESTINOS.	RESIDENCIA.
36	5	D. MANUEL EUGENIO GODOY.....	Id. á las de la comision de cuencas carboníferas	Oviedo.
37	6	D. ISIDRO MANUEL PATO.....	Id. .... Id.....	Id.
38	7	D. VALENTIN MARIA- NO DE CORPA...	Id. .... Id.....	Id.
39	8	D. PEDRO PABLO LO- PEZ.....	Id. á las del Ingeniero Jefe de.....	Barcelona.
40	9	D. RAFAEL NATALIO VERDEJO.....	Id. del de.....	Huelva.
41	10	D. ANTONIO COBO GUTIERREZ. ...	Id. del de.....	Granada.
42	11	D. MATEO ARENAS.	Id. del de.....	Murcia.
43	12	D. LEON GIL Y RUIZ.	Id. á las de la comision de cuencas carboníferas	Oviedo.
44	13	D. FELIPE PEREZ DEL REY.....	Id. á las del Ingeniero Jefe de.....	Id.
45	14	D. VENCESLAO GA- LEGO.....	Id. del de.....	Córdoba.
46	15	D. ANGEL RUBIO GARCIA.....	Id. á las de la Junta Superior facultativa.	Madrid.
47	16	D. GREGORIO FUEN- TES.....	Id. á las del Ingeniero Jefe de.....	Oviedo.

**Resultados de la explotacion de la mina cobriza  
de Santo Domingo en Portugal, referentes al  
año de 1862.**

En el número 536 de nuestro periódico, correspondiente al 1.º de Junio último, dimos á conocer la mina cobriza de Santo Domingo en Portugal y los resultados económicos del ejercicio de 1862: despues hemos recibido la memoria de la Direccion de la Sociedad Minera Sabina, su propietaria, referente al ejercicio de 1863, que fué leida en Junta General de

50 de Abril último, celebrada en Paris, y la trascribimos á nuestros lectores. Dice así:

SEÑORES:

«En el ejercicio de 1865 de que vamos á daros cuenta, la explotación de las minas de la Sociedad ha seguido una marcha cada vez mas progresiva.

»La extraccion del año anterior habia sido de 67.325 toneladas.

»La extraccion de 1865 ha sido de 110.798 toneladas de mineral, para exportacion y de 5.315 toneladas, para fabricacion; sea un total de 114.111 toneladas.

»Esta cantidad escede las extracciones reunidas de los dos años anteriores.

»A pesar del desarrollo tan importante del arranque de minerales, la explotación ha sido llevada con toda regularidad y conforme con las mejores reglas del arte. Este punto de tanto interés para el porvenir de las minas, ha sido como en los años anteriores, comprobado en la visita hecha por uno de los directores de la Sociedad.

»Con aprobacion vuestra, hemos consentido al arrendatario, Sr. Mason, una reduccion de la mitad del censo sobre el mineral que se beneficiare en Portugal. Sin embargo, como las fábricas no están aún concluidas, la cantidad de mineral reservada para el beneficio ha sido corta, el aumento en la produccion es debido sobre todo á la exportacion.

»El pozo de desagüe ha sido escavado hasta el nivel de 50 metros mas bajo que la galería actual de desagüe. En breve la extraccion de aguas se verificará por una máquina de vapor que se está colocando.

»Los trabajos preparatorios han tenido en este año una gran importancia. Se ha concluido hasta 50 metros bajo el primer piso, la escavacion de un túnel inclinado, á cuyo nivel se han encontrado los minerales de excelente calidad. Como en otras partes de la mina se ha averiguado, por otros pozos, la continuidad del mineral, queda resuelto el problema de su existen-

cia hasta el piso inferior de explotación, quedando reconocida una masa de mineral, bastante para alimentar largos años una extraccion tan importante como por los actuales accionistas se pueda desear.

»Los trabajos exteriores para servicio de la mina han tenido un desarrollo correspondiente al de la explotación.

»Hoy existen en Santo Domingo: una casa del Director, con oficinas, cuadras y dependencias; una casa del Sub-director; una casa del jefe de oficinas, con dependencias; catorce casas de empleados; doscientas setenta y cinco casas para operarios; una iglesia en construccion muy adelantada; un hospital; una escuela; un estanco de tabacos; un taller de fraguas para diez y seis hornos; un almacen de hierros y objetos varios; talleres y almacenes de ferrería; una botica; dos almacenes de maderas y talleres de carpintería; dos grandes cuadras; un almacen de paja y cebada; un hospital; cuadra para mulas; una casa de billar y café; una sala de música; una casa-almacen y taller para reparacion de wagoes; una magnífica cuadra y taller para locomotoras; una casa de báscula; una casa de untador de wagoes; casa del guarda de canaleo; casa del guarda-almacen de pólvora: en construccion, un edificio grande para una máquina fija de 50 caballos de fuerza, para extraccion y desagüe.

»Para servicio del ferro-carril existen: una locomotora; 207 wagoes de transporte; 75 wagoes para servicio de la mina; mas de 200 mulas, y están llegando otras dos locomotoras.

»En el embarcadero de Pomarao existen: una casa del Director del ferro-carril; una de guarda-almacen; varios almacenes; una cuadra; casas de operarios; para embarque de minerales se ha establecido un aparato para cargar hasta 600 toneladas de mineral por dia en los barcos.

»En nuestra memoria anterior, ya hemos dicho, que un remolcador facilita la navegacion del rio, desde el mar hasta Pomarao.

»En este año se ha empezado la construccion de fábricas de beneficio. El sitio elegido permitirá aprovechar para la cementacion las aguas del rio Chumbero, que debe asegurar un surtido siempre suficiente, se han construido ya grandes paredones y

esplanaciones para descargas y para colocacion de hornos de calcinacion, de pilones de disolucion y de cementacion, y se están construyendo talleres y almacenes. Por las dimensiones generales adoptadas, aquellas fábricas podrán beneficiar de 50.000 á 60.000 toneladas de mineral al año.

»Se puede calcular aproximadamente el capital invertido por la Empresa arrendataria en la mina y sus dependencias, así como en el ferro-carril y en las fábricas, en mas de veinte millones de reales, sin contar el capital industrial en movimiento. Esto constituye para nuestra sociedad una garantía de primer orden.

»El resultado de este año ha escedido como los anteriores, las mas halagüeñas previsiones, sobre todo si se considera que el año ha padecido una gran crisis comercial.

»Este ejercicio ha hecho constar la superioridad de Santo Domingo sobre las demás minas que exportan el mismo género. Esta superioridad, tanto en la produccion como en el mercado, es un hecho ya consumado. En efecto, cualesquiera que sean las mejoras que en el porvenir se verifiquen por otros productores, Santo Domingo llevará siempre la ventaja, porque entonces la Empresa ya tendrá amortizado su capital. La construccion de las fábricas de beneficio, dando salida á los minerales inferiores, permitirá elevar la ley de los minerales de exportacion y al mismo tiempo alejar del mercado competencias que han podido resistir hasta el día.

»Por lo tanto, podemos asegurar que la marcha ascendente de nuestros productos ha de continuar.

»En el año de 1862, la apertura del ferro-carril, ha dado á la exportacion un impulso que hemos visto continuar en 1865. En el presente año, la doble accion del ferro-carril y de la fabricacion no puede menos de dar lugar á nuevo aumento.

»El cuadro de los dividendos sucesivos que se han repartido deja bien manifiesto el progreso del establecimiento de Santo Domingo, reducido hasta ahora á la exportacion de minerales. La fabricacion, dando nueva salida á los productos de las minas, no puede menos de aumentar en proporcion notable los ulteriores dividendos.

»Por fin como hemos completado la reserva establecida por los estatutos, queda libre y disponible para aumentar los dividendos, el 5 por 100 de productos líquidos que teníamos que aplicar á la reserva.

»Los dividendos anteriores fueron:

En 1859 por accion. . . . .	Rs. vn.	85,50
1860 id. . . . .		313,53
1861 id. . . . .		325,12
1862 id. . . . .		537,70
1865 id. han sido de. . . . .		895, 0

Llegan en total hasta 1.º de Enero de 1864 á Rs. vn. 2.154,15

»Hemos detenido vuestra atencion sobre las esperanzas que abrigamos. Debemos señalar los motivos que nos escitan á manifestarlas con tanta confianza. Cuando un año há, indicábamos la probabilidad de un aumento en la extraccion, no nos atrevimos á dejaros presumir hasta dónde podia llegar. Hubiera parecido una exageracion, el esperar que de 67.325 toneladas pasaria la extraccion á 114.111. Sin embargo, teníamos muy plausibles motivos para contar con tal desarrollo. Nuestra prudente reserva nos dejaria un remordimiento, si en el año, hubiese habido alguna variacion en los poseedores de las acciones de la Sociedad. Por lo tanto hemos debido manifestar ahora nuestras esperanzas; sobre todo en presencia de un progreso siempre ascendente que se traduce en tres años por un dividendo triplicado; sobre todo en presencia de tanta actividad y inteligencia, de tantos y tamaños recursos y capitales empleados en provecho y aumento de nuestra utilidad.

»Es, para vuestros Directores, un deber el manifestaros la absoluta confianza, que ellos tienen, no tan solo en la continuacion de semejante prosperidad, sino tambien en su marcha progresiva.

»Pasamos á las cuentas del año.

»El balance presenta en 31 de Diciembre 1865, en Data.

Capital inmovilizado por la Sociedad en las minas. . . . .	Rs. vn.	571.524,81	
Deudores en cuenta. . . . .		583.900,50	
<b>Total. . . . .</b>	<b>Rs. vn.</b>	<b>1.155.425,41</b>	
		<b>En Cargo.</b>	
Capital acciones. . . . .	492.606,26	} 571.524,81	
Reserva inmovilizada. . . . .	66.869,55		
Id. disponible. . . . .	121.081,45	} 583.900,50	
Saldo para otro año. . . . .	3.400,90		
Cuenta en suspenso. . . . .	50.733,40		
Acreedores en cuenta. . . . .	428.684,55		
<b>Total igual. . . . .</b>	<b>Rs. vn.</b>	<b>1.155.425,41</b>	
La cuenta de productos del año 1863 presenta en Cargo:			
Censo sobre 110.798 toneladas de exportacion á 19 Rs. vn. . . . .		2.405.162 »	
Id. 3.313 id. de fabricacion á 9,50. . . . .		31.473 »	
<b>Total. . . . .</b>	<b>Rs. vn.</b>	<b>2.436.635 »</b>	
Saldo del año anterior. . . . .		766,80	
<b>Total. . . . .</b>	<b>Rs. vn.</b>	<b>2.437.401,80</b>	
En Data.			
1.º Comision sobre el producto, gastos deducidos. . . . .	210.242 »	} 321.626,90	
2.º Gastos generales. . . . .	57.984,90		
3.º Reserva. . . . .	73.400 »		
4.º Dividendos repartidos. . . . .		} 1.812,374 »	
12 id. mensuales en junto. . . . .	204 » 413.100 »		
1 suplementario Enero, Abril. . . . .	492,50 389.812 »		
Id. Mayo, Junio. . . . .	106,50 215.662 »		
Id. Julio, Setiembre. . . . .	205 » 415.125 »		
Id. Octubre, Noviembre. . . . .	187 » 378.675 »		
5.º Saldo para el año siguiente. . . . .		5.400,90	
<b>Total igual. . . . .</b>	<b>Rs. vn.</b>	<b>2.437.401,80</b>	

»La cuenta en suspenso procedente de la quiebra de O'shea presenta en cargo Rs. vn. 30.733,40 y en data, á cargo de otro año, igual cantidad. Se espera nueva reparticion de 6½ por %.

»El producto del primer trimestre de este año de 1864 ha sido de 28.887 toneladas de exportacion. En el año anterior, los cuatros primeros meses dieron 53.324 toneladas; por lo tanto ya aparece un aumento de 1.200 toneladas por mes.

Paris 30 de Abril 1864.

Los Directores.—Firmado, Duc Decaces.—Firmado, Er. Celigny.

*Resolucion de la Junta General.*

Por unanimidad se aprueban las cuentas presentadas por la Direccion.

**VARIETADES.**

**Personal de Ingenieros.**—*Prórroga de licencia.*—Por Real órden de 9 de Julio se ha prorogado por dos años mas la licencia concedida al Ingeniero D. Eleoy de Cossio y Cos para servir á una empresa particular.

*Traslacion.*—Por órden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 11 de Julio ha sido trasladado el Ingeniero primero D. Pedro Fernandez Soba que servia en Valencia, á la provincia de Leon.

**Movimiento del personal.**—*Ascensos.*—Por Real decreto de 10 de Julio último han sido ascendidos á Inspector general de primera clase D. Felipe Bauzá y á Inspectores generales de segunda clase D. Policapo Cía y D. Jacinto Madrid Dávila.

Por Real órden de la misma fecha se ha dispuesto que, sin embargo de pertenecer á la Junta superior facultativa como vocales, D. Policarpo Cía y D. Jacinto Madrid Dávila continúen desempeñando los cargos que actualmente tienen de Director de la Escuela especial del ramo el primero y Secretario de dicha Junta el segundo.

Por Real órden de 12 del mismo se han concedido los ascensos si-

guientes : á Ingenieros Jefes de primera clase á D. Manuel Fernandez de Castro (supernumerario), D. Eugenio Fernandez, D. Antonio Hernandez, D. Pedro Sampayo y D. Manuel Abeleira; á Ingenieros Jefes de segunda á D. Juan Pablo Lasala, D. Cirilo Tornos (supernumerario), don Ramon Rua Figueroa, D. Pablo Garcia Martino, y D. Luis Fernandez Loigorri : á Ingenieros primeros, D. Eduardo Riu, D. Estanislao Tornos, D. Miguel Valladolid, D. Joaquin Izquierdo, D. Vicente Zabala (supernumerario), D. José Vilanova y D. Adolfo Basabe.

*Nombramientos.*—Por otra Real orden de la misma fecha, y en virtud de la modificacion acordada por Real decreto de 29 de Junio último respecto al servicio de las provincias, han sido nombrados Ingeniero Jefe de la provincia de Almería D. Ignacio Gomez de Salazar; de la de Badajoz, con el cargo de atender además al despacho de los asuntos que ocurran en la de Cáceres, D. Fernando Bernaldez; de la de Barcelona, atendiendo además á la de Tarragona é Islas Baleares, D. Eusebio Sanchez; de la de Burgos, atendiendo á la de Logroño, D. Pedro Sampayo; de la de Córdoba D. Luis Fernandez Sedeño; de la de la Coruña, atendiendo á las de Lugo, Orense y Pontevedra, D. Remigio Ponce de Leon; de la de Granada D. José Gonzalez Lasala; de la de Guadalajara, atendiendo á las de Guenca y Soria, D. Sergio Yegros; de la de Leon, atendiendo á la de Zamora, D. Eduardo Fourdinier; de la de Madrid, atendiendo á las de Avila, Segovia y Toledo, D. Luis de la Escosura; de la de Murcia, atendiendo á la de Albacete, D. Andres Alcolado; de la de Oviedo D. Eugenio Fernandez; de la de Santander D. Carlos María Otero; de la de Sevilla, atendiendo á las de Cádiz é Islas Canarias, D. Roberto Kith; de la de Valencia atendiendo á las de Alicante y Castellon, D. Juan Riker; de la de Vizcaya, atendiendo á las de Alava, Guipúzcoa y Navarra, D. Ignacio Goenaga; de la de Zaragoza, atendiendo á la de Huesca, D. Agustin Martinez Alcibar; de la de Ciudad-Real, don José Caminero; de la de Huelva, D. Florentino Zabala; de la de Gerona, D. Narciso Guzman; de la de Jaen, D. Diego de Laviña; de la de Lérida, D. Raimundo Jordá; de la de Málaga, D. Francisco Madrid Dávila; de la de Palencia, atendiendo á las de Salamanca y Valladolid, D. Luis Fernandez Loigorri; y por último, de la de Teruel, D. Francisco Baltasar Uruburu.

#### **Escuela especial de Ingenieros de minas.**—

Debiendo verificarse en el próximo mes de Setiembre los exámenes de ingreso en esta Escuela, se insertan á continuacion los articulos del reglamento que se refieren á los alumnos para conocimiento de los que gusten

presentar sus solicitudes en el plazo que el reglamento señala; en el concepto de que los libros de texto que sirven para marcar la estension con que ha de exijirse el conocimiento de las materias de que han de examinarse los candidatos, son las siguientes:

*Civodde ó Cortazar* para aritmética, álgebra, geometría, trigonometría plana y esférica, y geometría analítica de dos dimensiones.

*Ganot ó Deguin* para la física experimental.

*Bouchardat ó Galdo* para las nociones de historia natural.

### **Artículos del reglamento de la Escuela especial de Ingenieros de minas que se refieren á los aspirantes á ingreso en la misma.**

#### CAPITULO V.

##### *De los Alumnos.*

Art. 39. Los alumnos podrán ser internos ó esternos. Los primeros tendrán opcion á ingresar en el Cuerpo de Ingenieros de Minas, con arreglo á lo prescrito en el art. 67, recibiendo al mismo tiempo el título de Ingenieros. Los segundos solo tienen opcion al título de Ingenieros de Minas, conforme á lo dispuesto en el art. 68.

Art. 40. Para ser admitido como alumno interno se necesita:

- 1.º Ser español.
- 2.º Ser mayor de 16 años, y no pasar de 25, acreditándolo por medio de la fé de bautismo.
- 3.º Ser de buena vida y costumbres, lo que se acreditará por medio de certificados del cura párroco y de la autoridad civil del pueblo donde resida el candidato.
- 4.º Ser de complexion sana y robusta, y no tener ningun defecto fisico que le impida desempeñar los diferentes ejercicios de la mineria.
- 5.º Acreditar, por medio de certificaciones, haber estudiado con aprovechamiento, en alguno de los establecimientos públicos ó en las enseñanzas particulares que la ley autoriza al efecto, las materias siguientes:
  - Religion y moral.
  - Aritmética.
  - Álgebra, incluidas las ecuaciones superiores.
  - Geometría.



Trigonometría rectilínea y esférica con el uso de las tablas logarítmicas.

Geometría analítica de dos dimensiones.

Física experimental y nociones de historia natural.

Dibujo lineal y topográfico.

Traducción correcta del idioma francés.

Servirá de recomendación á los candidatos el saber además traducir el inglés ó el latín.

Desde el año de 1865, se exigirá el título de Bachiller en Artes.

6.º Sufrir un examen, de las materias antes espresadas, ante un tribunal compuesto de cinco Profesores.

Art. 41. Para ser admitido como alumno interno, se exigirán las mismas circunstancias que se señalan para los internos, excepto la edad y cualidades físicas.

Art. 42. La admision de alumnos en la Escuela tendrá lugar todos los años. La convocatoria se publicará en los últimos dias del mes de Julio por medio de los periódicos oficiales, espresando en ella la estension con que han de exigirse las materias de que habla el art. 40, y señalando la obra ú obras que indique la Junta de Profesores para que sirvan de punto de comparacion, sin que se entienda por esto que los candidatos hayan de haber estudiado precisamente por ellas.

Art. 43. Las solicitudes de los candidatos deberán dirigirse al Director de la Escuela, y acompañarse de la fé de bautismo del interesado y de los demás documentos que exige el art. 40. Estas solicitudes documentadas se admitirán en la Secretaria de la misma Escuela hasta el último dia de Agosto.

Art. 44. Los exámenes para la admision de alumnos, empezarán el dia 1.º de Setiembre.

Art. 45. Los ejercicios serán tres en el orden siguiente:

Art. 1.º Sobre aritmética, álgebra, geometría y trigonometría.

2.º Sobre geometría analítica de dos dimensiones, física experimental y nociones de historia natural.

3.º Sobre el dibujo lineal y topográfico, y traducción del francés.

Art. 46. Los dos primeros ejercicios consistirán en satisfacer á las preguntas que les hagan los Profesores durante una hora por lo menos.

El dibujo se reducirá á examinar los que presenten los candidatos y compararlos con la copia de una parte de ellos, que hará en la Escuela. Bastará saber copiar una máquina, un orden de arquitectura ó un plano topográfico.

El francés se verificará traduciendo el candidato, en el acto, en la obra que se le presente.

Art. 47. La calificación de los examinados se hará con las notas de aprobado ó desaprobado por mayoría de votos del tribunal, á quien corresponde tambien fijar el orden de colocacion de los que resulten aprobados.

Art. 48. Las relaciones de censura se formarán por todos los examinadores y se estenderán por duplicado: una de ellas se pasará al Director general de Agricultura, Industria y Comercio para su conocimiento, y la otra quedará archivada en la Secretaria de la Escuela. Estas relaciones serán conformes al modelo, núm. 1.

Art. 49. A los candidatos que lo soliciten se les devolverán, mediante recibo, los documentos que hubiesen acompañado á su solicitud.

Madrid 20 de Julio de 1864.

Por el Director,  
JOSÉ DE MONASTERIO.

**Fusion carbonífera y metalífera de Belmez y Espiel.**—Dicha Sociedad anunció en la *Gaceta* del 3 de Julio el pago de intereses correspondientes al primer semestre del corriente año que se verificará en las oficinas de la misma, Cuesta de Santo Domingo n.º 2 en Madrid.

**Subasta de carbon de piedra.**—La *Gaceta* del 8 de Julio inserta un anuncio de la Comisaría de Guerra de la fábrica-fundicion de Trubia sacando á subasta para el 7 del corriente á las doce y media de su mañana, en las oficinas de aquel establecimiento, la venta y conduccion á dicha fábrica de 60.000 quintales métricos de carbon mineral á los precios límites fijados de 12 rs. quintal métrico el carbon grueso de Mieres; 10 rs. 75 el grueso de Quirós y 9 rs. 75 el todo uno del último punto.

**Subasta de hierro y otros metales.**—La *Gaceta* del 16 de Julio contiene dos anuncios de la Junta consultiva de la Armada por los que se saca á remate para el 17 del corriente mes, los suministros de hierro laminado, clavazon de hierro, plomo, estaño, calamina, laton y remaches de cobre para el Arsenal de la Carraca en el año económico de 1864 á 1865 y los de hierro laminado y clavazon de hierro para el Arsenal de Cartagena durante el mismo periodo.

446

Los suministros á la Carraca consisten en

Hierro. . . . .	364.860 kilogramos de varias dimensiones y calidades.
Plomo. . . . .	27.860
Calamina. . . . .	1.880
Estaño en barretas. . . . .	1.000
Plata de ley. . . . .	1
Id. en galon. . . . .	1
Soldadura de plata. . . . .	3
Laton. . . . .	3.100
	<hr/>
	398.645

El suministro á Cartagena.

Hierro. . . . .	221.752 kilóg.
Clavazon de id. . . . .	17.634

Total. . . . . 239.386 kilóg.

Todos los efectos serán de fabricacion española. Los precios admisibles son:

Para el primer arsenal.

Caballo, cuadradillo y planchuela. . . . .	194 rs. los 100 kilóg.
Chapa de hierro. . . . .	240 id. id.
Clavazon galvanizada de 472 á. . . . .	682 segun dimensiones.
Id. sin galvanizar 280 á. . . . .	381
Clavos de ala de mosca. . . . .	540
Tachuelas. . . . . 365 á. . . . .	1115
Puntas de París. . . . .	742
Remaches. . . . .	660
Flejes para aros. . . . .	240
Plomo en galápago. . . . .	200
Planchas y tubos. . . . .	233
Calamina. . . . .	282
Estaño. . . . .	1312
Plata de ley. . . . .	834 el kilogramo.
Id. de galon. . . . .	904 id. id.
Soldadura en plata. . . . .	695 id. id.
Cabilla y alambre, laton. . . . .	1524 los 100 kilóg.
Remaches de cobre. . . . .	2600 id. id.

Para el arsenal de Cartagena.

Cabillas, planchuela, cuadradillo y hierro de ángulo. . . . .	193 rs. los 100 kilóg.
Alambre de hierro. . . . .	493 id. id.
Flejes. . . . .	246 id. id.
Clavazon galvanizada. . . . .	472 id. id.
Id. sin galvanizar. 300 á. . . . .	400 id. id.
Puntas de París. . . . .	560 id. id.
Redoblones. . . . .	660 id. id.

**Subasta de plomos para las Aduanas.**—La *Gaceta* del 20 de Julio anuncia para el 25 de Agosto ante los Gobernadores de Almería y Barcelona la subasta de 4.600 kilogramos de plomo para el precinto de los bultos y 9.200 kilogramos para el marchamo de los géneros, en el año económico de 1864 á 1865, cuyos plomos deberán ser de primera clase y puros, entregarse en las aduanas de Almería y Barcelona bajo el precio máximo de 132 rs. cada 50 kilogramos con su envase de los de precinto y 142 los de marchamo.

**Subasta de hierro colado para la cementacion cobriza en Rio-Tinto.**—La *Gaceta* del 21 de Julio anuncia para el 29 de Agosto la segunda subasta simultánea en esta Côte y ante los Gobernadores de Sevilla, Málaga, Oviedo, Bilbao y Barcelona y Comisario Regio de las minas de Rio-Tinto, para el surtido de 52.000 quintales de hierro colado necesario en dichas minas durante el año económico de 1864 á 1865. El precio máximo admisible se señalará por el Excmo. Sr. Ministro de Hacienda en pliego cerrado que se abrirá en el acto de la subasta de esta Côte donde tendrá lugar la adjudicacion definitiva.

**Enagenacion de un grupo de minas de la sociedad «La Cantábrica» sito en Bergaño, provincia de Palencia.**—Dicho grupo que se compone de 9 minas de carbon de piedra, con un total de 25 pertenencias, se desea enagenar.

Para tratar del asunto avistarse con D. Angel Franco y Pardo, calle de Espartero, n.º 1, cuarto 3.º izquierda.

Por todos los articulos no firmados,  
JOSÉ ASENSIO.

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Julio último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k. Fr.	Marsella. 100 kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdan. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales. en hojas de Staffordshire colado, en lingotes (Clyde). en rails.	L 7,5 á 7,10 12 10 2 19 7 á 7,5 15,10 á 16	0 0 9 0 á 16		12 50 48 á 52 58 á 62			
ACERO de Suecia en barriles. de Trieste. Burra Burra (Australia). aleman en totales. español en id.	98 á 100 94 0 0	0 90 á 94 83	220. 305.	240	36½ á 37	59	74
del Lago Superior. ingles, superior. tough cake. en planchas. laminado.	96 á 93	96 á 98 93 á 94	245. 245.		35. 32.	60 59	65
LATON en planchas, libra. ESTANO ingles en barras, quintal. afinado. banca.	8 d. á 8½ 108 s. 113 s. 112 s.	105 á 108 113	225 ½ 272 ½	240 290	38½	64½ á 65.	57½ sch. 12½ sch. 13 sch
PLOMO en planchas. en barras W. B. otras marcas. español y aleman. laminado y tubos. minio ingles. albayalde. ZINC spelter, silesiano. belga. en planchas. AZOGUB en frascos de 75 libras. ANTIMONIO (Régulo)	23 0 22 0 21 0 22 0 23 0 26 10 22 10 22 0 25 0 25 0 37 0	0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	295 57 60 63 75	300 51 á 54 57 á 60	6½ á 65. 15¼	12 1/8	13 3/4 15 5/4 19%

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

### Marcha económica de los cubilotes.

Del *Moniteur industriel* tomamos el siguiente artículo:

Una publicación semanal inglesa *The Engineer*, ha discutido en un artículo las causas de la inferioridad, bajo el punto de vista de la perfección y de la economía, de los moldeos de fundición que se ejecutan en Londres respecto de los de Escocia. Los fundidores de Londres poseen, según dice, arenas excelentes en las de Charlton ó de Woolwich, emplean hábiles obreros, y sin embargo no consiguen presentar piezas irreprochables á los muy moderados precios que las espandan sus cofrades del Norte.

Sábase por la práctica de los fundidores de cojinetes de Glasgow, que estos pueden producir pequeños moldeos (sobre un centenar de piezas distintas por tonelada) al precio, para ellos remunerador, de 100 á 112 fr. la tonelada, y que sin embargo todos estos moldeos se operan á brazo, esto es, sin empleo de máquinas. Es verdad que los moldeadores de la capital tienen cargas más pesadas que el Norte, que pagan la fundición 12 francos más cara en tonelada, que el coke también se obtiene á precio más elevado y que los obreros disfrutan un salario superior; pero todo esto no alcanza á dar razón de las diferencias.  
Tomo XV. N.º 341. (15 de Agosto de 1864). 29

cias de precio á las que sus concurrentes pueden esponder las piezas moldeadas.

En Lóndres se trabaja con un viento de menor presion, se quema mas coke por tonelada de metal moldeado, y por consiguiente se gasta mas. Un gran número de fundidores del Norte trabajan bajo un viento ó presion de 508 á 610 milímetros de agua, mientras que muchos fundidores de Lóndres no pasan de 203 milímetros. Con cubilotes pequeños, por ejemplo, los de 0,<sup>m</sup>56 de diámetro, el viento mas fuerte permite colar cinco toneladas por hora, mientras que con un viento débil se considera una á una y media tonelada como un buen trabajo corriente para un cubilote de la misma dimension.

En cuanto al combustible, hay en Lóndres fundidores que al mismo tiempo que pagan 56 francos la tonelada de coke, no cuelean mas de 3 kilogramos de moldeage terminado y vendible por kilogramo de coke, mientras que en los establecimientos bien dirigidos, no es raro que se produzcan de 6 á 8 kilogramos.

Un viento bajo una fuerte presion tiene, á nuestro parecer, una grande importancia en la produccion económica de las piezas moldeadas. En los hornos altos, en que la presion no era en otros tiempos mas que de 120 á 140 milímetros de agua, se ha encontrado una gran ventaja en adoptar máquinas soplantes mas poderosas, que han elevado esta presion á 422 y 498 milímetros de agua por centímetro cuadrado. Así en las funderias, se ha observado que para un cubilote de 0,<sup>m</sup>56 de diámetro, un ventilador de Lloyd de 0,<sup>m</sup>912 de diámetro y de 1.400 á 1.800 revoluciones por minuto, daba resultados infinitamente superiores que cuando se aplicaba la antigua regla que consistia en emplear solamente un ventilador del mismo diámetro que el cubilote, y que marchaba como en otro tiempo á débil velocidad.

La estructura del cubilote tiene naturalmente una gran influencia sobre la economia del combustible. El viejo modelo, en forma de mantequera y de mayor diámetro en la base, no permite una distribucion conveniente del viento en la masa del combustible. En Manchester, en la práctica de la que M. Ireland

puede ser considerado como el regenerador, se tiene la costumbre de dar al cubilote una forma que se acerca á la del horno alto con etalages y un crisol por bajo. Allí se distribuye el viento á 12 ó 12 toberas dispuestas á lo menos en dos filas. Uno de los cubilotes de M. Ireland, cuyo dibujo tenemos á la vista, tiene 1,<sup>m</sup>216 de diámetro exterior; el crisol tiene 0,<sup>m</sup>560 de diámetro; los etalages que se ensanchan hasta 0,<sup>m</sup>740 tienen 0,<sup>m</sup>560 de altura, y el todo se eleva 6,<sup>m</sup>400 del suelo del taller. El viento llevado por tubos de 0,<sup>m</sup>23, es introducido en dos cámaras anulares de fundicion establecidas en la camisa de ladrillos refractarios, y de allí conducido al interior por una fila inferior de tres toberas de 0,<sup>m</sup>15 y una fila superior de 8 toberas de 0,<sup>m</sup>65. Las toberas gruesas de abajo están á 0,<sup>m</sup>54 por debajo de los etalages y las pequeñas, ó las de 0,<sup>m</sup>065 exactamente bajo de los etalages. Todas estas toberas en número de 9, tienen aberturas laterales cerradas por placas móviles sobre un punto de centro y además hay registros que pueden interceptar la corriente del viento en una ó en todas las toberas. En algunos de estos cubilotes en que se trabajan fundiciones de fácil fusion, 1 kilogramo de coke da, segun dicen, 10 kilogramos de piezas moldeadas.

Un fondo móvil es una cosa esencial para un buen cubilote y que merece ser adoptado con mas generalidad que lo ha sido todavía. Si una carga llega á fijarse por defecto de viento en un cubilote, no hay otro recurso que arrancar toda la masa, y aun en las circunstancias ordinarias el trabajo de limpia, despues de la evacuacion de una carga, es una operacion de las mas rudas y laboriosas. Si, cuando se ha colado una carga de fundicion, el residuo que resta en el cubilote pudiese evacuarse pronto y tranquilamente en un foso ó pozo, los fundidores apreciarian esta economia de trabajo, llamada de rejilla (de grillade) para los obreros, trabajo que los expone necesariamente por espacio de un cuarto de hora á la accion del hierro en fusion y de escorias incandescentes.

Hase objetado que con un fondo móvil, la caída súbita de una carga en un cubilote lleno de materia fundida debia de ser

acompañada de un gran peligro, y además que los gastos de renovación de una nueva guarnición ó camisa, á cada cambio, debía balancear todas las ventajas que era posible obtener por su adopción.

Relativamente á la caída de la carga lo peor es simplemente que caiga en un profundo foso, y esto apenas puede suceder sino de propósito deliberado de los obreros, porque este fondo debe rodar sobre charnelas de una solidez muy grande y generalmente mantenido por un disco plano de 7 centímetros y medio de longitud por 4 de diámetro que pasa al través de dos garfios muy robustos.

En cuanto á rehacer una nueva guarnición ó camisa á cada cambio no hay semejante cosa. El fondo de fundición, que tiene por lo menos 4 centímetros de espesor lleva un reborde saliente, en curva que forma cuneta en su cara superior, y en el interior de ella, que puede tener 7 á 8 centímetros de profundidad, es donde se cimenta un cierto número de ladrillos refractarios sobre un espesor de 10 centímetros ó mas, donde se forma una camisa que hace parte integrante del fondo mismo separándose con él y juntándose para recobrar su lugar. Por consiguiente, cuando el fondo móvil se levanta y arma antes de la introducción de una nueva carga, no se necesita mas que un ligero enlucido con arcilla refractaria, ó con barro de carreteras macadamizadas para hacer una junta todo al rededor, y esta operación ocupa como se sabe un espacio de tiempo que apenas merece tomarse en consideración.

#### Hulleras belgas.

La producción de Bélgica pasa de 100.000 toneladas de hulla, de las cuales el Hainaut produjo 7.795.170 toneladas en 1862.

Esta producción se repartió en las siguientes proporciones:

Mons. . . . .	2.974.751 toneladas.
Centro. . . . .	1.277.459
Charleroi. . . . .	5.542.980

Por la primera vez, desde 1848, las minas del Hainaut se han detenido en el movimiento ascensional de su producción y el año de 1862 está por lo mismo marcado en este país como el principio de una crisis industrial, según puede juzgarse por el siguiente cuadro:

	Cantidad extraída.	Valor en venta.
1845. . . toneladas.	3.670.484	56.704.840 francos
1846. . . . .	5.798.535	55.742.552
1847. . . . .	4.201.551	38.275.947
1848. . . . .	5.654.742	51.484.592
1849. . . . .	4.018.195	30.658.828
1850. . . . .	4.410.761	56.653.424
1851. . . . .	4.753.186	39.261.516
1852. . . . .	5.254.646	42.191.247
1853. . . . .	5.482.771	47.809.765
1854. . . . .	6.154.860	66.595.585
1855. . . . .	6.458.416	82.538.556
1856. . . . .	6.219.152	85.709.517
1857. . . . .	6.441.182	79.999.180
1858. . . . .	6.855.011	82.247.614
1859. . . . .	7.099.326	85.794.425
1860. . . . .	7.506.720	86.795.915
1861. . . . .	7.955.645	89.070.975
1862. . . . .	7.795.170	84.042.500

Debemos detenernos en este hecho porque se ha negado algunas veces en cuanto á Francia y la solidaridad que existen entre la Bélgica y los departamentos del N. no permite dudar que la reacción señalada en Bélgica no haya tenido su sacudida en Francia.

El precio de venta bajó, para el conjunto del Hainaut en 44 céntimos por tonelada, al mismo tiempo que el precio de costo

sufrió un aumento de 19 céntimos, lo que hace una diferencia de 65 céntimos en detrimento del productor y confirma los asertos de baja de precios en las hulleras francesas del Norte.

Bajo el punto de vista de muchos economistas el año 1862 señala un progreso en la industria minera de Bélgica.

El consumidor apenas se ha apercibido de este progreso, absorbido en los beneficios de los intermediarios, al paso que los obreros de minas han soportado la pérdida. El salario disminuyó en Mons de 85 francos en el año para cada obrero; en el Centro en 23 francos, en Charleroy en 29 francos.

El cuadro que precede servirá también para responder á una aseerion producida hace dos años en el manifiesto de la situacion del imperio; el precio de la hulla se decia, ha aumentado en Francia.

Lo mismo sucede en Bélgica, porque el precio de venta que apenas pasaba de 9 francos la tonelada hace diez años, es hoy de 10 fr., 75.

Si se comparan las condiciones de la produccion, á diez años de distancia, este aumento se explica satisfactoriamente. El precio medio de la mano de obra se ha elevado de una manera sensible; el precio de las maderas, que es el mas esencial entre los consumos de las hulleras, se ha aumentado igualmente en considerable proporcion. Por último, los productos entregados á los consumidores en hullas, galleterias y finas, son mucho mas puros, por haberse generalizado en todas las explotaciones los procedimientos de lavado y purificacion.

En Francia sucede lo mismo, con la circunstancia agravante de que el precio de la mano de obra que en Bélgica se discute libremente entre el patron y el obrero y sufre algunas veces movimiento de baja, en Francia ha tenido movimiento ascensional.

Todos los años publica el Ingeniero Jefe de la administracion Belga, en la provincia del Hainaut, M. Gonot, una memoria en la que reasume la estadística de las extracciones del año anterior y las condiciones en que aquellas se verifican, y de ella tomamos los datos de las explotaciones del Hainaut correspondientes á 1862.

La extraccion del carbon ha continuado su progresion creciente en el Centro y en Charleroi; pero ha disminuido considerablemente en Mons, de modo que en total la produccion de hulla en la provincia es inferior en 140.475 toneladas á la de 1861.

El cuadro siguiente indica para los tres últimos años, el número de pozos de extraccion en actividad, la cantidad de hulla extraida, en toneladas de 1.000 kilogramos y en hectólitros, y el valor de esta extraccion.

## 1860.

Pozos de extraccion en actividad. . . . .	221
Extraccion en toneladas. . . . .	7.506.720
— en hectólitros. . . . .	84.270.498
Valor de la extraccion. . . . . fr.	86.793.915

## 1861.

Pozos de extraccion en actividad. . . . .	215
Extraccion en toneladas. . . . .	7.935.645
— en hectólitros. . . . .	88.963.994
Valor de la extraccion. . . . .	89.070.975

## 1862.

Pozos de extraccion en actividad. . . . .	212
Extraccion en toneladas. . . . .	7.795.170
— en hectólitros. . . . .	87.386.881
Valor de la extraccion. . . . . fr.	84.042.500

El cuadro siguiente indica la parte de cada uno de los tres grupos de minas de hulla de la provincia en esta produccion general.

Años.	HULLERAS.			TOTALES PARA EL HAINAUT.		
	Mons.	Centro.	Charleroi.	Cantidades.	Valores.	Precio en venta.
	Tonels.	Tonels.	Tonels.	Tonelas.	Fr.	Ft. C.
1860.	3.012.615	1.478.600	3.915.505	7.506.720	86.793.913	11 56
1861.	3.247.960	1.233.005	3.454.686	7.935.645	89.070.975	11 22
1862.	2.974.734	1.277.459	3.512.960	7.795.170	84.042.500	10 78

Se vé por este cuadro que la progresion creciente de la produccion de los dos grupos de carbon del Centro y de Charleroi no se ha detenido en 1862, pues que para Charleroi particularmente es de 88.500 toneladas mas fuerte que en 1861. No sucede lo mismo con la produccion de Mons que ha bajado en 1862, de 3.247.960 á 2.974.751 toneladas, es decir, que ha disminuido en 273.229 toneladas, ó sea sobre 3.070.000 hectólitros.

La produccion de hulla en 1862, se ha dividido en especies y calidades como indican los cuadros que siguen:

	Hectólitros.	Toneladas.	Valores.
1.º Galletas. . . . .	958.000	77.362	4.698.000
2.º Galletillas. . . . .	2.796.000	225.488	4.647.000
3.º Finas. . . . .	10.539.000	948.510	7.824.000
4.º Hulla gruesa. . . . .	6.257.107	563.140	9.809.580
5.º Forjas galleteras ó carbon. . . . .	48.205.222	4.303.856	49.544.960
6.º Otrasespecies. . . . .	18.631.555	1.676.840	10.719.160
<b>Totales. . . . .</b>	<b>87.386.881</b>	<b>7.795.170</b>	<b>84.042.560</b>

	1.º distrito. Toneladas.	2.º distrito. Toneladas.	1.ª direccion Toneladas.
1.º Carbon seco, llama- do <i>tierra hulla</i> . . . . .	»	19.740	19.740
2.º Carbon seco de llama corta. . . . .	95.400	751.240	846.640
3.º Carbon semigraso. . . . .	1.224.949	2.698.200	3.963.149
4.º Carbon graso emi- nentemente propio para fa- bricacion de coke. . . . .	527.271	707.800	1.235.071
5.º Carbon flameante, llama- do <i>Flenu</i> . . . . .	1.770.570	»	1.770.570
	<b>5.618.190</b>	<b>4.176.980</b>	<b>7.795.170</b>

El cuadro siguiente compara las principales operaciones de la provincia de Hainaut en los dos últimos años.

	Diferencia			
	1861.	1862.	en mas.	en menos.
Obreros. . n.º	61.992	60.754	»	958
Salario anual medio. . fr.	748	703	»	45
Gastos extra- ordinarios. .	11.015.750	10.714.800	»	500.950
Gastos totales.				
Salarios. . .	46.122.000	42.677.400	»	3.444.600
Otros gastos. .	35.937.886	34.555.350	595.464	»
Total. . . . .	80.659.886	77.210.750	»	2.849.136
Produccion de hulla.				
Cantidad tone- ladas. . . . .	7.955.645	7.795.170	»	149.475
Valor. . . . .	89.070.975	84.042.500	»	5.028.475

	Diferencia			
	1861.	1862.	en mas.	en menos.
Precio de la tonelada.				
De costo. . . . .	10,09	9,90	»	0,19
De venta. . . . .	11,22	10,78	»	0,44

Aquí se vé que, exceptuando otros gastos agenos á la mano de obra, todas las cifras del año de 1862 son inferiores á las del año 1861, notándose sobre todo que el número de obreros y sus salarios han sido reducidos de manera que pueden no solamente realizar sobre el gasto total una economía de fr. 2.849.136, sino añadir todavía á los gastos de compra de maderas, hierros, máquinas, etc., una suma de fr. 595.464.

El cuadro siguiente da el detalle de las operaciones para cada uno de los tres grupos carboneros.

458

Grupos carboneros.	MINAS DE CARBON			
	de Mons.	del Centro.	de Charleroi.	del Hainaut.
<b>Obreros.</b>				
Número. . . . .	26.749	9.575	24.100	60.754
Salario. . . . . fr.	17.635.000	7.216.000	17.826.400	42.677.400
Salario medio anual.	659	753	730	703
<b>Gastos.</b>				
Extraordinarios. . .	3.074.000	2.372.500	5.268.300	10.714.800
Extraordinarios por tonelada. . . . .	1,03	1,86	1,40	1,37
Totales. . . . .	31.967.000	12.765.250	32.478.500	77.210.750
Precio de costo en tonelada. . . . .	10,75	9,99	9,17	9,90
<b>Produccion.</b>				
Cantidad de hulla. t.	2.974.731	1.277.459	3.542.980	7.795.170
Por pozo en actividad. . . . .	42.496	29.708	33.788	36.770
Por obrero. . . . .	111	133	145	128
Valor total. . . . . fr.	34.250.000	14.827.650	34.964.850	84.042.500
Precio de venta en tonelada. . . . .	11,51	11,61	9,87	10,78
<b>Resultados.</b>				
Número de minas en ganancia. . . .	17	7	27	51
Beneficio. . . . . fr.	3.160.000	2.514.500	3.157.510	8.832.010
Número de minas en pérdida. . . . .	12	8	13	33
Déficit. . . . .	877.000	452.100	671.100	2.000.260
Beneficio general. . .	2.283.000	2.062.400	2.486.350	6.831.750
Beneficio en tonelada. . . . .	0,77	1,61	0,70	0,82

Comparando este cuadro con el del año anterior resultan las observaciones siguientes:

1.º El número de obreros de toda clase ha disminuido en Mons y aumentado ligeramente en el Centro y en Charleroi, pero no hasta el punto que alcance al total del año 1861, que fué de 61.692.

2.º El salario anual medio del obrero ha disminuido, en Mons en francos 85, en Charleroi en francos 29 y ha aumentado en francos 25 en el Centro. En contra de lo que se observaba otras veces, en el Centro es donde se mantiene mas elevado

(fr. 753), y en Mons el menor (fr. 659). En toda la provincia es el salario medio 703 francos, en lugar de 748 que era en 1861; diferencia, francos 45.

5.º Los gastos extraordinarios de trabajos preparatorios y de primer establecimiento y el precio total de costo han sido un poco menores en los tres grupos de minas. Para la provincia y por tonelada los gastos extraordinarios de 1862 son inferiores, en 2 céntimos solamente, á los de 1861 y en el precio total de costo en 19 céntimos.

4.º La extraccion, por pozo en actividad ha sido menor en Mons y en Charleroi y mayor en el Centro; por obrero ha sido de dos toneladas menos en Mons y en el Centro, y por el contrario de dos toneladas mas en Charleroi. En Mons, la extraccion de un pozo excede en 12.788 toneladas á la de un pozo del Centro y en 6.708 toneladas á la de un pozo de Charleroi. Sucede precisamente lo contrario respecto del trabajo por cada obrero: en Charleroi excede en 12 toneladas al de un obrero del Centro y en 34 al de un obrero de Mons. Por lo demás, la extraccion total de Charleroi que todavía en 1859 era inferior á la de Mons en 13.592 toneladas, la excede ahora en 568.249, es decir, en 19 por 100 ó cerca de dos décimos.

5.º El precio en venta ha disminuido en todas partes, de modo que en toda la provincia es de 44 céntimos menos que el de 1861 y este último no era sino de 54 céntimos menos que el del año 1860.

6.º Sobre 84 minas de hulla que habia en actividad en 1862 solo 51 obtuvieron beneficios, á saber: 17 en Mons, 7 en el Centro y 27 en Charleroi. Treinta y tres minas experimentaron pérdidas, 12 en Mons, 8 en el Centro, y 13 en Charleroi.

7.º En resumen, y si se comparan las operaciones de cada grupo, el beneficio general por tonelada fué en Mons de 77 céntimos, en el Centro de 1, fr. 61 y en Charleroi de 0,70; es decir, que proporcionalmente á la cantidad extraida el beneficio de las minas de carbon del Centro, á pesar de disminuir 57 céntimos en la tonelada (de 2 fr. 18 á 1 fr. 61), ha sido sin embargo mas que el doble del de los otros dos grupos de minas.

Las profundidades adicionadas de las diversas categorías de



pozos en 1862 y las longitudes de las galerías subterráneas son como sigue:

Pozos.	Metros.
Pozos de desagüe. . . . .	27.998
Pozos de extraccion en actividad. . . . .	73.312
Pozos de extraccion en reserva, en preparacion, (avaleresse). . . . .	19.611
Pozos de escalas. . . . .	63.534
Pozos de ventilacion. . . . .	42.715
Profundidad total de los pozos. . . . .	226.970
<b>Galerías.</b>	
Galerías al través de bancos. . . . .	53.534
Galerías de arrastre. . . . .	186.378
Galerías ascendentes al frente de testeros. . . . .	26.902
Galerías que sirven para el retorno de las corrientes del aire. . . . .	190.000
Longitud total de las galerías. . . . .	458.614
Profundidad total de los pozos y longitud total de las galerías.. . . .	68.5584

En el transcurso del año 1862 se han profundizado los pozos sobre unos mil metros, pero por el contrario la longitud de todas las galerías ha disminuido en mas de 17.000 metros. El desarrollo total de pozos y galerías no deja por eso de conservarse todavía de 685.584 metros ó de 537 leguas de 5.000 metros.

La profundidad media de los pozos de extraccion en actividad era de 546 metros. Los mas profundos son:

Pozo de la Providencia de los Propietarios reunidos, en Marchienne-au-Pont. . . . .	610
Pozo San Luis de Crachet et Ostennes, en Jemmapes. . . . .	628
Pozo mecánico de Sacré-Madame, en Dampremy. . . . .	637
Pozo S. Carlos de Bayemont, en Marchienne-au-Pont. . . . .	647
Pozo núm. 10, ó Sebastopol del Trieu-Kaisin, en Chatelineau. . . . .	650
Pozo de la Blanquería de las carbonerías de Charleroi. . . . .	677
Pozo S. Teodoro de Sacré-Madame, en Dampremy. . . . .	719
Pozo núm. 8 del Trieu-Kaisin, en Chatelineau. . . . .	750

El pozo llamado Simon Lambert (*des Viviers Reunis*), en *Gilly*, se conserva siempre en 860 metros, el mas profundo de los (avalereses) de Bélgica. El pozo de escalas de este sitio de extraccion ha llegado á 955 metros!

Segun los estados ordenados por el Sr. Braeque Miroir, de Condé, la exportacion de carbonos belgas á Francia se ha verificado en 1862, como sigue:

	Cok toneladas.	Coke toneladas.	Total toneladas.
Canal de Mons á Condé. . . . .	66.507	919.100	985.607
Sambra canalizado. . . . .	659	631.205	631.864
Ferro-carril de Mons á Valenciennes. . . . .	45.880	41.984	87.864
Id. de Mons á Hautmout. . . . .	140.554	451.890	592.444
Id. de Erquelino á Jeumont. . . . .	93.598	447.620	541.218
Id. de Mouscron á Lilla.. . . .	1.205	56.445	57.650
Totales. . . . .	348.583	2.528.244	2.876.827

## Resumen de las principales operaciones hulleras del Hainaut.

Año 1862. Minas de hulla.		1. <sup>er</sup> distrito.	2. <sup>o</sup> distrito.	Totales.
Minas.	Activas. . .	36	50	86
»	Inactivas. . .	25	15	38
Totales. . .		61	63	124
Pozos de desagüe especiales. . . . .		56	59	98
Sitios de extraccion en actividad. . . . .		89	123	212
Id. en reserva, en <i>avaleresse</i> , etc. . . . .		55	56	69
Totales. . .		161	218	379
Máquinas de vapor para el desagüe, número..		38	57	95
Fuerza en caballos.		7.495	6.485	15.976
Máquinas de vapor de extraccion. . . . .		91	127	218
Pozos en actividad, n.º.		6.766	9.201	15.967
Fuerza.		57	36	73
Pozos de reserva, n.º..		1.791	1.508	5.099
Fuerza.		80	120	200
Máquinas de vapor de ventilacion, n.º. . .		1.455	1.886	3.341
Fuerza.		106	104	210
Máquinas de vapor para diferentes usos, n.º..		547	1.050	1.577
Fuerza.		552	444	796
Máquinas de vapor de toda especie, n.º. . .		18.052	19.908	37.960
Fuerza.				
Máquinas de caballerías				

en actividad, n.º. . .	»	4	4
Fuerza. . . . .	»	12	12
Número de obreros en el interior. . . . .	22.576	22.251	45.807
Id. en la superficie. . .	7.966	6.961	14.927
Totales. . . . .	51.542	29.192	60.734
Número de caballos en el interior. . . . .	643	385	1.028
Id. en la superficie. . .	447	488	935
Totales. . . . .	1.090	873	1.963
Gastos de trabajos preparatorios extraordinarios. . . . fr.	4.042.000	6.672.800	10.714.800
Gastos totales ordinarios y extraordinarios.			
Salarios. . . . fr.	21.401.000	21.276.400	42.677.400
Otros gastos. . . . .	17.018.000	17.515.350	34.533.350
Totales. . . . .	58.419.000	58.791.750	77.210.750
Produccion. Cantidad.			
En hectólitros... . .	40.976.000	46.410.881	87.586.881
En toneladas.. . . .	5.618.190	4.176.980	7.795.170
Valor. . . . . fr.	41.977.000	42.065.500	84.042.500

Queda establecido que se han exportado á Francia 46.664 toneladas de coke de mas y 251 toneladas de hulla menos en 1862 que en 1861. La disminucion de los trasportes se ha manifestado en el canal de Mons á Condé y sobre los cuatro ferrocarriles. En el Sambra canalizado, por el contrario, aumentaron en 545 toneladas de coke y en 16.879 de hulla.

Segun los estados del movimiento de la navegacion formados por la administracion de puentes y calzadas, la exportacion del combustible de Francia se verificó en 1862 por las vías navegables como sigue:

*Coke.*

Canal de Mons á Condé. . . . .	505	59.154
Alta Sambra (Esclusa n.º 4). . . . .	"	"

*Hulla.*

Canal de Mons á Conde. . . . .	4.506	924.784
Alta Sambra (Esclusa n.º 4). . . . .	3.154	655.144

Totales. . . . .	7.945	1.639.055
------------------	-------	-----------

En las expediciones dirigidas á Francia por el canal de Mons á Condé están comprendidos cinco barcos cargados con 964 toneladas de coke y 476 barcos cargados con 99.754 toneladas de hulla, que proceden de los rios de la cuenca del ferro-carril de Mons á Manage.

Por el canal de Pommerœul á Antoing se han espedido en 1862, hácia el interior de Bélgica, cinco barcos que cargaron 1.156 toneladas de coke, y 2.856 barcos con 535.512 toneladas de hulla.

Además se han espedido en 1862, por el Sambra inferior (esclusa n.º 15), sea hácia la Bélgica, remontando el Meuse, 1.777 barcos cargados con 159.207 toneladas.

(*Journal des mines.*)

**Revista bibliográfica.**

*Curso de paleontologia estatigráfica, dado en el Museo de historia natural por M. A. D'Archiac, 2.ª parte.—Un grueso volumen.*

Tomamos de *La Presse* el siguiente artículo de M. André Sanson.

En los libros y en los diarios especiales hay que buscar en esta semana el movimiento científico, cuya produccion es tan activa, que nos trae un tanto desorientados, porque no puede seguirse la corriente sino bajo la condicion de contar mucho con la inteligencia del lector y señalarle solamente aquellas cosas sobre las que queda el deseo de estenderse.

¿De qué manera podríamos dar en un artículo, por ejemplo, toda la atencion que merece al curso de paleontologia estatigráfica dado en el Museo de historia natural por M. D'Archiac, y cuya segunda parte acaba de publicarse en un grueso volumen en la librería de Savy? No conozco por mi parte cosa mas atractiva que los estudios de este género en los que se revela al espíritu, admirado y sobrecojido á la vez, la historia de nuestro globo terrestre escrita en sus propias entrañas. Nada mas propio, con la astronomía considerada en su conjunto, á ensanchar el pensamiento elevándolo. He dicho hace poco aquí mismo, en un folletín olvidado sin duda, hasta qué punto las justas nociones sobre estos grandes fenómenos cósmicos son propios á encerrar el orgullo humano dentro de las proporciones que le convienen. Quisiera que me fuese posible, siguiendo á M. de D'Archiac en las profundidades de la tierra, como seguia hace poco, en la inmensidad de los espacios planetarios, las encantadoras reflexiones de mi excelente colega M. Guillemin sobre los mundos, quisiera que me fuera dado poder exponer sobre todo estas consideraciones relativas al origen de la vida, al perfeccionamiento necesario de los seres por los que se ha manifestado y perpetuado desde su aparicion, que el sábio paleontólogo ha trazado en su curso con toques tan firmes y de tan vivo colorido;

pero desgraciadamente solo podré hacer concebir una pálida idea señalando únicamente los rasgos generales.

M. D'Archiac es uno de los representantes mas autorizados de la nueva escuela geológica, que rechaza la hipótesis de estos cataclismos de que tanto se ha abusado para conciliar los hechos científicos con respetables tradiciones bajo otro punto de vista. Los fenómenos que el sábio observa en el espesor de la capa terrestre son fenómenos graduales, cuya duracion sobrepaja probablemente á todo lo que puede concebir la imaginacion. No hay en todo esto salto brusco, laguna ni trastorno. La flora y la fauna se continúan al mismo tiempo que se transforman. Lo que se muestra es la evolucion, no la revolucion, desde la planta acuática hasta el hombre, el último nacido de los habitantes del planeta. Es menester citar para poner en evidencia el espíritu que guía al sábio profesor en estos estudios tan grandiosos por su objeto, un pasaje muy propio á hacerlo apreciar. «Este plan graduado y sin embargo siempre completo, dice M. D'Archiac, que ha seguido la naturaleza hasta la aparicion del hombre, no ha tenido necesariamente por objeto la existencia ni la satisfaccion de este último. Esta idea de una causa final limitada, á la cual vemos hoy mismo que gran número de talentos se adhieren, fundándose sobre la aparicion deceptiva de ciertos datos generales que de ningun modo justifica un estudio mas sério de los hechos, lisonjeaba demasiado nuestro amor propio para no verse reproducido muy frecuentemente. Pero nada, hasta el dia, prueba que el hombre sea el fin ó la última palabra de la creacion; que sea como se dice su coronamiento; y en efecto, la idea de criaturas mas perfectas, dotadas de diferentes atributos, se encuentra en germen en todas las teogonías, entre todos los pueblos de un desarrollo moral bastante avanzado, como el presentimiento de lo que debe realizar el porvenir. Relativamente á la historia de la tierra, la vida del hombre nada de particular ha ofrecido, no coincide con ningun fenómeno especial y se confunde con los demás elementos de una forma terrestre, notable por las dimensiones gigantescas de sus principales tipos, de los que muchos han desaparecido, mientras que en su mayor número viven todavía. Por sus

caractéres físicos el hombre se aproxima evidentemente á todo lo que le rodea así como á todo lo que le ha precedido; pero se distingue tan señaladamente en otros conceptos, que ciertos antropologistas han podido creer en un reino á parte: el *reino humano*.»

Se vé claramente que el autor no pertenece á las filas de tales antropologistas. No se pronuncia definitivamente; pero debe ser porque es condicion del verdadero sábio no pronunciarse sino sobre aquellos asuntos que han hecho el objeto de sus particulares estudios. Pero no sucede así relativamente á la especie, por ejemplo, con cuya ocasion M. D'Archiac ha hecho del libro de M. Darwin un exámen que nada deja que desear. La teoría del naturalista inglés sobre el origen de las especies no se volverá á levantar de este ataque. Este es cortante, preciso, rigoroso como la ciencia misma y exento de preocupaciones de toda clase. No hay un argumento que no sea reducido á su valor y refutado, un hecho que no quede encerrado en sus justas proporciones. Es un modelo de cortés discusion, en la que la hipótesis de las mutaciones de la especie sucumbe; pero en la que engrandece la personalidad del que la ha defendido con talento.

#### **La produccion de los metales preciosos en California.**

Hemos espuesto últimamente las nuevas perspectivas que se abririan para California, el dia en que la perforacion del istmo de Tehuantepec llegase á poner aquella region á quince jornadas de Europa. Se vislumbra seguramente con esta rápida via un porvenir mas brillante que nunca para el célebre foco de la mas vasta produccion aurifera que el mundo ha llegado á conocer; pero debemos hacer notar que la California, con canal ó sin él, está muy lejos de haber dicho su última palabra á los negocios y á la fortuna general del mundo.

Desde hace algunos años no se presta mas que una mediana

atención al rendimiento de los placeres californianos, considerando esta producción, que iba decreciendo, como llegada á su última fase, y el contingente anual de los metales preciosos que el mundo de los negocios se había acostumbrado á recibir, era para lo futuro esperado de tres corrientes diferentes: la California, la Rusia, la Australia.

Y en efecto, el rendimiento de las minas californianas se había ido debilitando de tal suerte, que se estaba en el caso de preguntar si la California no iba á eclipsarse ante la Australia. Ya no era aquella tierra prometida de la que decía Francisco Drake, en el siglo último: «Esto no es tierra, sino oro.» Los mineros lanzándose ávidamente, desde los primeros años sobre los placeres mas ricos, habían recogido en poco tiempo un botín inmenso, prodigioso que electrizó al mundo. Pero la esterilidad tampoco tardó en presentarse.

Segun el informe oficial presentado al Ministro de trabajos públicos por Mr. Laur, ingeniero de minas, encargado de estudiar *in situ* la producción de metales preciosos en California, podemos determinar en cifras el rápido decrecimiento de los preciosos productos de aquellas minas.

El producto medio de un día en trabajo que había sido:

- de 152 fr. en 1848 y 1849;
- de 95 fr. en 1850;
- de 64 fr. en 1851, llegó á descender
- á 25 fr. en 1855;
- á 15 fr. en 1856;
- á 15 fr. en 1858.

Se vé que esta rebaja gradual tocaba al punto de que no siendo ya remunerador el trabajo, fuese abandonado por los mineros. El trabajador en efecto, sabía que si podía contar con alguna seguridad de ganar de 12 á 15 francos al día, debía renunciar también á la esperanza de hacer algun encuentro que le enriqueciese en poco tiempo.

El trabajo hasta entonces, había sido industrial y en cierto modo manual. El minero provisto de un pico y de un *rocker* se arreglaba de manera que trabajaba solo, con la esperanza de llegar solo y pronto, por un favor de la fortuna á algun ha-

zalgo maravilloso. Pero el empobrecimiento de los placeres ricos le iba arrebatando cada vez mas estas agradables esperanzas al trabajo de las minas y era inevitable una revolución.

Esta revolución, inminente entonces, es hoy un hecho consumado. Al trabajo individual ha sucedido el trabajo de los mineros asociados; á la faena manual el trabajo industrial.

Asociación, máquinas, hé aquí las dos palabras que van á cambiar la faz de las cosas en California, y los resultados son tan seguros, tan prodigiosos, tan duraderos, que el pasado de la historia de California no será nada en comparación del risueño porvenir que se la presenta.

Demostremos con cifras la diferencia de los rendimientos obtenidos.

Todo depende evidentemente de la cantidad de terreno que se lave y tomando por unidad el metro cúbico de arena aurífera, tendremos, que fijando en 20 francos el precio del jornal del minero, el gasto de mano de obra necesario para la explotación de un metro cúbico de grava, que era:

- de 75 fr. para la batea,
- de 20 fr. para el *Rocker*,
- de 5 fr. para el *Long-Tom*.
- de 1 fr. 74 para el *Sluice*, no es mas que
- de 0 fr. 28 para el nuevo método.

Aquí debemos decir que el nuevo sistema de trabajo se ha aplicado en toda la California con el ardor y el entusiasmo febril que muestra en todas sus operaciones. El agua de las nieves se ha recogido, la de los lagos se ha desviado, se han construido acueductos, organizado vastas explotaciones, y la California se ha visto de la noche á la mañana preparada, dispuesta para una nueva campaña que producirá mil veces mas que la primera.

Si se advierte en efecto que este terreno diluvial, todo él penetrado de oro, tiene por espesor medio general, el espesor minimum observado de 30 metros y se le supone una riqueza uniforme de 1 fr. 30 céntimos de oro al metro cúbico (tenor acusado por un gran número de explotaciones), se verá que el valor total del oro contenido en esta sola banda del terreno

aurífero no es inferior á 25.000 millones de francos, cifra enorme que pudiera parecer inverosímil, en razon de su misma enormidad, si se olvidase que la tierra de semejantes yacimientos es la que en menos de doce años ha producido 2.900 millones de oro.

Toda esta masa de oro puede extraerse, y para conseguirlo se ha visto que era necesario contar con agua para lavar las tierras y con tuneles para evacuar los escombros. Y desde luego los tuneles de desagüe son practicables porque abriéndolos á media ladera, por ejemplo en los valles del Yuba, podria llevarse los tan lejos como fuese necesario, con la inclinacion necesaria, pasando al mismo tiempo por debajo de las capas auríferas quedando en el valle vacío suficiente para estender las tierras estériles. Los mineros no han perforado hasta ahora sino galerías de corta estension y están por emprenderse las grandes vías de desagüe, y despues quedan las aguas para el lavado de que se necesitan enormes cantidades. El problema se halla resuelto para algunos placeres y una compañía de mineros franceses ha puesto manos á la obra obteniendo un éxito completo, y su admirable trabajo, conocido con el nombre de *Eureka lake water company*, responde de un modo elocuente á la estraña acusacion que se ha formulado repetidas veces contra los mineros franceses de California de que no saben trabajar en comun. La compañía Eureka puede juntar las aguas de los inviernos en 38 lagos ó valles altos de la Sierra Nevada. Doce barreras ó presas que producen otros tantos pantanos de retencion se hallan ya construidos; los canales que reciben las aguas y las distribuyen por toda la llanura tienen una longitud total de 337 kilómetros, franquean las gargantas de la montaña por numerosos acueductos, entre los que sobresale el de Magenta que mide 1.900 pies de largo y 45 metros de elevacion. La compañía distribuye ya 40 millones de metros cúbicos de agua en el año; pero la medicion exacta de los manantiales de que dispone ha demostrado que la cantidad total es de 480 millones, y suponiendo una tercera parte perdida por evaporacion, paradas, etc., quedan disponibles para las minas 320 millones de metros. Esta cifra de 320 millones es poco mas ó me-

noa igual á cien veces el consumo anual de la mina S. Juan, que se ha tomado como ejemplo, de tal suerte que la produccion de oro de toda esta banda, alimentada por todas las aguas de que dispone la compañía de los lagos podria suponerse igual á cien veces la produccion de la mina S. Juan, ó sea 60 millones de francos en oro por año; y puede adquirirse la conviccion por las cifras ya espuestas, de que esta produccion de 60 millones podria mantenerse durante cerca de 500 años antes de llegar al fin del depósito.

Tal es el balance de una de las explotaciones de grava aurífera en las montañas de California, tal el porvenir que estos depósitos reservan á la produccion del oro.

(*Journal des mines.*)

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Nombramientos.*—Por Real orden de 30 de Julio, espedita por el Ministerio de Fomento han sido nombrados Ingenieros segundos los alumnos de la Escuela especial aprobados en fin de carrera D. Manuel Malo de Molina, D. José Centeno y García, D. Marcelo Usera y Guzman y D. Pedro Dario Arana y Mendiolea.

**Idem de Auxiliares facultativos.**—*Traslacion.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 27 de Julio último, ha sido trasladado el Auxiliar facultativo D. Magin Rivas de la provincia de Valencia en que servia á la de Gerona.

**Magnífico regalo hecho á la Escuela de minas.**—Entre las muchas cavernas que el sábio é infatigable M. Lartet ha explorado en estos últimos años, ahora que llama tanto la atencion la antigüedad del hombre y la investigacion de sus restos, tanto referentes á sus huesos, como á las armas y á los utensilios que haya usado en los tiempos primitivos, la llamada de los Eyzies en el Departamento de la Dordoña es acaso la que le ha ofrecido descubrimientos mas interesantes. La exploracion de esta caverna la efectuó en union de M. Christy, individuo de la Sociedad geológica de Londres.

La forma un espacio de 16 metros de largo, 12 de ancho y 6 de alto en el centro. La entrada es grande y deja penetrar la luz en todo el interior. El suelo se halla cubierto de un lastron casi continuo de una brecha osífera, cuyo espesor variaba de 5 á 25 centímetros y contenia huesos de diferentes animales sobre todo de Reno, y alguno del Ciervo gigantesco y aun de elefante, como tambien de hombre (á lo menos se halló un incisivo), hachas, cuchidos y otros útiles y objetos de sílex y tambien de hueso y de asta de Reno, como agujas, saetas, etc. Pero lo mas notable son las muchas figuras que se hallaron grabadas sin duda con puntas de sílex ó de cristal de roca, de diferentes animales sobre placas de piedra ó sobre la parte plana de astas de Reno. Tambien se hallaron algunos objetos esculpidos aunque informes, que los hombres fueron primero escultores y dibujantes que escribidores, porque para escribir se necesitaba descubrir antes este arte que no pudo hacerse sino despues de mucho tiempo.

MM. Lartet y Christy resolvieron dividir aquel suelo por placas ó compartimentos trazados con la punta del pico, que se levantaron en seguida y fueron regalados á los principales Museos de Europa, como el de historia natural de Paris, el de Lóndres (British Museum) el Instituto imperial geológico de Viena, el Museo de Périgueux, capital del departamento de la Dordoña, el nuevo Museo arqueológico de Saint-Germain, etc.

MM. Lartet y Christy no se han olvidado de España; y D. Casiano de Prado acaba de recibir con destino al Gabinete de la Escuela de minas una de dichas placas, que pesa mas de cien kilogramos y contiene muelas de caballo, un fragmento de mandíbula y otros huesos de Reno, huesos de aves, etc., además muchos y buenos sílex cortados á mano y fragmentos de rocas diversas introducidas en la gruta por el hombre. Dentro de la misma caja, que pesaba 144 kilogramos, venia tambien una coleccion de punzones, cuchillos y hachas de sílex, varias muelas de Reno y de dos especies de caballo, y diferentes fragmentos sueltos de brecha osífera.

**Subasta de una caldera de vapor para el Vapor Ferrol.**—La Junta consultiva de la Armada saca á pública subasta la construccion en las fábricas particulares del reino de una caldera de vapor de fuerza de 110 caballos nominales para el Vapor Ferrol, bajo el pligo de condiciones inserto en la *Gaceta* del 5 de Agosto, debiendo celebrarse el acto el 5 de Setiembre próximo.

**Real orden derogatoria de la que concedia el azogue á costo y costas.**—La *Gaceta* del 6 de Agosto inserta

una Real orden del Ministerio de Hacienda de 3 de Julio, por la que de conformidad con los pareceres de la Junta Superior facultativa de minería, del Real Instituto industrial y del Consejo de Estado en pleno, se deroga la Real orden de 12 de Abril de 1848, en virtud de la que se concedia azogue á la minería, la industria y las artes á precio inferior del fijado y que se fijase para la venta en general; y se manda que las ventas de azogue de las minas de Almaden se verifiquen por la administracion en los puntos en que el Gobierno tenga por conveniente, al precio que designe; y que los mineros, industriales y artistas se provean del azogue que les sea necesario para sus respectivas manipulaciones, en los almacenes que el Estado tiene abiertos en esta Córte y Sevilla al precio señalado, ó que en lo sucesivo se señalare, y en los de las minas de Almaden, si así les convinere, con rebaja en este caso del porte desde aquel punto hasta Sevilla, así como del valor de los envases.

**Subasta de cobres de Rio-Tinto.**—La *Gaceta* del 12 de Agosto inserta un anuncio de la Direccion general de Consumos, Casas de Moneda y Minas con el pliego de condiciones para la venta en subasta pública del cobre que se produzca en las minas de Rio-Tinto en todo el año económico de 1864 á 1865, señalando el 18 de Setiembre próximo á la una de la tarde para celebrar subasta simultánea en esta Córte, Barcelona, Málaga y Sevilla, para la venta de 15.000 arrobas de cobre punto de aleaciones, marca corona, bajo el precio mínimo admisible que fije el señor Ministro de Hacienda en pliego cerrado que se abrirá en el acto de la subasta. La fianza prévia para tomar parte en la totalidad será de 150.000 rs. en metálico y de 10.000 rs. para cada mil arrobas.

**Subasta de escombrera de mina.**—La sociedad especial minera La Suerte en Hiendelaencina, anuncia para el 18 de este mes la subasta del aprovechamiento y beneficio de los minerales que contenga la escombrera de sus minas, celebrándose doble remate en la administracion de la mina en Hiendelaencina y en Madrid en casa del Presidente de la compañía, calle de Hortaleza, núm. 130.

**Dividendo activo.**—La sociedad especial minera «El Relám-pago» anuncia haber acordado repartir el duodécimo dividendo activo de 1.600 rs. por accion desde el 9 al 15 del corriente mes.

**Título de nobleza.**—La Reina Victoria acaba de conferir el título de baronet al eminente geólogo Carlos Lyell. Sir Carlos Lyell tomará el título de baronet de Kinnardy en el condado de Forfar.

**Hallazgo de un cráneo humano en Noulin-Quignon.**—En la Sesión de la Academia de Ciencias de Paris del 18

de Julio último presentó sobre la mesa M. de Quatrefages una nueva nota concerniente al descubrimiento de nuevos huesos humanos, acompañándola con una comunicacion oral cuya sustancia es la siguiente: Con motivo de las discusiones á que dió lugar la quijada de Moulin-Quignon, Mr. Boucher de Perthes continuó las investigaciones de huesos y hace tres ó cuatro meses que informó á M. de Quatrefages de un nuevo descubrimiento de restos humanos en la misma localidad. El 8 de Junio remitía una caja que contenía diferentes objetos y una memoria. El sábio académico se hizo acompañar de Mr. Lartet para examinar estos fragmentos huesosos. Estos señores fueron de parecer que M. Boucher de Perthes debiera continuar todavía sus escavaciones adoptando las precauciones necesarias para establecer la autenticidad de lo que en ellas apareciese. En su vista se entregó el último á dicho trabajo en presencia de testigos, entre los cuales había personas poco simpáticas por este género de investigaciones. En casi todos los huesos encontrados se veían señales de esta arena fina, gris, que había promovido tantas objeciones. Mr. Boucher de Perthes nada podía temer de los obreros porque se había presentado de improviso en el terreno, y desgranaba con sus mismas manos lo que había hecho caer el pico. Estos últimos días, se presentó también en aquel sitio Mr. Buteux, invitado por Mr. de Perthes, en compañía de muchas personas y se hicieron nuevas escavaciones. Había una inmensa dificultad que vencer en la hipótesis de una superchería, porque hubiera sido menester disponer de mas de dos años para ocultar los objetos y dedicarse á imitaciones continuas. Otra razon hay en el exámen de los mismos objetos: reconócese la misma ganga, la arena que ha presentado por todas partes la misma calidad, las mismas apariencias. Y lo que hubiera podido causar embarazos siendo un solo hueso, se convierte en una prueba cuando se trata de tan gran número de ellos. Tales son las razones que inducen á Mr. de Quatrefages á considerar estos restos como contemporáneos de los bancos en que yacian. No agita la cuestion de edad; es una raza que precedió á la céltica y tiene muy grande importancia antropológica.

El acta levantada testimoniando el descubrimiento de un cráneo entero está poco mas ó menos concebida en los siguientes términos: el 17 de Junio, invitado M. Martin, cura párroco de Saint Gilles, etc., por Mr. Boucher de Perthes, á asegurarse de que sus obreros habían descubierto muchos huesos, y de que otros tantos permanecían *in situ*, accedió á esta invitacion, acompañado de personas muy conocidas, dirigiéndose con ellas á Moulin-Quignon; Mr. de Perthes, y el Sr. Cura....

bajaron. Uno de los huesos parecia ser un fragmento de quijada recubierta de grava; las otras partes estaban rodeadas de ganga pedregosa. Pero el Sr. Cura reconoció que todo ello no formaba mas que un solo hueso. La distancia á la superficie del suelo era de tres metros, sin hundimientos ni fisuras. Se estrajo el objeto de aquel sitio en donde debió de permanecer muchísimo tiempo á juzgar por el espesor de las capas y cuando se le tuvo fuera reconoció Mr. Martin que era un cráneo hamaño. La arena, los cantos, etc., que tenia adheridos esplicaban su peso. Véase que este cráneo hacia parte del banco en que fué precipitado.

La carta de M. Buteux es del 17 de Julio. Habiendo tenido los obreros necesidad de unir el terreno en que había tenido lugar la extraccion del *Silex*, era una buena ocasion para practicar escavaciones. Inmediatamente se procedió á ello á la vista de personas que lo presenciaban, se examinó el terreno con cuidado, y se ha comprobado su estado virgen en todas sus partes. Las escavaciones duraron mas de dos horas, hallándose un fragmento de cráneo con una clavícula y un hueso del metacarpo. Los miembros presentes de la sociedad de emulacion, de los que la mayor parte no creian en la quijada, han visto por si mismos caer los huesos de la tierra virgen y los han destacado. Resta la cuestion de la edad del terreno.

(*Moniteur Universel.*)

**La Acrópolis de Troya.**—Segun una carta que ha llegado de Atenas al Presidente del Instituto imperial de Geología, el consejero aulico de Haidinger, el Cónsul, doctor de Hahn, emprendió en el intervalo del 29 de Abril al 21 de Mayo de este año, con 36 trabajadores varias escavaciones en Balidagh, supuesto emplazamiento de la antigua Troya, y despues de un corto espacio de tiempo, ha puesto á descubierto todo el recinto del castillo y de las partes de la superficie de la antigua muralla ciclopea. No se descubrió ninguna sepultura; pero se encontraron monedas helenicas, lámparas y restos de figuras de arcilla. Se llegó á estos restos de la Acrópolis despues de haber levantado una capa de tierra vegetal de cerca de 13 pies de espesor. En frente de Balidagh, cerca del Scamandro, se encuentran igualmente restos de una antigua Acrópolis, que también han sido explorados.

(*Gaceta de Augsburgo.*)

**El aceite de petróleo en el culto.**—Se lee en el *Phare du Loire*:

La congregacion de ritos en Roma acaba de tomar una decision que causará gran placer á los comerciantes de aceite de petróleo. Despues de



declarar que el aceite de olivo, ó en defecto de este, los demás aceites vegetales habian sido prescritos para las ceremonias religiosas por los antiguos cánones, á causa de su mayor pureza y del simbolismo á que se presta su empleo, la congregacion autoriza sin embargo el empleo de aceites minerales cuando los recursos de la iglesia no permitan procurarse aceite vegetal.

Los obispos quedan constituidos jueces de esta derogacion á la ley comun.

La decision de la congregacion de ritos no ha sido tomada sino á consecuencia de la elaboracion de un voluminoso informe redactado por los hombres mas competentes del clero romano.

**Importacion en la Gran Bretaña de mineral y metal de cobre.**—La importacion de mineral de cobre y metal en el Reino- Unido durante los últimos 20 años, ha sido la siguiente:

Años.	Toneladas.	Años.	Toneladas.
1844.	58.406	1854.	57.292
1845.	56.697	1855.	66.600
1846.	51.624	1856.	82.803
1847.	41.491	1857.	95.094
1848.	50.053	1858.	97.099
1849.	47.433	1859.	84.455
1850.	45.862	1860.	97.317
1851.	42.126	1861.	94.480
1852.	45.044	1862.	117.438
1853.	50.393	1863.	102.099 (1).

En los primeros cinco meses del año actual la importacion ha ascen-

(1) Esta última cifra no parece ser muy exacta, pues solo de la mina de Santo Domingo en Portugal se exportaron en 1863, 110.798 toneladas de mineral, como puede verse en la memoria de la junta general inserta en el número anterior de la Revista Minera del 1.º de Agosto, y en ella no cabe engaño porque el arrendatario de la mina abonó el censo correspondiente á esta partida. Podrá quizá explicarse esta diferencia porque no consideren en los estados espuestos como cobrizos á mucha parte de estos minerales, cuyo principal objeto en la extraccion del azufre y solo secundario el aprovechamiento del cobre.

(N. de la R.)

dido á 36.733 toneladas, mientras que en el mismo periodo de 1863 llegó á 42.827, y á 47.926 toneladas en igual tiempo en 1862. El valor del mismo y del cobre importado ha sido el siguiente desde 1853.

1854.	1.236.132	lib.
1855.	1.433.693	"
1856.	1.929.683	"
1857.	2.157.558	"
1858.	2.138.880	"
1859.	1.812.023	"
1860.	2.211.558	"
1861.	2.008.246	"
1862.	2.631.056	"
1863.	2.000.473	"

(Mining Journal.)

**Estadística fúnebre.**—*El Times* publica la estadística de las muertes ocasionadas por accidentes en la explotacion de minas en la Gran Bretaña en 1863.

En 1863, muertos por accidentes sobrevenidos en las minas 907—222 menos que en 1862.

Este número se reparte así:

Por explosiones subterráneas.....	207
Por caidas en las minas.....	55
Por accidentes en los pozos.....	407
Por accidentes en el exterior de las minas...	147
Por inundacion de las minas.....	91

En el Sur del País de Gales corresponde un hombre muerto por 45.309 toneladas de carbon extraido. Este es allí el término medio desde hace 8 años.

**Gran masa de cobre nativo.**—En Febrero de 1857 se descubrió una gran masa de cobre nativo en la mina de Minnesota (Estados Unidos) á unas 40 varas de la superficie, empotrada en una faja de conglomerado que forma el yacente de la veta. Se habia arrancado ya la veta regular en la union del trap y el conglomerado encontrándose el yacente en el sitio próximo á la gran masa tan perfecto y regular como en los demás puntos y el filon rico en cobre nativo. El descubrimiento se debió á venillas de cobre que desde la masa se estendian hasta el conglomerado: sus dimensiones eran 45 pies de largo, 22 pies en su mayor altura y 8 pies de espesor máximo. Produjo mas de 90 por 100 de cobre fino, pesó 420 toneladas y se emplearon 13 meses en arrancarla y ex-

traerla. Al principio se ocupaban 30 hombres en el arranque; pero luego solo podían trabajar muy pocos á la vez. Fueron necesarios muchos grandes barrenos para arrancarla de su caja y se consumieron en ellos 2375 libras de pólvora, de las cuales se emplearon en el último barreno 75 libras. Las particularidades más notables de esta gran masa comparable con otras fueron; su considerable peso en un cuerpo sólido, su notable fuerza y el presentarse en el conglomerado fuera de la veta.

**Fortuna rápida.**—Léase en el *Courrier des Etats-Unis* del 11 de Julio: Dos hermanos del Maine han entregado hace algunos días en la casa de moneda de Filadelfia 1.374½ onzas de oro, por las cuales se le han devuelto 24.780 dollars. Llegaban de Barrac City territorio de Idaho, donde habían trabajado en las minas por espacio de cinco semanas. La mayor cantidad que recogieron en un solo día fué de 2.000 dollars y la menor de 150. Al retirarse han vendido su mina por 14.000 duros. No han estado ausentes de su casa más que diez meses y vuelven á ella con una bonita fortuna.

**Existencia circulante de oro en el mundo.**—Cuando se entraba en el vasto palacio de Cromwell-Road donde la exposición universal de 1862 ostentaba sus esplendores, se encontraba á los primeros pasos una pirámide dorada que media 2075 en la base con 15 de altura, figurando un peso de 800 toneladas de oro de valor de más de 200.600 millones, obtenidos durante diez años de 1851 á 1861 en la explotación del oro en la Australia-Feliz en la provincia de Victoria.

Sobre esta pirámide se hallaban inscritos los progresos realizados en el mismo espacio de tiempo por la Colonia. La población contaba: en 1846, 177 personas; en 1851 era ya de 77.348 habitantes, y subía en 1861 á la cifra de 640.321.

Al descubrirse la América apenas poseía Europa la cuarentava parte del oro y plata que tiene hoy: la aparición de algunos centenares de millones bastaba entonces para producir en los precios una perturbación que ahora no podrían producir millares de millones.

Toda la cantidad de oro que existe hoy en el mundo apenas llegará á 7.000 toneladas de oro. El hierro excede de 6 millones de toneladas al año en Europa. La cantidad de hulla extraída es 20 veces más considerable, pues se eleva á 120 millones de toneladas.

Un salón que midiese 8 metros de largo por 8 de ancho y 5 de alto,

es decir, 520 metros cúbicos, podría contener toda la masa de oro producida en el mundo.

**Distritos auríferos.**—Un diario que se publica en Nelson en la Nueva-Zelandia, anuncia que acaba de descubrirse una mina de oro de inaudita riqueza á unas 35 leguas inglesas de aquella ciudad.

Nelson, Pieton y Blenheim son abandonadas. Todos los mineros marchan á la región llamada Vacamarina, donde cada hombre recoge 18 onzas á la semana.

La semana última dice el diario, hallaron 6 hombres en el espacio de algunos días más de 150 onzas; tres Maoris en una mañana recogieron 36 onzas; pero el botín más rico fué el de dos mineros que en dos horas recogieron 15 libras de oro. Habían derribado un abedul y recogieron aquel botín en sus raíces.

**Rectificación.**—En el Escalafón del Cuerpo nacional de Ingenieros de minas en 1.º de Agosto de 1864, publicado en nuestro número anterior, se ha cometido el error de poner 24 plazas vacantes de Ingenieros Jefes de segunda clase, en lugar de 14 que son las que están sin llenar desde el núm. 27 hasta el 40.



Por todos los artículos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Vinda de D. ANTONIO YENES,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuartobajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Julio último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdam. Quintal.	Hamburgo. Quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7,5 á 7,10	L.	Fr.	Fr.	Th.	Fl.	Mk.
en hojas de Staffordshire	12 10	0	220.	12 50			
colado, en lingotes (Clyde).	2 19	9	305.	48 á 52			
en rails.	7 á 7,5	0	245.	58 á 62			
ACERO de Suecia en barriles.	15,10 0 á 16		245.				
de Trieste.	98 á 100			240			74
COBRE Burra Burra (Australia).	94 0	0	220.				
aleman en torales.	94 0	90 á 94	305.				
español en id.		83					
de Chile.		96 á 98					
del Lago Superior.	96 á	98	245.				
ingles, superior.	93	94	245.				
tough cake.		93 á 94					
en planchas.							65
laminado.			295 1/2				57 1/2
LATON en planchas, libra.	8 d. á 8 1/2		272 1/2				12 1/2 sch.
ESTAÑO ingles en barras, quintal.	108 s.	105 á 108					13 sch.
afinado.	143 s.	113	295				13 sch.
banca.	112 s.						15 1/4
PLOMO en planchas.	53 0	0					
en barras W. B.	22 0	0					
otras marcas.	21 0	0					
español y aleman.	22 0	0	57	51 á 54			13 3/4
laminado y tubos.	23 0	0	60	57 á 60			15 1/4
minio ingles.	26 10	0					
abayalde.	23 10	0					
ZINC speiter, silesiano.	22 10	0	63				19 1/2
belga.	22 0	0	75				
en planchas.	25 0	0					
AZOGUB en frascos de 75 libras.	9 9	0					
ANTIMONIO (Regulo)	37 0	0					

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO E INDUSTRIAL.

Fuerza cristalogénica.

Formacion del espato calizo, de la sal-gema, las heleras, etc.,  
por M. Federico Kuhlmann.

En el momento de la formacion de ciertos cuerpos, á consecuencia de algunas reacciones químicas, las moléculas de estos cuerpos se hallan mas particularmente dispuestas á afectar formas cristalinas, y esta disposicion se facilita singularmente cuando la formacion se halla determinada por una corriente de gas.

A los hechos ya señalados en mis anteriores comunicaciones á la Academia, voy á agregar otras no menos concluyentes: los óxidos de antimonio, á una elevada temperatura, presentan bajo la influencia de una corriente de ácido sulfídrico, hermosas agujas de sulfuro de antimonio, y el hierro oligisto en las mismas circunstancias, da sulfuro de hierro con el brillo metálico del sulfuro natural, y se sabe que en la naturaleza, por una accion inversa, pasa lentamente el mismo sulfuro de hierro al estado de sesquióxido de hierro. El óxido de zinc, contrariamente á mis primeras apreciaciones, puede transformarse, á una temperatura suficientemente elevada, en un sulfuro blanco cristalizado en anchas y brillantes láminas.

Томо XV. N.º 342. (1.º de Setiembre de 1864). 51

Tambien he encontrado la demostracion de estas disposiciones naturales de las moléculas de los cuerpos con ocasion de algunos estudios sobre diferentes compuestos del Thalium.

El cloruro de thalium, lo mismo que el carbonato, presenta desde luego bajo la influencia de una corriente de ácido sulfídrico, cristales pseudomórficos de sulfuro de thalium, los cuales á una temperatura mas elevada se volatilizan y dan cristales que afectan las formas cristalográficas de este sulfuro.

Despues de la accion de los ácidos clorohídrico y sulfídrico sobre los óxidos ó carbonatos cristalizados, he estudiado la accion del gas fluorhídrico seco sobre estos cuerpos. Este gas obrando á una temperatura de un rojo pardo sobre óxidos ó carbonatos de cobre, de zinc, de plomo, de estaño, de cromo, de nikel y de thalium, ha dado fluoruros de estos metales; los de cobre y de hierro son negros; los de estaño, de zinc, de plomo son blancos ó de un blanco amarillento; el de nikel es de color de aceituna, y el de cromo de un verde muy oscuro. El fluoruro de plomo, en el cual ha encontrado el análisis la presencia de un equivalente de fluor por un equivalente de plomo, se funde y la masa fundida presenta una fractura sacaroide. Todos estos fluoruros son fijos: el de hierro es arrastrado por el gas fluorhídrico en exceso, como lo he demostrado ya, pero en tan pequeña cantidad que no ha podido obtenerse cristalizado. Esta volatilizacion es bastante débil para no afectar de una manera muy sensible á las cifras de los resultados del análisis hecho por la via gaseosa. El fluoruro de thalium es el único que se ha volatilizado completamente transformándose en una masa cristalina, de un blanco satinado muy brillante y que se ennegrece á la luz como el cloruro de plata; el análisis ha dado para su composicion la fórmula  $Tl, Fl$  (1).

(1) El ácido fluorhídrico líquido ataca difícilmente al thalium; en esto se parece este metal al plomo. Su accion sobre el carbonato de thalium es de las mas energicas y se obtiene por este medio un fluoruro hidratado cristalizado. Sus cristales son blancos, y tienen sobre ciertas faces un brillo diamantino, no se ennegrecen á la luz, y segun el exámen óptico

En resumen, las mas veces cuando la formacion y la cristalizacion de los cuerpos minerales tienen lugar al contacto de los gases que reaccionan, no son desde luego mas que cristales pseudomórficos que se producen, como cuando he transformado por una corriente de hidrógeno el bióxido de manganeso en protóxido, el cobre oxidulado en cobre metálico, ó cuando Monsieur Wœhler ha formado cristales octaédricos de hierro metálico con el óxido de hierro magnético. Pero bien pronto, á temperaturas mas elevadas, se modifican en su forma muchos de estos cristales y esta modificacion procede de una fuerza atractiva natural que da á los nuevos cuerpos las formas que afectan habitualmente en la naturaleza. Desde 1856 y 1857 en un estudio de las epigenias, de la cristalizacion de las pastas silíceas amorfas, y en particular del agua de cantera, llegué á señalar numerosos ejemplos en que las moléculas de muchos cuerpos, aunque solidificados ya, tienden á moverse para constituir masas compactas y las mas veces cristalinas y recordé cómo se facilitaba esta tendencia, unas veces por la presencia del

que de ellos ha hecho M. Des Cloiseaux parece se derivan de un prisma romboidal oblicuo. La disolucion del fluoruro de thalium conserva aun despues de muchas cristalizaciones de este fluoruro, una reaccion ácida. La sal cristalizada presenta poca estabilidad, se descompone lentamente al aire y da lugar á un desprendimiento de ácido fluorhídrico que ataca al vidrio. La solubilidad del fluoruro de thalium establece una nueva analogía entre este metal y los metales alcalinos; pero esta analogía se hace mas íntima y puede presentar alto interés científico por la observacion que he hecho de la existencia de un fluoruro doble de thalium y de silicium cuya composicion está representada por  $Tl Si Fl^2 + 2 HO$ , y que tratada por el ácido sulfúrico concentrado da fluoruro de silicium y ácido fluorhídrico. Este doble fluoruro se obtiene por la accion del ácido hidrofliuo silíceo sobre el carbonato de thalium. El fluoruro de thalium y de silicium es muy soluble en el agua lo mismo que el fluoruro simple: esta disolucion tiene una reaccion ácida y deja lentamente deponerse un poco de sílice. Por otra parte, este compuesto no ataca al vidrio sino á la larga y destila sin descomposicion. Su forma cristalina pertenece al sistema cúbico.

agua, otras por el calor ó tambien por simples vibraciones cuando se trata de metales fundidos ó batidos. Me he encontrado entonces perfectamente de acuerdo, en mis apreciaciones sobre muchos puntos, con mineralogistas cuya opinion hace autoridad en la ciencia, con el profesor M. Hausmann, que publicaba hácia el mismo tiempo en los volúmenes 6.º y 7.º de las *Memorias de la Sociedad Real de ciencias de Gotinga*, un trabajo muy interesante sobre esta clase de transformaciones.

La tendencia de las moléculas de la misma naturaleza á aproximarse unas á otras, cuando su movilidad se vé facilitada por la disolucion ó la licuacion, explica la produccion de estos magníficos cristales de sulfato de cal hidratada que se encuentran en medio de las arcillas plásticas, como esplica tambien la de los cristales aislados y muchas veces diseminados en las pastas silíceas ó calcáreas. Así permite darse cuenta de la formacion de los cristales de diversos silicatos en el vidrio mantenido durante largo tiempo en estado fundido, en las escorias y en la lava como tambien la de los cristales de sulfuro de plomo que se encuentran en la Kryalita, el titano oxidado en los cuarzos, etc. Pero, cuando se ven cristales microscópicos empapados de agua, que en cierto modo se transforman á nuestra vista en grandes cristales de gran dureza, se hace necesario atribuir á las mismas moléculas sólidas cierta tendencia á aproximarse por los puntos convenientes, para constituir cristales voluminosos. Este fenómeno que habia observado en los depósitos de sulfato de barita de Vireux, cerca de Philippeville (Bélgica), lo he comprobado sobre todo en cuanto al carbonato de cal, en la gruta de Adelsberg, en Iliria, y se realiza en la formacion de todas las estalactitas calcáreas. En estos últimos casos, los cristales microscópicos empapados de agua forman desde luego capas cristalinas concéntricas; pero muy luego desaparecen las líneas concéntricas, que acusan la sucesion de estos depósitos, y se producen masas cristalinas transparentes cuyo crucero no está ya afectado por las líneas concéntricas, en que los romboedros vienen á formar salida á la superficie: así se llega á darse cuenta de las mayores masas de espató calizo. ¿Y no interviene la misma fuerza en todas las circunstancias en que las moléculas sólidas

se hallan, ya aisladamente, ya en mezcla, colocadas mucho tiempo en condiciones constantes de imbibicion por el agua? ¿No intervienen tambien cuando las piedras que resultan de esta agregacion de masas sólidas, mas ó menos uniformes de composicion, se hallan extraidas fuera del suelo y sometidas á una desecacion muy lenta?

Si las moléculas sólidas no se mantienen en una condicion de humedad, inmediatamente despues de su formacion, se encuentra entorpecida la fuerza cristalogénica, y se tienen cuerpos sin consistencia y sin forma cristalina bien caracterizada.

Si por ejemplo, se mantiene en pasta húmeda durante un tiempo mas ó menos largo el carbonato de hierro en cristales microscópicos, la aproximacion sucesiva de estos pequeños cristales por los puntos convenientes puede dar cristales voluminosos y muy regulares. Si por el contrario, este mismo producto sufre desde el origen de su formacion, una desecacion rápida, no puede formarse mas que una masa de apariencia amorfa sin ninguna consistencia. Así es como se explicaria la formacion de un carbonato terroso que se ha encontrado en las minas de plomo de Pontpriant (Bretaña), y del que debo un ejemplar á la amabilidad de Mr. Grüner (1).

En las pastas embebidas de agua, formadas de caliza ó de sílice, diversamente coloreadas por óxidos metálicos ó por materias bituminosas, podrán producirse ciertas separaciones y el

---

(1) El albayalde, producido lentamente en condiciones permanentes de humedad, puede dar escamas compactas, duras, susceptibles de pulido y de grande espesor, masas de muchos centímetros de espesor, en que las apariencias cristalinas se manifiestan visiblemente en la superficie y aun en el centro. Esta aproximacion espontánea de las moléculas no siempre da lugar á una cristalizacion: el sesquióxido de hierro da por una contraccion lenta en un aire húmedo una masa de un amarillo pardo traslucido; el peróxido de estaño precipitado y conservado en las mismas condiciones de humedad se transforma en una materia vítrea, transparente, sin apariencia cristalina.

todo podrá ser atravesado por venas cristalinas de espato ó de sílice hidratada incoloros.

De este modo puede explicarse la formacion de los mármoles, de las ágatas, de los jaspes diferentemente matizados. En la constitucion fisica de estos cuerpos puede haber tenido una gran influencia la movilidad espontánea de la materia sólida y el veteado ó los diversos accidentes de estas piedras no deberán siempre atribuirse á rupturas accidentales de la materia sólida ya compacta y á infiltraciones subsiguientes de materias cristalizables como sucede con el mármol ruiniforme de Florencia. El veteado de las piedras no resulta esclusivamente de circunstancias accidentales ó de simples superposiciones de capas, sino tambien de un trabajo interior en que hace cierto papel la fuerza cristalogénica y en que deben producirse fenómenos de partida análogos á los que dan lugar al veteado de los jabones. Muchas veces quedan suspendidos tambien cristales aislados en medio de las masas pastosas amorfas de lo que se vé un notable ejemplo en la serpentina.

He visto masas de sal-gema penetradas por cristales de peróxido de hierro, y en este caso ha debido tener lugar una marcha análoga, habiéndose vuelto incolora la masa de sal-gema. En las minas de Stassfurt, en Prusia, fué donde Mr. Bischoff, su hábil director, me hizo dedicar la atencion á esta formacion cristalina que debe encontrarse tambien en otros depósitos de sal-gema. En las galerías de estas minas, he destacado de las paredes de los pozos verdaderas estalactitas salinas, y he encontrado como lo habia hecho ya en la mina de sal de Villafranca, cerca de Bayona, que las de formacion reciente estaban todavia blandas y presentaban la disposicion de capas concéntricas, pero que las mas antiguas, y particular las de mayor volumen, se habian modificado en su forma exterior y tenian el aspecto de un grupo irregular, de grandes cubos soldados unos á otros que ocupaban muchas veces todo el diámetro de las estalactitas sin que hubiese quedado la menor apariencia de capas concéntricas. ¿Por qué este movimiento molecular que se ha operado en estas circunstancias no se aplicaria, como para la formacion del espato calizo, á toda la masa del depósito salino, masa

compacta, trasparente, muchas veces un poco veteada, y en la que permite el crucero destacar cubos perfectos de un volumen muy grande?

Por último, esta tendencia de los cristales microscópicos á soldarse para producir masas cristalinas transparentes, no derramará alguna nueva luz sobre la formacion tan controvertida y tan misteriosa todavia de las heleras? Las masas de hielo, muchas veces tan prodigiosas, han tenido por punto de partida cristales microscópicos; cierto estado de humedad puede permitir á estos cristales el soldarse cuando se baja de las regiones frias en que reinan las nieves perpétuas, pero al mismo tiempo su tendencia natural á aproximarse puede hacer un gran papel. Ciertamente, si mis ideas con respecto á la formacion de los depósitos de espato calizo y de sal-gema son exactas, pueden aplicarse, en ciertas circunstancias á lo menos, á las heleras.

He seguido con sostenida atencion los progresos de la cristalización del agua pegada á un vidrio durante un viaje en camino de hierro con una temperatura de 8 grados bajo de cero.

Al romper la marcha, poco despues de la entrada de los viajeros, los vidrios del wagon se cubrieron uniformemente por el interior de una capa de gotitas de agua condensadas, y continuando la accion del frio exterior, aquellas gotas en lugar de transformarse sobre toda la superficie húmeda en una cristalización uniforme presentaron el fenómeno singular de producir columnas verticales de cristales que dibujaron sobre los vidrios líneas blancas perfectamente paralela, y poco despues se formaron líneas transversales perpendiculares, de tal manera, que en poco tiempo quedaron cubiertos los vidrios de un dibujo bastante regular semejante al tejido de hilos apartados. Es posible que el estremecimiento de los vidrios por el movimiento impreso al wagon hubiese tenido alguna influencia sobre esta manera de cristalizar; pero lo que fijó mas particularmente mi atencion, era que por todos los puntos en que se produjeron las líneas cristalinas, el vidrio estaba transparente á muchos milímetros de distancia, por cada lado de estas líneas. El agua condensada habia desaparecido. ¿Era por el efecto de una atraccion mole-

cular de cristales microscópicos formados? ¿Lo sería por el efecto de una capilaridad facilitada por las vibraciones, susceptibles como se sabe, de formar dibujos muy variados sobre superficies planas? ó por último, ¿habría habido un efecto combinado de estas dos causas? Debo añadir que he observado un fenómeno análogo en la alteración que sufre muchas veces el azogado de los espejos. Cuando los cristales azogados se cubren de estrellas ó se pican, suele ser las mas veces bajo la influencia de la humedad y del calor, por lo que la alteración de los espejos es mucho mas rápida en los países cálidos que en los templados. Hay aquí una condición que debe facilitar la cristalización de la amalgama que sirve para el azogado, y en efecto, se distingue sin recurrir al lente cierta concentración de esta amalgama en una parte central, y al rededor de este núcleo que es quizá mas rico en estaño, en un radio que pasa algunas veces de un centímetro, hay un adelgazamiento tanto mas grande de la capa metálica cuanto mas se aproxima al centro.

Cualquiera que sea la opinión de los químicos y de los geólogos sobre estos hechos particulares, en presencia de los numerosos ejemplos que he citado, parece incontestable que esta atracción molecular, que procede de una ley general de los cuerpos cristalizables, hace un papel importante en un gran número de fenómenos naturales y que conviene apreciarlo en el estudio geológico de las producciones minerales.

(*Moniteur scientifique*).

#### **Fabricación de hierro y acero con las escorias de forja.**

M. A. L. Fleury, químico del Instituto Franklin en Filadelfia, ha anunciado últimamente haber conseguido extraer hierro y acero de buena calidad de las escorias de los hornos de pudlage y recalentado que, hasta el día, se consideraban como materias sin utilidad ó á lo menos de un empleo muy limitado.

Añade este químico que el análisis le ha dado que tales esco-

rias contenían de 25 á 50 por 100 de hierro combinado con azufre, sílice, fósforo y alúmina, para formar un compuesto quebradizo y sin consistencia. Cerca de las grandes fábricas de hierro, por ejemplo en Troy, Estado de Nueva York, se esparcen en las carreteras millares de toneladas de escorias, y en cada 100 kilogramos de ellas hay sobre 55 kilogramos de hierro. Recojiendo estas escorias y mezclándolas con hulla puede extraerse el hierro, pero este hierro resultará siempre quebradizo en caliente, en atención á que permanecen combinados el azufre, la sílice y el fósforo.

Numerosas tentativas se han llevado á cabo para utilizar con ventaja estas escorias, y Mr. Fleury afirma que el problema de la extracción del hierro de las escorias y la eliminación de las impurezas está resuelto, aprovechando el hecho químico de que la cal no apagada posee la propiedad de descomponer los silicatos mientras se deshace en el agua.

En su consecuencia mezcla una cantidad conveniente de cal viva en polvo con las escorias finamente pulverizadas, humedeciendo el todo con agua y exponiendo la mezcla á la atmósfera. Cuando este compuesto está seco, lo coloca en un horno ordinario de pudler, y lo trata como fundición obteniendo hasta 50 por 100 de hierro. Este producto es todavía algo quebradizo en caliente porque aun contiene indicios de azufre; pero Mr. Fleury dice haber conseguido espulsar este azufre, añadiendo sal marina á el agua que sirve para apagar la cal que se mezcla con la escoria, y que de esta manera consigue invariablemente preparar una buena calidad de hierro cuando estas operaciones han sido bien dirigidas. Añade que los gastos de preparación de las escorias no exceden de 11 francos por tonelada, y que el trabajo de la fusión puede efectuarse en un horno de pudler, un horno alto, ú otro horno conveniente.

En un extracto de la patente adquirida por Mr. Fleury en América, en el mes de Setiembre último, se explica en los siguientes términos el referido químico. «Esta fabricación consiste en mezclar con las escorias reducidas al estado pulverulento una cierta cantidad de cal viva y otra suficiente de agua para poner todo en estado de masa plástica que pueda moldearse en ladrillos ó adoves de convenientes dimensiones, que despues se ponen á secar y se someten á un tratamiento en un cubilote, horno de pudler, ú otro aparato conveniente para convertir en hierro ó acero.»

Disuélvese también, añade, en el agua que sirve para for-

mar las pastas cierta cantidad de sal marina, con objeto de expulsar el azufre, fósforo, arsénico y sílice que pueden contenerse en estos desechos de la fabricación del hierro.

(*Moniteur industriel*).

### Telegrafía eléctrica.

#### Adopción definitiva de la pila de sulfato de mercurio.

La pila de sulfato de cobre, modelo de las líneas telegráficas ha desaparecido completamente para dejar el puesto á la pila de sulfato de mercurio. La importancia de esta modificación adoptada por la administración de las líneas telegráficas es muy grande y hay ya 5.000 pares instalados en la oficina central de la calle de Grenelle Saint-Germain, y el consejo ha decretado la organización sucesiva de los diferentes puestos.

M. Marié-Davy debe felicitarse doblemente del éxito de su pila pues desde luego funciona con excelentes condiciones y ha conseguido el autor además triunfar de la atonía administrativa. Ya que esta pila pasa actualmente á la orden del día oficial, permítasenos ocuparnos de sus cualidades.

M. Marié-Davy ha aplicado de una manera feliz un principio general enunciado en 1837 por M. Becquerel, con motivo de sus trabajos sobre el tratamiento electro-químico de los minerales metálicos. Este sabio indicó también en 1846 todo el partido que se podía sacar del empleo de las sustancias insolubles para la construcción de los pares voltáicos de corrientes constantes; estos pares podían componerse de un metal oxidable (zinc ó hierro) de un solo líquido, y de un conductor rodeado de una sustancia insoluble reducible por el hidrógeno.

«Reuniendo voltáicamente cierto número de aparatos para aumentar la intensidad de la acción electro-química, dice M. Becquerel, se tiene una pila de corriente constante, semejante á las que formé en 1829, y que han servido de tipos á todas las que hoy están en uso.»

M. Becquerel hablaba especialmente entonces de las sales de plata, de plomo y de cobre. M. Marié-Davy fijó su atención sobre las sales de mercurio; entonces pudo realizar una pila de corriente constante de larga duración, que no exige ninguna reparación y está dotada de una fuerza electro-motriz superior á la de la pila de sulfato de cobre.

El sulfato de protóxido de mercurio se reduce por el hidró-

geno más fácilmente todavía que el sulfato de cobre, y como es insoluble, no es de temer su filtración al través de los poros del vaso interior; por otra parte, la precipitación del mercurio sobre el zinc, no causaría otro efecto que amalgamarlo mejor, es decir, hacerle todavía más electro-positivo. El modelo adoptado por la administración tiene las siguientes dimensiones: altura del par 8 centímetros; diámetro del cilindro de zinc 6 centímetros; diámetro del vaso poroso 4 centímetros. Se carga la pila colocando la pasta de sulfato de mercurio y de agua en el vaso poroso al rededor de un cilindro de carbon: este último está soldado por una pata de cobre al zinc siguiente; una capa de mastic aislador impide toda pérdida en los puntos de contacto.

La fuerza electro-motriz de un par de sulfato de mercurio es 1,40 más fuerte que la del par de sulfato de cobre y 1,52 más débil que la del par de ácido nítrico, de modo que viene á ser un justo intermedio. Se necesitan 45 pares para hacer funcionar, á 100 kilómetros de hilo de línea, un aparato Morse (sistema Digney). Cuando se hace oficio de relevos, la pila local se compone de cien pares.

Desde hace dos años se viene tratando de suprimir los relevos, cuyas desventajas causadas por su demasiada sensibilidad, se reconocen: los aparatos entregados por M. Digney pueden actualmente evitarlos.

El gasto de un par de sulfato de mercurio es ciertamente superior al ocasionado por un par de sulfato de cobre; pero es menester ante todo tomar en consideración el aumento de duración del servicio, la constancia más grande de la corriente y la disminución de los gastos de reparación. Una pila montada sobre una línea funciona por espacio de ocho meses y basta añadir agua en los vasos de tiempo en tiempo para reparar las pérdidas por evaporación. El zinc dura tres años, y cada par consume en ocho meses 150 gramos de sulfato de mercurio (el precio actual de esta sal es de unos 7 fr. 50 el kilógramo.)

En la cámara de las pilas del puesto de la administración central, no se vé ya ninguna pila de superficie de cobre, y solo se encuentran pares de esta familia en el puesto particular en que está relegado por el momento el telégrafo Caselli, siendo la pila llamada *Callaud*, la que hace funcionar á este ingenioso aparato. Ninguna modificación se ha introducido en la construcción del manantial eléctrico, y únicamente se hace uso de elementos de grandes dimensiones, exigiendo el juego del aparato telegráfico bastante fuerte gasto de electricidad. (*Cosmos*.)



# ESTADÍSTICA.

ESTADO de los productos metalúrgicos exportados en el año de 1863 por el puerto de Cartagena, procedentes de los establecimientos situados en sus inmediaciones, con espresion de las fábricas de que proceden y de lo que han satisfecho por el 3 por 100.

NOMBRE DE LAS FABRICAS.	PLOMO AR- GENTIFERO.		PLOMO DULCE Ó DESPLATADO.		TOTAL exportacion.	VALOR en Reales vellon.		Importe del 3 por 100 satisfecho en este distrito.	
	Exportado al extranjero.	Quintales.	Exportado al extranjero.	Quintales.		Reales.	Cénts.	Reales.	Cénts.
Arceles. . . . .	15.129	»	»	»	15.129	4.060.484	51.814	52	
Alamillo. . . . .	6.740	»	»	»	6.740	472.902	14.187	06	
Amistad. . . . .	3.583	»	»	»	3.583	237.427	7.122	81	
San Antonio 2.º . . . . .	3.221	»	»	»	3.221	226.094	6.782	82	
San Antonio 3.º . . . . .	1.050	»	»	»	1.050	73.500	2.205	»	

San Antonio de Porman. . . . .	9.212	»	»	»	9.212	646.150	19.384	50
Santa Ana. . . . .	9.453	»	»	»	9.453	662.409	19.872	27
Dos Amigos. . . . .	1.198	»	»	»	1.198	83.860	2.515	80
Atrevida. . . . .	1.031	»	»	»	1.031	72.170	2.165	10
Doce Apóstoles. . . . .	3.189	»	»	»	3.189	223.303	6.699	09
Santa Adelaida. . . . .	7.796	»	»	»	7.796	546.240	16.387	20
Amor Hermoso. . . . .	3.012	»	»	»	3.012	210.840	6.325	20
Santa Bárbara. . . . .	5.934	»	»	»	5.934	416.353	12.490	59
Buena-Vista. . . . .	3.402	»	»	»	3.402	238.140	7.144	20
Cruz Chiquita. . . . .	18	»	»	»	18	1.260	37	80
Concepcion Porman. . . . .	4.020	»	»	»	4.020	281.753	8.452	59
Cuatro Santos 1.º . . . . .	1.584	»	»	»	1.584	111.435	3.343	05
Cuatro Santos 2.º . . . . .	713	»	»	»	713	49.910	1.497	30
Cartagenera. . . . .	240	»	»	»	240	16.800	304	»
Virgen del Carmen. . . . .	5.855	»	»	»	5.855	410.479	12.344	37
Virgen de los Dolores. . . . .	4.114	»	»	»	4.114	287.980	8.639	40
San Dimas. . . . .	1.037	»	»	»	1.037	73.043	2.191	29
Emperatriz. . . . .	3.726	»	»	»	3.726	261.330	7.839	90
Evangeline. . . . .	5.637	»	»	»	5.637	395.303	11.859	09
San Francisco Javier. . . . .	6.932	»	»	»	6.932	485.302	14.589	06
Francesa 1.ª . . . . .	3.373	»	»	»	3.373	236.452	7.093	56
San Francisco de Asis. . . . .	506	»	»	»	506	35.420	1.062	60
San Fernando. . . . .	5.870	»	»	»	5.870	271.450	8.143	50
Francesa 2.ª . . . . .	1.797	»	»	»	1.797	125.973	3.779	19
Fraternidad 1.ª . . . . .	1.857	»	»	»	1.857	130.201	5.906	03

NOMBRE DE LAS FABRICAS.

NOMBRE DE LAS FABRICAS.	PLOMO AR. GENTIFERO.		PLOMO DULCE ó DESPLATADO.		TOTAL exportacion.	VALOR en reales vellon.	Importo del 3 por 100 satisfecho en este distrito.	
	Exportado al extranjero.	Quintales.	Exportado al extranjero.	Quintales.			Reales.	Cént.
Santa Florentina.	7.155	»	»	»	7.155	501.182	15.055	46
San Gil.	8.454	»	»	»	8.454	590.580	17.711	40
Tres Hermanos.	6.264	»	»	»	6.264	459.270	15.178	10
Tres Hermanas.	9.129	»	»	»	9.129	639.846	19.195	58
Iberia.	435	»	»	»	135	9.540	270	50
San Isidoro.	9.022	10.066	»	»	19.088	1.538.822	40.164	66
Iluro.	5.525	»	»	»	5.525	587.555	11.625	99
Isabelina.	3.955	»	»	»	3.955	276.710	8.301	50
San Ignacio.	9.515	57.614	12.154	»	59.283	4.156.548	124.690	44
San Juan Bautista 1.º	11.410	»	»	»	11.410	801.574	24.041	22
San Juan Bautista 2.º	3.050	»	»	»	3.050	215.880	6.416	40
San José 2.º	1.675	»	»	»	1.675	117.110	3.515	50
San Joaquin.	1.480	»	»	»	1.480	105.848	3.115	44
Mercedes.	7.434	»	»	»	7.434	521.007	15.630	21

Orcelitana.	15.562	»	»	»	15.562	1.090.095	52.702	79
Paraiso.	3.732	»	»	»	3.732	261.477	7.844	31
Purissima Concepcion.	8.896	»	»	»	8.896	623.980	18.719	40
San Pedro.	7.226	»	»	»	7.226	507.244	15.217	32
Paz.	4.070	»	»	»	4.070	285.400	8.562	92
Prosperidad.	4.155	»	»	»	4.155	291.164	8.754	92
San Policarpo.	122	»	»	»	122	8.662	259	86
San Rafael.	3.700	»	»	»	3.700	259.455	7.785	05
Virgen del Rosario.	4.471	»	»	»	4.471	315.396	9.401	88
Rosario.	3.019	»	»	»	3.019	211.350	6.539	90
San Ramon.	825	»	»	»	825	57.680	1.728	50
Sol 2.º	15.436	»	»	»	15.436	1.080.520	52.415	60
Soledad.	1.700	»	»	»	1.700	119.050	5.571	50
Trinidad Rentero.	5.204	»	»	»	5.204	365.185	10.955	49
Trinidad Pociigas.	850	»	»	»	850	59.729	1.791	87
Trinidad.	5.485	»	»	»	5.485	384.729	11.541	87
Trujillo.	6.252	»	»	»	6.252	458.656	13.159	68
Union.	4.519	»	»	»	4.519	302.788	9.085	64
Union Beal.	785	»	»	»	785	54.950	1.648	50
San Vicente.	220	»	»	»	220	15.510	465	50
Virgen de los Llanos.	3.092	»	»	»	3.092	217.126	6.513	78
Virgen del Pilar.	285	»	»	»	285	19.950	598	50
Vista-A. egre.	1.746	»	»	»	1.746	122.220	3.666	60
Totales.	304.552	47.680	12.154	364.166	25.531.785	765.953	55	

ESTADO de los productos metalúrgicos y minerales en bruto  
proce-

PROCEDENCIA.	Plomo argentero.	Plomo dulce.	Cobaltos totales.	Azufre.	Alumbre.	Mineral plomizo.	Tierras plomizas lavadas.	Mineral cobrizo.
	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.
Almería....	»	»	»	»	»	1.750	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	400
Aguilas....	6.250	»	»	»	»	1.000	»	»
Adra.....	»	6.557	»	»	»	»	»	»
Berja.....	»	627	»	»	»	»	»	»
Ciudad-Real	»	398	»	»	»	110	»	»
Garrucha...	39.429	»	»	»	»	»	»	»
Guarroman.	»	572	»	»	»	»	»	»
Lorca.....	»	»	»	100,50	»	4.040	»	»
»	»	»	»	»	»	»	»	200
Mazarron...	»	»	»	»	»	»	59.450	»
»	»	»	»	»	217	»	»	»
»	»	»	»	»	»	4.989	»	»
Sevilla.....	»	»	270	»	»	»	»	»
Newcastle..	»	»	»	»	»	»	»	»
Totales....	45.668	7.954	270	100,50	217	11.889	59.450	600

importados en Cartagena en todo el año de 1865, de diversas  
dencias.

Coke.	Hulla.	Precios.	Valor.	3 por 100 satisfecho en los puntos de su salida.	3 por 100 satisfecho en Cartagena.	3 por 100 no satisfecho por el mineral en bruto por pasar inmediatamente al beneficio.
Qts.	Qts.		Reales.	Reales.	Rs.	Reales.
»	»	20	35.000	»	»	1.050
»	»	10	4.000	»	120	»
»	»	65	405.535	12.166,05	»	»
»	»	10	10.000	»	»	300
»	»	70	458.990	15.769,70	»	»
»	»	70	45.890	1.316,70	»	»
»	»	65	25.870	776,10	»	»
»	»	20	2.200	»	»	66
»	»	62	2.444.598	75.537,94	»	»
»	»	60	22.320	669,60	»	»
»	»	24	2.412	72,36	»	»
»	»	10	40.400	»	»	1.212
»	»	10	2.000	»	60	»
»	»	4	157.800	»	»	4.754
»	»	56	7.812	234,36	»	»
»	»	40	199.560	»	»	5.986,80
»	»	300	81.000	2.430	»	»
611.865	»	13	7.954.219	»	»	»
»	136.598	10	4.365.980	»	»	»
611.865	136.598		13.263.586	104.772,81	180	15.548,80

*ESTADO aproximado de las cantidades de mineral que han producido las minas de Cartagena en todo el año 1863.*

Destino.	Mineral plomizo de 1.ª y 2.ª á 20 reales.	Id. de 3.ª tierras lavadas y carbónatos á 10 reales.	Escorias á 3 reales.	Mineral de zinc (calamina) á 5 reales.	Id. fer-ruginoso á 1 real.	Id. co-brizo á 10 rs.	Valor. Reales.
	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	
Consumido en las fábricas del distrito.	546.249	3.386.744	456.999	»	»	»	4.569.992 46.103.407
Extraido de este distrito para otros del reino.	14.250	49.000	87.740	750	11.000	»	162.740 1.052.970
Exportado al extranjero.	»	»	»	14.000	17.800	2.231	34.031 110.110
	560.499	3.435.744	524.739	14.750	28.800	2.231	4.566.763 47.266.417

*ESTADO de los minerales exportados de Cartagena en todo el año de 1863.*

Destino.	Mineral plomizo á 20 rs.	Tierras lavadas plomizas á 10 rs.	Mineral ferruginoso á 1 real.	Escorias plomizas á 2 reales.	Mineral de zinc (calamina) á 5 reales.	Total.	Valor. Reales.	3 por 100 no satisfecho en este distrito por pasar á beneficiar á otros. Rs. Qts.
	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.	Qts.		
<i>En el reino.</i>								
Almería.	4.350	»	3.600	41.560	750	50.260	177.470	5.524,40
Adra.	400	1.900	»	»	»	2.300	27.000	810 »
Aguilas.	1.500	»	»	11.500	»	13.000	53.000	1.590 »
Garrupha.	8.000	43.400	»	31.980	»	83.380	657.960	19.738,80
Málaga.	»	»	6.700	»	»	6.700	6.700	201 »
Marbella.	»	5.700	»	»	»	5.700	37.000	1.110 »
Motril.	»	»	»	2.700	»	2.700	5.400	162 »
<i>En el extranjero.</i>								
Amberes.	»	»	»	»	10.000	10.000	50.000	1.500 »
Cette.	»	»	»	»	1.800	1.800	9.000	270 »
Marsella.	»	»	4.100	»	2.200	6.300	15.100	453 »
Newcastle.	»	»	13.700	»	»	13.700	13.700	411 »
	14.250	49.000	28.100	87.740	14.750	193.840	1.052.530	31.569,90

ESTADO parificativo de la cantidad de minerales y metales exportados de Cartagena satisfecho el 3 por 100; y de

OBJETOS EXPORTADOS.	PLATA. Marcos.		DIFERENCIAS		Minerales y metales que han pagado el 5 por 100.	
	En	En	de	de	Número	Id. id.
	1862.	1865.	mas	menos	de quin- tales ex- portados en	en
			1865.	1865.	1862.	1865.
Plata en pasta.	3.514 "	740,583	"	2.773,417	"	"
Plata contenida en los plomos exportados.	22.460,498	16.430,782	"	6.329,710	"	"
Plomo argentifero y dulce.	"	"	"	"	371.496	364.166
Mineral cobrizo.	"	"	"	"	2.775	2.831
Mineral de zinc (calaminas).	"	"	"	"	"	"
Carbonatos plomizos.	"	"	"	"	"	"
Tierras plomizas lavadas.	"	"	"	"	"	"
Mineral ferruginoso.	"	"	"	"	"	"
Escorias plomizas.	"	"	"	"	"	"
Por las guías de exportacion y circulacion	"	"	"	"	"	"
Derecho de superficie.	"	"	"	"	"	"
<b>Totales.</b>	<b>25.974,498</b>	<b>16.871,365</b>	<b>"</b>	<b>9.103,127</b>	<b>374.271</b>	<b>366.997</b>

OBJETOS EXPORTADOS.	Importe del 5 por 100 satisfecho		DIFEREN- CIAS	Importe del 5 por 100 no satisfecho	
	en	en		de	de
	1862.	1865.		mas	menos
			1865.	1865.	
Plata en pasta.	49.106,03	7.970,13	11.135,80	"	"
Plata contenida en los plomos exportados.	121.937,90	87.631,53	34.306,37	"	"
Plomo argentifero y dulce.	767.165,13	765.953,55	1.211,58	"	"
Mineral cobrizo.	1.021,23	836,34	184,89	"	"
Mineral de zinc (calaminas).	"	"	"	2.212,50	"
Carbonatos plomizos.	"	"	"	1.359,60	8.550 "
Tierras plomizas lavadas.	"	"	"	9.546 "	14.700 "
Mineral ferruginoso.	"	"	"	1.818 "	843 "
Escorias plomizas.	"	"	"	108 "	5.264,40
Por las guías de exportacion y circulacion	"	"	"	"	"
Derecho de superficie.	"	"	"	"	"
<b>Totales.</b>	<b>909.230,29</b>	<b>862.391,55</b>	<b>"</b>	<b>12.831,60</b>	<b>31.569,90</b>

en los años de 1862 y 1863 con expresion de sus valores, de los que han devengado y los que no lo han satisfecho.

DIFEREN- CIAS	Minerales y metales que no han pagado el 5 por 100.		DIFERENCIAS		Valores de los mismos		DIFERENCIAS	
	de	de	de	de	en	en	de	de
	mas	menos	de quin- tales ex- portados en	Id. id. en	mas	menos	1862.	1865.
	1865.	1865.	1862.	1865.	1865.	1865.	1862.	1865.
"	"	"	"	"	"	"	633.604,38	265.670,71
"	"	"	"	"	"	"	4.065.350,10	2.919.671,52
"	7.330	"	"	"	"	"	25.572.171	25.531.785
"	"	"	"	"	"	"	34.041	27.478
"	"	"	14.750	14.750	"	"	73.750	73.750
"	"	"	11.300	14.250	2.950	"	45.320	285.000
"	"	"	79.550	49.000	"	30.550	318.200	490.000
"	"	"	60.600	28.100	"	32.500	60.600	28.100
"	"	"	1.800	87.740	85.940	"	3.600	175.480
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
<b>56</b>	<b>7.330</b>	<b>153.250</b>	<b>193.840</b>	<b>103.640</b>	<b>63.050</b>	<b>30.832.886,48</b>	<b>29.797.235,32</b>	<b>657.110</b>
								<b>1.592.661,25</b>

DIFERENCIAS	Cobrados por guías y tornaguías		DIFERENCIAS		Cobrado por derecho de superficie		DIFERENCIAS	
	de	de	de	de	de	de	de	de
	mas	menos	en	en	mas	menos	en	en
	1865.	1865.	1862.	1865.	1865.	1865.	1862.	1865.
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	"	"
"	2.212,50	"	"	"	"	"	"	"
"	7.190,40	"	"	"	"	"	"	"
"	5.154 "	"	"	"	"	"	"	"
"	"	975	"	"	"	"	"	"
"	5.156,40	"	"	"	"	"	"	"
"	"	"	597	655	58	"	"	"
"	"	"	"	"	"	"	114.420,34	141.117,28
<b>17.713,30</b>	<b>975</b>	<b>597</b>	<b>655</b>	<b>58</b>	<b>"</b>	<b>114.420,34</b>	<b>141.117,28</b>	<b>26.696,94</b>

ESTADO del número de quintales de plomo sometidos á concentración en las calderas de Pattinson, en la fábrica San Ignacio (Cartagena) en todo el año 1863.

Fábricas de que proceden los plomos.	Número de quintales sometidos á la concentración.	Número de marcos de plata que contenian.	
		Marcos.	Milésimas.
<i>Del mismo Cartagena.</i>			
Angel. . . . .	3.961	591	647
Santa Adelaida. . . . .	532	83	537
Dos Amigos. . . . .	4.351	806	153
San Antonio 1.º . . . . .	1.012	174	975
San Antonio 2.º . . . . .	1.375	234	461
San Antonio 3.º . . . . .	1.219	198	970
Amor hermoso. . . . .	1.184	189	560
Atrevida. . . . .	535	87	928
Doce Apóstoles. . . . .	150	20	791
Santa Ana. . . . .	117	44	040
Amistad. . . . .	69	12	008
Santa Bárbara. . . . .	642	120	901
Buena Vista. . . . .	3.506	595	145
Cruz Chiquita. . . . .	1.221	280	758
Cuatro Santos 2.º . . . . .	477	72	996
Cármén. . . . .	902	139	606
Emperatriz. . . . .	1.190	177	859
San Francisco de Asis. . . . .	1.192	171	653
Fraternidad. . . . .	406	61	415
Francesa 2.ª . . . . .	129	19	114
San Fernando. . . . .	1.880	325	366
Primera Francesa. . . . .	299	41	850
Santa Florentina. . . . .	538	78	205
San Gil. . . . .	263	84	184
Tres Hermanos. . . . .	2.566	465	951
Tres Hermanas. . . . .	512	61	444
Isabelina. . . . .	1.185	220	678
Iluro. . . . .	1.881	293	882
San Isidoro. . . . .	3.482	758	868
	36.754	6.377	721

Fábrica de que proceden los plomos.	Número de quintales sometidos á la concentración	Número de marcos de plata que contenian.	
		Marcos.	Milésimas.
<i>Suma anterior.</i> . . . . .	36.754	6.377	721
Iberia. . . . .	207	35	173
San José 2.º . . . . .	1.793	273	221
San Juan Bautista 2.º . . . . .	443	74	170
Prosperidad. . . . .	288	63	573
Virgen del Pilar. . . . .	570	60	642
Paz. . . . .	1.537	533	215
San Ramon. . . . .	2.699	399	920
Virgen del Rosario. . . . .	70	14	704
Soledad. . . . .	251	44	760
Trinidad Rentero. . . . .	1.821	313	641
Trinidad. . . . .	947	155	181
Trujillo. . . . .	112	13	440
San Vicente. . . . .	3.854	574	311
Union. . . . .	131	16	717
Union del Beal. . . . .	710	101	336
	51.987	8.849	925
<i>De otros distritos del reino.</i>			
Amistad, de Berja. . . . .	966	»	»
Balsa nueva, de Adra. . . . .	245	»	»
Boliches, de Sierra de Gador. . . . .	627	»	»
Castillo Comares, de Adra. . . . .	514	»	»
Inventora, de Adra. . . . .	638	»	»
Emancipacion, de Adra. . . . .	699	»	»
General España, de Adra. . . . .	351	»	»
Monte Cristo, de Adra. . . . .	906	»	»
San Manuel, Guarr oman. . . . .	1.266	»	»
Rio chico, de Adra. . . . .	1.281	»	»
Ramon Sanchez, de Adra. . . . .	1.062	»	»
Totales. . . . .	60.542	8.849	925

Número de quintales de plomo exportados de la misma fábrica S. Ignacio.

Clase.	Al extranjero.	Al reino.	Total.	Plata que contenian los plomos.	
	Quintales.	Quintales.		Marcos.	Milésimas.
Plomo dulce.....	37.614	12.154	49.768	»	»
Plomo enriquecido..	9.515	»	9.515	8.557	092
	47.129	12.154	59.283	8.557	092

Resúmen general.

Destino.	Número de quintales.	Plata que contenian.	
		Marcos.	Milésimas.
Sometido á concentracion.	60.542	8.849	925
Extraido para el extranjero y el reino. . . .	59.283	8.557	092
Existencia en fábrica. .	1.259	292	855

Resúmen general de lo ingresado en el Tesoro por el ramo de minería en el distrito de Cartagena en el año de 1865.

CONCEPTOS.	Reales. Cts.
Por el derecho del 3 por 100 de 364.166 quintales de plomo exportados. . . . .	765.955,53
Por el 3 por 100 de 16.150 marcos 772 milésimas de plata, que contenian los plomos exportados. . . . .	87.631,53
Por el 3 por 100 de 740 marcos 583 milésimas de plata en pasta exportados. . . . .	7.970,15
Por el derecho de superficie de las minas, cobrado en este año. . . . .	141.117,28
Por el 3 por 100 de 2.831 quintales de mineral cobrizo exportado. . . . .	856,34
Por el derecho de aduanas de 611.865 quintales de coque importado del extranjero, á 1,50 reales quintal. . . . .	917.794,50
Por el derecho de aduanas de 136.598 quintales de hulla importado del extranjero, á 1,50 reales quintal. . . . .	204.897 »
Por la contribucion del subsidio impuesta sobre las fábricas de fundicion. . . . .	31.500 »
Por las guias de exportacion espedidas, á 1 real una. . . . .	558 »
Por las guias de circulacion espedidas, á 1 real una. . . . .	229 »
Por las torna-guias. . . . .	76 »
Total. . . . .	2.158.363,53

El Vice-Cónsul encargado del Consulado General de España en Atenas, ha remitido al Ministerio de Estado, y este al de Fomento, unos interesantes apuntes sobre la existencia en el Reino Helénico de cantidades considerables de escorias plomizas, que van á ser refundidas por una compañía de Marsella. No dudamos que nuestros lectores agradecerán que publiquemos estos datos, añadiendo por nuestra parte, que uno de los primeros accionistas de esta compañía es el dueño de una de las fábricas mas adelantadas y de mayor escala en Cartagena, que ha dedicado capitales de gran valía al desarrollo de la industria de nuestro país y que, á no dudar, va á dejar sembrada en Grecia rica semilla para los adelantos de la metalurgia del plomo, si como es de creer, obtiene de aquellos escoriales el beneficio que se promete.

#### Consulado general de España en Atenas.

##### *Apuntes sobre las escorias de Laurion, en el Reino Helénico.*

No cabe duda, que los antiguos habitantes de Grecia, tuviesen conocimiento de los terrenos minerales escondidos por la Providencia, en el seno de la tierra. Los numerosos trabajos subterráneos esparcidos por todo el territorio helénico y los grandes depósitos de escorias ferruginosas y plomíferas atestiguan su incontestable aplicación, su progreso y habilidad, en esta clase de trabajos, que tanto han contribuido al desarrollo del país.

De esta naturaleza son los de Laurion, suspendidos durante la guerra del Peloponeso, no por haberse agotado las venas ó asientos metalíferos sino en vista de la elevación de los jornales y precios, que determinaron su abandono hasta nuestros días. Considerada la imperfección de los medios de que disponían los antiguos, en materias de operaciones metalúrgicas, las escorias

de Laurion, procedentes de la primera fundición del mineral de plomo, contienen todavía de  $5 \frac{1}{2}$  á 10 por 100 de plomo argentífero.

Las escorias se encuentran en varios puntos del distrito de Laurion, sobre las orillas marítimas, y al interior ocupando una zona de ocho leguas y reunidas en considerables cantidades en las localidades de Cyprianós Rou (Ergastiracix), Pascha, Puntaseza, Camareza, Synterine, Chareza, Megaló-Peuka, (Legrane) Berezcio, Plac, Laeza y Characa. El cálculo aproximado de las mismas, ofrecen un total de un millón de metros cúbicos próximamente, ó sean cuarenta millones de quintales; la producción de cuyos efectos, há por cierto, necesitado trabajos colosales y seculares.

Perfeccionada como hoy día se halla la metalurgia, el plomo contenido en las escorias puede aún ser extraído por medio de una segunda fundición. El procedimiento de la segunda fundición no se ignoraba por los antiguos, estos mezclaba minerales menos secos, con las escorias, á fin de extraer el plomo que todavía encerraban, Strabon asegura que por medio del referido procedimiento se obtenía en Atica, la plata, que había resistido á la imperfección de la fundición anterior.

Las escorias de Cyprianós, (ciento cincuenta mil metros cúbicos próximamente) ofrecen suficientes datos para presumir, que en su mayor cantidad, habían sido sujetadas á la segunda fundición: por tanto, el tercer conato, sería desventajoso, pues que apenas daría el  $2 \frac{1}{2}$  á 6 por 100 de plomo.

Ultimamente se han fundido con beneficio, las antiguas escorias plomíferas de Freiberg en Sajonia, mezcladas con mineral de plomo. Cuenta cerca de 15 años la fundición de las escorias españolas de Cartagena, y las del interior de la Sierra Morena. Los resultados de Cartagena, dieron de 10 á 15 y las de Sierra Morena de 9 á 25 por 100. Idénticos trabajos practicados en la Isla de Cerdeña en Domus Nova y Slumini Maggiore, á donde se hallaban las escorias plomíferas de la antigua época romana, y de los siglos XIII y XIV, cuyo total se calcula en 200.000 toneladas ó cuatro millones de quintales, dieron un efectivo de 10 á 16 por 100 de plomo y 5 á 8 gr. de plata.



En Diciembre de 1860 el ingeniero griego Sr. Cordella habiendo recibido del Gobierno helénico la mision de estudiar las escorias de Laurion y averiguar la proporcion de plomo y plata que contenian, presentó su relacion al Ministerio del Interior.

Mas tarde, habiéndose verificado nuevos ensayos, se obtuvieron los resultados que siguen:

Por 100 kilogramos de escorias en

Cyprianó. . . . .	6,06
Placa. . . . .	3,58
Besezco. . . . .	5,55
Synterine. . . . .	9,59
Legrana (Megaló-Penka. . . . .	10,10
Puntaseza. . . . .	9,85
(Rou) Ergastiracix. . . . .	7,56

kilogramos de plomo, y en término medio, 3 gr. de plata, ó sean 1 12 por 100 okas de escorias.

Estas averiguaciones, han determinado la formacion en Marsella de una sociedad de explotacion; que en trabajos preparatorios, ha gastado hasta ahora, mas de medio millon de francos.

Atenas 5 de Julio 1864.—El Vice-Cónsul de S. M. Encargado del Consulado General.—Jorge Zamimit y Romero.

## VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Prácticas.*—La Direccion de Agricultura, Industria y Comercio, por orden del 26 de Agosto, ha destinado á la práctica en el establecimiento de Almaden á los Ingenieros segundos D. Manuel Malo de Molina y D. Marcelo Usera y Guzman, y en el de Linares á los de la misma clase D. José Centeno y Garcia y don Pedro Dario Arana y Mendiola.

**Subasta de sulfato de cobre.**—La Direccion general de telégrafos anuncia en la *Gaceta* del 18 de Agosto la subasta para adquisicion de 20.000 kilogramos de sulfato de cobre que ha de tener lugar el 18

de Setiembre á la una de la tarde en su local en el Ministerio de la Gobernacion; en cuyo pliego de condiciones se establece que el sulfato será de la mejor calidad quedando la Direccion general en el derecho de disponer su reconocimiento por medio del análisis químico y desecharle si no reuniese las condiciones que se exigen para el servicio que son las siguientes: 1.<sup>a</sup> Que esté perfectamente seco y se presente en grandes cristales azules y transparentes, solubles en cuatro partes de agua fria y dos de caliente, é insoluble en el alcohol. 2.<sup>a</sup> Que sometido al análisis, el residuo de materias estrañas no exceda del 3 por 100. El máximum que se abonará por cada 100 kilogramos será de 418 rs. no admitiéndose proposicion que le exceda, y la entrega la verificará el contratista en barriles de 50 kilogramos en los muelles de 11 puertos que se citan con las respectivas cantidades, siendo de cuenta de la Direccion el pago de derechos de introduccion á las aduanas y el coste de su conduccion á almacenes.

**Subasta de plomos de Linares.**—La *Gaceta* del 23 de Agosto inserta el pliego de condiciones bajo las que se han de vender en subasta pública los plomos que se produzcan en el establecimiento minero de Linares en todo el año económico corriente, anunciando en su virtud para el 30 del corriente y ante los gobernadores de Sevilla, Almería, Málaga y establecimiento de Linares, la venta en subasta pública simultánea de 15.000 quintales de plomo de primera y 1.000 de alcohol existentes en las referidas minas.

**Subasta de cemento natural de Guipúzcoa.**—La *Gaceta* del 24 de Agosto contiene un anuncio de la Junta económica del Departamento de Marina del Ferrol por el que se saca á subasta pública que se celebrará el 24 del corriente, el suministro del cemento natural de Guipúzcoa que se necesita para el repuesto del almacén general del Departamento del Ferrol durante el presente año económico. Las entregas mensuales no podrá exigirse que sean mayores de 69.009 kilogramos cada mes, y el mínimum que la administracion se compromete á adquirir es de 276.000 kilogramos en el año económico. El cemento natural deberá proceder de Guipúzcoa, ser fresco, molido en polvo muy fino, perfectamente seco y sin mezcla de residuos ó cuerpos estraños y estar envasado en barriles ó cajas perfectamente cerradas con la marca de la fábrica, y el tipo el de 26 rs. y 9 céntimos los 100 kilogramos.

**Subasta de ácido nítrico y carbon de piedra.**—La *Gaceta* del 30 de Agosto inserta un anuncio de la Junta econó-

mica de la Pirotecnica militar de Sevilla, sacando á pública subasta, que se celebrará en aquella oficina á los 30 dias de insertarse en la *Gaceta*, la adquisicion de 4.000 kilogramos de ácido nítrico de 40 grados para el consumo de aquella fábrica y de 12.000 quintales castellanos de carbon de piedra español para las labores de la fábrica. El precio máximo del ácido será de 4 rs. 34 por kilogramo, incluso en el precio los envases ó bombones y puesto libre de todo gasto y derecho en los almacenes del establecimiento, y el del quintal de carbon de 8 rs., debiendo ser este de las minas del Reino, de clase semigraso y de llama para producir vapor en las calderas, cribado en trozos grandes y exento de azufre.

**Clasificación de los minerales de plomo y plata en galenas argentíferas, no argentíferas, alcohol y minerales de plata para los derechos de aduanas.**—La *Gaceta* del 29 de Julio inserta una Real orden comunicada en 10 del mismo mes por el Ministerio de Hacienda á la Direccion general de Aduanas y Aranceles, resolviendo que por galena argentífera se entienda la que tiene mas de 30 gramos de plata por cada 100 kilogramos de plomo: segundo, por galena no argentífera la que contiene menos de 30 gramos de plata por cada 100 kilogramos de plomo: tercero, por alcohol la galena hojosa, brillante y pura que contiene menos de 30 gramos de plata por cada 100 kilogramos de plomo; y cuarto, por minerales de plata, no solo los que contienen exclusivamente este metal en cantidad beneficiable, sino las galenas y otros minerales plomizos que contienen mas de 30 gramos de plata en cada 100 kilogramos de plomo, y todas las piritas de cobre, de hierro y arsenicales, los cobres grises, blendas, sulfuros y óxidos de antimonio y minerales de hierro que son beneficiables como plata por tener mas de 60 gramos de esta por cada 100 kilogramos de mineral.

**Carta geológica de California.**—Segun el informe presentado por el profesor Whitney al gobernador del Estado, durante la última campaña se ha reconocido principalmente la Sierra Nevada desde el Fuerte Tejon á la línea Norte del Estado. El profesor Brewer se ocupó en completar la carta de las cercanías de la bahía de S. Francisco que está ya en disposicion de grabarse, hallándose tambien terminada la de las cercanías de Monte Diablo en escala de dos pulgadas por milla. Al principio se pensó en una carta geodésica del Estado en escala de una pulgada por seis millas, en la cual debía hacerse tambien el trazado geológico; pero luego se comprendió que esta exigiria por lo menos quince

años y se ha tratado de reducir el trabajo á cuatro años asignando un presupuesto de 40.000 duros anuales. Con estos elementos se hará una carta de la California central desde el paralelo de 37° al de 40° 20' en escala de una pulgada por cada seis millas y comprenderá una superficie ocupada por las nueve décimas de la población del Estado. Se formarán cartas detalladas de los distritos mineros importantes incluso el de Wash-ve. El objeto principal será el exámen de los recursos minerales del Estado, comprendiendo todo lo que tenga relacion con el trabajo de las minas y beneficios de sus productos. Aprobado ya este programa por el Congreso el resultado de los trabajos formará cinco grandes volúmenes, y de ellos se dedicará el tercero á la geología industrial, incluyendo todo lo que se refiera á las minas y producciones minerales de valor económico. La suma consignada hasta el dia para este trabajo asciende á 70.000 duros.

**Nueva máquina para escavar carbon.**—Mrs. Grier y Boyd de Pittsburg (Pennsylvania), inventores de una nueva máquina para escavar carbon, manifiestan que se han practicado suficientes esperi-mentos para afirmar como un hecho que estos aparatos con una máquina de 15 á 20 caballos de fuerza puede hacer el trabajo de 70 á 80 hombres. El costo del aparato ascenderá á unos 3.000 duros, no incluyendo en esta la máquina motriz, calderas, etc.

---

*Portodos los articulos no firmados,*

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. —Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Agosto último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	Marsella. 100 Kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdam. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L 7,5 á 7,10						
en hojas de Staffordshire	12 10			12 50			
colado, en lingotes (Clyde).	2 19			48 á 52			
en rails.	7 á 7,5 0			58 á 62			
ACERO de Suecia en barriles.	15,10 0 á 16				3		
de Trieste.	98 á 100				36 1/2 á 37		7 1/4
COBRE Barra Burra (Australia).				240			
aleman en torales.	94 0	90 á 94			60		
español en id.		83	220.		35.		
de Chile.			305.		39		
del Lago Superior.		96 á 98	245.		32.		
ingles, superior.	96 á	96 á 98	245.				65
tough cake.	93	93 á 94					
en planchas.							
faminado.			225 1/2				57 1/2
LATON en planchas, libra.	8 d. á 8 1/2		272 1/2				12 1/2 sch.
ESTAÑO ingles en barras, quintal.	108 s.	105 á 108					13 sch.
afinado.	113 s.	113			38 1/2		13 sch.
banca.	112 s.		295				13 sch.
PLOMO en planchas.							15 1/4
en barras W. B.	23 0	0					
otras marcas.	22 0	0					
español y aleman.	21 0	0	57	51 á 54	6 á 8 1/3		13 3/4
laminado y tubos.	22 0	0	60	57 á 60			15 3/4
minio ingles.	23 0	0					
albayalde.	26 10	0					
ZINC spelter, silesiano.	22 10	0	63		7 1/2		19 1/2
belga.	22 0	0	75				
en planchas.	25 0	0					
AZOGUE en frascos de 75 libras.	9 0	0					
ANTIMONIO (Régulo)	37 0	0		80			
				520			
				120 á 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1862.

Con este título acaba de publicar la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, cinco interesantes estados ilustrados con notas y precedidos de una Memoria redactada por la Junta Superior facultativa de minería, que es la que ha compilado aquellos datos estadísticos, trabajo notable que sirve para llamar la atención pública sobre las vicisitudes principales de la industria en dicha época, sobre su movimiento progresivo y sobre las necesidades que aún siente para llegar al grado de desarrollo que está llamada á obtener, cuando se faciliten á los centros mineros los medios de comunicacion que con tanta justicia reclaman. Renunciamos á hacer un análisis de este importante documento; no queremos privar á nuestros lectores de toda su doctrina y le publicamos íntegro, lamentándonos con la Junta de que los números que llenan los estados (1) no

(1) En la imposibilidad de publicar los estados en la misma forma en que lo hace la Junta, por su gran tamaño, la hemos condensado cuanto es posible, y para llenar este vacío, empezaremos á publicar en nuestro próximo número noticias detalladas de cada provincia.

Tomo XV. N.º 343. (15 de Setiembre de 1864). 53

sean tan completos como todos deseáramos, porque según se consigna en las notas no se han remitido de algunas provincias las noticias necesarias, pedidas, suponemos, con insistencia. No comprendemos cómo los funcionarios á quienes toca la alusión descuidan una misión tan importante y se exponen á que en un documento de esta especie, que necesariamente ha de circular mucho, se haga público su poco celo por el servicio. Esperamos confiadamente que no sucederá así con la Estadística de 1863, mejor dicho, que el Sr. Ministro de Fomento castigará, como se merecen estas omisiones, para que no se repitan, á fin de que podamos tener en nuestro país idea, sino exacta, lo mas aproximada posible de la importancia de nuestra industria minera traducida en cifras oficiales: mucho hemos adelantado en este particular de algunos años á esta parte, gracias á los esfuerzos de la Junta Superior; pero aun nos queda mucho por hacer y todos tenemos el deber de secundar sus afanes y sus desvelos.

Hé aquí la Memoria á que nos referimos:

**JUNTA SUPERIOR FACULTATIVA DE MINERIA.**—Ilustrísimo Sr.:—Al elevar esta Junta á manos de V. I. los resúmenes de la Estadística minera y metalúrgica relativos al año de 1862, no puede menos de entrar en algunas consideraciones que contribuyan á ilustrar las columnas de cifras que aquellos presentan, concentrando en un ligero análisis los hechos mas principales de aquellas industrias en el año á que se refiere. Sin tratar de persuadir al ilustrado Centro directivo á que se dirige, acerca de la importancia de un ramo de riqueza que ha contribuido, en muchas de nuestras provincias, á cambiar el ilegal y arriesgado tráfico del contrabando por los morigerados hábitos del trabajo industrial, creando algunas veces y fomentando todos los días centros de población en comarcas poco menos que desiertas, espera llevar la convicción hácia el interés que merece un ramo de la riqueza pública que tales trasformaciones ve-

rifica y que ha contribuido mas de una vez al alivio de las estrecheces del país en épocas calamitosas.

La industria minera se presenta en el trascurso del año de 1862 con tanta vitalidad, con tan hondas raíces de persistencia como en los mejores del período de treinta y seis á treinta y siete años que cuenta de existencia moderna en nuestro suelo, y así lo demuestra el que de las cuarenta y nueve provincias de la monarquía, solo una de las continentales, la de Valladolid, y otra de las adyacentes, la de Canarias, no sostienen explotaciones mineras; pues aun la de Cádiz, que no aparece en los estados con minas ni productos, elabora las conocidas salinas de San Fernando, que no suministran datos por sí á las relaciones de esta estadística por hallarse aquella sustancia fuera de la natural dirección y vigilancia del Cuerpo de Ingenieros de minas, y en una situación excepcional cuyas ventajas están muy lejos de reconocerse.

Tambien existen en la misma provincia de Cádiz las minas de azufre de Conil, acerca de las cuales se carece de noticias.

El número de concesiones de minas, escoriales y terreros existentes en el año de 1862 aparece ser de 6.581, según la relación número 3, que comprende las que remiten los Gobernadores civiles de cada provincia, y el de concesiones productivas de las mismas tres clases solo llega á 1.286, según la relación número 4.º que remiten los Ingenieros Jefes de distritos ó provincias, resultando que las concesiones productivas están con el total en la relación de 19,54 á 100, ó sea de una quinta parte.

Esta proporción de una mina que da productos por cada cinco que estén en labor, podrá tal vez parecer exigua á los que desconozcan lo que sucede en este punto en los países de mas nombradía por sus minas, en los que no es muy general se llegue á ella, escepto en determinadas sustancias, y sin embargo de esto, puede sospecharse con bastante fundamento que el número de minas productivas de la península resultaría mas elevado si pudiera vigilarse del modo conveniente sobre tan gran número de puntos de trabajo, lo que no se puede hacer en el día con el escaso é insuficiente personal de Ingenieros en los distritos. En efecto, cuarenta y cinco Ingenieros hay repartidos en los diez

y siete distritos de la península, y descontando los diez y siete Jefes, que no pueden dedicar todo su tiempo á esta sola atención, quedan veintiocho Ingenieros para inspeccionar, vigilar y tomar datos sobre 6.581 explotaciones (sin contar con los pozos y galerías de investigación), ó sean 235 para cada uno de estos funcionarios, y aun este término medio no expresa la realidad en muchas provincias, como la de Almería por ejemplo, donde corresponden á cada Ingeniero 424 concesiones de penoso y arriesgado reconocimiento, que ocupando en lo general localidades de difícil acceso en sierras y ásperas montañas, hace poco menos que imposible el poderlas conocer y clasificar individualmente en productivas, ó improductivas en trabajos, simplemente amparadas por el pueblo, ó suspendidas sus labores.

Para apreciar en su verdadera medida la comparación entre las concesiones productivas y la totalidad de las vigentes, sería conveniente adquirir los datos necesarios del número de concesiones no productivas que han mantenido trabajos en cada provincia y el número de obreros que han ocupado.

La producción total y reunida de las varias sustancias que, según el estado número 1.º, han sido objeto de los trabajos mineros, sin comprender las salinas, ha llegado á 1.201.059 toneladas métricas producidas por 31.800 obreros, correspondiendo á cada uno de ellos una masa de más de 37 toneladas de peso.

Las diferentes sustancias que concurren á formar la total producción extraída con las labores mineras, pueden agruparse en cuatro clasificaciones, á saber: sustancias metálicas, no metálicas, mineral de hierro y combustibles.

La importancia relativa de estas clasificaciones en el año de 1862 resulta de las cifras de su arranque, que dan:

Sustancias metálicas. . . . .	571.955,9 toneladas.
— no metálicas. . . . .	26.969,6 »
Mineral de hierro. . . . .	213.192,1 »
Combustibles. . . . .	388.941,7 »

Total. . . . . 1.201.059,3 toneladas,

correspondiendo 936 toneladas á cada concesión productiva.

La producción de las sustancias modificadas por la minería, sin incluir tampoco las salinas, fué la siguiente:

Sustancias metálicas. . . . .	67.485,9 toneladas.
— no metálicas. . . . .	5.493,4 »
— hierro. . . . .	79.296,3 »
Total. . . . .	152.275,6 toneladas.

Las primeras, esto es, las sustancias metálicas, son las que forman la parte más importante, y el núcleo, por decirlo así, de la producción minera peninsular, cuya riqueza ha despertado en varias ocasiones la atención de diferentes estados de Europa, conmovidos en su industria minera, por los respectivos descubrimientos que de tiempo en tiempo han venido á sostener en este país el espíritu y aliento de los mantenedores de esta lucha subterránea con la naturaleza.

El plomo, el azogue, el cobre, la plata, el zinc, el estaño y otros varios cuerpos son los que contribuyen á la mayor producción minera, figurando el plomo á la cabeza de todos ellos, tanto por su riqueza en general, como por la abundancia con que está repartido en el suelo de la península. Veintiún provincias han concurrido á la producción mineral y once á la del metal, descollando las de Almería, Murcia y Jaén, como los tres grandes focos que arrojan en el mercado de las naciones la importante masa de plomo que figura en el cuarto ó quinto lugar entre los valores de la exportación española.

Las tres provincias mencionadas han producido 565.985 quintales métricos ó el 90 por 100 de la totalidad; las provincias de Granada y Ciudad-Real 52.503 quintales ó el 8,36 por 100; y las seis provincias restantes el 1,44 por 100.

El cobre figura por el arranque de mineral en quince provincias, con una cifra de 2.277.192 quintales métricos y por el beneficio en cinco, siendo la única importante en ambos conceptos la de Huelva que ha producido 28.115 quintales métricos de cobre afinado, de los que 13.113 ó el 46,64 por 100 corresponden á la mina del Estado en Río-Tinto.

El zinc, que por espacio de muchos años no figuraba en

las producciones de nuestro suelo mas que por las minas de Riopar y fábricas de San Juan de Alcaráz en la provincia de Albacete, se ve representado en la estadística de 1862 por 411.042 quintales métricos de mineral; cuya mayor parte despues de calcinado se ha exportado á Bélgica y á la Gran Bretaña, procediendo de Santander, Almería, Granada, Navarra, Guipúzcoa y Alava, careciéndose de los datos de Albacete. El producto metalúrgico ha sido de 18.834 quintales métricos obtenidos por la fábrica de la Real Compañía Asturiana, en la provincia de Oviedo.

El azogue solo se obtiene en las provincias de Ciudad-Real y de Oviedo, siendo el primero de las célebres minas de Almaden reservadas al Estado, y el de Asturias de las explotaciones de la Union Asturiana y el Porvenir que tratan un mineral muy pobre que apenas excede del medio por ciento. El precio de este artículo en el mercado inglés se sostiene á precios mas altos de los que hacian temer las pomposas relaciones de las minas del Nuevo Almaden en la California.

La provincia de Guadalajara puede decirse es la única que explota menas de plata, y de ellas proceden las pastas que figuran en la respectiva columna del estado número 2. Las pastas de plata de Almería provienen en su mayor parte de los plomos argentíferos concentrados en las calderas de Pattinson y copelados en la gran fábrica de San Andrés, en la villa de Adra de la misma provincia. En la de Cáceres hay tambien una pequeña partida, y ninguna aparece en la de Murcia donde se concentraron 3.365,54 kilogramos de plata que saldrian con los plomos ricos, así como otros 11.000 kilogramos del mismo precioso metal que llevarian los plomos sin concentrar, cuyas cifras, con las que contienen los plomos ricos de Almería, representan 44.913 kilogramos de plata y un valor de mas de doce millones de reales, que figurarán en las estadísticas extranjeras, á causa de no poderse beneficiar en el país de su procedencia por el inexplicable empeño de gravar con enormes derechos de arancel la introduccion de hulla extranjera sin provecho de industria alguna.

Ninguna de las explotaciones de oro, sometida al régimen

de la legislacion de minas, aparece haber dado productos, y únicamente los lavados de las arenas en Granada, y particularmente en el rio Sil de la provincia de Orense, contribuyen con una modesta cifra al total de los productos mineralúrgicos.

El manganeso, en su mayor parte de la provincia de Huelva, ha ascendido á 64.597 quintales métricos exportados en su totalidad para Inglaterra.

Los demás minerales, como el cobalto, antimonio y arsénico, se han producido en cantidades insignificantes.

Entre las sustancias no metálicas, el azufre, alumbre, sosa y asfalto, se mantienen estacionarios, siendo la provincia de Murcia la que ha producido el azufre en cantidad algo notable.

El mineral de hierro figura en la relacion número 1 de minas productivas con la cifra de 2.131.921 quintales métricos, muy distante de la que dan otros países mas adelantados en todos los ramos de industria, y aun hay que deducir los 35.445 de la provincia de Murcia, que por ser algo argentíferos, se tratan con los minerales plomizos, quedando en 2.096.478 á cuya produccion concurren diez y siete provincias, é igual número á su beneficio, obteniendo 481.062 quintales métricos de fundicion y 410.685 de hierro maleable. Los principales centros de la produccion de hierro son Vizcaya, Málaga y Oviedo, pero debe hacerse constar en este lugar que los productos de fundicion no corresponden de modo alguno al número de hornos altos, que son cincuenta. En una provincia donde el estado número 2 fija la existencia de hornos altos y la cantidad de mena beneficiada (1), no se expresa la cantidad de fundicion obtenida, y hay otra (2) en la que existiendo una ferrería con horno alto y algunas forjas catalanas, ni se da razon de ellas, sino por nota, ni se expresa produccion de hierro, de tal suerte que el Gobierno de S. M. debiera fijar la atencion en la importancia del exacto conocimiento de los datos de la industria siderúrgica que, siendo la mas favorecida por la vigente legislacion de mi-

(1) La provincia de Almería.

(2) La provincia de Santander.

nas en punto á contribuciones, tiene un motivo mas para suministrar, en justa correspondencia las noticias y relaciones que se le exijan, acerca de la produccion y aparatos de sus fábricas, para que no aparezca mermada la importancia industrial del país.

La cantidad de mena de hierro beneficiada llega, segun el estado número 2, á 1.354.700 quintales métricos, y calculando 30.000 quintales mas por los respectivos á la provincia de Logroño, que no presenta este dato, resultan 1.364.700, que deducidos de los 2.096.478 quintales métricos extraídos, dan un sobrante de 731.778 quintales métricos que, sin gran esfuerzo podrian imputarse á la extraccion que desde hace algunos años se verifica para Inglaterra y Francia, donde contribuyen á mejorar la calidad de algunos de sus hierros, compensando por otra parte la esterilidad que ha alcanzado á algunos de sus depósitos por las enormes extracciones que hacen de esta sustancia.

Las minas de combustible mineral no figuran desgraciadamente por sus productos sino en lugar muy secundario en la minería española. Varias son las causas que mantienen á la industria carbonera en el estado de atraso, que no corresponde ni á las necesidades de la industria, ni á la extension de los depósitos carboníferos reconocidos en la península, ni mucho menos al número de concesiones sobre ellos otorgadas. El número de concesiones productivas de hulla es de 244 que comprenden la extension de 9.383 hectáreas (á 38 hectáreas por concesion, doce ó trece veces menor que la que debiera ser) repartidas en siete provincias, y emplean 6.253 obreros que produjeron 3.602.456 quintales métricos de hulla, siendo la provincia de Oviedo la que arroja las tres cuartas partes del total, la de Palencia el 18 por 100 y poco mas del 3 la de Córdoba.

Ningun distrito carbonífero ha remitido datos tan interesantes y detallados como el de la provincia de Oviedo, por los que se conoce la superficie de las concesiones hulleras de aquella provincia que á fin de 1862 era de 20.678 hectáreas, siendo la de las productivas de 6.640 ó del 52 por 100. Los consumos de combustible en las cuatro fábricas de hierro y la de destilacion de azogue del Principado, se acercan á millon y medio de quin-

tales métricos, la exportación fué de 700.000, y por consiguiente el resto de medio millon puede atribuirse al consumo de pequeñas industrias, uso doméstico y sobrante en almacén; pudiendo detallarse de la manera siguiente:

Industria metalúrgica del país. . . . .	55,40 por 100.
Exportacion. . . . .	25,55
Pequeña industria, uso doméstico, etc. . . . .	19,05

La produccion del lignito se ha elevado en 1862 á 286.984 quintales métricos obtenidos de 51 concesiones que comprenden 1.974 hectáreas, distribuidas con desigualdad en nueve provincias, observándose que aquellas de las mas industriosas han desarrollado en mayor escala el arranque de este combustible. La provincia de Guipúzcoa es la que aparece con mayor cifra, siguiéndola Barcelona y Alava, entre las que reunen el 80 por 100 de la produccion total.

La superficie de las concesiones productivas de lignito es el 21 por 100 de las de igual clase de hulla; el número de obreros el 6 por 100, y la cifra de arranque poco menos del 8 por 100 de la hulla.

Las concesiones productivas de hulla ocupan término medio 58 hectáreas, mantienen 25 obreros y extraen 14.746 quintales métricos. Las de lignito 63 hectáreas, 12 obreros y 9.256 quintales métricos.

Cada hectárea ha producido 383 quintales métricos en las concesiones de hulla y 145 en las de lignito, correspondiendo á cada obrero una produccion de 577 quintales métricos en las de hulla y 737 en las de lignito.

En resúmen, las industrias mineras y metalúrgica no han sufrido en el año 1862 alteraciones notables respecto de lo que viene siendo hace muchos años. La provincia de Almería continúa en su parte de Levante elevando su produccion á pesar del corto avance del sacavon de desagüe que atacará al filon Jaroso para proporcionárselo á otras muchísimas minas. A fines de 1862 medía 950 metros la parte escavada, faltándole todavía otros 774 para su conclusion. En su parte de Poniente van llegando gran número de explotaciones al límite que permite trabajar con los escasos medios mecánicos que hasta ahora

ha puesto en juego, y la necesidad de entrar en un camino mas arreglado al arte de laboreo va haciéndose lugar en la opinion pública de los industriales mineros.

En las provincias de Galicia se están realizando de algunos años anteriores al de 1862 ensayos de explotación sobre los minerales de estaño por casas extranjeras que, si obtienen resultados ventajosos, contribuirán á aumentar la producción de este artículo, en el día muy escasa en España, difundiendo los beneficios de los trabajos mineros en un país de los mas poblados de España, en que la extrema subdivision de la propiedad rústica apenas alcanza para sustentar con algun desahogo á sus numerosos y morigerados habitantes.

Una novedad favorable señala la Memoria estadística del distrito minero de Badajoz, que es el descubrimiento en aquella provincia de algunas capas de hulla, prolongaciones probablemente de las de Cuenca de Belmez, cuya posición, próxima á la línea de ferro-carril que debe atravesar la provincia, hace augurar en beneficio suyo resultados mas prácticos de los que se tocan en otros puntos.

La producción de hierro ha recibido algun aumento en el año de 1862, principalmente á causa de la fabricación montada en Asturias, hace pocos años, por los Señores Duro y Compañía. En el distrito de Vizcaya se observa hace años un movimiento que tiende á convertir la mayor parte de las forjas catalanas en otras aplicaciones industriales, pero al mismo tiempo algunas de estas forjas adoptan el sistema Tourangin, y el país en general se muestra dispuesto á fomentar su producción industrial que le ha adquirido desde antiguos tiempos un renombre europeo. No solo se sostienen las grandes fábricas de hierro ensanchando sus medios de acción, si no que al mismo tiempo se eleva alguna que otra nueva y se difunden las fabricaciones subsidiarias, manteniendo en todo el país una noble emulación industrial que tambien cuadra á sus costumbres, como á lo accidentado de su suelo y á las rudas labores de su agricultura.

Después de reseñar todo lo mas notable que la Junta cree necesario exponer á la consideración de V. I., manifestará tambien que los cuadros y relaciones que presenta no son completos

porque no han llegado á su poder las relaciones números 1 y 2 de la provincia de Albacete, así como tampoco las de Huesca y Teruel, faltándola igualmente la memoria del distrito de Murcia, y por lo mismo se echarán de menos los productos de las tres primeras provincias citadas y sus respectivos valores.

A pesar de esta sensible falta, el resultado final que arroja el resumen de valores de 1862 presenta un incremento notable sobre la estadística de 1861 como resulta de su comparación, que ofrece un exceso á favor de 1862 de 41.980.789,40 reales.

La masa de los productos obtenida por la explotación representa un valor de 163.199.937,51 reales, incluyéndose en dicha suma los arranques de mineral en las minas del Estado. Las cantidades obtenidas por la industria metalúrgica representan un valor de 243.555.090,80, y si se la aumentan 118.554.757 reales, importe de la sal vendida en el año de 1862 por la Hacienda pública, se tendría la cifra de 562.109.847,80 reales, en la que tambien está incluido el valor de los metales obtenidos en las minas del Estado.

La relación número 3, formada con los datos que remiten los Gobiernos civiles de provincia, demuestra que el total de contribuciones devengadas por las industrias minera y metalúrgica, tanto por el cánón de pertenencia como por el 5 por 100 de los productos sujetos á esta exacción, se elevó en el año de 1862 á 5.710.233,49 reales, de los que se cobraron el mismo año 5.111.055,71, ofreciendo un aumento de 629.772,08 reales en la cantidad devengada y 959.515,48 reales en la recaudación; y agregada la suma percibida en 1862 por contribución de minas al producto de las minas reservadas al Estado y al de las salinas, ha resultado para el mismo en el año de 1862 un ingreso total directo por el ramo de minería de 151.962.407,88 reales.

Todos estos resultados numéricos prueban la vitalidad de una industria que aun pudiera recibir considerable desarrollo, si el Gobierno de S. M. contribuyese á este fin facilitando las comunicaciones que, doloroso es decirlo, no han correspondido en las provincias y centros mineros y metalúrgicos de importancia



á lo que ha ganado en este punto la generalidad de las provincias de la Monarquía. Las de Almería y Huelva, cuya principal riqueza afecta á este ramo, son las mas desprovistas de carreteras en toda la Península, y entre las que se construyen en este mismo momento en la última, ninguna llega á tocar en las importantes minas de Rio-Tinto, cuya necesidad de enlace con la carretera de Extremadura á Sevilla se halla reconocida por diferentes Reales órdenes que se han sucedido unas á otras desde el año de 1841; pero ni este punto de producción, ni el de Linares, ni el de Hiendelaencina, ni los de Almería, han conseguido la construcción de una carretera. Verdad es que las líneas de ferro-carril en construcción de Ciudad-Real á Badajoz y de Manzanares á Córdoba, atravesarán zonas inmediatas á las minas de Almadén y Linares, aunque á la distancia de mas de una legua de aquellos establecimientos del Estado, y cuando estén abiertas al tráfico no han de tardar mucho tiempo en dar á conocer sus efectos por el aumento de valores mineros, haciendo así mas patente la justicia con que se reclama para las minas de Rio-Tinto y demás centros mineros carreteras de muy corto trayecto que les saquen de su aislamiento.

Al terminar esta ligera reseña no puede abrigo esta Junta la convicción de que las cifras que presenta ofrezcan la posible aproximación á la realidad de los hechos industriales. La diferente manera y escasos medios con que se cuenta en los distritos mineros para allegar estos datos, que no siempre proporcionan los interesados de buena voluntad, la hace sospechar que las cifras, sobre todo correspondientes á las minas metálicas, no pecan por exceso sino por defecto y acaso en cantidad no insuficiente, pero no teniendo medio de comprobar esta misma sospecha, se limita á hacerla presente al Gobierno de S. M. esperando se sirva escogitar los medios de ir paulatinamente mejorando este interesante servicio hasta llegar al grado de perfección posible; esta sería la mejor medida de una administración vigorosa é inteligente que, conociendo las necesidades del país y de su industria, podría de este modo dictar las resoluciones mas convenientes para su sucesivo desarrollo.

Lo que por acuerdo de esta Junta tengo el honor de exponer á V. I. en cumplimiento de la circular de esa Dirección de 28 de Marzo de 1862.

Dios guarde á V. I. muchos años. Madrid 30 de Mayo de 1864.—Rafael de Amar.—Ilmo. Sr. Director general de Agricultura, Industria y Comercio.

ESTADISTICA MI-

Núm. 1.—Relacion de

Número de concesiones productivas..	Superficie que comprenden. — Metros cuadrados.	Número de operarios.	Máquinas de vapor..	Fuerza en caballos..	Producto en quin-				
					Hierro.	Plomo.	Plata.	Cobre.	Estañó..
(1). 1.286	123.997.385,15	31.800	52	1.342	2.131.921	2.778.450	25.237	2.277.192	1.013

Num. 2.—Relacion de

Número de oficinas. — En actividad.	Número de operarios.	Máquinas.			Hornos.		Producto en							
		Hidráulicas.	De vapor.	Fuerza en caballos..	Altos. De manga. Reverberos. De afno. Forjas. Cubiertos.	Para acero. Para azogue. Para zinc. Calderas de Pattinson.	Hierro. — Colado. Forjado.	Acero.	Plomo.					
353	135	402	132	2.673	53	21	481.062	410.683	1.621	627.679				

(1) En este número están incluidos 9 terreros y 36 escoriales.

NERA DE 1862.

las minas productivas.

tales métricos de mineral de

Zinc.	Azogue.	Cobalto.	Antimonio.	Manganeso.	Sosa.....	Alumbre..	Azufre...	Hulla.	Lignito.	Asfalto.
411.042	161.153	27	847	64.598	50.217	81.423	126.395	3.602.456	286.961	11.661

las oficinas de beneficio.

quintales métricos.

Plata. — Kilógramos.	Cobre.	Estañó.	Zinc.	Azogue.	Sosa.	Alumbre.	Azufre.	Asfalto.
13.759,54	28.898	51	18.834	7.695	28.050	2.252	24.444	2.246

Núm. 3.—Valores producidos al Estado por dicha industria.

Número de concesiones.	Contribución de pertenencias.		Contribución del 3 por 100 correspondiente		Total cobrado por id.
	Cantidad devengada durante el año.	Cantidad cobrada durante el mismo.	A los minerales explotados en bruto.	A los minerales beneficiados sujetos á esta contribucion.	
6.581	2.215.655,01	1.697.627	389.112,62	293.316,05	5.710.933,49
				3.120.112,66	5.111.055,71

Núm. 4.—Relación de los productos obtenidos en los establecimientos del Estado dependientes del Ministerio de Hacienda (1).

Nombre del establecimiento.	Provincia en que radica.	Clase de mineral.	Cantidades extraídas. Qts. métricos.	Número de operarios.	Productos obtenidos.		Número de operarios...	Valor en reales vellon.
					Clase.	Qts. méts.		
Almaden..	Ciudad-Real.	Cinabrio.....	115.266	2.443	Azogue.	7.401	292	15.884.276
Rio-Tinto.	Huelva.....	Pirita cobriza.	861.945	797	Cobre...	15.115	576	40.179.744,10
Linares....	Jaeń.....	Galena.....	33.573	150	Piomo...	25.769	78	5.752.840,71
Hellin.....	Albacete....	Azufre.....	"	"	Azufre..	2.058	699	479.754,56
Diversos...	Varias.....	Salino.....	1.350.286	"	Sal.....	1.822.025	"	118.554.757
		Totales.....					1.445	146.851.552,17

(1) Las cantidades, tanto de mineral como de metal de los establecimientos mineros del Estado están comprendidos en los estados números 1 y 2.

Núm. 5. — Valores de las producciones obtenidas en dicho año.

RAMO DE LABOREO.			RAMO DE BENEFICIO.		
Clase de mineral.	Producto en quintales métricos.	Valor del quintal métrico.	Clase.	Producto en quintales métricos.	Valor del quintal métrico.
Hierro....	2.131.921	3,25	Funcion de hierro.	481.062	60
Plomo....	2.778.450	30,43	Hierro maleable....	410.683	170
Plata....	25.237	245	Acero.....	1.621	260
Cobre....	2.277.192	9,03	Plomo.....	627.679	140
Estaño....	1.013	220	Plata.....	13.759,54 kilógrs.	820 el kilóg.
Zinc.....	411.042	26	Oro.....	7.660 gramos.	13 el gmo.
Azogue....	161.153	57	Cobre.....	28.898	780
Cobalto....	27	172	Estaño.....	51	1.630
Antimonio..	847	50	Zinc.....	18.834	170
Manganeso..	64.598	15	Azogue.....	7.695	1.876
Sosa.....	50.217	5	Sosa.....	28.050	60
Alumbre....	81.423	4	Alumbre....	2.252	80
Azufre....	126.395	16	Azufre.....	24.444	122
Asfalto....	11.661	13	Asfalto.....	2.246	40
Topacios....	5,5	1.695			
Hulla.....	3.602.456	5,5			
Lignito....	286.961	4,5			
		Total....			Total..
		163.199.937,51			243.555.090,80

NOTAS. 1.ª Se incluyen en sus respectivas provincias los resultados de las minas del Estado.

2.ª Faltan los datos de dos provincias del distrito de Zaragoza, y los de producción de zinc de la provincia de Albacete.

3.ª Los precios que se señalan al quintal métrico de las diferentes clases de minerales y metales, son los términos medios que resultan considerando en globo la producción total de la península.

Nuestro apreciable amigo el ingeniero de minas alemán D. Arminio Breithaupt, residente en Sierra Almagrera, ha tenido la bondad de transmitirnos las siguientes noticias acerca del gran socavon que acaba de roturarse en el Harz Superior, uno de los trabajos más notables de la minería contemporánea, que ha sido ejecutado con admirable precision y llevado á cabo con una perseverancia digna de todo encomio.

**El socavon Ernesto Augusto en el Harz Superior.**

Este gran socavon, obra maestra de la minería alemana, que se empezó en 21 de Julio de 1851 y que cuenta una longitud de 14 kilómetros y 164 metros (mas de dos y media leguas), ha quedado roto el dia 22 del mes de Junio último, esto es, despues de 15 años escasos de constantes afanes, á pesar de que en un principio se calculó que duraria la obra 24 años. Ha sido atacado desde la primavera de 1858 por 19 puntos á la vez, esto es, por la boca principal, 9 cabos y otros tantos contracabos: hasta aquella época solo se llevaban 12 de estas labores.

Sus dimensiones son 2,30 de altura por 1,75 de ancho y su inclinacion 54 milímetros por 100 metros.

El socavon principal tiene desde su boca hasta el pozo Schreibföder 10.864 metros y sus ramales 6.500.

Los gastos suben á 8.550.000 reales vellon, ó sea por término medio, 600 por metro lineal.

El avance anual de cada cabo ha sido, tambien por término medio, 119 metros siendo el precio de destajo por el arranque, inclusa la pólvora, 280 reales y el consumo de pólvora por igual longitud 14,7 kilógramos.

El socavon está á nivel con el llamado *Depósito hondo del agua (Tiefé Wallerstrecke)* y contando con la estension de esta antigua obra la longitud total llega á 23 kilómetros 638 metros, ó sea mas de 4 leguas.

El piso de la boca está 368 metros mas bajo que la plaza de Clausthal y 260 mas alto que el nivel del mar , pasando por la mina *Carolina* á una profundidad de 408 metros.

El resultado de las mediciones ejecutadas por el Sr. Borchner , comprobado por los mismos rompimientos, demuestra una exactitud al último extremo , pues no se nota diferencia alguna ni en el nivel , ni en la direccion , ni en la situacion de los horizontales.

El gran fruto que va á obtenerse de esta obra maestra, digna de la nacion que la ha emprendido , será el facilitar el desagüe de las minas del Harz Superior , el reconocimiento de sus filones en profundidad , el descubrimiento de nuevos criaderos ricos y la posibilidad de reconocer algunas minas antiguas abandonadas por la grande abundancia de aguas.

Loor eterno á la nacion que emprende y lleva á término obras de esta magnitud é importancia!

Loor tambien á los ingenieros de minas sajones que van á legar á la posteridad este copioso fruto de su inteligencia , su celo y su perseverancia !

Reciban por conducto de nuestro modesto periódico los plácomes mas sinceros de sus colegas , los ingenieros de minas de España.

---

**Memoria de la Junta general del Veterano celebrada el 29 de Agosto de 1864.**

*Extracto.*

El orden y la publicidad son los dos polos del crédito y este la gran palanca que pone en movimiento el fecundo trabajo creador de la riqueza de los pueblos modernos. Si la necesidad del crédito se reconoce como inevitable para la fundacion de todas las empresas industriales , mal puede escapar á esta necesidad la industria minera, cuyos trabajos, en su mayor parte ocultos á la luz del sol , tie-

nen que buscar el vehículo de la prensa para darse á conocer salvando los escollos de la oscuridad en que se ejecutan. Solo llevando á todas partes la antorcha de la claridad , iluminando con vivo resplandor sus puntos de sombra , puede inspirarse la necesaria confianza á los capitales que huyen de toda especulacion sumida en el misterio. Las minas de combustible necesitan capitales considerables para beneficiarse con provecho de los industriales y del pais , y son tan escasas las ocasiones en que las empresas de este género en el nuestro dan al público cuenta de sus actos, que acojemos con grata satisfaccion la que nos presenta la Sociedad del Veterano , establecida en la cuenca de San Juan de las Abadesas , en la memoria leida en su Junta general del 28 de Agosto último, relativa á los hechos del primer semestre del año corriente , para ofrecer á nuestros lectores el siguiente extracto de lo mas sustancial que contiene :

Las esperanzas expuestas por la Junta de Gobierno en la reunion anterior se han ido realizando, pues va siendo un hecho la construccion del camino de hierro de Granollers á S. Juan de las Abadesas, y la actividad con que se lleva permite esperar que se verá terminado en el plazo de tres años á contar del 30 de Mayo último.

En su vista parecia llegado el caso de dar á los trabajos preparatorios de las minas un desarrollo proporcionado al adelanto del ferro-carril , pero la Junta ha creido prudente aplazar esta resolucion porque no ve la precision de emprenderlos desde el momento , y por otra parte, los progresos en la construccion del ferro-carril contribuirán á ensanchar la esfera de accion en que se mueve la sociedad, agregando á sus medios naturales los que surjan de la mayor proximidad de una explotacion formal y lucrativa de sus minas.

La Junta de gobierno ha recibido ya , aunque no de un modo oficial , indicaciones acerca de una combinacion para pro-

porcionar á la sociedad los fondos que necesite para poner sus minas en estado de grande explotacion, y cuando llegue el caso de atender á un proyecto de esta clase serán llamados á resolver los accionistas.

El estado de las labores permite segun el ingeniero verificar desde luego una extraccion diaria de 200 toneladas, cifra destinada á aumentar progresivamente con los trabajos; y si á consecuencia de la inmediata produccion económica de los aglomerados, y mas tarde por la sucesiva explotacion de las diversas secciones del ferro-carril, el consumo llegara anticipadamente á acercarse ó á igualar aquel tipo de extraccion, se obtendrian productos suficientes para ir completando con ellos los trabajos preparatorios para la explotacion máxima de las pertenencias de la Sociedad.

Entre tanto la Sociedad tiene reembolsados los préstamos anteriores, edificada la fábrica, cumplido el pago de la maquinaria, así como el de la brea necesaria para su marcha, y se atenderá al programa de economías expuesto en la anterior reunion proponiéndose ser parca en reclamar innecesarios aumentos de capital.

La escasez de buenas maderas de entibacion en la comarca del establecimiento, que tan gravosa hace la conservacion de las labores, ha inducido á la Junta á no descuidar el fomento del arbolado, tan acertadamente emprendido de dos años á esta parte en terrenos de la misma, verificando nuevos plantíos y sembrando buena simiente de pinos en los terrenos mas á propósito.

Lo que actualmente correspondia hacer es mantener en buen estado de conservacion y productividad las propiedades que la Sociedad tiene en Surroca, y penetrada de la necesidad de evitar pérdidas de tiempo ha acordado construir una modesta capilla, presupuestada en 25.000 reales, con disposicion de aprovechar lo que se construya para la creacion de una iglesia mas adelante.

El edificio de la fábrica de aglomerados casi concluido, está recibiendo la maquinaria, y solo falta terminar el montaje de la misma y la construccion de la chimenea siendo probable

que en fin de Setiembre se proceda á la recepcion definitiva de la maquinaria. Hay para este objeto la brea necesaria que bastará para la confeccion de unos 70.000 quintales de panes que se espera obtengan rápido consumo.

La Junta ha acordado solicitar de conformidad con la legislacion vigente la ampliacion y aumento de sus pertenencias hasta formar con las que actualmente posee, menos la mina San Pascasio, un coto minero de 20 pertenencias. La solicitud quedó admitida y sigue en tramitacion aunque con algunas oposiciones, pero es de esperar que luego de hecha la demarcacion, como se ha pedido, no habrá dificultad en obtener la concesion. De este modo la estension del Veterano recibirá un aumento de mas de 50 por 100 sin mas gravámen que el mayor derecho de superficie, porque el pueblo actual es suficiente para cubrir el de la nueva concesion que se solicita.

El contrato con el Ingeniero Mr. Javier Ducloux que habia espirado en 30 de Mayo último se ha renovado por otros cinco años.

Las obligaciones de la la Sociedad precisaron á acordar la exaccion de la segunda parte del dividendo de siete duros votado en Octubre último, y no ha podido prescindir de declarar la caducidad de seis acciones que dejaron de satisfacer dentro de los plazos legales el dividendo de cuatro duros de Diciembre del año próximo pasado, así como de 23 mas que se hallan en el propio caso respecto del de tres duros de Abril último.

El pleito con D. Joaquin Romá pendiente de la apelacion interpuesta por él ante el Tribunal Supremo ha seguido paralizado desde el fallamiento del apelante.

Otro pleito sobre reclamacion á la Sociedad de las acciones libres de pago que conserva la misma en garantia del préstamo de 32.000 duros hecho á D. Joaquin Romá en el año 1857, ha sido fallado á favor del Veterano en 1.ª y 2.ª instancias.

Las diversas cuestiones sobre posesion de terrenos y otras reclamaciones en la localidad de Surroca han seguido en curso sin haber recaído fallo, y el expediente de expropiacion pendiente de reclamacion en el Ministerio de Fomento, se halla terminado en el Gobierno de provincia habiéndose dado posesion á la Sociedad.

El sistema de laboreo que ha de seguirse en el criadero, es el de cortar las capas, que por lo general se hallan inclinadas de más de 45° sobre la horizontal, por galerías al través de la estratificación y seguir en cada una de aquellas por otras galerías trasversales en dirección al Este y al Oeste hasta el límite de las pertenencias, procurando en lo posible tener la labor en el pendiente ó en el yacente de la capa y estableciendo luego en el nivel de los afloramientos galerías paralelas en el carbon, en comunicación con pozos inclinados. Los macizos rectangulares así dispuestos se beneficiarán luego por labor atravesada, con rellenos completos en las capas de gran potencia y poco consistentes, ó por labores en testeros en las pequeñas capas cuya pendiente y yacente tengan por lo general bastante consistencia.

Todos los trabajos principados en las minas de la sociedad han tenido un objeto directo en armonía con este plan general. Así es que hoy hay en estado de conservación y bien ventilados 1.043 metros de galería en dirección de las capas y pozos en comunicación todos hechas sobre el carbon.

La mayor parte de las galerías generales que deberán servir como vías de extracción, de desagüe ó de ventilación se han revestido de mampostería. En las labores del S. se han ejecutado 776<sup>m</sup>90 de bóvedas y en las del centro 326<sup>m</sup>,46.

Hay ya vías férreas colocadas en las galerías principales, y otras están dispuestas para recibir los raíls y todas de modo que el arrastre pueda hacerse por medio de caballos.

En las galerías y en las bocas-minas hay ya colocados 3 kilómetros 680 metros de vía férrea.

Con el desarrollo actual de las labores, sería muy posible en concepto del ingeniero, mantener una extracción diaria de 200 toneladas puestas en las bocas-minas. La mayor dificultad del día es la falta de medios económicos de transporte para las labores del centro hasta realizar el plan general de labores preparatorias, pudiendo recurrirse entre tanto al sistema de transportes por planos inclinados.

El precio probable del coste del carbon con una extracción de 200 toneladas sería de unos 13 reales por los gastos de manos de obra y de 12 reales por los de materias y materiales, to-

tal 25 reales vellon por tonelada no comprendidos los gastos generales de administración. Calculando que ascienda el importe de estos á la suma de 60.000 reales mensuales, y fijando el tipo de 70 reales ó 2,80 por quintal como tipo de venta á la bocamina, producirán las minas con estas circunstancias y al arranque de 200 toneladas diarias un beneficio de 165.000 reales mensuales, contado el mes á razón de 25 días de trabajo (1).

Las labores ejecutadas en el semestre han sido:

Socavon Dulce. Se ha adelantado con actividad aunque sin mas ventilación que la de una chimenea en su boca. En los primeros cuatro meses se atravesaron capas del terreno permeano, arenisca y pudinga, y en los dos últimos pórfido feldespático negro poco resistente. En los seis meses se hicieron 47, <sup>m</sup>80.

Galería Pinté. Acordada la suspensión de la galería en una falla solo se trabajó en Enero en que se avanzó 5, <sup>m</sup>70. Se continuó el reconocimiento de la falla parándose por falta de ventilación, principiando entonces un pozo ascendente en la capa que ahora tendrá 12 metros de altura.

La cantidad de carbon producida por la ejecución de los ramales de ventilación ha sido de 9270, <sup>m</sup>25.

Pinté ramal derecho. En Junio se instaló una sonda que no ha principado á maniobrar hasta establecerse un torno.

Galería Eugenia. Siguió con la misma dirección atravesando la caliza con algunos bancos de pizarras negras: adelantó 24 metros.

Rusiñol. No se ha hecho ninguna labor nueva en esta mina. Un solo tubo abierto al contacto de la falla produjo los 22.131, <sup>m</sup>25 de carbon para la venta; teniendo que continuar renovando la fortificación de la galería principal y ramales.

Mare de Deu. Se renovaron portadas empleando 45 jornales de mineros.

(1) La tonelada de carbon con los gastos generales costaría 37 reales la tonelada y vendida á 70 reales ó 3,18 quintales y no 2,80 como se dice en la memoria dejará los 165.000 reales mensuales, pues á los 2,80 no quedarán mas que 123.000, á no ser que la tonelada se considere de 25 quintales.

Mina Gallina. Adelantó la galería Romá en la capa siguiendo la dirección del Oeste.

Los ramales en Cruz, principiados perpendicularmente á la guía uno al N. y otro al S. han dado á conocer once capas de carbon explotables; esto es, 9 en el ramal del S. y 2 en el ramal del N., variando en espesor desde 0<sup>m</sup>,80 hasta 2<sup>m</sup>,55, y sumando juntas un espesor total de 17<sup>m</sup>,10.

Estos cortes, comparados con el del ramal de la Balanza que cortaba la estratificación de Sur á Norte, no resultan idénticos, y para clasificar bien las capas del centro é identificar las de la Balanza con las de la Gallina será preciso tomar desde la galería Romá una labor ascendente hácia la Balanza.

Los adelantos en la Galería Romá y en los ramales de la Cruz han llegado á 123<sup>m</sup>,50.

Balanza. Las renovaciones de fortificación en esta mina no han exigido mas que 20 jornales de mineros.

Juncó y Fayg. La conservación de estas galerías ha exigido 37 jornales de mineros con importe de 407 rs.

Vías férreas. La conservación de las vías férreas, establecida en las diferentes galerías ha importado en mano de obra un gasto de 1.836,50 reales correspondiente á 1772 jornales de mineros.

Fábrica de aglomerados. Se ejecutaron los cimientos de la máquina de composición y de la máquina de vapor, la cubierta del cuerpo anterior y la del central, dándose también principio á la construcción de la chimenea que se está levantando. El total de jornales invertidos fué de 777½ y su importe 8.481,55 reales.

Cantera. La de la Mare de Deu absorbió 527¼ jornales de canteros, picapedreros y peones, cuyo importe ha sido de 11.654 reales.

Bóvedas sobre el torrente Pinté. Los productos de la Cantera sirvieron para la fábrica de aglomerados y además para construir bóvedas sobre el torrente Pinté en lo que se emplearon 253 jornales de albañiles y peones con importe de 2.279,75 reales.

Carretera. En la conservación de la carretera de las minas á Ripoll se han invertido 677¼ jornales que importaron 5.775,49 reales para dar paso á las grandes piezas de maquinaria.

Diversos. La extracción de escombros de la plaza Dulce ocupó 195 jornales con importe de 1.255,75 reales. La siembra de pinos 145 jornales y 1.119,75 reales, y la ejecución de dos depósitos para la brea 252 jornales y 1.825 reales.

En reparaciones de casas, construcción de un depósito para cal y colocación de la vía superior de la fábrica de aglomerados se invirtieron 142½ jornales y 1.122,75 reales.

En los talleres de reparación de útiles y herramientas y confección de otros nuevos se han empleado 503¾ jornales y 5.166,25 reales, y en el transporte interior y lavado de carbones y fabricación del coke 419½ jornales que costaron 3.388,10 reales.

La extracción de carbones fué en el semestre de 35.273.<sup>99</sup>25 y la venta de los mismos de 29.858.<sup>99</sup>25. La comparación de estas cantidades con las de los semestres anteriores ofrece los siguientes resultados:

	Primer semestre de 1863.	Segundo semestre de 1863.	Primer semestre de 1864.	Aumento en el último semestre respecto del semestre de 1863.	Aumento respecto del primer semestre de 1863.
Extracción.	23.489,95	24.246	33.273,25	9.027,10	9.783,95
Ventas.	20.196,50	23.140	29.858,25	6.718,25	9.731,75
Consumo en la fabricación del coke cal y otros usos.	3.363	1.106	3.415	2.309	59
	23.489,50	24.246	33.273,25	9.027,25	9.783,25

La cantidad de coke fabricada en el semestre ha sido de 1.345<sup>99</sup> y las ventas del mismo 419 q<sup>s</sup>., cantidad igual con leve diferencia á la del anterior semestre.

El capital de la sociedad que en 31 de Diciembre último se hallaba representado por la cifra de pesos fuertes 768.695,192 figura en 30 de Junio por la de 791.587,692 ofreciendo un aumento de 22.892,5 resultado del dividendo de 3 duros exigido



en Abril último sobre 7.664 acciones deducido el dividendo de las caducadas.

Por consecuencia de las caducidades expresadas deben considerarse existentes en la cartera de la sociedad 559 acciones, las de circulacione de pago son 7.641 y las libres de pago 2.000.

La suma del expresado aumento sirvió á enjugar las obligaciones pasivas que venian pesando sobre la Sociedad por la cantidad de pesos fuertes 17.422,922 que es en lo que se hallan disminuidas en el presente balance respecto del anterior, siendo el resto de pesos 5.469,768 la que debe hallarse representada en los diversos conceptos del activo. El total de inversiones y gastos del sementre importa pesos 7.575,757.

Los beneficios y gastos ó pérdidas de la administracion de las minas han dado un saldo en déficit, inferior al del anterior semestre en pesos 604,785 que procede en su mayor parte del aumento en el producto de la cuenta *carbones*.

Finalmente, los beneficios y gastos ó pérdidas de administracion general han producido un saldo en pérdida, mayor en pesos 546,248 procedente principalmente de los gastos de la recomposicion y limpia de la maquinaria.

Por lo demás la situación económica de la Sociedad en 30 de Junio era de una existencia en efectivo disponible en pesos 8.522,212.

Con semejantes medios, en la situación que se desprende del balance y en las demás condiciones que afectan á la marcha administrativa de la Sociedad explicados en el ingreso del escrito, cree la Junta interpretar fielmente los deseos de los accionistas al tratar de atenerse para hacer frente á las exigencias de dicha situación á los principios espuestos en aquel.

## VARIETADES.

**Personal de Ingenieros.**—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio, se ha dispuesto que los

Ingenieros que residian en Sevilla á las órdenes del Ingeniero Jefe continúen sus servicios á las del Jefe de Huelva, á cuyo distrito corresponde aquella provincia.

**Relevo y nombramiento.** Por Real orden de 2 de Setiembre expedida al Excelentísimo Sr. Ministro de Hacienda por el de Fomento se releva al Ingeniero primero D. Joaquin Izquierdo del establecimiento de Rio-Tinto y se nombra en su remplazo al Ingeniero 2.º D. José María Soler.

Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio con fecha del 3 se destina al Ingeniero primero D. Joaquin Izquierdo al servicio de la provincia de Murcia.

**Comercio del hierro en Escocia.**—La cantidad de lingote exportado hasta fin de Mayo de 1864 asciende á 286.718 toneladas contra 245.409 en igual periodo de 1863; 252.459 en 1862 y 250.466 en 1861.

Los embarques de Mayo último han ascendido á 64.698 toneladas contra 54.170 en igual mes de 1863; 56.646 en Mayo de 1862 y 67.302 en 1861.

**Minas de cobre del Lago Superior.**—Como prueba de los progresos que han hecho en los últimos años las minas de cobre del Lago Superior (Estados Unidos) puede citarse el hecho de que las acciones de las principales sociedades valen hoy cerca de veinte veces su valor primitivo. Durante el año de 1863 las citadas minas produjeron cobre por valor de seis millones de duros, que es á lo que próximamente asciende el capital invertido.

**Contribucion en California.**—Segun *The San Francisco Mining and Scientific Press* ha producido gran sensacion en California y los territorios inmediatos la proposicion presentada en el Congreso para imponer una contribucion de 5 por 100 sobre el producto bruto de todas las minas de oro, plata y azogue. Se han hecho los mayores esfuerzos por la comision Californiana pero segun parece no han dado resultado.

**Mercado de carbon en Londres.**—Segun los datos del *London Coal Exchange*, la cantidad de carbon de piedra, menudos y cenizas exportadas por mar en Londres durante el mes de Mayo último fué de 254.304 toneladas contra 230.259 durante igual mes del año anterior, ó sea un aumento de 24.045 toneladas.

Las procedencias de las 254.304 toneladas son las siguientes:

Newcastle. . . . .	90.616 toneladas en 204 buques.
Seabam. . . . .	18.434 " 76 "
Sunderland. . . . .	72.078 " 171 "
Middlesbró. . . . .	7.081 " 23 "
Hartlepool. . . . .	44.585 " 154 "
Blyth. . . . .	539 " 2 "
Escocia. . . . .	2.057 " 13 "
Gales. . . . .	12.242 " 34 "
Yorkshire. . . . .	1.905 " 16 "
Menudos. . . . .	3.524 " 8 "
Genizas. . . . .	1.243 " 8 "

La cantidad de carbon importada por los ferro-carriles y canales durante el mes de Mayo fué de 186.421 toneladas contra 127.239 toneladas en igual mes del año anterior, lo que da un aumento de 59.162 toneladas.

**Desgracias en las minas.**—Del informe que han presentando al Gobierno ingles los Inspectores de minas de carbon del Reino sobre las desgracias ocurridas en las minas, resultó que durante el citado año el número de muertos asciende á 907 mientras que en 1862 fué de 1.132, es decir, 226 menos en 1863. El número de accidentes ha aumentado en 19. de 738 á 757. En las minas de hierro el número de accidentes ha sido 87 y el de muertos 91, resultando un aumento en el citado año de 2 accidentes y disminucion de 14 muertos.

Estas desgracias han sido producidas la mayor parte por 32 explosiones debidas al gas inflamable. Estos curiosísimos datos tomados de la acreditada Revista *The Mining and Smelting magazine* demuestran hasta qué punto en Inglaterra cuida el Gobierno de la seguridad de los obreros, revistiendo á los Ingenieros de minas inspectores de atribuciones de que carecen en nuestro país. En España es dificilísimo averiguar no ya el número de accidentes ocurridos en la península sino en la mas reducida provincia. Y sin embargo los Ingenieros deben inspeccionar sobre la seguridad de las minas; pero la administracion no cuida de que los mineros la hagan saber todos los siniestros que ocurren en sus establecimientos resultando completamente ilusorio lo que la ley previene. ¿Tan difícil seria dar órdenes terminantes para que se cumpliera este importante servicio facilitando á los Ingenieros la autoridad y medios de accion de que carecen? La Direccion General de Agricultura, Industria y Comercio que tan afi-

cionada se va haciendo con aplauso nuestro á la estadística minera debiera tomar la iniciativa en esta cuestion por amor á la ciencia. Un deber humanitario reclama esta medida hace muchos años.

## ANUNCIO.

**Deposito de zinc laminado, zinc en lingotes, clavos de zinc gris de zinc para pintura, plomo en galápagos.**

Estos efectos, procedentes de las fábricas de la Península, pertenecientes á la Real Compañía Asturiana de Minas, se hallan de venta en las oficinas de las misma Compañía, establecidas en Avilés, Rentería y Santander.

### PRECIOS EN LA ACTUALIDAD.

El zinc laminado se vende á 145 reales quintal castellano.

El zinc en lingotes " á 110 " " "

Los clavos de zinc " á 280 " " "

El gris de zinc para pintura á 30 " lata de una arroba.

El plomo en galápagos á 88 " quintal castellano.

NOTA. De los precios del zinc laminado se hacen las siguientes rebajas:

2 por ciento al comprador de 100 quintales durante un año.

5 " " " de 300 " " "

10 " " " de 1000 " " "

Para los pedidos dirigirse al representante de la Real Compañía Asturiana de Minas en Avilés (Asturias), Rentería (Guipúzcoa) ó Santander.

*Portodos los articulos no firmados,*

JOSÉ ASENSIO.

**Editor responsable.—D. JOSÉ ASENSIO.**

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Agosto último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdam. Quintal.	Hamburgo. Quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 5	0	Fr.	Fr.	Th.	Fl.	Mk. 6
de Staffordshire, plancha colado, en lingotes (Clyde).	11 10	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		23/4
en rails.	2 18	0		48 á 52			11
ACERO de Suecia en barras. de Trieste.	45 10	0		58 á 62			
CORRE Burra Burra (Australia).	100 0	0		230			
aleman en torales.	90 0	0	225.				72
español en id.		88 á 89	290.		35 1/2		
de Chile.			265		32 1/2	57	
del Lago Superior.	49 0	0	245.		32 1/2		73
ingles, superior.	98 0	0					
tough cake.	105 0	0					
en planchas.		0					56
laminado.		8 á 8 1/2 d.	228,50		36 1/2		42 sch.
LATON en planchas, libra.	105 s.	104 á 105		250			
ESTAÑO ingles en barras, quintal.	109 s.	109	270	290	37 1/2	61	41 3/4 sch.
afinado.							44 1/4
banca.	L 21 5	0		52 50			
PLOMO en planchas, inglés.	22 10	0					13 1/4 á 13 3/4
en barras W. B.		0			6 1/3		15 1/4
otras marcas.		0					
español y aleman.	20 0	0	56	59			
laminado y tubos.		0	58,75	65			
minio inglés.	22 0	0					
albayaide.	26 10	0					19
ZINC spelter, silesiano.	22 10	0	63,50				19 1/2
belga.		0	75				
en planchas.	25 0	0	70	80			28 sch.
AZOGUB en frascos de 75 libras.	8 5	0		520 50			
ANTIMONIO (Régulo)	36 0	0		120 á 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1862.

Publicada en el número anterior de nuestro periódico la estadística minera de 1862, aunque con solo un resumen de los estados que abraza, creemos suplir aquellos detalles por medio de la publicacion de extractos de las memorias de los Jefes de distritos mineros, ensayando en cada uno de ellos la valoracion de los productos, no con la presuncion ni mucho menos de que este trabajo resulte exacto, sino con la esperanza de que pueda contribuir á rectificar en años sucesivos los errores y faltas de exactitud que necesariamente habrá de contener.

Almería.

La situacion de la industria minera ha sido mas favorable en el año 1862 que en el de 1861, aumentándose la produccion, elevándose sus valores, siendo mayor la accion representada por las fuerzas que á ella se han aplicado y casi desapareciendo los litigios.

La Solana del Rio, términos de Alfondon, Almocita, etc., ha bajado en rendimientos, superándolos notablemente el Pe-  
Tomo XV. N.º 344. (1.º de Octubre de 1864). 35

cho de las Lastras en la Sierra de Gador, término de Berja, donde se aumentan el número de minas que encuentran los ricos criaderos que allí se han descubierto hace algunos años.

El centro minero antiguo de la Sierra de Gador continúa en el decreciente estado en que viene siguiendo hace bastantes años, y tiene trazas de seguir hasta que se conquisten mayores profundidades, á favor de un sistema razonable; impracticable mientras subsistan las ideas de aislamiento. La parte de Levante continúa elevando su antigua y constante producción en la comarca La Monerica.

Sierra Alhamilla ha sostenido ligeros trabajos con escasos resultados; pero en cambio la de Cabo de Gata ha aumentado notablemente sus valores demostrando que contiene criaderos constantes y ricos.

Sierra Almagrera ha aumentado sus trabajos obteniendo nuevos triunfos, y evidenciando que si la riqueza en plomo argentífero está en general algo profunda, no existe limitada á un punto, ni á un filon. El socavon de desagüe ha avanzado poco en sus labores lo que es un gran mal, pues mientras no franquee los 774 metros que faltaban á fin de 1862 para llegar al pie del filon Jaroso, no avanzan los desagües, y siendo su base el socavon, constituye el trabajo mas interesante de esta parte de la provincia y distrito.

Tanto en Sierra Almagrera como en Sierra Cabrera ha tenido gran aumento la explotación de minerales de hierro, destinados en su mayor parte al extranjero en cantidad de 358.000 quintales métricos, y el resto á la ferrería S. Ramon en Garrucha, que estaba funcionando hacia algunos meses.

Los minerales de cobre de las Sierras de Filabres, Cabrera y Lucar, han sostenido su producción ordinaria, y los de zinc de la Sierra de Gador continuaban siendo objeto de exportaciones importantes y codiciadas.

La importación de combustible para la fundición y la exportación de productos mineros ha encontrado en el esparto, que constituye un artículo codiciado, un buen asociado que ha aumentado el movimiento haciendo bajar los fletes. Así como el plomo ofrece inconvenientes por su mucho peso con relación á

su volumen para adoptarlo como cargamento exclusivo, y el esparto por su mucho volumen respecto á su poco peso lo ofrece igualmente en inverso sentido, juntos proporcionan todas las condiciones favorables al cargo, al mismo tiempo que representan cantidad bastante para dar retorno á todos los buques importadores.

El proyecto de ley presentado por el Gobierno de S. M. á las Cortes haciendo libre la fabricación y venta de la pólvora ha sido muy bien recibido en el distrito, donde se consume cantidad crecida de este artículo que se hallaba servido en términos que satisfacía mal las necesidades de la industria.

La minería de Almería se estiende y robustece constituyendo una riqueza grande y estable, y los mineros empiezan á comprender la conveniencia del estudio y la aplicación de sistemas ordenados y de medios mecánicos que les faciliten el paso á grandes profundidades, donde no es ya dudosa la existencia de nuevas y mayores riquezas. Llega, pues, el día de imprimir nuevo giro á la industria marchando la administración delante para allanar el paso y practicar todo aquello que no esté al alcance de los individuos. Grande y provechosa ha sido la acción legislativa y administrativa estos últimos años persiguiendo la inmoralidad y consiguiendo introducir confianza y buena fe en una industria de suyo recelosa, pero aun queda mucho que hacer sobre todo en el orden científico-administrativo.

El estudio detallado de las zonas metalíferas, en particular de las Sierras de Gador, Almagrera y Cabo de Gata y el del lignito de Sierra de Filabres, son obras de la mayor importancia y grandemente reproductivas en su día. Del mismo modo puede ser de gran interés el estudio de un ferro-carril de tracción de sangre en el Valle de Almanzora, el cual desartollaría en escala muy crecida las explotaciones del mármol de Machál, de la steatita de Somontin y Lucar, de los minerales de cobre y plomo que existen en ambas cordilleras de Filabres y Lucar, de las maderas y del esparto de los terrenos inmediatos á Guadix y Baza, y de los lignitos que se presentan en toda esta línea, si llegasen á constituir criaderos utilizables.

Los productos de los ramos de explotación y beneficio y sus

valores respectivos en la provincia de Almería, el distrito mas importante y mas antiguo de la minería contemporánea en la Península, fueron los siguientes:

*Ramo de explotacion.*

	Quintales métricos.	Valor en reales.
Mineral de hierro. . .	460.260	1.380.780
Id. de plomo. . .	528.818	45.478.548
Id. de cobre. . .	5.995	179.850
Id. de zinc. . .	80.840	1.616.800
Id. de manganeso. . .	970	12.610
<b>Totales. . .</b>	<b>1.076.885</b>	<b>48.668.588</b>

*Ramo de beneficio.*

Hierro dulce. . . . .	12.000	2.220.000
Plomo. . . . .	254.095	38.114.250
Plata. . . . .	5.589,40 kils.	4.431.508
<b>Totales. . .</b>	<b>266.148,89</b>	<b>44.765.558</b>

La comparacion de estas dos cantidades, la que representa los valores metalúrgicos, con la de los valores mineros ofrece al pronto alguna extrañeza á causa de la menor suma que importan los productos fabricados que los minerales, pero tiene su explicacion en que una parte de los minerales se exporta al estado bruto sin concurrir á la produccion metálica. Así en cuanto á los minerales de hierro solo se han beneficiado 57.960 quintales, exportándose el resto al extranjero, y de los minerales de plomo 470.220 quintales, de los que 113.450 eran argentíferos, resultando el hierro dulce al 20,70 por 100 del mi-

neral empleado, el plomo no argentífero á 58,17 por 100 y el argentífero á 41 por 100 con 72 gramos de plata, ó sean 2,52 onzas en quintal métrico.

*Badajoz.*

Este distrito minero comprende las dos provincias de Extremadura, y el ingeniero, autor de la memoria, entra en varias consideraciones para explicar la falta de desarrollo de la industria minera, que atribuye á varias causas, entre las que enumera la escasez de poblacion, las malas condiciones locales por falta de vías de comunicacion y de combustible, el desprestigio que pesa sobre la minería por lo acontecido en época no lejana en que dominó mucha parte de fantástico, y el liberalismo de la legislación que si en su tiempo produjo beneficios y notables resultados permite exploraciones y aun explotaciones emprendidas sin inteligencia, capital, ni elemento alguno industrial.

Hace notar que han caducado muchas concesiones despues de obtener existencia legal, y muy rara vez á consecuencia de que las condiciones del criadero en riqueza intrínseca no hubiesen correspondido á las esperanzas legítimas, sino por la insignificancia de los trabajos, á lo cual puede añadirse que no han sido reconocidos todavía los indicios mas ó menos claros y determinados de depósitos de minerales utilizables, aunque hayan sido objeto de pretensiones ó concesion, por lo que puede decirse que apenas es conocida la riqueza minera de las provincias extremeñas.

Dos hechos pudieran influir en el desarrollo de aquella minería que son: la mejora y aumento de vías de comunicacion y algun descubrimiento ó resultado de bulto en el país.

La existencia del terreno carbonífero en la provincia de Badajoz, en no escasa estension, aunque en algunos puntos recubierto por terreno mas moderno, y la presencia de capas de hulla de mas ó menos potencia en los términos de Villagarcía, Fuente del Arco, los Santos y algun otro punto, la identidad del yacimiento y constitucion de las rocas con las de la cuenca

550

de Belmez que hace creer sea una parte de aquella, es un suceso de la mayor importancia.

La potencia y número de capas es variable y está en relación con la estension de los depósitos: en la cuenca de Villagarcía hay imperfectamente reconocidas siete capas de carbon desde 0,<sup>m</sup>30 hasta 3 y 4 de espesor y buzan sobre 45° al O., al paso que en Fuente del Arco y los Santos las capas son casi horizontales y de bastante menor potencia.

Las rocas que constituyen esta formacion son las areniscas carbonosas comprendiendo los conglomerados, pudingas, areniscas mas ó menos finas y arcillas esquistasas que encierran nódulos de hierro carbonatado. En las pizarras carbonosas de Villagarcía se descubren impresiones vegetales distinguiéndose las *sigilarias* y *calamites* en los respaldos de las capas con preferencia á las areniscas.

Las capas solo se manifiestan en las quebradas: en los demás puntos por una traza negruzca de algunos centímetros de espesor de pizarra carbonosa guia á una capa de algunos metros, y solo el carbon graso ó antracitoso conserva su espesor en las trazas superficiales.

Las labores sobre estos depósitos no habian pasado de diez metros en 1862, de manera que no daban luz bastante para apreciar las calidades del combustible, pero en un pequeño ensayo verificado en Fuente del Arco produjo un coke esponjoso que procedia de hullas muy abundantes en gas: las extraidas de Villagarcía eran algo secas y mas á propósito para rejilla que para coke.

La mina de S. José en Peñalsordo, presenta un filon enclavado en la pizarra arcillosa siluriana: su direccion es NO. SE. y su inclinacion 75 á 80 al N., á veces casi vertical, su potencia de un metro y el mineral plomizo con ley de plata y ganga cuarzoza. Su laboreo es por division en macizos, por medio de galerías de direccion y pozos auxiliares, que se arrancan á bancos ó testers. El desagüe se hace con cubas y los minerales se clasifican en tres suertes que ofrecen: 1.ª, 72 por 100 de plomo y 0,64 plata. 2.ª, 14 por 100 plomo y 0,32 plata, y 3.ª, 10 por 100 plomo y 0,40 plata.

Otras cuatro minas en Castuera, Llerena y Berlanga, tambien plomizas, se labran en la provincia de Badajoz, pero tienen cortos trabajos y para beneficiar sus productos se habia construido una fábrica y otra estaba en construccion.

Hallábanse tambien en actividad dos fábricas que fundian escoria antigua plomiza, los depósitos de cuya procedencia no estaban averiguados. Como están muy revueltas con tierra vegetal se lavan en cribas obteniéndose menudos de 55 á 45 por 100 y gandingas de 50 á 60 por 100 de plomo. Los hornos son de manga y las máquinas soplantes ventiladores movidos por caballerías, los hornos marchan con tres toberas cruzadas y cada uno tiene de costo sobre mil reales, pasan al día 400 quintales castellanos de los lechos de fusion y obtienen 50 quintales de plomo con un consumo de 56 quintales de coke.

Se hallaban tambien en trabajos tres minas de cobre en los términos de Fuente de Cantos, Montemolin y Cheles, siendo la S. Gabriel situada sobre un filon de cuarzo de mas de cuatro kilómetros de trayecto la mas importante, y sus minerales de primera con ley de 19 á 20 por 100 de cobre, y los de segunda del 14, se dirigen á Sevilla para la exportacion donde la empresa percibe 18 reales por quintal castellano del tenor del 12 por 100 y tres reales mas por cada unidad de ley que esceda de aquel tipo, abonándosele además á la misma tres reales en quintal por portes, satisfaciendo por sí el resto desde 7 á 12 reales segun la estacion. La mina de Montemolin extrae un doble sulfuro de cobre y hierro en la pizarra siluriana presentándose con irregularidad suma, y se ha montado para la explotacion una máquina de vapor de 20 caballos y otra de 8 caballos para el tratamiento en hornos de manga. La ley del mineral oscila entre 10 y 16 por 100.

La mina situada en Cheles está sobre un sistema de filones de gran regularidad y potencia que atraviesan las pizarras arcillosas cortando su estratificacion en ángulo de 45°. Su direccion N. S. con ligero buzamiento al E. y su potencia de 1 á 2 y mas metros. La masa general es el peróxido de hierro y la parte beneficiable el cobre al estado de óxido, carbonato y sulfuro á profundidad: su ley varia de 3,50 por 100 á 20 por 100.

En la provincia de Cáceres la mina mas importante es la de plomo argentífero, S. Luis, en manos de una empresa respetable que ha invertido cinco millones de reales en nueve años, constando de 31 pertenencias de investigacion de las que dos se han elevado á registro que comprende una zona de trabajos antiguos de mas de un kilómetro de longitud. Se la proporcionó desagüe con un socavon de 1.400 metros de longitud, lográndose alcanzar el criadero en firme á la profundidad de 72 metros y verificándose en el año de 1862 un arranque que ha producido un valor líquido de 500.000 reales. Otras diez minas se han trabajado con escasa actividad sin ofrecer resultados notables.

Los productos de la explotacion y beneficio y sus valores ofrecen relativamente al año de 1862, los resultados siguientes:

*Ramo de explotacion.*

	Badajoz. Quintales métricos.	Cáceres. Quintales métricos.	Total Quintales métricos.	Valores reales vellon.
Mineral de plomo.	5.099	2.248	7.347	587.760
de cobre..	1.119	»	1.119	35.570
		Totales.	8.466	621.330

*Ramo de beneficio.*

Plomo....	1.565	»	1.565	191.400
Cobre....	29	»	29	22.620
Plata.....	»	9,20 kils.	9,20 kils.	7.544
		Totales.	1.594,9	221.264

*Barcelona.*

El distrito comprende las cuatro provincias de Cataluña y las Islas Baleares, y salvo la actividad que despliega la sociedad El Veterano, para dar salida á sus carbones de Surraca y Ogassa tan luego como la vía férrea lo permita, las demás minas del distrito se trabajan con mucha lentitud por las causas que se esplicaron en años anteriores. Han estado paradas la mayor parte de las minas de hierro por haberlo estado las fábricas á que surtian, en las de plomo merece mencionarse que se ha desaguado en dicho año de 1862 la mina Blancardera, perteneciente al Estado, del término de Bellmunt, provincia de Tarragona, que se encontraba aguada desde el año 1837, las demás minas de esta sustancia de particulares se trabajan con poco interés por la irregularidad de los criaderos que inspira poca confianza para prolongar los trabajos por bajo el nivel de las aguas. A las de cobre sucede lo mismo en cuanto á los trabajos.

La sociedad El Veterano construye casas y cuarteles para habitaciones de los empleados y obreros en sus minas de hulla de S. Juan de las Abadesas, forma esplanadas, hornos de coque y para instalar una fábrica de aglomerados. El carbon lo espenden á la casa de moneda de Barcelona y para las máquinas de las comarcas de Figueras, Gerona y Vich. Otras sociedades de la cuenca se limitan á cubrir el pueblo y no ha habido movimiento ninguno de registros sobre otros puntos de la falda Sur del Pirineo donde existen indicios de hulla.

La comarca montañosa del partido judicial de Berga fué en 1862 objeto de un gran número de registros de combustible y de un proyecto de tramway, que partiendo de las minas debe enlazar en Manresa con el ferro-carril de Zaragoza á Barcelona, pasando por el importantísimo criadero de sal-gema de Cardona, pero en las minas no se ha hecho mas que cubrir el pueblo, como ha sucedido tambien en la provincia de Lérida.

Las minas de lignito de Calaf, provincia de Barcelona, presentaron en dicho año bastante animacion, sobre todo por parte de algunas sociedades que han puesto sus minas en disposicion de

comenzar á explotarse dando salida á los productos por el ferrocarril de Zaragoza á Barcelona.

En las Baleares se aprovecha el lignito de sus minas para las fábricas de ladrillo, teja, cal, yeso y alfarería.

La produccion del distrito fué :

*Ramo de explotacion.*

	Bar- celona.	Ge- rona.	Tar- ragona.	Lé- rida.	Ba- leares.	Total de qts. méts.	Valor rs. vn.
Hierro..	18.000	3.367	»	»	»	21.367	85.468
Plomo..	495	1.992	943	300	»	3.730	337.230
Cobre..	»	1.046	»	»	»	1.046	31.380
Hulla..	»	21.110	»	»	»	21.110	137.215
Lignito.	85.866	9.840	»	500	22.135	118.341	591.905
					Totales.	165.594	1.183.198

*Ramo de beneficio.*

Hierro..	620	16.959	»	»	»	20.979	3.566.430
----------	-----	--------	---	---	---	--------	-----------

*Burgos.*

Comprende este distrito minero las provincias de Burgos, Logroño y Palencia. La hulla es la que ha ocasionado algun movimiento en la de Burgos, aunque no puede competir hasta ahora con la de Palencia. Las capas de la cuenca se hallan en posicion próxima á la horizontal, lo que no favorece su reconocimiento y explotacion, y el combustible á la boca de la mina llega á tener un valor excesivo que hace escaso el consumo, sobre todo, desde que se concluyeron las obras de los túneles de la Brújula y de Pancorbo, en los que se empleaba en gran abundancia para el cocido de la cal y en las fraguas de recomposicion de herramientas. Esta cuenca podria enlazarse con el ferrocarril del N. por medio de un ramal á la estacion de

Quintanapalla, y sobre todo convendria reconocer en profundidad hasta su limite por medio de dos ó tres pozos verticales. Hay demarcadas sobre ella 31 minas con 115 pertenencias, pero solo se han trabajado seis, y en todas ha disminuido la explotacion reduciéndose á conservar los trabajos.

Tambien se presentan indicaciones de lignito que hasta ahora no han dado resultados. Se demarcó una mina de esta sustancia el año de 1862.

En asfalto se hicieron algunos registros desde 1857. Se presenta impregnando la arenisca y acompañado de piritas de hierro.

Hay tambien minerales de hierro y una mina del término de Pancorbo produjo 1.600 quintales métricos que se llevaron á beneficiar á la fábrica de Araya en la provincia de Alava.

La mineria de cobre se halla en la mayor postracion, aunque en algun tiempo ofreció esperanzas: todas sus minas y establecimientos para beneficiar los productos están abandonados.

En Cerezo de Rio Tiron y en otros pueblos inmediatos hay diez y seis concesiones de sulfato de sosa beneficiándose en dos fábricas, y sus productos se emplean como fundentes en las fábricas de vidrio. Limita su desarrollo la escasez de vías de comunicacion.

El lignito de Prejano, Turruncun y Villarroja, en la provincia de Logroño, ofrece interés tanto por el número, estension, potencia y calidad de las capas, como por la situacion y otras circunstancias industriales. El número de concesiones sobre este combustible es de 29 con 110 pertenencias, de las que se explotan dos. El combustible, á pesar de los elevados precios al pie de mina de 4 reales en quintal castellano, la primera clase y 2 la de segunda, se ha empleado en fábricas de aguardiente, caleros y consumo doméstico.

Los minerales de hierro han sostenido algun tanto la actividad minera y dado lugar al establecimiento de algunas ferrerías, demarcándose algunas minas.

Los minerales de cobre de Canales han sido objeto de numerosos registros, y la zona cuprífera, que desde Monterrubio, en la provincia de Burgos, se estiende á la de Logroño por los



términos de Canales, Mansilla, Villavelayo, las Viniegras y Matute, ha sido explorada en varios puntos, pero en ninguno se han establecido trabajos formales. Los minerales se presentan en capas de piritas de cobre y hierro y carbonato de cobre con gangas de espato calizo y cuarzo en las pizarras arcillosas silurianas con espesor de medio metro, dirección N. S. y tendido á L. y otras de L. á P. y tendido al Norte.

En la misma zona hay diez concesiones de mineral plumizo y se labran dos, cuyos filones tienen de 14 á 40 centímetros de grueso.

En el término de Alcanadre hay seis concesiones de sulfato de sosa, cuyo mineral se beneficiaba en la fábrica de Lodosa de Navarra, pero desde el mes de Mayo fueron inutilizados estos trabajos por los del ferro-carril de Bilbao á Tudela que ocuparon completamente la parte que media desde la orilla del Ebro hasta las peñas donde principalmente se hallaban las minas. Con los desmontes del ferro-carril desapareció el camino de tres kilómetros que construyó la empresa minera para el servicio de sus minas, y un terraplén cubrió la boca de la mina Rosario, otra quedó en un tajo á 25 metros de elevación, sobre el nivel del río. La de otra mina está tapada por muchos metros cúbicos de tierra procedente de desmontes, de manera que la sociedad que poseía esta propiedad ha visto completamente inutilizados sus trabajos, desperdiciados sus afanes, fallidas sus esperanzas y perdido su capital en el momento mismo en que se proponía conseguir algún resultado favorable y alcanzar la justa retribución de sus esfuerzos y desembolsos.

En la provincia de Palencia estaba reducida la industria minera á la explotación de la hulla en la cuenca carbonífera de Orbó y Santullán, donde á fines de 1862 existían 29 concesiones con 3.582 hectáreas, y se habían demarcado en el mismo año 9 concesiones con 458,66 hectáreas en varios términos, en que el espesor de las capas era de 15 á 30 centímetros en posición casi vertical y dirección N. S. Las de los pueblos de Velilla, Villanueva de la Peña y Redondo, son más potentes, pues ninguna de las reconocidas baja de un metro y llega á ser hasta de metro y medio; de todas ellas solo hay 11 en explotación ó una quinta parte del total con 1.034,38 hectáreas.

Las empresas que sostienen la producción son la del Crédito Mobiliario Español, la de la Esperanza de Reinosa, la compañía general de minas y la Cantábrica. La primera de estas empresas tiene establecida una fábrica para el lavado, aglomeración y coquización de la hulla, y emplea sus productos en el alimento de las locomotoras del ferro-carril del Norte.

En cuanto á minas metalíferas hay algunas concesiones sobre minerales de cobre y zinc, pero no han activado sus trabajos ni dado productos.

La producción del distrito fué:

*Ramo de explotación.*

	Burgos.	Logroño.	Palencia.	Total	Valos en
	Qts. mts.	Qts. mts.	Qts. mts.	Qts. mts.	reales.
Mineral de hierro. . . . .	1.613	14.196	»	15.809	47.427
Id. de plomo. . . . .	»	198	»	198	15.840
Hulla. . . . .	25.788	»	655.600	681.388	4.648.220
Lignito. . . . .	»	8.270	»	8.270	41.350
Sulfato de sosa. . . . .	18.595	612	»	19.007	95.035
				Totales.	724.672 4.847.872

*Ramo de beneficio.*

Hierro colado. . . . .	»	21.160	»	21.160	1.269.600
Hierro dulce. . . . .	»	7.987	»	7.987	1.357.790
Sulfato de sosa. . . . .	4.019	»	»	4.019	241.140
					35.166 2.868.530

(Se continuará).

**Memoria sobre la conservacion del cobre y del hierro en el mar, por Mr. Becquerel.**

*Extracto.*

La conservacion de los metales en el mar, y con especialidad del cobre y del hierro, es en el dia una cuestion capital, en razon de la transformacion de la marina de todos los pueblos, transformacion que puede cambiar sus relaciones reciprocas.

Esta cuestion, que es de la competencia de las ciencias fisico-químicas, presenta grandes dificultades, á consecuencia de las numerosas causas que concurren á la alteracion de los metales. Estas causas, que son mecánicas, físicas ó químicas, influyen todas sobre las acciones químicas, y por consiguiente, sobre la produccion de la electricidad que da origen á pares voltaicos aislados y no puede combatirse á aquellas sino estudiándolas todas, luchando por decirlo así con cada una en particular.

En la imposibilidad de dar á conocer por entero su trabajo, verificado con ayuda de la marina imperial, se limita Mr. Becquerel á dar un extracto de los principales resultados de sus estudios, haciéndolos preceder de los que antes de él obtuvo sobre el mismo asunto Mr. Davy. En una lectura dada á la Sociedad Real, el 22 de Enero de 1824, anunciaba Mr. Davy que la rápida alteracion del forro de cobre de los buques de guerra y la incertidumbre de su duracion habian llamado particularmente la atencion de los Lores del Almirantazgo, que le habian comprometido á ocuparse en el estudio de los medios de preservar aquel forro. Empeñó en seguida una série de estudios por los que fué llevado al descubrimiento de este principio importante, segun el cual, haciendo electro negativo un metal que es electro positivo en el agua del mar, se le preserva de toda alteracion entre ciertos límites.

Davy admitia la teoria del contacto, es decir, la produccion de la electricidad al contacto de los metales por consecuencia de una accion reciproca. La accion química segun él, no servia sino para la trasmision de la electricidad á los cuerpos vecinos.

Este modo de ver le impidió deducir de su descubrimiento las consecuencias que naturalmente se deducian de él. Anunció desde luego que un pedazo de zinc del grueso de un guisante, ó como la punta de un clavo pequeño de hierro, era del todo suficiente para conservar cuarenta ó cincuenta pulgadas inglesas cuadradas de cobre en cualquier sitio que estuviere colocado; y que habiéndose fijado un pequeño pedazo de zinc en lo alto de otro de cobre con un pedazo mas grande de hierro en el extremo inferior, puesto todo en el agua del mar, no solamente fué preservado el cobre por ambos lados, sino tambien el hierro, que despues de quince dias, habia conservado su brillo lo mismo que el otro metal. Concluyó de aquí que colocadas en contacto con el forrado de cobre de los buques, pequeñas cantidades de zinc, de hierro ó de fundicion, impedian la corrosion de aquel, añadiendo además que no pudiendo suponerse favorable á la vida de los animales y vegetales la electricidad negativa, porque ocasionaba la precipitacion de la magnesia, sustancia muy dañosa para los vegetales terrestres, sobre el cobre, esta electricidad debia contribuir á mantener limpia la superficie de los buques.

Nuevas experiencias hechas en muy grande escala en Chatham y en Portsmouth, permitieron á Davy reconocer que ya en las aguas del puerto, ya en el laboratorio, las hojas de cobre que están en reposo en el agua de mar aumentan de peso cubriéndose de depósitos terrosos y alcalinos, cuando están protegidas por una proporcion de hierro que es inferior á  $\frac{1}{150}$  y si esta proporcion está comprendida entre  $\frac{1}{150}$  y  $\frac{1}{1000}$ , la superficie parece conservarse sin recibir ni depósitos, ni zoofitos, ni conchas.

Davy, por lo que se vé, se habia concretado á determinar los límites en superficie entre los que tiene lugar la proteccion y no se ocupó del espesor, ni tomó en cuenta tampoco la capa de oxícloruro de zinc, ó de oxícloruro de cobre, mezclada con partículas de uno de estos dos metales, que oponiéndose á la reaccion del agua salada detiene la proteccion. Toda la cuestion está aquí; consistiendo en que solo atendia á la teoria del contacto.

Aunque muchos de los experimentos de Davy produjeron favorables resultados, no se adoptó sin embargo su procedimiento de proteccion. Mr. Becquerel pasa enseguida á sus propios experimentos. Despues de enumerar las variadas causas de alteracion de los metales sumergidos en el agua de mar, la heterogeneidad de las partes, la diferencia en la manera de agregacion de las moléculas, la presencia de granos de arena y manchas de orin, las desigualdades de superficie, martillado mas pronunciado, etc., despues de haber recordado el principio que le sirve de punto de partida, la cantidad de electricidad necesaria para descomponer 1 milígramo de agua, la fuerza electro motriz del zinc, del hierro y del cobre, del plomo, etc., fuerzas en relacion con las afinidades puestas en juego, etc., etc., el laborioso académico termina así: «Despues de haber determinado el estado eléctrico de todas las partes de un metal protegido, á fin de ver lo que llegaba á ser la fuerza viva y hallar las leyes en las que será menester apoyarse para asegurar la proteccion, lo consigue del modo siguiente:

Cuando se sumerge en el agua de mar una lámina de cobre de cinco metros de largo y de seis centímetros de ancho, que tiene por consiguiente una superficie de 3.000 centímetros cuadrados y provista en uno de sus extremos de una banda muy pequeña de zinc de un centímetro cuadrado y de distancia en distancia de vástagos verticales del mismo metal y de diferentes accesorios, resulta que desde el zinc hasta el otro extremo de la lámina va disminuyendo el estado eléctrico de cada punta, y si se traza la curva de las intensidades tomando por eje de las abscisas, una línea que represente la fuerza electro motriz del cobre, por abscisas las distancias al zinc y por ordenadas los estados eléctricos correspondientes, esta curva aparecerá como si fuese asintótica, respecto del eje de las abscisas; no se sabe, pues, hasta dónde se estiende la proteccion. Toda la superficie del cobre permanece brillante con escepcion de la parte del lado del zinc hasta á 1 metro ó medio metro de distancia, la cual se recubre de depósitos terrosos metálicos cuando el agua salada no está pura. En otro experimento hecho en el mar, se ha comprobado esta ley hasta á 14 metros. Se vé por lo tanto que

en la oxidacion del zinc, la electricidad que cesa de estar unida á la materia y que es enorme, obra como fuerza viva cuando ha sido trasmitida al cobre á distancias cuyo limite no se conoce.

No olvidemos hacer notar que sobre toda la superficie metálica, circulan por el intermedio del líquido que la moja, corrientes derivadas que producen descomposiciones electro-químicas y que se forman á expensas de la electricidad desprendida en la oxidacion del zinc.

Conclúese en vista de esto, que si se quiere preservar una superficie de cobre, de modo que evite los depósitos electro-químicos, es menester armar la superficie de un protector metálico, igual al del punto en que estos depósitos empiecen á ser insensibles; esta es una importante condicion á que ha de satisfacerse para evitar los depósitos de las conchas y otros cuerpos marinos que parece se forman sobre las partes recubiertas ya de caliza, de magnesia y otras sustancias.

Las láminas de cobre armadas de hierro y las de hierro protegidas por el zinc presentan efectos semejantes, con la diferencia de que la esfera de actividad eléctrica es menor en vista de que su estension depende de la diferencia entre las fuerzas electro-motrices del metal protector y del metal protegido.

No puede formarse idea de la débil estension que basta dar al zinc y al hierro para producir, sobre los metales que protegen, los efectos de que se acaba de hablar, de modo que la cantidad de metal necesaria para preservar el hierro de un buque blindado es insignificante.

Las aleaciones protectoras de zinc y de cobre, de zinc y de plomo, etc., obran en razon del metal mas oxidable que entra en su composicion y con ciertas condiciones de dureza de que hay que tener cuenta.

Con una aleacion de cobre y de zinc, á medida que este último metal se oxida y desaparece, disminuye la facultad protectora y al fin no queda otra cosa que una esponja de cobre que no tarda en cambiarse en oxiclóruo; cuanto mas dura sea la aleacion mas lentamente se producen los efectos descritos.

Los experimentos, cuyos principales resultados acaban de referirse necesitan repetirse en el mar, y apreciando su impor-

tancia el Sr. Ministro de Marina puso á mi disposicion en el puerto de Tolon todos los medios que eran necesarios para ello. No podré darle bastantemente las gracias, así como á Mr. Dupuy de Lome en particular, por los útiles consejos que me ha dado en lo concerniente á las aplicaciones. Igualmente agradezco á los señores ingenieros de marina por su concurso y al subingeniero Mr. Mouy, que habiendo seguido con cuidado mis experimentos, se hallará en el caso de repetirlos.

Los experimentos se hicieron en grande escala, y no han dejado la menor duda sobre la exactitud de los resultados obtenidos en el laboratorio y me han puesto además en el caso de hacer nuevas observaciones que interesan á la aplicacion práctica, y estas son las que voy á dar á conocer.

Siempre que el hierro de los blindages esté recubierto de muchas capas de pintura de minio, está preservado mientras la pintura se conserve adherente; pero una vez que la haya perdido parcialmente, sea por el frotamiento, ó por la accion disolvente del mar, que es lenta, empieza el metal á ser atacado acá y acullá; las partes que han perdido la pintura son negativas con relacion á las que conservan menos, ó nada, de modo que estas últimas son mas atacadas que las primeras. De aquí estas alteraciones locales diseminadas algunas veces sobre la superficie de los blindages, que se evitarán fácilmente empleando protectores dispuestos segun los principios que se han expuesto anteriormente, protectores que no servirán mientras no desaparezca la pintura.

Hallándose el forrado en cobre de la carena que no recibe pintura en las mismas condiciones que el de los antiguos buques, se verá expuesto á los mismos inconvenientes á menos que se le proteja, no solo en vista de su conservacion, sino tambien con el fin de evitar los depósitos de materias terrosas y demás que parece favorecen los depósitos de conchas, moluscos y plantas marinas, que no tienen lugar segun dicen cuando las superficies se conservan brillantes.

Todas las partes que constituyen el forro y la coraza han sido tan bien dispuestas por Mr. Dupuy de Lome, que será fácil aplicar los protectores de modo que puedan limpiárselos ó cambiar-

los, en caso de necesidad, sin alterar nada en el forro y coraza.

Será posible ver cuando el buque esté á punto de salir del varadero para entrar en el puerto con ayuda de los aparatos al efecto contruidos, si todas las partes metálicas que cubren su superficie están completamente protegidas ó si no lo están cuál es el grado de su alteracion.

Tales son los resultados generales hechos ya en el laboratorio, ya en el mar, sobre los medios que deben emplearse para la conservacion de los metales que sirven para el forrado y blindage de los buques de coraza, para impedir los depósitos de conchas y otros cuerpos marinos.

(*Moniteur scientifique.*)

*Carta sobre el mismo asunto dirigida por J. C. Calvert y R. Johnson al secretario de la Sociedad de las Artes de Londres, publicada el 16 de Agosto de 1863 en el diario de esta Sociedad.*

En 1858 aplicamos M. Rishard Johnson y yo sobre unas bandas de hierro pequeñas placas de zinc que cubrian  $\frac{1}{20}$ ,  $\frac{1}{30}$ ,  $\frac{1}{100}$  de su superficie, y las sumergimos y dejamos en el agua dulce y agua de mar. Despues de uno, dos y tres meses de intervalo, examinamos estas bandas y hallamos que el zinc ejercia sobre el hierro una influencia notable de preservacion. Nos parecieron tan importantes estos resultados para la construccion naval que los sometimos á Mr. Robinson, constructor de buques de hierro en Newcastle, y este nos prometió dedicarse á una serie de experimentos en conexion con sus buques para ver si los resultados de la práctica confirmaban los del laboratorio, pero la muerte de aquel eminente constructor le impidió cumplir su promesa.

Pareciéndonos que el medio mas práctico de aplicar el zinc á la conservacion de los buques de hierro era el empleo del hierro galvanizado, hicimos una serie de experimentos para conocer el grado de proteccion obtenido por este medio.

Se adhirieron inmediatamente placas de hierro galvanizado de dimension de tres pulgadas cuadradas á pedazos de encina de

564

igual superficie, y como medio de comparacion otras placas de hierro de la misma medida, se adhirieron á pedazos de encina sumergiendo unas y otras en agua dulce y agua de mar.

Los resultados que siguen son los que se observaron despues de dos meses de inmersion, á saber: del 3 de Enero de 1862 al 5 de Marzo.

Deseando conocer si una prolongacion del experimento continuaria presentando los mismos resultados comparativos sumergimos de nuevo las mismas placas en agua dulce y agua de mar dejándolas hasta Mayo de 1863 en que separamos de la encina las placas de hierro haciendo lavarlas, secarlas y pesarlas.

Estos resultados no dejan duda alguna acerca del poder protector ejercido por el zinc contra la accion corrosiva del agua y particularmente del agua de mar sobre las placas de hierro. Por esta razon somos de parecer de que todo el hierro empleado en la construccion de buques de coraza debia ser galvanizado, sobre todo cuando se considera la facilidad y los escasos gastos de esta operacion, y no encontramos nada que objetar á su empleo general. Hay otro argumento todavía en favor de esta adopcion, y es el de que no solo está en cuestion el deterioro del hierro, cualquiera que sea su importancia, sino tambien la mayor ó menor duracion de la madera que particularmente en el caso de ser de encina se deteriora rápidamente por la presencia del hierro, sobre el cual los ácidos gálico y tánico ejercen una poderosa accion y tienen por efecto causar la rápida descomposicion de la madera bien conocida de los constructores de buques.

M. R. Johnson y yo hemos juzgado deseos de conocer si el zinc podia ser fácilmente arrancado de la superficie del hierro por una fuerte friccion. Para decidir este punto hicimos los siguientes experimentos: con ayuda de un martillo de forja introdujimos piezas de hierro galvanizado de un pie de largo y media pulgada de diámetro en bloques de encina, y dividiendo estos bloques para sacar las piezas, no ofrecian estas últimas ninguna señal de deterioro. Tambien introdujimos tornillos del mismo diámetro que las piezas anteriores en bloques de encina obteniendo los mismos resultados satisfactorios.

Me permitiré añadir algunas palabras á la traduccion de esta carta de fecha ya remota, haciendo observar que aunque pueda aumentarse notablemente la duracion de un buque de hierro por la adiccion de bandas de zinc, como lo demuestran los estudios de M. Becquerel y los míos, resulta todavía que este medio es de poco valor tratándose de buques de coraza, porque en este caso lo esencial sobre todo es impedir el contacto inmediato de la madera y del hierro, y prevenir la rápida destruccion de la primera como lo ha demostrado M. Kullman de una manera tan científica.

(*Moniteur scientifique*).

### Las minas de hulla en Europa y en América.

Pocas cuestiones presentan tanta importancia como la de la duracion de las minas inglesas de combustible porque interesa en el mas alto grado á la prosperidad y al bien estar del mundo entero. Sin embargo, antes de entrar en materia, creemos necesario presentar á los lectores noticias auténticas acerca de la cantidad de carbon contenida en las inmensas hulleras de Europa y América.

Los Estados-Unidos que miden una superficie de tres millones de millas cuadradas, cuentan una milla cuadrada de hulleras por cada quince millas cuadradas de territorio.

La Gran Bretaña posée una milla cuadrada sobre treinta.

La Bélgica cuenta una sobre 22½.

La Francia una sobre 200.

Para valuar con mas exactitud las reservas de hulla contenidas en las diferentes minas de carbon del mundo, compararemos las cantidades cúbicas multiplicando su estension en millas cuadradas por el término medio de sus espesores observados ó supuestos.

Las hulleras belgas que se gradúa tienen un espesor medio

de 60 pies, contienen sobre poco mas ó menos treinta y seis mil millones de toneladas de carbon.

Las hulleras francesas, á las que se les considera el mismo espesor, contienen cincuenta y nueve mil millones de toneladas.

La Gran Bretaña, cuyas minas de carbon se supone tienen un espesor medio de 55 pies, contienen ciento cuarenta y dos mil quinientos millones de toneladas.

Las hulleras de la América del Norte, que tienen un espesor medio de 25 pies, contienen cuatrocientos mil millones de toneladas.

*Superficies de las diferentes hulleras.*

Paises.	Millas cuadradas.
América del Norte. . .	208.625
Inglaterra. . . . .	4.000
Francia. . . . .	984
Bélgica. . . . .	510
Saarbruck. . . . .	960
Westfalia.. . . .	580
Bohemia. . . . .	400
Sajonia. . . . .	30
España. . . . .	200
Rusia. . . . .	100
Total. . . . .	216.189

La importancia superficial relativa de las diferentes hulleras es fácil de reconocer, comparándolas entre sí por una medida unitaria que fijamos en 100 millas cuadradas, y en este caso:

La Rusia está representada por 1; España por 2; Westfalia por 4; Bélgica por 5; Francia por 10; Prusia Renana por 10; Inglaterra por 40; es decir, toda Europa por 75½, y toda la América del Norte por 2.000.

Si tomamos ahora por unidad numeraria los 56 mil millones de

toneladas que existen hoy en las hulleras belgas, resulta de la comparacion aproximativa que, siendo de 1 la cantidad de carbon en Bélgica, la que corresponde á Francia es menor de 2. En la Gran Bretaña, es menos de 4.

En toda la estension de Europa es de 8¾ y en la América del Norte de 111.

Acerca de la cuestion importante de la probable duracion del carbon en Inglaterra, aseguró Mr. William Armstrong en su notable discurso dirigido no ha mucho á la Asociacion británica, que si el aumento en el consumo de este combustible continúa en las actuales proporciones, se verán agotadas completamente las hulleras inglesas al cabo de 215 años.

Basta estudiar la situacion para comprender la sinceridad de esta prediccion. En 1855, la produccion y el consumo procedentes de las minas inglesas eran de 64.355.355 toneladas; en 1859 se elevaba á 72 millones de toneladas; en 1860 fué de 80 millones de toneladas, y para 1865 se calculaba en 90 millones de toneladas (1). Resulta de estas cifras que durante la primera mitad del presente periodo decenal, el término medio del aumento anual es de mas de 3 millones de toneladas, mientras que en la segunda mitad del periodo anterior no fué mas que de dos millones de toneladas, es decir, que la proporcion del aumento aumenta tambien constantemente.

Si se aceptan estos cálculos y estas bases, se vé que M. W. Armstrong está en buen terreno, cuando despues de haber valuado en 142.000.500.000 toneladas la existencia del carbon en Inglaterra, y el aumento progresivo anual de la produccion y del consumo en 2.950.000 toneladas, afirma que al cabo de 215 años las minas inglesas estarán completamente agotadas.

*(Journal des travaux publics.)*

(1) No ha llegado á esta cifra la produccion inglesa de 1863 que solo pasa de 85 millones de toneladas.

*(N. de la R.)*

## VARIEDADES.

### Personal de Ingenieros de minas.—Comision.—

Por orden de la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio, de 8 de Agosto último, se comisionó al Ingeniero Jefe de primera clase don José de Monasterio para rectificar y fijar definitivamente algunas demarcaciones de minas en el término de Utrillas, provincia de Teruel, en las que se observaban algunas sobreposiciones causadas probablemente por incierta fijacion de los puntos de partida. La semana anterior salió dicho Jefe para esta operacion acompañado del auxiliar facultativo D. Gaspar Torrente.

**Escuela especial de minas.**—En los exámenes de ingreso para la Escuela especial de minas que han tenido lugar en el mes que acaba de espirar, han sido admitidos los veinte individuos cuyos nombres siguen en el orden que se espresa: D. Manuel Lacasa y Valdes, D. Manuel Sanchez y Massio, D. Adolfo Klas, D. Francisco Pinar y Rubio, D. Casimiro del Valle y Arana, D. Torcuato Jusú y Fernandez, D. Mariano Carderera, D. Antonio Belmar y Luque, D. Ignacio Azcarate, D. Angel Vasconi, D. Santiago Garcia Velasco, D. Nicasio Izquierdo, D. Severino Bello y Longa, D. Juan Sanchez y Massia, D. Enrique Redondo, D. Antonio Eleizegui, D. Ricardo Sanchez Madrigal, D. Rafael Gonzalez, D. José Suarez y Suarez y D. Manuel Roca y Breen.

**Mapa geológico del Reino de Valencia.**—Tenemos entendido que el ingeniero de minas D. Federico de Botella ha presentado á la Junta superior facultativa una exposicion acompañada de un mapa geológico del antiguo reino de Valencia, ó sea de las provincias de Castellon, Alicante y Valencia, cuyo bosquejo publicó en 1854, y varios cuadernos de apuntes, itinerarios, cortes y vistas, que prueban la verdadera procedencia de este trabajo, para cuya conclusion solo quedan por llenar cortos espacios en las dos últimas provincias citadas: incluye tambien por separado los de las provincias de Castellon y de Alicante. El objeto de dicha exposicion es hacer que conste á la Junta y esta haga constar del modo conveniente el estado avanzado de los estudios de campo, que tuvo que emprender al ser trasladado á otro distrito, y la gran copia de datos reunidos como fundamento del mismo mapa. De esta suerte se propone el Sr. de Botella acreditar la prioridad de las investigaciones geológicas, que le correspondan, en aquella region, si llega el caso de que

por cualquiera otra persona se publiquen en adelante datos idénticos á los suyos.

Nos parece buena la idea, pero nos atrevemos á añadir, que lo mas ventajoso para el Estado, para los que cultivan esta ciencia y para el mismo ingeniero, seria que el Gobierno, bajo cuyos auspicios creemos se ejecutaron parte de estos trabajos, dispusiera que se terminasen y publicasen pronto, ya que de los estudios de campo se halla hecha la mayor parte, segun hemos dicho mas arriba.

**Proyecto de conduccion de aguas á Cádiz.**—En la *Correspondencia de España* del 25 último leemos lo que sigue:

Anoche se reunió la Junta consultiva de Policía Urbana, y entre otros expedientes de menos importancia, se despachó el de abastecimiento de agua de la ciudad de Cádiz. La Junta aprobó con elogio el proyecto formado por el distinguido ingeniero de minas Sr. D. Luis de la Escosura. En efecto, este trabajo que muchos esperan se publique por el Ministerio, ha merecido alabanzas de cuantos ingenieros lo han examinado y todos convienen en que es digno de la ilustrada persona que lo ha estudiado. Felicitamos á la hermosa ciudad de Cádiz que en breve contará con 50 litros de buen agua por vecino y al entendido autor de tan importante proyecto.

**Exportacion de calaminas de Almería.**—La calamina calcinada que se ha exportado por los puertos de Almería, Adra y Roquetas, con destino á Inglaterra, Bélgica y Francia, durante el segundo tercio del presente año, es como sigue:

	Toneladas métricas.
Mes de Mayo. . . .	1.424—50
Id. de Junio. . . .	1.687—35
Id. de Julio. . . .	1.909—00
Id. de Agosto.. . .	1.969—15
Total. . . .	6.990

**Exportacion al extranjero de minerales de hierro de Vizcaya en 1863.**—Durante todo el año de 1863

se han exportado para el extranjero 335.796,24 quintales métricos de mineral de hierro de esta provincia, distribuidos del modo siguiente:

Para Francia.. . .	191.104,42 quintales métricos.
Para Inglaterra. . .	144.691,82
	335.796,24 quintales métricos.

**Demanda de tarifas especiales.**—Parece que los interesados en muchas de las minas que existen en el rico valle de la Alcuña han acudido á la compañía del ferro-carril de Badajoz en demanda de tarifas especiales para transporte de gran cantidad de mineral hasta el puerto de Alicante, para lo que desean se les facilite las plataformas que lleguen á Puerto Llano con material de la referida compañía, y las cuales pertenecen á la de Madrid, Zaragoza y Alicante.

(Correspondencia de España.)

**Nuevo mineral.**—En la inmediacion del Yarra superior se ha descubierto un nuevo mineral, ó mas bien en el sitio que debe con mas exactitud designarse como la cuenca del Yarra. El mineral se parece al que se conoce con el nombre de zafirina, y es mas duro que el topacio, al cual raya: pudiendo principalmente ser útil á los lapidarios para pulimentar otras piedras, etc. Mr. George Ulrich, mineralogista muy conocido, piensa analizar y dar nombre á este mineral nuevo, que será, como tal, el primero conocido y descrito de Victoria. Aunque hasta ahora no se haya encontrado mas que en la parte indicada de la colonia, desde luego se comprende que deberá encontrarse en todas las partes donde predomine la formacion granítica.

**Nuevos cuerpos simples.**—Hace muy poco que el diario aleman de quimica práctica, tomo LXXXIX, p. 441, ha anunciado el descubrimiento hecho por MM. F. Reich y Th. Richter en las piritas arsenicales de Freyberg, de un nuevo metal. Le han dado el nombre de *indio*, porque su espectro no presenta ninguna raya verde, sino al contrario, una raya de color azul de indigo, que hasta ahora nunca se ha indicado, muy brillante, muy claramente marcada, muy persistente, y de una refrangibilidad sensiblemente mayor que la raya azul del estroncio. Han llegado á aislar el nuevo cuerpo en cantidad pequeñísima, en forma de cloruro, de óxido hidratado y aun en estado metálico. Tambien han demostrado que el indio no se precipita por el hidrógeno sulfurado de una disolucion ácida de su cloruro, sino que por el contrario, se precipita de esta

disolucion por el amoniaco en estado de óxido hidratado; que el cloruro es sumamente delicuescente; que el óxido calentado en contacto del carbon y de la sosa da granos metálicos muy blandos y muy dúctiles; que estos granos sometidos al soplete dejan por residuo una escoria amarilla, que calentada de nuevo, no se tiñe en una disolucion de cobalto.

Un químico sueco Mr. Bahr, ha hallado un nuevo metal, el wasio en un mineral parecido á la ortita, y que contiene sílice, alúmina, itria, didimio, manganeso, cal, torino, uranio, etc. Ha dado á esta sustancia, precedente de la isla de Roensholm, el nombre de wasita; pero tambien ha encontrado el óxido de wasio en la gadolinita de Itterby y en la ortita de Noruega: la wasita contiene cerca de 1 por 100. El óxido de wasio es blanco, tirando algo á rosáceo; convertido en nitrato y despues precipitado y lavado de nuevo, se presenta en forma de polvo gomoso de color amarillo pardo, que desprende vapores rojos por la accion de una temperatura elevada. La densidad de este óxido metálico es 3,726. Parece que no produce rayas espectrales características.

**Una curiosidad mineral en la Escuela de minas de París.**—La coleccion mineralógica de la Escuela imperial de minas acaba de enriquecerse con una hermosa cristalizacion de Pollux, mineral muy raro de la Isla de Elba, descrito y denominado hace tiempo por Breithaupt, y que segun el análisis publicado recientemente por M. Pisani, contiene una fuerte proporcion de cesium. Este cristal, único por sus dimensiones y notable por su forma, ha sido regalado á la Escuela de minas por el conde de la Tour du Pin, cuya liberalidad ha llenado un vacío sensible en el museo de aquel establecimiento científico.

**Diamante de boro.**—Fundiendo los químicos MM. Wochler y Deville ácido bórico ó boro amorfo con aluminium han conseguido obtener el boro cristalizado. La forma de los cristales de boro preparados de esta manera ha sido objeto de un notable estudio de M. Quintino Sella que ha publicado su trabajo en las memorias de la academia de ciencias de Turin (Sulle forme cristalline di alcuni sali di platino e del boro adamantino). Sus resultados colocan á esta sustancia al lado del diamante. Puede pronosticarse con seguridad que un producto tan precioso no permanecerá largo tiempo sin aplicaciones industriales.

**La hulla en la alta Asia.**—El *Recueil maritime*; periódico de San Petersburgo, publica una correspondencia de Nicolafef, sobre el rio Amor, en la que anuncia que la cantidad de hulla extraida de las minas de Saxhalina llenaba cumplidamente las necesidades de la flotilla de Siberia y aun se esperaba vender algunas partidas á particulares, esperán-



dose compradores de Shang-hai. ¿No es cosa curiosa el ver que la hulla es en la alta Asia lo mismo que en Europa una sustancia que ocupa á la poblacion? Apenas se puede fijar el pie en un punto del globo sin que la hulla se presente en primera línea entre los objetos á que se concede el mas general interés.

**Resultados de los ferro-carriles ingleses en 1863.**—Un documento oficial relativo al servicio de los caminos de hierro en los tres Reinos durante el año de 1863 acaba de publicarse por orden del Parlamento. Por él se vé que ha habido en dicho año en todos los caminos de hierro de Inglaterra, Escocia ó Irlanda, 184 individuos muertos, entre los que figuran por 98 los empleados de las compañías. El número de heridos fué de 470, de los que 58 eran empleados. El ingreso bruto se compone de  $46\frac{2}{3}$  procedente de los viajeros y  $52\frac{1}{3}$  de mercaderías. El número total de viajeros trasportados en 1863 fué de 204.635.075, es decir, 24.206.244 mas que en 1862. Los ingresos brutos ascendieron á 31 millones de libras esterlinas, y deduciendo 15.027.000 de gastos quedan líquidos 16.048.000 libras esterlinas.

**Fabricacion de los hierros huecos.**— Queremos dar algunos detalles sobre una industria ya antigua y sin embargo poco conocida bajo el punto de vista técnico. La industria de hierros huecos dimana de 1828 en que fué fundada por M. Gandillot, alumno de la escuela politécnica. Su creador sacrificó todo para introducirla en la práctica y gracias á su activa inteligencia y al celo de sus hijos y sucesores, la fábrica de la Briche conquistó un lugar en primera fila en la industria francesa. Invitando á nuestros lectores á este torneo industrial, del que ciertamente quedarán satisfechos, no tratamos sino de darles una primera idea de la instalacion de la fábrica y de la elaboracion que en ella se efectúa.

El hierro se recibe en la fábrica en bandas planas que provienen de las principales ferrerías de Francia en las que ha sido afinado con carbon vegetal, porque es esencial que sea de estrema pureza para sufrir las sucesivas fases de la operacion. La banda elevada preliminarmente al rojo se somete á la accion de un martinete de ancha cabeza que una vez puesto en movimiento por una fuerza de vapor de seis caballos, obra con una amplitud regularizada por una excéntrica; la barra se recurva muy pronto en forma de (gouttiere)..... Despues es menester transformarla en tubo, es decir, soldar las partes ya aproximadas en lo que está el verdadero interés de la fabricacion. La barra se introduce totalmente en un horno donde se la eleva á una temperatura mixta entre el punto de

emblandecimiento del hierro y el de fusion; un extremo ha sido recibido ya en el agujero del cilindro que manda la salida del horno y está cojido por una pinza movida por el vapor, un obrero armado de una tenaza de garganta guia el paso de la barra por la hilera ó cilindro. Es un espectáculo verdaderamente espléndido el que ofrece esta cinta de fuego que torciéndose y arrodillándose como una serpiente, atraviesa el cilindro y va á caer sobre un banco mojado en donde es arrollada y enfiada por un frotador plano que le anima de un movimiento alternativo. Al salir de la hilera los bordes del tubo están rigurosamente unidos y soldados y el tubo perfectamente calibrado. No son solamente las delgadas cañerías de gas ó de vapores (de 5 milímetros en interior á 100 milímetros) los que se tiran de este modo, sino tambien tubos de cañerías de agua que no tienen menos de 16 centímetros de diámetro.

Obtiénense tambien placas rectangulares huecas tan fácilmente como tubos y basta para ello recurrir á una hilera plana: estas placas, soldadas por ambas extremidades, se destinan con especialidad á la edificacion.

En seguida se tallan y afinan los tubos y se sujetan al ensayo. Sus principales destinos son cañerías de agua y de gas; canales de las calderas de vapor, alambiques, árboles de transmision, rejillas, etc. Los de la primera clase se ensayan á la presion de 15 atmósferas, los de la segunda se someten hasta á 300 atmósferas. Puede juzgarse ya por este rápido resumen de la importancia de tal fábrica y figurarse de la imaginacion estos hornos de alta temperatura alimentados por un ventilador que funciona con 6 caballos de vapor que ablandan el hierro, estas máquinas que le atormentan y le tuercen bajo la impulsión de un motor de 35 caballos de vapor; pero no es esto todo. Los órganos accesorios no exigen menor trabajo. Es menester casar los tubos construidos, y para no perder el beneficio que ofrece la construccion del tubo es indispensable que los enchufes sean tambien de hierro hueco y obtenidos de una sola pieza. Este trabajo constituye una verdadera especialidad: la fábrica posee en este momento un obrero que ha llegado á ser artista en este género: es menester verle cojer una placa de hierro rojo, encorvarla, recalcutarla, volverla á cojer para batirla en diversas formas; en fin, despues de haber ejecutado varios juegos de manos, despedirla cuando sin que el espectador haya podido apreciar las diversas transformaciones que ha sufrido se ha hecho ya un tubo sin soldaduras, que tiene 2, 3 y algunas veces hasta 6 remos.

Como se ve, la fabricacion de los hierros huecos suprime los órganos accesorios, las llaves de comunicacion, etc., los circuitos son uniformes

sin soldaduras, sin piezas extrañas, y los diferentes órganos que se ajustan sobre el mismo circuito se ensayan previamente á igual presión.

La experiencia de las diferentes aplicaciones de los hierros huecos no es de este lugar; sin embargo de que es fácil comprender el interés que pueden ofrecer, no solo como cañerías de agua, gas ó vapor, sino como piezas de construcción para edificios, hoy que las construcciones de hierro se adoptan de un modo general. No solamente hay ventaja por la ligereza del edificio, sino que la solidez gana, y en cuanto á la economía no puede ponerse en duda. Insistiremos en el interés que presentan para árboles de trasmisión.

La fábrica de la Briche era administrada hoy por M. Gandillot, hijo, que ha consagrado su inteligencia á elevarla al grado de perfección que exige nuestra época de rápida ejecución: así no es mas que justicia el éxito que corona tan perseverantes esfuerzos.

(Cosmos.)

**Subasta de carbon de piedra para el suministro de la marina de guerra de la Península é islas adyacentes.**—La *Gaceta* del 15 de Setiembre inserta el anuncio y pliego de condiciones de subasta para el suministro por tres años del carbon de piedra con destino á las atenciones de la marina y los arsenales en la Península é islas adyacentes, que ha de tener lugar el 15 del corriente Octubre ante la junta consultiva de la Armada en esta Corte y las económicas de los departamentos de Cádiz, Ferrol y Cartagena.

La segunda condicion del pliego establece que el Gobierno se reserva el derecho de poder contratar ó adquirir hasta una tercera parte de carbones españoles del total que se consuma en los buques y arsenales y la facultad de consumir en los mismos todo el combustible que pueda recibir como donativo ó para pruebas, y la cuarta impone al contratista la obligacion de mantener un repuesto permanente de 8.500 toneladas en varios puertos del departamento de Cádiz, 2.200 en los del Ferrol, incluyéndose en este número 200 toneladas de carbon español en Santander, y 5.000 toneladas en los del departamento de Cartagena. El carbon de estos depósitos se compodrá de cuatro quintas partes de carbon de Cardiff y la otra restante de Newcastle, uno y otro de las minas que se mencionan.

Los precios máximos admisibles son de 160 rs. por tonelada española en el departamento de Cádiz y 200 rs. en Santa Cruz de Tenerife, 160 reales en el Ferrol y 90 para el carbon español, y 180 reales en el arsenal de Cartagena, y 200 reales el coke para los tres arsenales.

El total á que ascienden en los tres departamentos y arsenales estos depósitos permanentes, que tienen que ser repuestos segun vayan consumiéndose en el término de 60 y 80 dias, es 19.200 toneladas de carbon y 800 de coke.

**Subasta de cobres para artillería.**—La *Gaceta* de Madrid del 19 de Setiembre publica un anuncio de la Junta económica de la Maestranza de Artillería de esta Corte sacando á subasta que se verificará ante ella, y en las oficinas de la fábrica de Trubia el 11 de Octubre, la entrega y conduccion á dicha fábrica de Trubia de 60 quintales de cobre bien refinado en roseta ó lingote, clavazon ó pernería ó chapa vieja, bajo los precios límites de 1.030 rs. quintal métrico de cobre en roseta ó lingote; 1.151 rs. en clavazon ó pernería y 934 rs. en chapa vieja.

**Remate de minas de carbon en Asturias.**—El 8 de Octubre tendrá lugar la doble subasta voluntaria de las minas de la Sociedad Nuevas Carboneras de Pelayo, situadas en Saus, ligadas, por un ramal de ferro-carril propio, al de Langreo á Gijon en la boca Sur del túnel del Carbayin, con todas sus pertenencias, edificios, terrenos, ferro-carriles interiores y exteriores, útiles y herramientas. El acto tendrá lugar á la una del dia en Madrid, calle de Calizares, núm. 16, cuarto principal, y en Oviedo en la escribania de D. Vicente Gonzalez Alberú. El precio y demás condiciones, así como los planos, informes y demás documentos y noticias se manifestarán en casa del Gerente de la Sociedad, calle de Colon, núm. 14, segundo, y en las minas por el administrador de la Sociedad.

Portados los articulos no firmados,

José ASENSIO.

---

Editor responsable.—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

HERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Setiembre último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlín. Quintal.	Amsterdan. Quintal.	Hamburgo. Quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 5	0 L.	Fr.	Fr.	Th.	Fl.	Mk. 6
de Staffordshire, plancha colado, en lingotes (Clyde).	11 10	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		7 23/4
en rails	2 18	0		48 á 52			11
ACERO de Suecia en barritas.	45 10	0		58 á 62			
de Trieste.	100 0	0		230			
COBRE Burra Burra (Australia).	90 0	0					
aleman en torales.		88 á 89	225				72
español en id.			290		35 1/2		
de Chile.			265		32 1/2	57	
del Lago Superior.	401 0	0	245		32 1/2		73
inglés, superior.	98 0	98 á 101	245				
tough cake.	105 0	96 á 98					
en planchas.		0					
laminado.			228,50		36 1/2		56
LATON en planchas, libra.	8 á 8 1/2 d.	104 á 105		290			12 sch.
ESTANO inglés en barras, quintal.	105 s.	109		290	37 1/2	61	41 3/4 sch.
afinado.	109 s.		270				44 3/4
banca.				52 50			13 1/2 á 13 3/4
PLOMO en planchas, inglés	L 21 5	0			6 2/3		15 3/4
en barras W. B.	22 10	0					
otras marcas.		0	56				
español y aleman.	20 0	0	58,75	59			
laminado y tubos.		0		65			
minio inglés.	22 0	0					19
albayalde.	26 10	0	63,50				19 1/2
ZINC spelter, silesiano.	22 10	0	75				
belga.		0	70				
en planchas.	25 0	0		80			28 sch.
AZOGUE en frascos de 75 libras.	8 5	0		520			
ANTIMONIO (Régulo)	36 0	0		120 á 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1862.

(Continuacion.)

Córdoba.

Este distrito comprende las provincias de Córdoba y Ciudad-Real. En la primera se observó un hecho importante que no puede pasarse en silencio y que por lo menos se debe citar. Durante el año 1861 y parte del 60, se practicaron muchos segundos reconocimientos y algunas demarcaciones en la cuenca hullera y apenas se veía un pozo en actividad; casi ninguno pasaba de 8 1/2 metros: todos eran abandonados tan pronto como el ingeniero volvía la espalda no quedando allí en torno ni una mala choza que revelase había una mina: en la mayor parte de la cuenca no se conocía el carbon. Suspendieronse las operaciones para la tramitación de los expedientes, y en casi todas las minas lanzáronse á trabajar con una actividad tan inusitada como desconocida en este país: la cuenca se pobló de grandes chozas y los vaciaderos, que se veían crecer rápidamente, revelaban desde luego la apertura de pozos profundos, y la presencia de importantes capas de hulla en muchos puntos donde nada se había encontrado con las someras escavaciones hasta entonces practicadas. Se han desvanecido, pues, ó mejor dicho,

Tomó XV. N.º 345. (15 de Octubre de 1864). 57

se han destruido los errores de aquellos que, con demasiada ligereza, afirmaban no había allí carbon, y la riqueza visible de la cuenca se ha triplicado y aun euadruplicado durante el año 1862. Tan magnífico resultado se ha obtenido, con solo hacer asomar la duda de que puedan concederse las minas sin tener suficiente mineral descubierto.

Las pocas minas concedidas durante el año 1862 han continuado sus trabajos, figurando á la cabeza La Terrible por la calidad y cantidad de carbon que extrae. La sigue S. Miguel ó S. Federico; Cabeza de Vaca comienza á tomar nombre, mas bien que por la cantidad de sus productos por los grandes trabajos ejecutados. Santa Eloisa, continuacion de La Terrible, ha hecho tambien importantes trabajos y montado un ventilador movido por una locomóvil para combatir la afluencia de gas en sus escavaciones. La Rosalia, S. Antonio y La Confianza, continúan con actividad trabajos importantes. La produccion total de la cuenca sigue estacionada.

En Abril del año anterior (1861), se presentaron grandes llamaradas por una boca de la mina S. Pedro, contigua á La Terrible, y aunque se pretende fué incendio espontáneo hay muchas razones para dudarlo. La mina se cerró lo mejor posible, y así continuaba para sofocarlo completamente y solo se abrirá para reconocerla cuando lo aconseje la prudencia.

Las minas de hierro de los alrededores de la cuenca, sostienen el pueblo esperando el dia en que se establezcan fábricas siderúrgicas, y las de cobre apenas dan señales de actividad á escepcion del Nuevo Romano en Hornachuelos, y el Cerro Muriano en término de Córdoba. La primera explota un filon de cobre gris, y la segunda se prepara á fabricar ácido sulfúrico para beneficiar los grandes y antiquísimos terreros de la comarca.

Las minas de plomo de la formacion granítica de Montoro, continuaban paradas, unas por pleitos pendientes, y todas por falta de capital.

Las fábricas de fundicion siguen la suerte de las minas. En Posadas, Fuente Ovejuna y el Hoyo, han tenido en marcha un horno para fundir escorias. La fabrica de Pozo-ancho, en Córdoba, funde sin interrupcion minerales de Linares.

Las minas de la provincia de Ciudad-Real, se trabajan en pequeña escala, y preparando disfrutes para cuando se abra á la circulacion el ferro-carril de Belmez á la línea de Badajoz, que les ha de proporcionar combustible y salida á los productos.

Los productos del distrito fueron:

*Ramo de explotacion.*

	Córdoba.	Ciudad-Real.	Total.	Valores.
Mineral de plomo. . .	19.589	13.857	33.446	2.675.680
de cobre..	1.346	»	1.346	40.580
de azogue.	»	113.289	113.289	8.723.255
Hulla. . .	110.711	»	110.711	719.621,50
			Totales.	258.792
				12.158.954,50

*Ramo de beneficio.*

Plomo. . .	15.082	2.230	17.312	2.423.680
Azogue. . .	»	7.433	7.433	15.944.308
			Totales.	24.745
				16.367.988

*Coruña.*

Los resultados del año 1862 en el distrito de Galicia que comprende sus cuatro provincias, fueron algo mas notables que los del año anterior de 1861, pues aunque la produccion de minerales piritosos fué menor, han sido mayores las de mineral de hierro y estaño.

En la Coruña siguen en explotacion tres minas sobre piritas ferro-cobrizas en término de Cerdido, que contienen trabajos regulares y activos, exportando á Inglaterra sus productos.

Otras varias minas de minerales piritosos mantienen cortos trabajos y en algunas no se han emprendido por falta de organización y capital.

En Lugo se demarcó este año un coto de 21 pertenencias sobre el corpulento criadero de hematite parda de hierro de Formigueiros, que está enclavado en esquisto arcilloso y corre de S. E. á N. O. con buzamiento al S. O. y espesor que pasa de 10 metros. Las labores forman nueve grupos principales y le descubren á mas de dos kilómetros en sentido de su dirección y según el de su tendido en mas de 600 metros. Se verifican á cielo abierto por medio de picos, cuñas y mazos, sin auxilio de pólvora, por cuenta de varios fundidores ó dueños de ferrerías á la catalana que abonan anualmente de siete á ocho mil reales al concesionario del criadero Señor conde de Maceda y San Roman, y un tanto por quintal á los obreros que se ocupan en el arranque. La cantidad que ha entrado en las forjas puede valuarse en 9.000 quintales métricos y solo obtienen aquellas el 50 por 100 en hierro maleable. Es la única mina de hierro, cuya concesion se ha hecho constar, habiendo otras que no han llenado esta formalidad cuya omision les pudiera causar perjuicios algun dia. En el Brollo hay otra mina que ha dado 3.700 quintales métricos de mineral.

Estas partidas de mena de hierro con otra de 3.200 quintales métricos del de Vizcaya, han entretenido la marcha de 22 ferrerías y producido 4.986 quintales métricos de hierro dulce, consumiendo 8 quintales de combustible vegetal para 1 de hierro. Han estado paradas 9 forjas, así como el establecimiento de Sargadelos con hornos altos.

Las provincias de Orense y Pontevedra dan lugar á trabajos de explotación sobre mineral de estaño, cuyo principal concesionario las ha cedido en arriendo á una sociedad inglesa que se ocupaba en colocar las máquinas que trae de Inglaterra para establecer oficinas de preparacion mecánica, y por esta razon las escavaciones han sido pocas.

Los descubrimientos del mineral de estaño en una comarca de 20 leguas de S. E. á N. O. y de 6 leguas en el sentido transversal, forman seis grupos, tres de los que pertenecen á la pro-

vincia de Orense y otros tantos á la de Pontevedra. Este mineral se presenta en el terreno hipogénico, en el plutónico, en el contacto de los dos y también mezclado con las partes constitutivas de algunos diques ó masas plutónicas.

La producción del distrito fué la siguiente:

*Ramo de explotación.*

	Co- ruña.	Lugo.	Oren- se.	Ponte- vedra.	Total de	Valor
	Quintales	Quintales	Quintales	Quintales	Total de	en
	métricos.	métricos.	métricos.	métricos.	qts. méts.	rs. vn.
Hierro..	"	12.855	2.652	"	15.507	46.521
Cobre...	4.600	"	"	"	4.600	138.000
Estaño..	"	"	538	242	780	171.600
				Totales.	20.887	356.121

*Ramo de beneficio.*

Hierro..	"	4.982	1.286	"	6.268	1.065.360
Cobre...	396	"	"	"	396	308.880
Estaño.	"	"	"	30	30	48.900
Oro....	"	" gramos	7.660	"	7.660	99.580
				Totales.	6.694	1.522.920

*Granada.*

La marcha y progreso de la industria minera de esta provincia, cabecera del distrito, que comprende además las de Málaga y Jaen, difirieron poco de la de 1861, aunque el producto de minerales plomizos aparezca algo menor en 1862, no pudiendo atribuirse á otra cosa la disminucion que al menor resultado de la explotación en la Sierra de Lujar.

La continuacion de trabajos de investigación en las concesiones Exploradora, Feliz Pensamiento, Gran Bacares y la Justicia, en la Sierra Nevada, produjo en el socavon de la pri-

mera, del barranco de la Cazoleta, un enriquecimiento del filon cobrizo argentífero que, según datos particulares que merecían confianza al ingeniero jefe del distrito autor de la memoria, en los minerales arrancados y que se preparaban á extraer, ofrecía el 15 por % de cobre y cinco onzas de plata en quintal de mineral.

En el mismo valle del Genil, en que se encuentra la Exploradora, se estaba habilitando una fábrica de fundición para beneficiar los minerales cobrizo-argentíferos de aquella mina y otros simplemente cobrizos de la Gran Bacoares, cuyo beneficio y compra de minerales, que será su consecuencia, promoverá algún movimiento en otros filones conocidos, estimulando á investigar los que todavía no se manifiestan sino por indicios.

Siguen las explotaciones de minerales cobrizo-argentíferos del término de Jerez del Marquesado en el mismo abatimiento del año 1861, las hechas en el término de Lanteira han cortado algunos filones de plata antimonial, los de Aldeire y Capileira, también en mineral argentífero, en igual situación que en 1861, sin haberse llegado á fundir en la nueva fábrica en Velez Benadalla, ni haberse trabajado los filones cobrizo-argentíferos del término de Trevelez.

En la Sierra de Baza y Gor, de consideración por su extensión y riqueza, se ha notado mayor actividad á consecuencia de alza en los precios del plomo, y existen muchas minas plomizas dadas á partido por interesados de Almería, por cuyo motivo y el de trabajarse solo cuando está la sierra libre de nieve se obtienen con dificultad los datos, resultando la anomalía de no pasar el producto del mineral de 10.580 quintales métricos de mineral, cuando el plomo producido por tres fábricas, que solo tratan minerales de esta sierra llega á 10.958 quintales métricos. En esta Sierra ha empezado también á explotarse la calamina y se ha construido un horno continuo para calcinarla expidiéndose en este estado á la costa de Almería.

En la Sierra de Lujar se trabajan á partido y mal las minas de plomo y los datos facilitados aparecen bajos, puesto que dan 16.000 quintales métricos y el plomo obtenido de las fábricas llega á 14.505, equivalentes al 90 por 100 cuando su rendimiento no pasa del 65 por 100.

En la Sierra de la Almirara hay minerales plomizos que se explotan con intermitencias, siendo lo que ofrece mayor interés las calaminas.

Sigue trabajándose en los terrenos auríferos de Caniles por medio de pozos para reconocer las diferentes capas del terreno de aluvion, y se proseguían con actividad los trabajos de conducción de aguas á la llanura principal, donde había de hacerse el lavado de las arenas.

Los criaderos de manganeso de que se habló en otra memoria anterior no habían dado materia á ocuparse de ellos en 1862.

En la provincia de Jaen se había sentido el alza de los plomos produciendo favorables consecuencias y aumentando las fábricas de beneficio en actividad, se había ya colocado y estaba funcionando en el desagüe en Pozo ancho una nueva máquina de vapor, el establecimiento de la Cruz montó su tercera máquina de vapor para extracción, el de Cañada-incosa, de una sociedad inglesa, figuraba con una producción de 44.168 quintales de mineral y 50.566 de plomo, el de S. José sostiene una máquina de vapor para desagüe y el de S. Roque otra de vapor para el desagüe. Todas estas minas del término de Linares circundan al establecimiento del Estado que todavía no ha establecido máquina de vapor y efectúa el desagüe á brazo, ofreciendo el triste espectáculo de un atraso industrial que no puede culparse á los ingenieros de minas que han espuesto con repetición al Gobierno la necesidad imperiosa de saber de este rutinario estado sin haber conseguido resultado alguno.

Las minas del término de Bailén, despues de haber transigido algunas desavenencias que las tenían entorpecidas, volvian á dar señales de alguna actividad y las de la Carolina, de bastante importancia, habían ofrecido el hecho de establecer una galería horizontal para extracción y desagüe.

La provincia de Málaga cuenta con elementos para desarrollar la industria minera, pero en el año 1862 solo ha alcanzado este efecto la industria del hierro que alimenta cuatro grandes fábricas; dos en Málaga y dos en Rio-verde, siendo la primer industria de la provincia.

La minería del plomo no adquiere desarrollo en ella, á pesar de las varias comarcas que contienen depósitos de esta sustancia. Los criaderos de níquel de Carratraca y Ardules no se explotaron sin duda por la inconstancia de los criaderos y la dureza de su caja de serpentina. Los de calamina de la comarca de Nerja tuvieron la misma suerte.

Existen además manifestaciones de cobre en Almojía, de cobalto en Torrox, de cinabrio en Marbella, de grafito en Pujerra y de carbon en Alameda y Antequera, pero sin conocerse resultados prácticos.

El autor de la memoria expone algunas consideraciones acerca del párrafo 5.º, del art. 21 de la ley, por el que los alcaldes expiden certificaciones de amojonamiento, á veces sin ir al terreno y sin amojonarlo, sucediendo que despues de haber expedido á un interesado uno de estos documentos se hubiese expedido otro sobre el mismo terreno á favor de diferente interesado, hallándose ambos con iguales derechos al parecer, y resultando conflictos de alguna importancia, y llama la atención del Gobierno sobre la necesidad de determinar las formalidades de los planos de designación que se marcan con el escrito de registros en el art. 21 de la ley, así como el modo de procederse por los alcaldes cuando expidan certificaciones de amojonamiento.

Toca por último el mismo ingeniero el punto esencial de la falta de instrumentos para los trabajos interiores y exteriores del servicio del Cuerpo, y á la verdad que omision tan singular, respecto á un solo Cuerpo facultativo de los sostenidos por el Estado, merece algo mas que un simple recuerdo, porque el mantener un Cuerpo científico sin proporcionarle los auxiliares de su trabajo especial, equivaldria á mantener batallones de infantería sin armas ó escuadrones de caballería sin lanzas ni sables, y esto solo podria pasar como ejemplo de desorganización aun en tiempo de paz; pero los ingenieros en servicio están en campaña, y desde los primeros tiempos de la ley de minas en que se distribuyeron á las antiguas inspecciones los instrumentos mas precisos de la profesion, no ha vuelto á llenarse esta imperiosa exigencia del material de servicio.

Los valores creados en el distrito fueron:

*Ramo de explotación.*

	Granada.	Málaga.	Jaen.	Total.	Valor en rs. vn.
Mineral de hierro .	»	228.919	»	228.919	686.757
Id. de plomo. . .	37.680	6.425	250.901	295.004	18.954.007
Zinc. . .	4.250	»	»	4.250	63.450
				Totales.	528.155 19.704.214

*Ramo de beneficio.*

Fundicion de hierro. .	»	104.212	»	104.212	3.126.560
Hierro maleable. . .	63	91.931	»	92.044	15.647.430
Plomo. . . .	57.421	1.900	157.753	177.056	24.787.840
				Totales.	373.512 43.561.680

*Guadalajara.*

La notable decadencia en que se presenta la minería de este distrito, hace entrar al ingeniero jefe, su autor, en varias consideraciones, exponiendo que la reforma de la legislación de 1825 realizada en 1849, tuvo por efecto hacer decaer la minería, aunque desde entonces se fué mejorando la parte reglamentaria y administrativa de los expedientes é importa dilucidar si el actual régimen gubernativo se amolda á las necesidades del país ó puede contribuir al desaliento. Considera un mal el que estén

los ingenieros tan apartados de las continuas relaciones con los mineros, así como que estos se vean sujetos á tantas autoridades distintas como el gobernador civil, el administrador de Hacienda, el alcalde del pueblo, el Consejo provincial, etc., resultando por una parte la falta de consejo y dirección de los ingenieros, y de otra tan compleja tramitación que no saben los industriales en muchos casos, dónde, ni á quién acudir. En la sustanciación de un negocio con la Hacienda aumentan las dificultades con los diferentes reglamentos que cada centro directivo comunica á los administradores de provincias, y sucede que mientras en algunas de ellas no se grava al fabricante con más impuesto que el de 5%, que la ley de minas señala, se les imponen en otras por contribución de subsidio crecidas cantidades según el número de artefactos que tienen montados. Se ha visto en la fábrica la Constante, de Guadalajara, que ha tenido que desmontar dos ó más docenas de toneles de amalgamación para disminuir el pago de este impuesto.

Los entorpecimientos que se presentan para la adquisición de combustible vegetal para las ferrerías son otra causa de decadencia para esta industria, como lo exponía el administrador de una fábrica de esta especie, de Checa, al remitir el estado de producción de 1862. «Esta industria tiene pocos días de vida; porque de los montes públicos apenas se hace una concesión de combustible para su alimentación. Los empleados del ramo de montes parece que tienen cierta prevención contra esta clase de fábricas, y á eso se atribuye la falta de concesión mientras que continuamente se están haciendo señalamientos para maderas como si en todos los montes expresados no hubiera arbolado inútil para madera de construcción. A esta carencia de combustible se debe el que en esta provincia se hallen cerradas ó inutilizadas las ferrerías, etc.»

La fábrica la Constante ha tenido que exportar á Inglaterra los minerales más ricos, porque á parte de la contribución de subsidio, y el alto precio del combustible mineral, pagan en el mercado de Swansea la plata en pasta con arreglo á la demanda del artículo y á la sazón era el precio de 26½ reales la onza, mientras que en la casa de moneda de Madrid han fijado el tipo

invariable de 24 reales, 40 céntimos la onza. Así ha enviado á Inglaterra en un solo mes minerales con más de 25.000 duros de plata.

La falta de comunicaciones con los puntos productores mineros de la provincia, no se ve remediada, á pesar de las cuatro ó cinco carreteras que se construyen, y otras varias en estudio; pues ni unas ni otras tocan en Hiedelaencina, ni en los puntos productores de hierro, ni en las salinas, ni en las canteras del partido de Atienza. Todo se atiende menos á la minería.

La exportación á Inglaterra de mineral de plata de Hiedelaencina, fué de 15.701,89 quintales castellanos que contenían 157.272,49 onzas de plata, y han valido 2.424.693,73 reales.

La corta producción de mineral de hierro no significa escasez en los depósitos, sino corta labra en las ferrerías que funcionan solo á temporadas y no alcanzan á cubrir las necesidades de la provincia los 3.277 quintales métricos de 5 fábricas; pero es de tan buena calidad, que en el comercio de Madrid, así como en Guadalajara y sus alrededores, se paga á mayor precio que el de otras procedencias, á 24 reales la arroba cuando menos.

Existe en la provincia de Guadalajara un gran depósito de turba que está explorado en la cuenca del río de la Cabrera, término de Mandayona, en más de una legua de longitud, y aunque solo se ha calicatado en muy poca profundidad, hay reconocidas tres capas de bastante espesor y pureza para explotarse desde luego. Las pruebas que de ella se han hecho para la cocción de la cal y del yeso, en las fábricas de jabón y aun en chimeneas ordinarias, hacen esperar que se estienda su uso cuando se ofrezca en buenas condiciones.

Las canteras de alabastro de Aleas, á legua y media de la estación de Espinosa, se explotan por los vecinos, mediante un censo de 16.000 reales que pagan al fondo de propios, produciendo de 90 á 100.000 baldosines puestos á medio labrar en la estación referida á 10 cuartos cada uno, por cuyo precio los tiene contratados un fabricante de la corte. Las canteras de Cogolludo de alabastro más blanco y más blando y de menos duración, producen 70.000 baldosines que se despachan al precio de los anteriores.



508

También se explotan canteras de pizarra negra en Atienza, Prádena y Narros, para pavimentos, veladores y otros objetos, despachándose 200.000 baldosines á media labra á 55 reales el ciento.

Los valores creados por esta industria, son:

*Ramo de explotacion.*

	Soria.	Guadalajara.	Cuenca.	Total.	Valor en rs. vn.
Mineral de hierro. . .	»	5.042	»	5.042	15.126
Id. de plomo.	855	»	»	855	51.500
Id. de plata..	»	25.257	»	25.257	6.185.065
				<u>Totales. .</u>	<u>51.154</u> <u>6.249.491</u>

*Ramo de beneficio.*

Hierro dulce.	»	5.278	1.845	5.121	870.640
Plomo..	742	»	»	742	403.880
Plata...	»	8.360 kils.	»	8.360	6.855.200
				<u>Totales. .</u>	<u>14.225</u> <u>7.829.720</u>

*Distrito de Huelva.*

En las tres memorias correspondientes á los años de 1859, 60 y 61, describió el ingeniero jefe del mismo, no solo la naturaleza de las distintas y variadas formaciones que constituyen su suelo, sino su edad relativa, ocupándose también de la cuen-

ca carbonifera de Villanueva del Rio y de los criaderos de hierro del Pedroso, de algunos filones de plomo, de los criaderos de pirita ferro-cobrizo y los establecimientos que los benefician y trazó la historia del peróxido de manganeso, por lo que no habiendo ocurrido en el año 1862 ningun hecho notable en esta industria, no repite aquellas reseñas.

En las provincias de Cádiz é islas Canarias no existe descubierto criadero de importancia, por lo que solo se ocupa de las de Sevilla y Huelva.

De las minas de carbon de Villanueva del Rio, solo una hubo en explotacion que sostuvo una máquina de vapor para desagüe de 40 caballos, ocupó 140 hombres y produjo 40.028 quintales métricos de hulla.

En las minas de hierro del Pedroso, que se explotan á cielo abierto, se han obtenido con 40 obreros 71.774 quintales métricos que en el beneficio han rendido 25.505 quintales métricos de fundicion de hierro, de la que una parte se ha afinado obteniendo 10.122 quintales métricos de hierro dulce y 158 de acero, ocupando 250 obreros y una máquina de vapor de 50 caballos.

La mina de cobre del Castillo de los Guardas, no ha mantenido explotacion y la de Aznalcollar, extrajo con destino á la exportacion 92.019 quintales métricos con 60 operarios y una máquina de vapor de 6 caballos en el desagüe.

Solo dos minas de plomo han dado producto en el año 1862 en la provincia de Sevilla, una en término de Aznalcollar 545 quintales métricos, y otra, en el de Constantina 276.

Se ha beneficiado un escorial en Alanis que produjo 732 quintales métricos de plomo y nada de manganeso.

En la provincia de Huelva figuró como hasta entonces el establecimiento de Riotinto, propio del Estado, á la cabeza de todos los demás, explotándose 974.515 quintales métricos de mineral con 757 obreros y beneficiándose 861.945 que produjeron; 15.115 quintales métricos de cobre. En esta mina se verificaban ensayos por un ingeniero del Cuerpo, con objeto de reemplazar el hierro colado para la precipitacion del cobre disuelto en las legias por el hierro esponjoso, obtenido por el método Che- not. La esponja se obtenia de los mismos minerales piritosos y

se preparaban ensayos comparativos para conocer sus ventajas económicas.

La sociedad Tharsis explotó tres concesiones de piritas ferro-cobrizas, produciendo 383.915 quintales métricos de mineral con 606 obreros y 5.548 de cobre con 225.

En la Americana obtuvieron 209.802 quintales métricos de mineral y 2.408 de cobre con 410 obreros; La Peña del hierro, dió 117.784 quintales y 1.495 de cobre; S. Miguel 140.000 quintales métricos y 1.802 de cobre; La Concepción 87.780 quintales métricos de mineral y 2.585 de cobre con 150 obreros; El Tinto 86.707 quintales métricos de mineral y 4.166 de cobre. Las minas de Calañas 58.892 quintales métricos de mineral y 765 de cobre; La Envidiada en Zalamea, produjo 36.808 quintales métricos de mineral que se exportaron á Inglaterra; La Poderosa, 32.741 de mineral y 848 de cobre; El Campanario 25.699 quintales métricos de mineral; La Chaparrita 21.979 de mineral y 206 de cobre, y por último, El Herrerito 20.000 quintales métricos de mineral y 92 de cobre. Otras seis minas produjeron cantidades muy pequeñas.

La disminución, tanto en productos como en explotaciones, reconoce por principal causa el bajo precio que se obtenía de los cobres de cuatro años á la fecha, y en punto á manganesos recuerda lo que había expuesto en memorias anteriores y que la suma abundancia con que se presentó, y la facilidad de su arranque produjeron una baja considerable en los precios, creciendo al paso las exigencias de los consumidores. Las exportaciones escedían al consumo produciendo plétora en el mercado y juzgaba que únicamente formándose un sindicato que tomando en cuenta la importancia de cada criadero, su situación y los medios con que contase la respectiva empresa concesionaria para desarrollarlo, fijase la cantidad que cada una pudiera explotar y enagenar anualmente, imponiendo penas á los contraventores, podía evitar el aniquilamiento de esta explotación. Y aun cuando creía que esta medida era la única que podía salvar los intereses de los mineros, tenía pocas esperanzas de que se realizase. Así ha sucedido. Los mercados han seguido recibiendo mayores cantidades que necesitaban, el precio iba en continuo descenso y las

exigencias de los consumidores cada vez creciendo, en cuanto al tenor del manganeso sin mejorar su precio. En el año 1859 se exportaron 400.000 quintales, y lo mismo en el de 1860, y en el de 1862, solo lo han sido 79.000 de un tenor de 70 á 85° cuando en los años anteriores se admitían minerales de 60° en su mayor parte.

Entretanto que el consumo no concluya con las grandes existencias de peróxido de manganeso que se han acumulado en Inglaterra, no puede esperarse vuelva este ramo de industria á tomar importancia, que solo pueden darsela nuevas demandas.

El resumen de valores creados es el siguiente:

<i>Ramo de explotación.</i>			Valor en
Huelva.	Sevilla.	Total.	reales vellon.
Mineral de hierro.	» 71.775	71.775	215.322
Id. de plomo.	» 9.561	9.561	478.050
Id. de cobre..	2.156.702 92.019	2.248.721	13.492.526
Id. de manganeso. . . . .	62.311 »	62.311	685.425
Hulla. . . . .	» 40.028	40.028	280.196
Totales. . . . .		2.452.396	15.151.519

<i>Ramo de beneficio.</i>			
Fundición de hierro. . . . .	» 25.305	25.305	759.150
Hierro forjado. . . . .	» 18.864	18.864	5.206.880
Acero. . . . .	» 158	158	55.880
Plomo. . . . .	» 782	782	109.480
Cobre. . . . .	28.116 556	28.472	22.676.160
Totales. . . . .		73.561	26.787.550

(Se continuará).

**Observaciones relativas al Real decreto sobre el régimen de la minería en Ultramar de 13 de Octubre de 1863.**

I.

Cuando en el mes de Noviembre del año próximo pasado, llegaron á nuestras manos los periódicos de la Península, que contenian los primeros artículos del Real Decreto por el cual se establece un nuevo régimen para la minería de la Isla, nos apresuramos á dar la bienvenida á la nueva ley, tanto porque el preámbulo y las noticias que se nos habian comunicado nos hacian augurar bien de la modificacion, como porque ésta, cualquiera que fuese, no podia menos de ser beneficiosa á una industria que reconocia como una de las principales causas de su decadencia, lo inadecuado de la legislacion á su territorio y al sistema administrativo que en él se halla establecido; legislacion que carecia de toda firmeza porque el curso de los años habia hecho necesario ir cambiando la mayor parte de las disposiciones por otras que ni aun en los periódicos oficiales se habian dado á conocer, de manera que el minero y el empleado público, á menos que hubiesen hecho un estudio especialísimo de este ramo de la administracion, no podian saber, al cojer el código de minería en la mano, cuál era la parte vigente y cuál la derogada.

Nos constaba además lo que el mismo preámbulo del Real Decreto confirmaba y es que se habia tomado por base de la nueva legislacion en Cuba, la que tan buenos resultados está dando en la península, y debian de venirnos con ella disposiciones tan beneficiosas como la de ampliar el tamaño y número de las pertenencias á que tienen derecho los mineros, la rebaja de los impuestos y la concesion de algunas franquicias en favor de ciertos minerales, cuyo beneficio es conveniente fomentar. Natural era, pues, que nos felicitáramos por el simple hecho de saber que se mandaba ya establecer el nuevo régimen, si bien reservamos el hacer de él un detenido exámen para cuando, publicado el Reglamento, conociéramos todos los pormenores; porque en esta clase de asuntos siendo muchas veces inmejorable

el principio, suele perder sus ventajas el conjunto por no corresponder dichos pormenores á la localidad ó circunstancias en que se aplican. Eso era lo que sucedia con la ley de 4 de Julio de 1825, tan sabia en su esencia que ha servido y servirá siempre de base á cuantas se hagan entre nosotros, y que los extranjeros citan como un modelo digno de imitarse donde no se ha adoptado ya.

Al prometer un exámen detenido de la nueva ley para cuando conociéramos su texto completo, creíamos que si bien basado en la legislacion de la península, diferiria de ella mucho mas de lo que en realidad difiere, atendiendo por una parte al diferente sistema de administracion que hay en la Isla y en su Metrópoli y por otra á las alteraciones que la sana crítica y una experiencia de algunos años aconsejaban introducir. Mas no ha sucedido así; la identidad es casi completa y sería inútil analizar el Real Decreto artículo por artículo, repitiendo de ese modo en Ultramar un estudio póstumo que con mas oportunidad se hizo en la península y que no fué enteramente estéril, puesto que en el Reglamento para la ejecucion de la ley de 1859, se ven corregidos algunos defectos, entre otros el que tanto se nota en su artículo 1.º

Por desgracia al introducir en ella algunas modificaciones, muy pocas, que hacian indispensables la falta de comunicaciones y de poblacion, y sin las que no hubiera podido adaptarse á las facultades de las autoridades locales, etc., no se tuvieron en cuenta las reformas que posteriormente se habian estampado en el reglamento y nos encontramos con una legislacion que si bien tiene la ventaja de ser casi idéntica á la de la Madre Patria, con lo cual se ha dado un nuevo paso para identificar nuestra administracion con la que allí rije, adolece del grave inconveniente de conservar lo que se habia considerado defectuoso, habiendo que acudir para corregirlo, como allí sucede, al Reglamento, que de ese modo viene á ser no una simple ampliacion de la ley que explica los pormenores puramente reglamentarios, sino un verdadero documento dispositivo en que aquella se varía algun tanto, de modo que nace, por decirlo así, con algunos artículos derogados; sin que por eso queramos decir que hemos

vuelto á caer en las dificultades que ocasionaba el anterior estado de cosas, porque la correccion se encuentra donde de todos modos es preciso acudir en busca de la ampliacion.

Resulta, pues, que la nueva legislacion minera de la isla de Cuba (tanto el Real decreto como el Reglamento para su ejecucion) es, con escasas variantes, la misma que la de la Peninsula; y aun cuando ambos territorios difieren lo bastante, política y geográficamente, para que no hubiéramos encontrado fuera de su lugar una legislacion especial, nada tendríamos que decir que no fuera en elogio de una modificacion que nos acercara al desideratum de la mayoría de los españoles de ambos mundos, si no creyéramos que la verdadera identificacion estaba, nó en habernos dado una ley con todos los defectos con que fué hecha, por mas que luego se corrijan algunos en el Reglamento, sino tal cual es en realidad, con las modificaciones introducidas en ella posteriormente, y mejor aun, con las que por necesidad han de introducirse el dia, tal vez no lejano, en que se revise oyendo á los hombres competentes que no tuvieron parte en las deliberaciones que precedieron á la promulgacion de la ley.

## II.

Decíamos que eran idénticas la legislacion de la Peninsula y la de Cuba, y que habiendo sido escrupulosamente analizada aquella, no parece necesario repetir el mismo estudio; por lo cual nos limitaremos á examinar ciertos puntos, sin el orden en que se hallan en la Ley, donde, á decir verdad, no hay el que debiera haberse guardado para comodidad de los que han de consultarla. Sin embargo, á fin de no incurrir en el mismo defecto dividiremos en tres grupos las pocas observaciones que nos proponemos hacer. 1.º Observaciones relativas á las ventajas é inconvenientes de la nueva ley comparada con la de 1825, que ha venido á sustituir; 2.º Observaciones relativas á las diferencias que se notan al comparar la ley vigente en la Peninsula con la de Cuba; 3.º Observaciones sobre ciertos artículos que se han conservado en ambas legislaciones y exigen, sin embargo, un detenido estudio por parte del Gobierno, pues parecen hallarse

en contradiccion con el objeto de la ley, cuyo espíritu es, á no dudarlo, simplificar en lo posible el procedimiento; facilitar las investigaciones mineras, garantizar la propiedad particular, crear y hacer respetar sin perjuicio de esta, la propiedad minera, promover y fomentar el trabajo de las minas, sin entorpecerlo ni forzarlo con disposiciones anti-económicas; acrecentar, en fin, las rentas del Estado en la misma proporcion que la riqueza pública, es decir, no imponiendo sino aquellos derechos que pueden imponerse sin peligro de arruinar ó hacer languidecer la industria, y concediendo las franquicias absolutamente indispensables para que no sean un odioso privilegio en favor de algunos, sino verdadero estímulo para luchar contra los obstáculos de un país nuevo, falto de brazos, de comunicaciones y de recursos de toda especie.

La comparacion entre la nueva ley de minas y la que nos regeja desde el año de 1842, en que por Real orden y con calidad de provisional se mandó observar en Cuba, la promulgada en la Peninsula el 4 de Julio de 1825, dió ya lugar á los largos y fecundos debates cuando se inauguró el nuevo sistema con la ley de 1849, en que por primera vez se modificaban de una manera radical, el código que habia resucitado en España una industria muerta desde los tiempos de Felipe II.

El Real decreto de 4 de Julio de 1825, es uno de los ejemplos mas palpables que pueden presentarse para hacer ver cuanto influyen una buena legislacion y la solicitud del gobierno en proporcionar al país fuentes inagotables de riqueza. España fué siempre considerada, desde los tiempos mas remotos, como un país minero por excelencia, y lo prueban los trabajos de los romanos y fenicios; sin embargo, el descubrimiento de las Américas por una parte, y la desacertada política interior de los monarcas austriacos, redujeron la industria minera á la mas completa nulidad, y así ha permanecido hasta muy avanzado el primer tercio de este siglo en que el inolvidable D. Luis Lopez Ballesteros, sábiamente aconsejado y auxiliado por D. Fausto de Elhuyar, la rasucitó y elevó al rango que hoy tiene, compitiendo con las de las naciones mas ricas en productos minerales.

Mucho hicieron estos dos eminentes patricios, pero nada

tan importante como el Real decreto de 4 de Julio de 1825, cuyo magnífico plan se desarrolló en la *Instrucción* que provisionalmente se mandó observar, «en tanto se formaba con la debida meditacion la Ordenanza indicada en varios de sus artículos.» Veinte y cuatro años duró esta interinidad en España y veinte y dos hacía que se hallaba establecida en Cuba, cuando ha venido á ponerle término en esta la segunda de las legislaciones ensayadas en aquella, pues despues de la de 25 han regido en la Península la de 1849 que hicieron necesaria los cambios introducidos en el sistema de administracion, y la de 1859 en que despues de varios proyectos de reforma, se adoptó uno que si bien está muy lejos de ser acabado, como lo demostraremos mas tarde, ha corregido muchos de los defectos que no podia menos de tener la ley de 1849, concebida en una época en que la administracion no estaba aun sólidamente cimentada y luchaban las ideas centralizadoras con el antiguo régimen, y redactada por hombres de incontestable mérito, pero no tan especiales como los autores de la legislacion de 1825.

Esta dió en España ópimos frutos; los descubrimientos de Sierra Almagrera, Cartajena, Hiedelaencina y otros tantos distritos que han derramado por el mundo el precioso metal que hasta entonces solo habian suministrado en abundancia Méjico y el Perú; el cobre y el plomo, este sobre todo, compitieron con ventaja con los de las minas de Inglaterra; el zinc de la costa Cantábrica ha llegado á eclipsar la produccion belga, y todos estos resultados no se deben sino á las acertadas disposiciones del Real decreto de 4 de Julio de 1825. ¿En qué consiste que no los dió iguales en la isla de Cuba? ¿Será este un argumento en contra de su bondad, y habria que atribuir el prodigioso desarrollo de la industria en la Península á una causa extraña á la que hemos indicado? No por cierto. A la legislacion del año 25 se debe indudablemente la actual riqueza metalifera de España y los mismos resultados se hubieran obtenido en Cuba, territorio no menos abundante en minas, si se hubiese planteado la ley de la misma manera y en idénticas condiciones; pero ni estas podian ser mas opuestas, ni pudo establecerse aquella de un modo mas incompleto.

En efecto, la legislacion de 1825 no se reducía solo á facilitar los medios y estender el derecho de buscar y trabajar minas en tolo el territorio español; al aplicar á la industria minera el gran principio de la expropiacion por causa de utilidad pública, no se limitó el legislador á dictar disposiciones que abriesen el camino de la fortuna al hombre que con su la boriosidad y perseverancia persigue afanosamente los secretos de la naturaleza y los descubre y aprovecha, sin tener que someterse al propietario del terreno ó al poderoso capitalista, á quienes solo está reservada esta propiedad en Francia y en Inglaterra. La legislacion de 1825, además de ser eminentemente liberal, de haber popularizado, por decirlo así, un ramo importantísimo de la riqueza pública, cuidó con solícito afan de que los hombres inespertos que hallaban un tesoro no lo perdieran por la propia ignorancia ó por la mala fé de los otros, y estableció una administracion compuesta de personas competentes en este especialísimo ramo con jurisdiccion gubernativa y contenciosa al propio tiempo, con el laudable objeto que se revela en todo el texto de la ley y del cual puede servir de muestra el art. 11 de la Instrucción provisional que dice así:

«En los negocios de esta clase procurarán (los Inspectores) evitar las demoras y dilaciones, y simplificar las actuaciones, escusando trámites y la multiplicacion de escritos, sin permitir que sean ordenados, ni firmados, de abogados, procediendo á estilo de Consulados de Comercio, segun se previene en el artículo 41 del Real decreto. Así mismo se determinarán las causas en cualquier estado que se hallen, siempre que aparezca y esté descubierta la verdad; pero ante todas cosas se obligará á las partes á comparecer personalmente, ó por apoderado, en el respectivo Juzgado para procurar su avenencia.»

Este solo artículo revela el espíritu de la ley de 1825, espíritu que, como el fuego sagrado, supieron mantener los que recibieron directas instrucciones del sábio legislador. Este espíritu de conciliacion y de facilidad, que pueda llamarse patriarcal, se mantuvo mucho tiempo en España con resultados inmejorables; pero no podia resistir á la suspicacia del sistema de centralizacion, que se funda en la desconfianza mútua, y no pudo tener

asiento en Cuba, donde empezó por faltar la base de la ley faltando el personal competente que habla de interpretarla y aplicarla con el mismo celo que en la Península. A eso se agrega que precisamente se modificó el artículo de la ley que mas hubiera convenido conservar, el 4.º, que dice: «Todo español ó extranjero, puede libremente hacer calas y catas para descubrir, reconocer y adquirir los criaderos minerales, etc. Al establecer por Real orden de 18 de Marzo de 1842 que no se hiciese extensiva esta facultad á los extranjeros, sino que se observase puntualmente lo mandado en reales cédulas de 10 de Agosto de 1815 y 21 de Octubre de 1817, se cerró la única puerta que la falta de personal competente, la aglomeracion de los capitales en pocas manos, y demás condiciones especiales de la isla, dejaban abierta para que la minería hubiese podido aprovechar las franquicias, y hasta privilegios, con que se favorecía esta industria por la legislación de 1825.

Esta, en una palabra, pudo influir ó influyó poderosa y favorablemente en España; porque revelando que habia tesoros inmensos en las entrañas de la tierra, estendió la facultad de adquirirlos á nacionales y extranjeros; los puso al alcance de todas las clases, aun de las menos favorecidas, fraccionandola propiedad minera y concediéndola generosamente al primero que la pidiera, sin mas sacrificio que el de una pequeña parte de los productos y una cantidad mínima anual que representase, no una contribucion, sino un cánon en reconocimiento del dominio de la corona, la propiedad minera se concedía á perpetuidad con dos solas condiciones, la de no suspender las labores y la de ejecutarlas segun las reglas del arte; y por último, la tramitacion era tan sencilla, tan breve, tan poco costosa, y se revelaba en ella de tal manera el deseo de no exigir mas que lo puramente indispensable para asegurar el derecho del descubridor y legítimo propietario, que no es extraño se echarán de menos por los mineros sus patriarcales disposiciones cuando rejían ya las de 1849, mas en armonía con el nuevo sistema de administracion.

En Cuba, ya lo hemos dicho, no podia producir los mismos beneficiosos resultados la ley de 1825, y es natural, por consiguiente, que no esperimenten los mineros la mas leve con-

trariedad por el cambio. No solo viene á sustituirla una ley muy superior á la del año de 1849 y bajo un régimen administrativo que habia derogado de hecho una gran parte de sus disposiciones, á la vez que otras habian caído en desuso por falta de personal competente, sino que las mismas prescripciones, aun subsistentes, que por la brevedad de los plazos y sencillez del procedimiento eran tan recomendables en la Península, aquí se tornaban en angustiosas exigencias imposibles de llenar las mas veces.

Además, la nueva legislación, dada la necesidad de sujetarse al sistema centralizador, conserva todo lo bueno que tenia la ley de 1825 y mejora considerablemente las condiciones de la industria.

Conserva, ó mejor dicho, restablece legalmente la facultad que se habia restringido, pero que el uso habia repuesto, de que todo el mundo pueda adquirir minas en el territorio de la Isla, sea español ó extranjero.

Queda subsistente la sabia disposicion de que una pertenencia minera la constituya un espacio de terreno limitado que se concede al primero que descubra mineral, sin mas sacrificio por su parte que el de reconocer el dominio de la corona mediante un cánon, cuyo importe se ha rebajado, al propio tiempo que se triplica el tamaño de la pertenencia, para que el laboreo se haga en mejores condiciones y las tenga de mayor duracion la propiedad concedida.

Se guardan con el mismo cuidado las precauciones indispensables para que el minero no pierda su derecho ni sea molestado en el goce de lo que es suyo y pueda conervar mientras cumpla con las prescripciones legales, cuyo principal objeto es el desarrollo de la riqueza pública.

Estimula, como la ley de 25, al trabajo no fundando el derecho de propiedad sino en la continuacion de aquel y en la observancia de las reglas que impiden el menoscabo de los intereses generales.

Si la tramitacion no parece tan sencilla, si los plazos son algo mas largos, es solo para que haya posibilidad de cumplir estos y

de llenar aquella con el mayor acierto, no obstante la escasez de personal facultativo y la gran estension del territorio.

Las franquicias, las exenciones, los derechos concedidos á los mineros, lejos de haberse suprimido son aun mayores que en la de 1825; por consiguiente en este particular como en los otros ha habido ventaja.

Por último, los minerales de toda especie y los productos metalúrgicos no solo seguirán como hasta aquí (á pesar de lo que equivocadamente dicen los aranceles de 1853) libres del derecho de exportacion, sino que el impuesto *único* que sobre las industrias minera y metalúrgica debe pesar, además del insignificante cánón á que antes nos hemos referido, se ha rebajado del 5 al 3 por 100 de los productos, con lo cual, no es necesario encarecerlo, experimentarán grande alivio los que están interesados en esta decaida industria, y podrán pensar en la creacion de nuevos establecimientos los que han retrocedido hasta ahora ante la expectativa de un penoso trabajo menos seguro y retribuido que cualquiera otro de los que pueden emprenderse en la isla.

### III.

Al tratar en nuestro editorial del día 15 de comparar el Real Decreto que establece el nuevo régimen para la minería en la Isla con la ley de 1825, que ha estado vigente desde 1842, hemos puesto de manifiesto las causas por las cuales aquel excelente código no ha producido ni podía producir en Cuba los resultados que dió en España; hicimos ver que si allí fué necesario sustituirlo con otra legislación mas acomodada al espíritu centralizador del nuevo sistema administrativo, aquí, donde ese sistema se halla también planteado, no era posible dejar de introducir reformas, sobre todo si se considera que la mayor parte de los artículos de la ley estaban derogados y no eran pocos los que, vigentes aun, habían caído en desuso por la imposibilidad de aplicarlos. Creemos haber demostrado que si los mineros de la Península pudieron sentir la pérdida del régimen patriarcal del año 25, que tanto bien hizo á la industria, que tan sencillos hacia los procedimientos, en la

isla de Cuba no puede echarse de menos, no siendo en ella conocidas las ventajas que preconizamos, porque realmente no las han proporcionado aquellas sábias disposiciones como en el territorio para el cual se dictaron. Unido esto á que la nueva legislación conserva todo lo bueno que era dable conservar con nuestro actual sistema de administracion, no parece caber duda de que la minería ha ganado mucho con el cambio en la isla de Cuba, y que el orden, la regularidad que es de esperar se observen en adelante, teniendo ya una legislación fija, clara y terminante, adaptada á la marcha ordinaria de los otros ramos de gobierno, no serán menos fructuosos que la rebaja en el impuesto, y en el cánón de superficie, el aumento de estension de las pertenencias, y las facilidades que se dan para investigar y explotar en grande escala cuando lo permitan los recursos de los mineros.

Salte, pues, aventajada la nueva ley cuando se compara con la que de antiguo nos reñta: veamos si hecho el parangon con la de la Península merece iguales elogios la reforma.

Ya hemos indicado en los dos artículos publicados sobre esta materia en los *Diarios* del 14 y del 15 que es casi completa la identidad entre la ley peninsular y la ultramarina; y repetimos lo que ya teníamos expuesto: que por mas que esto tenga la ventaja de haber dado un nuevo paso para identificar nuestra administracion con la de la Madre Patria, ambos territorios difieren lo bastante, política y geográficamente, para que no hubiéramos encontrado fuera de su lugar una legislación especial.

En efecto, la ley de 1849, por la cual asumieron los gobernadores civiles las atribuciones administrativas que tenían los inspectores de minas, y se dieron á los tribunales ordinarios y de hacienda las que les correspondían como jueces privativos de minas no dejó á los hombres especiales privados de toda intervencion que no fuese la pericial, sino cuando ya la industria se había generalizado hasta el extremo de constituir uno de nuestros primeros elementos de riqueza, cuando, fuerte y robusta ya, aunque joven, no necesitaba absolutamente los maternales cuidados de la ley de 25 y podía vivir y desarrollarse bajo el régimen más filosófico, si se quiere, de la nueva legislación. En

1849 todos los españoles puede decirse que eran mineros, todos sabian lo que era preciso hacer para adquirir y conservar el derecho á una mina; las disposiciones sobre esta materia constituan una parte del derecho administrativo y los gobernadores civiles, los secretarios de los gobiernos, los empleados á quienes se confiaba especial y exclusivamente el negociado de minas, todos tenian obligacion de saber y sabian la manera de proceder tan bien como los inspectores é ingenieros, á quienes se reservó la intervencion en la parte facultativa. Pero en Cuba, donde la ley de 25 no creó ni pudo desarrollar la aficcion á los trabajos mineros, en Febrero de 1855, cuando se puso en vigor la Real orden de 20 de Diciembre de 1854, por la cual se trataba de amalgamar la antigua legislacion, que nadie conocia apenas, con el nuevo sistema, éste, lejos de producir ventaja ninguna siguió causando los mismos males, y á excepcion de unas cuantas minas, cuya riqueza habia sido extraordinaria en años anteriores, todas las demás se hallaban paralizadas y los registradores abandonaban sus pretensiones desalentados por la lentitud de la tramitacion, y los inconvenientes de la falta de peritos.

En este estado, con pocas alternativas, se ha ido arrastrando la minería hasta el presente, y á la verdad tememos, que por clara y terminante que sea la nueva ley, han de presentarse probablemente dificultades en su aplicacion, ya porque las autoridades á quienes está encomendada, reúnen lo militar á lo civil, ya porque este mismo cúmulo de atribuciones les impide conocer por menor el derecho administrativo como los hombres que en la Península siguen dicha carrera y han estudiado esa parte de la Jurisprudencia que trata especialmente de la administracion pública; ya porque faltos de personal en las oficinas tienen que encomendar á un secretario, ó á un empleado subalterno, las mas veces no letrado, el despacho de una multitud de ramos á cual mas complicado, y entre ellos el de minas.

Parécenos, pues, que hubiera sido prudente conciliar el deseo de uniformar las instituciones en España y en Cuba con el verdadero estado en que en ambos puntos se halla la industria minera, y con los elementos de que dispone la administracion

en esta provincia, como sucede en las obras públicas, donde es, sin embargo, mas factible la asimilacion entre lo que deba hacerse en la Península y en la Isla. Pero ya que no esto, habria convenido investir con mayores facultades á los empleados especiales, darles una iniciativa que no podria menos de redundar en beneficio de la industria, con lo cual se utilizarian tambien sus servicios de una manera mas eficaz que lo que ahora sucede, á la vez que los expedientes se despacharian con mas rapidez y acierto.

Pero dejan lo á un lado estas observaciones de dudosa oportunidad, pasemos á demostrar cómo el Real decreto que establece el régimen de la minería en la Isla, á pesar de que difiere apenas en la letra, de que cuenta casi el mismo número de artículos que la ley de 1859, sin mas alteraciones que la de ciertos plazos, cuotas, nombres de cultivos y la denominacion de algunas autoridades y corporaciones, está muy lejos de producir aquí los mismos efectos que en la Península, por no haberse tenido en cuenta la diferencia de producciones minerales. Hé aquí un ejemplo:

Por el artículo 81 de la ley de 1859 se exceptúan en la Península del pago del impuesto, por espacio de veinte años, los combustibles fósiles, la mena de hierro, la calamina, la blenda y sus productos, hierro, coke y zinc.

Por el artículo 79 del Real decreto de 15 de Octubre último se exceptúan tambien del pago del impuesto, por espacio de veinte años, los combustibles minerales y la mena de hierro.

¿Es de igual importancia la franquicia en ambos códigos? No por cierto, y la diferencia no está, como parece á primera vista, en que no se incluyen los minerales de zinc; porque hasta la fecha no se han presentado: lo está en no haber concedido dicha franquicia á otro metal abundantísimo en la Isla, pero que por las condiciones especiales de esta, permanecerá sin aprovecharse, si no se estimula su beneficio: el cobre, que aun en aquellas minas de extraordinaria riqueza, como la que tenían las de Santiago del Prado en los primeros tiempos de su laboreo, fué preciso levantar por medio de exenciones; exenciones que han producido despues pingües rentas al Estado. En Cuba es



abundantísimo el cobre, y en cualquiera otra parte del mundo serian muy ricas sus minas; pero la escasez de brazos, la carestía de estos y de las materias que se emplean en el laboreo, los crecidos fletes, etc., suben á tal punto que no se considera exportable un mineral que tenga menos del 8 por 100 cuando en Europa se benefician con ventajas del 1 ½ por 100.

Ahora bien, en interés del Gobierno está conceder franquicias de modo que puedan beneficiarse minerales de la menor ley posible, favoreciendo su venta y sobre todo la de sus productos metalúrgicos, como tenemos entendido le fué propuesto por este Gobierno Superior Civil.

¡Cuánto mas conveniente hubiera sido declarar exentos del impuesto los minerales de cobre y sus productos metalúrgicos por un espacio de 20 años, que no decretar la del hierro, que aunque muy abundante tambien y de buena calidad, sería una locura pensar en producirlo á un precio económico. En cuanto á la exencion para los combustibles minerales, reducidos en Cuba al asfalto y al petróleo, si bien no puede menos de ser conveniente á la larga, está muy lejos de serlo tanto como la del cobre, porque su precio, por una parte, es bastante alto para que pueda cómodamente sufragar los gastos de explotación; y porque la abundancia que de este producto hay en los Estados-Unidos no permite pensar en la competencia durante muchos años.

Si el Gobierno quiere ver prosperar la mería en Cuba, si desea ver levantarse en su territorio valiosas fábricas de beneficio, haga por los innumerables criaderos de cobre de mediana riqueza, hoy inexplotables, lo que hizo treinta años há por los muy ricos de Santiago del Prado, con el brillante éxito que todos conocen.

(Diario de la Marina.)

## VARIEDADES.

**Estadística minera de Prusia en 1862.**—La cantidad de hulla extraída en 1862 ha sido 13.088.391 toneladas, su valor 3.384.758 libras esterlinas, y de lignito 3.807.050 toneladas, su valor

499.860 libras esterlinas, ó sea un total de 3.884.618 libras esterlinas. El valor de las demás clases de minerales, ascendió á 1.088.173 libras esterlinas. Las cantidades de hierro fueron las siguientes:

Lingote. . . . .	toneladas	491.825	libras esterlinas	1.938.364
Lingote de acero. . . . .	"	7.768		44.228
Fundicion de moldeo, pri- mera fusion. . . . .	"	26.484		238.577
				2.221.169
Total... . . . .	"	526.077		3.479.511
Hierro (dulce.) . . . . .	"	330.999		321.661
Acero. . . . .	"	22.065		

Otros metales presentan el resultado que sigue:

Zinc. . . . .	toneladas	59.763		953.059
Plata. . . . .	libras	37.695		205.678
Oro. . . . .	"	.		21
Plomo y litargi- rio. . . . .	toneladas	22.871		428.406
Cobre. . . . .	"	2.582		240.342
Cadmio. . . . .	libras	226		51
Nikel. . . . .	toneladas	275		69.150
Arsénico. . . . .	"	223		29.317
Antimonio. . . . .	"	60		375
Por último, otros varios productos dieron los siguientes totales:				
Alumbre. . . . .	toneladas	3.010		31.528
Caparrosa. . . . .	"	1.857		6.513
Sulfato de co- bre. . . . .	"	175		1.915
Azufro. . . . .	"	373		3.423
Sal. . . . .	"	176,248		258.952

El valor total de los productos obtenidos, fué por lo tanto el siguiente: hulla y lignito 3.884.618 libras esterlinas; productos de los hornos altos 2.221.169 libras esterlinas; metales y sales 2.232.228 libras esterlinas; que forman un total de 8.338.015 libras esterlinas. El número de obreros empleados en las minas de hulla y lignito fué de 81.092, en las demás minas 41.189 y en las ferrerías y trabajos de las salinas 67.872 ó en conjunto 190.069.

**Elevador neumático para Pozos de minas.—**

Mrs. Alison y Shaw han proyectado suprimir el empleo de cables y cadenas en los pozos de las minas, y emplear en su lugar un aparato algo semejante en la forma al establecido por la compañía de Despachos Neumáticos, pero que debe trabajar por presión en vez de hacerlo por aspiración. Según manifiestan los inventores, sus elevadores, que pueden emplearse igualmente para extracción de agua ó minerales, tienen un cilindro que sobresale algunos pies de la boca del pozo, y llega también á algunos pies por bajo de la caldera del mismo. Este cilindro se hace de hierro dulce ó de hierro colado y su diámetro debe ser proporcionado al peso de los minerales, agua ú otras sustancias que hayan de elevarse. Dentro de este cilindro juega un pistón de dos cabezas, y entre ellas se coloca el recipiente que ha de contener el agua ó minerales. Una bomba de aire movida por el vapor, por una máquina hidráulica, ó cualquiera otro motor, sirve para inyectar el aire en el pozo por medio de un tubo y hacerle pasar al cilindro por bajo de la cabeza inferior del pistón. Puede usarse la inyección sola ó simultáneamente, la inyección y la aspiración. Cuando la carga se encuentra en el fondo se abre una válvula para que el aire pase bajo el pistón, que por este medio se eleva con su carga; llegada á la boca se saca la carga y se abre una válvula de escape que hay en el fondo del pozo, el pistón desciende, y el aire que escapa del cilindro sirve para ventilar la mina. Este aparato no solo puede emplearse para la extracción y ventilación, sino también para la subida y bajada de obreros.

**Segundas subastas de ácido nítrico y carbon de piedra** —No habiendo tenido efecto por falta de licitadores las subastas anunciadas por la Pirotecnia militar de Artillería de Sevilla, para el 29 de Setiembre último de 4.000 kilogramos de ácido nítrico de 40 grados al tipo de 4 rs. 34 por kilogramo puesto en aquellos almacenes, ni la de 12.000 quintales castellanos de carbon de piedra español, al tipo de 8 rs. quintal puesto en los almacenes de la fábrica, se anuncia nueva subasta para la adquisición de ambos efectos, bajo las mismas bases que la primera, y á los 15 dias de publicado el anuncio en la *Caceta* de Madrid, incluyendo el dia que se insertó que fué el 4 del corriente.

**Premios de la exposicion Franco-Española.** — De la lista de premios á espositores españoles de Bayona, que inserta el periódico *La Joven Guipuzcoa*, tomamos lo correspondiente á la industria que nuestro periódico representa.

Sesta clase.

(Fuera del concurso como miembros del Jurado.)

H. Landré (1), propietario de minas de Irun.  
Ignacio de Goenaga, (Ingeniero de minas de las provincias Vascongadas).

*Diploma de honor.*

Compañía R. Asturiana de Rentería. minerales.

*Medalla del Emperador.*

Ibarra hermanos, de Bilbao, mineral é hierro en barras.

Chalband y compañía, de Santa Agueda, mineral é hierro en barras.

*Medallas de plata.*

Jáuregui (J. J.) de Zornoza, mineral de hierro é hierro forjado.

Mowinckel, Arregui y compañía, de Bilbao.

Orbea hermanos, de Eibar, armas de fuego.

*Medallas de bronce.*

Fábrica de Santa Ana de Bolueta, de Bilbao.

Compañía Hullera-ferril, de Pamplona, lignitos.

Manterola y compañía de Hernani, lignitos.

---

(1) Creemos deba ser H. Landrin, Ingeniero francés, autor de varios escritos sobre España.

(N. de la R.)

---

*Por todos los articulos no firmados,*

José ASENSIO.

---

**Editor responsable.** — D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864. — Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Setiembre último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k.	Marselle. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdam. Quintal.	Hamburgo. Quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 5	0	Fr.	Fr.	Th.	Fl.	Mk. 6
de Staffordshire, plancha colada, en lingotes (Clyde).	11 10	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		23 3/4
en rails.	2 18	0		48 á 52			11
ACERO de Suecia en barras.	15 10	0		58 á 62			
de Trieste.	100 0	0		230			
COBRE Burra Burra (Australia).	90 0	0	225.				
alemán en torales.		88 á 89	200.		35 1/2		72
español en id.			265		32 1/2	57	
de Chile.	101 0	0	245.		32 1/2		73
del Lago Superior.	98 0	0			36 1/2		56
inglés superior.	105 0	0	226,50	290	37 1/2		12 sch.
tough cake.		104 á 105	270	290	37 1/2	61	41 3/4 sch.
en planchas.		109		52 50			14 3/4
laminado.	8 á 8 1/2 d.						13 1/2 á 13 3/4
LATON en planchas, libra.	105 s.						15 3/4
ESTAÑO inglés en barras, quintal.	109 s.						
banca.	L 21 5						
PLOMO en planchas, inglés.	L 22 10	0					
en barras W. B.		0					
otras marcas.	20 0	0	56		6 2/3		
español y alemán.		0	58,75	59			
laminado y tubos.	22 0	0		65			
minio inglés.	26 10	0					
abayaide.	22 10	0	63,50				19
ZINC spelter, silesiano.	22 10	0	75				19 1/2
belga.		0	70				
en planchas.	25 0	0		80			28 sch.
AZOGUE en frascos de 75 libras.	8 5	0		520 50			
ANTIMONIO (Régulo)	36 0	0		120 á 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1863.

(Continuacion.)

Distrito de Madrid.

Los principales criaderos de este distrito que comprende las provincias de Madrid, Toledo, Avila y Segovia, son los de sulfato de sosa de las cuencas de los rios Tajo, Tajuña y Jarama y los de hierro de los términos de Navalucillos, Espinoso del Rey y Alcaudete de la Jara en la provincia de Toledo, notables unos y otros por su riqueza, regularidad y buenas condiciones de localidad.

Lo mas notable de la provincia de Madrid son los sulfatos de sosa de las cuencas del Jarama, Tajo y Tajuña, y las turberas de la base de la cordillera carpetana desde Nava el Pino y Cerceda hasta el Escorial, y además hay varias minas de plomo y cobre en gran decadencia en Torrelaguna, Colmenarejo y otros puntos.

En la Cuenca del Jarama existen concesiones mineras de gran superficie. A la izquierda del Tajuña y en los términos de Chinchon y Villaconejos hay varias pertenencias cuyos trabajos han sido intermitentes y no tienen oficinas de beneficio.

TOMO XV. N.º 346. (1.º de Noviembre de 1864). 59

Una sociedad que poseía 31 concesiones sobre un criadero importante en la cuenca del Tajo, ha abandonado 25 reservándose 6 y tiene una oficina de beneficio en mal estado. A la izquierda del mismo río término de Aranjuez, tiene 6 pertenencias otra sociedad sobre un banco de mineral en que abunda la glauberita, pero en el año de 1862 trabajó poco y vendió los minerales á la fábrica de Aranjuez.

El criadero mas notable es el situado á la izquierda del Jarama, en una serie de cerros de escasa base y altura, dirección N. 58° E. y estension de 9 kilómetros con latitud de 500 metros, potencia de 10 y hasta 12 metros alguna vez, constituyendo el cielo y suelo del banco pequeñas capas de margas y arcillas.

El mineral es por lo comun sulfato de sosa y cal anhidros, constituyendo la glauberita que algunas veces se descompone hidratándose y mezclándose mas ó menos con sulfato de cal, lo que hace variable la ley de estos minerales, aunque por término medio es de 18 por 100 de sulfato anhidro que corresponde á 48 por 100 hidratado. El terreno en que asienta el criadero es terciario de agua dulce, formado por bancos de yeso, caliza, margas y arcillas y algunas veces la piedra de Colmenar. Sobre este criadero están situadas las sociedades Compañía francesa, Consuelo y Amparo que han establecido oficinas de beneficio, cuyos directores han hecho en poco tiempo importantes trabajos en la industria de la barrilla.

La compañía francesa que cuenta con una máquina de vapor de 6 caballos, extrajo 4.710 quintales métricos de mineral, benefició 9.347 y obtuvo 6.231 de barrilla con 60 hombres y cinco caballerías: El Consuelo extrajo 12.000 quintales métricos, benefició 10.000 y obtuvo 6.500 quintales de barrilla, ocupando 71 obreros, 20 caballerías, 11 carros y los wagones necesarios al ferro-carril de sangre que construyó, y tiene 2 máquinas de vapor de 24 caballos en junto. La Protectora arrancó 3.000 quintales métricos, benefició 5.000 y obtuvo 2.000 de sulfato de sosa anhidro: tiene una máquina de vapor de 3 caballos. El Amparo extrajo 4.000 quintales métricos, benefició otros tantos y obtuvo 1.400 de sulfato de sosa anhidro.

Las fábricas de barrilla y jabon de Valdemoro y Villarejo, beneficiaron 5.500 quintales métricos de barrilla.

Esta industria, bastante reciente en el país, llevaba invertidos sobre diez y seis millones de reales, luchando con el elevadísimo precio del combustible mineral, que recibido por Alicante de procedencia británica llega recargado por las tarifas del ferro-carril con 7 rs., 25 por quintal castellano, saliendo á 20 ó 22 rs. en la fábrica, lo que prueba la necesidad de colocar al combustible en una cuarta clase de tarifas si ha de poder auxiliar á la industria.

Las turberas se encuentran desde Nava del Rio al Escorial, con 50 pertenencias y 112 hectáreas, con un metro de espesor algunas veces, y en lo general menos, y sus trabajos están concentrados en Coreca, habiéndose extraído 500 quintales métricos, con 6 hombres que solo han trabajado parte del verano.

Los minerales de hierro son los mas importantes en la provincia de Toledo, y se presentan con abundancia en su parte occidental, con un contenido de 45 á 60 por 100. Despues hay los de plomo en Sevilleja de la Jara y Puerto de San Vicente, y se siguen tambien trabajos sobre el sulfato de sosa, en la cuenca del Tajo en cuya sustancia se presenta con frecuencia la thenardita.

En la Sierra de Jadeña, término de la Nava de Rico-malillo, hay vetas de cuarzo aurífero sobre las que la sociedad Fraternidad seguía en trabajos hacia tres ó cuatro años, y de ellos se habia dado cuenta en anteriores memorias.

La fábrica de S. José en Navalucillos habia dejado de fundir para componer los hornos y limpiar todos los aparatos de la fábrica. La de Santa María obtuvo 7.000 quintales métricos de fundicion de hierro, empleando combustible mineral y vegetal.

En las provincias de Avila y Segovia siguen trabajándose algunas minas de cobre con tan escasos medios como resultados.

El ingeniero, autor de esta memoria, se lamentaba del desdén con que se miraba la construccion de caminos vecinales, citando el hecho de que la ferrería de S. José en Navalucillos tenia solicitado hacia mucho tiempo un camino á Navahermosa, y otros que unen á este con Espinoso-del Rey, y era tal la iner-

cia de los ayuntamientos de aquellos pueblos, que á pesar de comprometerse la ferrería á sufragar la mayoría de los gastos y á pesar del convencimiento de que sin estos caminos es segura la ruina de aquel establecimiento, cuya falta difundiría la miseria en la comarca, miran el asunto con indiferencia glacial. Lo mismo sucedía con el camino proyectado desde la estación de Cienpuzuelos á las minas de sulfato de sosa de 4 á 5 kilómetros para el que se forma expediente, comprometiéndose las empresas mineras á contribuir á sus gastos; pero la indiferencia de Cienpuzuelos deja el expediente paralizado.

El resumen de los valores creados, es como sigue:

	<i>Ramo de explotacion.</i>				Valor en rs. vn.	
	Madrid.	Toledo.	Segovia.	Avila.		Total.
Mineral de hierro . . . . .	»	12.000	»	»	12.000	36.000
d . de plo- mo. . . . .	»	240	»	»	240	19.200
De sosa . . . . .	27.210	400	»	»	31.210	156.050
De turba. . . . .	500	»	»	»	500	1.000
				<b>Totales.</b>	<b>43.950</b>	<b>212.250</b>

<i>Ramo de beneficio.</i>						
Fundicion de hierro. . . . .	»	7.000	»	»	7.000	420.000
Sulfato de so- sa anhidro. . . . .	5.400	2.400	»	»	5.800	252.000
Barrilla ar- tificial. . . . .	18.231	»	»	»	18.231	1.166.784
				<b>Totales.</b>	<b>31.031</b>	<b>1.818.784</b>

### *Murcia.*

La minería de esta provincia siguió en 1862 la constante marcha de progreso que viene ofreciendo desde mas de una docena de años, y es la que presenta mayor cifra de produccion de mineral plomizo, consistente en su mayor parte en carbonatos de plomo. De un prolijo exámen de la relacion núm. 1 de sus minas productivas, que contiene mas de trescientas partidas, se deduce que de los 1.880.260 quintales métricos de mineral de plomo, obtenidos en aquel año, son argentíferos 146.255,26 quintales, y de sulfuro de plomo 22.361,18. Los restantes 1.719.644 fueron carbonatos, mas ó menos acompañados unas veces de sulfuro, otras de tierras, contándose en la misma cifra 506.576 quintales que produjeron los escoriales y terreros. El rendimiento del mineral se gradúa puede oscilar del 8 al 12 por ciento sobre el total, y la ley de plata del argentífero, es poco mas de una onza en quintal castellano de plomo. En una fábrica de la provincia se concentraron 53.740 quintales castellanos de plomo, que produjeron 15.632,78 quintales de plomo rico á 8 onzas de plata y 38.107,22 quintales de plomo pobre.

De los 35.443 quintales de mineral de hierro, 6.459 lo fueron de hierro argentífero que se trata con los minerales plomizos, y el resto se exportó al extranjero.

De la provincia de Albacete que corresponde al distrito, no han llegado relaciones de minas productivas, ni oficinas de beneficio aunque existen unas y otras. La cifra de 2.058 quintales de azufre obtenidos en Hellin, procede de las oficinas de Hacienda pública.

El resumen de los valores creados, es como sigue:

	<i>Ramo de explotacion.</i>			Valor en reales vellon.
	Murcia.	Albacete.	Total.	
Mineral de hierro en parte argen- tífero. . . . .	35.443	»	35.443	177.715
Id. de plomo. 1.888.260	»	1.888.260	24.075.315	
Id. de cobre.. 2.586	»	2.586	51.720	
Id. de manga- neso. . . . .	1.317	»	1.317	18.438
Id. de azufre. 126.595	»	126.595	1.011.160	
Id. de alumbre. 81.423	»	81.423	162.846	
<b>Totales. . . . .</b>	<b>2.155.424</b>		<b>25.497.194</b>	

*Ramo de beneficio.*

Plomo.. . . . .	174.153	»	174.153	24.381.420
Azufre. . . . .	22.386	2.058	24.444	2.982.168
Alumbre. . . . .	2.252	»	2.252	480.160
<b>Totales.. . . .</b>	<b>200.849</b>		<b>27.543.748</b>	

*Distrito de Oviedo.*

Entre los minerales metálicos de la provincia ocupan el primer lugar los de hierro, tanto por la cifra de su producción que ascendió á 331.380 quintales métricos, cuanto por el importante ramo de industria que con su auxilio se desarrolla en el país.

Los minerales de cobre se explotan en muy pequeña escala y en siete concesiones. Los registros hechos sobre calaminas fueron abandonados en este año en el que no se explotaron minerales de zinc.

Seguianse trabajando en término de Mieres las minas de azogue que produjeron 17.860 quintales métricos de un mine-

ral muy pobre, que en la destilación no rinde más del medio por 100, alcanzando apenas á sufragar los gastos.

En 1861 se habían empezado á reconocer algunos minerales de manganeso, pero no siguieron los trabajos en 1862: los hechos sobre sulfuro de antimonio, habían dado 782 quintales métricos.

Los esquistos bituminosos habían empezado á trabajarse en pequeña escala en el Concejo de Parres arrancándose 1.260 quintales métricos de mineral, que produjo el 14 por 100 de aceite, habiéndose construido al efecto un horno con una caldera que funcionó dos meses, produciendo por día cuatro quintales de aceite.

El ramo más importante de la minería de Asturias, es el de la hulla, cuya explotación está principalmente concentrada en las cuencas hidrográficas de los ríos Nalon y Caudal, y con especialidad en los concejos de Langreo y Mieres. La producción en 1862 fué de 2.767.510 quintales métricos, correspondiendo á la cuenca de Langreo y Siero 1.655.039 quintales; 620.696 á la de Mieres, 288.910 á la de Arnao y los 142.865 restantes á todas las explotaciones de los Concejos de Llanera, Oviedo, Quirós y Riosa. En la cuenca de Langreo y Siero, las tres principales compañías han extraído 1.063.514 quintales métricos, á saber: la sociedad Hullera y Metalúrgica de Asturias 402.389 quintales métricos en una superficie de 384,5 hectáreas; la sociedad carbonera de Santa Ana 389.054 quintales métricos, en una superficie de 201 hectáreas, y la compañía de la Gran Duquesa de Leuchtemberg 256.927 quintales, en una superficie de 397 hectáreas. Seis sociedades de menos importancia han extraído en una superficie de 850 hectáreas 590.506 quintales métricos, y todas las minas de particulares que han estado en productos y abrazan una superficie de 520 hectáreas, dieron 273.110 quintales. Del Concejo de Mieres corresponden 400.047 quintales á la sociedad Hullera y Metalúrgica de Asturias, en una superficie de 842 hectáreas, y 220.694 quintales métricos á todas las minas de particulares, en una superficie de 540 hectáreas, siendo el producto máximo por hectárea 1.955 quintales métricos, y el mínimo 408,6 quintales métricos.

El espesor de las capas de hulla explotada por las anteriores compañías varía desde 0,<sup>m</sup>60 hasta 1,<sup>m</sup>50 por lo general, y sus condiciones también presentan diversidad de variedades desde los carbones secos que pierden al lavado el 60 por 100, y dan el 40 por 100 de coke del resto, hasta otras que dan el 50, 54 y hasta el 65 por 100 de coke. La relación entre el grueso y el menudo oscila desde el 60 por 100 de grueso hasta el 22 por 100, y los menudos pierden en el lavado desde el 27 al 60 por 100.

Estas cifras y datos demuestran que la explotación de la hulla en la provincia de Asturias, ha permanecido estacionaria mientras que su consumo en la Península ha tenido un aumento constante. Causa extrañeza esta falta de vitalidad en la minería, como también la exigua cifra de la producción, que no está en armonía con el largo período de más de 25 años que cuentan algunas explotaciones, ni tampoco con la importancia y extensión del terreno carbonífero y la superficie concedida. Varias son las causas que han contribuido á que la industria hullera siga arrastrando una existencia trabajosa y lánguida en el distrito. La legislación de minas subdividiendo al extremo la propiedad, y dando grandes facilidades para adquirir concesiones, ha multiplicado su número y hecho que muchas se encuentren en manos de personas que desconocen completamente la índole y necesidades de este ramo de industria, y que carecen de los elementos indispensables para explotar sus concesiones en buenas condiciones económicas. El presentarse fuertemente levantadas casi todas las capas de hulla y asomar á la superficie en su mayor parte, ha hecho cundir la idea de que para la explotación no es necesario invertir capital, y de hecho así viene sucediendo en gran número de concesiones, lo que es cierto en muchas localidades del terreno carbonífero de Asturias, en los que no se necesitan grandes gastos en labores subterráneas, para establecer una explotación ordenada, porque en casi todos los puntos el desagüe es natural y en muchos pueden abrirse las galerías sobre las capas mismas que se presentan casi normales á la dirección de las laderas.

El costo de la explotación de las hullas era algo elevado en

lo que influía el reducido espesor de la mayor parte de las capas, su poca regularidad y muy principalmente la falta de solidez de los hastiales que hace subir por término medio á 0,50 reales el gasto de entibación por quintal métrico de hulla arrancada. En los concejos de Siero, Langreo y S. Martín del Rey Aurelio, puede calcularse que por todo gasto cuestan las hullas por término medio en las diferentes explotaciones, de 25 á 35 reales tonelada métrica de *todo uno* á las bocas minas, y en el Concejo de Mieres de 18 á 28 reales tonelada.

La principal causa de los elevados precios de la hulla se debía á la falta de buenos medios de comunicación, pues el ferrocarril de Gijón á Sama, á más de las notorias imperfecciones de que adolece y de sus elevadas tarifas para la hulla, presta escasísimo auxilio á la industria carbonera del Valle de Langreo, porque solo penetra un corto número de kilómetros en el terreno carbonífero siguiendo la cañada del río Caudín. En el corto trayecto en que lo hace sobre carbon se encuentran en una extensión de nueve kilómetros, siete grupos de explotación que produjeron 700.000 quintales métricos, ó más de la mitad de lo extraído en todo el Valle de Langreo, estrayéndose el resto en un radio de seis kilómetros de Sama; de manera que difícilmente variará la situación hullera si no se prolonga la vía férrea desde Sama hasta la Pola de Laviana.

Las concesiones de hulla que dieron productos representaban la superficie de 6.640,88 hectáreas, y la que existía demarcada á fin de 1861 era de 15.841,17 habiéndose demarcado en 1862, 4.837,16, de modo que al terminar el año había demarcadas 20.678,33 hectáreas.

La fabricación de hierro era el principal ramo de industria metalúrgica en Asturias que contaba cuatro importantes establecimientos. El de Trubia, destinado con especialidad á la fabricación de artillería y proyectiles de hierro, ocupó 1.000 obreros término medio, produciendo 53.120 quintales métricos de fundición y 4.066 de hierro laminado y poco más de 100 quintales de acero.

La fábrica de la Falguera, inmediata á Sama de Langreo de los señores Duro y compañía, fundada en 1859, estiende

cada día su fabricacion, teniendo en marcha 1 horno alto, 8 hornos de puddler, 3 de refino y una molteria con un cubilote y 34 hornos del sistema Seraing para hacer coke. Los minerales que beneficia proceden parte de Ollargan y de Somorrostro en Vizcaya y de otras minas de Asturias. Se beneficiaron 130.415 quintales métricos de menas, obteniéndose en el horno alto 56.890 de lingote: en los hornos de puddler se trabajaron 59.241 quintales métricos de lingote, que dieron 47.152 de hierro puddlado y en los hornos de bola se obtuvieron 30.968 quintales métricos de hierro afinado.

Contigua á la anterior se encuentra la fábrica de Vega, de los señores Gil y compañía, dedicada á la fabricacion de fundicion gris para moldes. Tiene un horno alto que produjo 41.159 quintales métricos de hierro colado, de ellos 56.934 en lingote y 4.224 en piezas moldeadas de primera fundicion, habiendo consumido 40.199 quintales métricos de minerales de Ollargan y 5.379 de Santander.

En el concejo de Mieres, y próximo á este pueblo, hay otra fábrica de la sociedad Cullera y Metalúrgica de Asturias. Tiene dos hornos altos, uno en actividad y otro próximo á encenderse, 7 de puddler, 4 de afinado, un reverbero y un cubilote de molteria, un martillo pilon y un tren de cilindros y cinco máquinas de vapor para el movimiento de estos aparatos, máquina soplante, taller de moldeo, etc. Ocupó 450 obreros y consumió en el horno alto 80.175 quintales métricos de menas de hierro asturianas, obteniendo 34.243 quintales métricos de fundicion de los que empleó 5.420 quintales en piezas de moldeo. Se puddlaron y afinaron 34.272 quintales métricos de lingote, y se obtuvieron 22.990 de hierro dulce.

Hay tambien algunas forjas catalanas sobre todo al O. de la provincia que llegaron al número de 16, en visible decadencia por no poder competir con las otras fábricas.

La produccion de zinc sigue en importancia á la de hierro, establecida aquella por la compañía Real Asturiana en su fábrica de Arnao. Tiene tres máquinas de vapor para moler arcillas y minerales con fuerza de 18 caballos y 28 hornos de reduccion para el beneficio de las calaminas y blendas, pero solo man-

tuvo 13 en actividad el año 1862. Las calaminas proceden de Santander y las blendas de Guipúzcoa, no explotándose en Asturias minerales de zinc. Se beneficiaron 51.785 quintales métricos de calamina y blenda calcinadas, obteniendo 18.834 quintales métricos de zinc en lingotes que se exportan en su mayor parte para Amberes y una corta cantidad para Barcelona: empleó 225 obreros.

Completa el cuadro de la industria metalúrgica el beneficio de minerales de azogue que data en Mieres de 16 años há por las sociedades Porvenir y Union Asturiana. Cada una tiene cuatro hornos de cámaras sistema de Idria. La Union destiló 24.864 quintales métricos de mineral y obtuvo 138 de azogue ocupando 24 obreros. El Porvenir destiló 23.000 quintales que dieron 416,88 de azogue, empleando 28 obreros.

En resumen, la industria metalúrgica produjo en 1862 175.418 quintales métricos de hierro colado, de cuya cantidad se coló en cañones, proyectiles y otras piezas de molteria 33.036 quintales métricos y 36.934 en lingotes.

El resto se dedicó al afinado obteniendo 66.125 quintales métricos de hierro dulce de distintas clases, en su mayor parte de hierros cuadrados, redondos y pletinas, consumiendo 2.680.619 quintales castellanos de hulla.

Por el método directo se obtuvieron en 15 forjas catalanas 4.362 quintales métricos de hierro dulce.

El consumo de hulla en las grandes fábricas de la provincia, fué en 1862 como sigue:

Fábrica de Trubia . . . . .	276.000 quintales métricos.
Id. de La Falguera . . . . .	377.664,60
Id. de La Vega . . . . .	199.337,78
Id. de Mieres . . . . .	344.082,36
Id. de zinc . . . . .	279.809,72
Id. de destilacion de azogue . . . . .	3.772

Total . . . . . 1.480.666,46 ó el 54,68 p. % de la produccion.



Total. . . 1.480.666,46 ó el 54,68 p. % de la producción.  
 La exportación. 646.371,30 ó el 23,87 por 100 (1).  
 Resto. . . . 580.572,24 ó el 21,44 por 100 (2).

Total producción 2.707.510,00 quintales métricos.

La exportación al Mediterráneo fué de 388.179 quintales castellanos, á las provincias Vascongadas de 722.537, á Santander de 123.269, á Galicia de 119.535, á Sevilla de 42.512 y á varios puntos de Asturias de 9.523, ascendiendo en total á 1.405.155 quintales castellanos segun los asientos de la Aduana.

Los precios de venta en los puntos de producción han sido de 20 á 25 cuartos el quintal castellano en Sama de Langreo (51 á 63,82 tonelada métrica) y de 17 á 21 cuartos (43,40 á 54,25 la tonelada métrica) en Mieres. En el primer punto influyen en el alto precio de los carbones, á mas de las causas indicadas, la calidad de algunos cuyos menudos no pueden dedicarse á la fabricación de coke y quedan sin salida gravando con su costo á la parte utilizable. Compañía ha habido que ha tenido de pérdida 270.000 quintales métricos de cisco.

El transporte por ferro-carril de Sama á Gijón, que son 59 kilogramos, cuesta nueve cuartos por quintal castellano (22,98 reales la tonelada métrica), de modo que el costo de la hulla puesta en la darsena de Gijón fué de 3 á 3½ reales quintal castellano de todo uno (*tout venant*), ó sea de 65,10 á 75,95 tonelada métrica y de 4 á 4½ reales quintal castellano (86,80 á 97,65 tonelada métrica) de la cribada.

Los fletes desde Gijón fueron de 11 á 20 cuartos quintal castellano (28 á 51 reales tonelada métrica), para la costa de Cantabria, y para la del Mediterráneo de 30 á 34 cuartos, (cuatro á cuatro y medio reales) y 5 á 5½ para Barcelona lo que

(1) 700.000 segun el ferro-carril 25,85 por 100.

(2) 526.843,54 ó el 19,45 por 100 segun los datos de transporte por ferro-carril.

hace 76 rs. á 86,80 para Málaga, 86,80 á 97,65 tonelada métrica para Adra, Almería y Alicante, y de 108,50 á 119,55 para Barcelona.

Los valores creados por las industrias minera y metalúrgica fueron:

*Ramo de explotación.*

	Quintales métricos.	Valor en reales vellon.
Mineral de hierro. . . . .	531.880	1.440.559,20
Cobre. . . . .	3.389	147.519,83
Azogue. . . . .	47.864	382.912
Antimonio. . . . .	782	59.100
Hulla. . . . .	2.707.510	14.891.305
<b>Total. . . . .</b>	<b>3.091.425</b>	<b>16.900.996,05</b>

*Ramo de beneficio.*

Fundición de hierro. . . . .	165.418	9.925.080
Hierro forjado. . . . .	70.487	11.982.790
Acero. . . . .	105	26.780
Zinc. . . . .	18.834	3.201.780
Azogue. . . . .	255	478.580
<b>Total. . . . .</b>	<b>255.097</b>	<b>25.614.810</b>

*Distrito de Santander.*

El suelo de esta provincia está compuesto de rocas del terreno secundario desde el grupo carbonífero en la parte occidental hasta la creta que corre por toda la costa y parte oriental. El terreno triásico ocupa la parte central y el jurásico forma tres manchones principales, uno junto á Cabezón de la Sal, otro

en el Valle de Toranzo, entre Viesgo y Villacarriedo y otro desde Reinosa hasta Pozazal. Obsérvanse también varios manchones aislados de terrenos más modernos y de terrenos eruptivos, como sucede en Tina Mayor y S. Roman, en que se halla el terreno numulítico recubriendo la creta y en Puerto de Sanglorio, Peña Prieta, Fombellida y otros puntos en que aparecen pórfidos y dioritas.

Los criaderos metalíferos que se explotan en la provincia son de zinc, de hierro, de cobre, de plomo y algunos lignitos y turbas; cuyo aprovechamiento principia á propagarse con algún éxito. Los criaderos de zinc, calaminas, se encuentran enclavados principalmente en los terrenos carbonífero y cretáceo desde el límite occidental en término de Tresviso, hasta Ramales en el oriental, recorriendo toda la provincia en una línea de E. á O. cercana y paralela á la costa, decreciendo en riqueza y abundancia á medida que se separa del terreno carbonífero. Así es que las calaminas de Andara, Tresviso, Palarubia, son más ricas que las de la Florida y Comillas, y estas más que las de Novales, Reocin, Mercadal, Puente Arce, Santander, etc., pudiéndose seguir esta línea de degradación por Entrambas-aguas, Riotuerto, hasta Ramales, Rasines y Castro Urdiales, en cuyos puntos las calaminas son de inferior calidad. Estos criaderos se presentan afectando forma de filones, en contacto casi siempre con las dolomías, pero tan irregulares, sobre todo en el terreno cretáceo, que hacen difícil una explotación económica desde el momento en que las labores alcanzan profundidad.

El mineral de hierro, compuesto de óxidos hidratados y también de sulfuros, se presenta en la arenisca verde inferior del grupo cretáceo, en bancos concordantes con la arenisca, con arcillas y con calizas margosas en que abundan los amonites, orbitolites y otros fósiles característicos de esta formación. Se halla en abundancia en términos de Maliaño, Liaño y Camargo, predominando en lo general el óxido, aunque se presenta también el sulfuro en las dos últimas localidades, y en estado de detritus, ó pedazos de diferente tamaño, un rico hematites envuelto en la capa vegetal constituyendo mantos de extensión considerable en Cajo, junto á Santander, en Cabar-

ga, en Entrambas-aguas y aun en una gran parte del valle de Penagos.

El mineral de cobre al estado de sulfuros y carbonatos, se presenta en las areniscas del trias en las inmediaciones de Reinosa, de las Caldas y algunos otros puntos; pero su explotación está limitada á las minas del término de Soto, en donde se encuentra en filones con ganga de cuarzo y de una mediana riqueza.

El mineral de plomo acompaña generalmente, ya al estado de sulfuro, ya al de carbonato á las calaminas en todas las explotaciones de la provincia, pero existe además otro criadero que puede considerarse como de contacto, entre la caliza carbonífera y el terreno triásico, y se reconoce en varios puntos, como la Hermida, Puente Nausa, Las Caldas y Puente Viesgo, siendo de notar que todos los manantiales termales de la provincia aparecen en el contacto de estas dos rocas.

Los lignitos se presentan en varios puntos del terreno cretáceo, aunque siempre de inferior calidad, en vetas muy delgadas que no permiten su explotación, y en el terreno jurásico inferior en las inmediaciones de Campo de Suso, en cuyo punto y otros inmediatos pertenecientes ya á la provincia de Palencia, las capas de lignito tienen un espesor y pureza que las hacen á propósito para los usos de la industria.

La turba se vé en más ó menos cantidad, casi en todos los esteros ó marismas de la Costa, sobre todo en las inmediaciones de Santander y en algunos puntos del interior. Varios registros se hicieron pero solo se trabajaba en las inmediaciones de Terrelavega, con bastante éxito.

En años anteriores se hicieron algunos ensayos para obtener el aceite mineral de la destilación de los esquistos betuminosos del terreno cretáceo; pero los resultados económicos no fueron satisfactorios y se hallaba parada una pequeña fábrica que se estableció con este objeto.

Las labores mineras se verifican á cielo abierto con excepción de las que mantiene la sociedad Campurriana en término de Soto cerca de Reinosa, por permitirlo unas veces la consistencia de la caliza carbonífera y por la irregularidad de los depó-

sitos de calamina otras. Las minas de hierro se labran del mismo modo, pero con mas regularidad porque la llevan los bancos, y como están cerca de embarcaderos su explotación es fácil y económica y se exportan sus minerales á Inglaterra aprovechando fletes de retorno.

La explotación de los carbonatos de plomo en Puente Viego, encuentra dificultad por las malas condiciones del terreno, irregularidad de los depósitos en riñones y bolsas y filtraciones de aguas, por cuyo motivo no daba todavía resultados satisfactorios.

Las minas de cobre en término de Soto se benefician por una galería trasversal que corta seis ó siete filones de cuarzo con sulfuros, carbonatos y óxidos de cobre y de hierro, cuya dirección es de O. 15° N. á E. 15 S. con inclinación al N. 15° E. y potencia variable desde seis á veinte centímetros, lo mismo que en riqueza. Los ensayos sobre varios ejemplares de mineral de primera han dado por término medio de 20 á 22 por 100 de cobre.

Las minas de lignito y esquisto bituminoso se labran también á cielo abierto, excepto la mina Adela, en las Rozas, de D. Antonio Collantes, que por el espesor de medio metro de su capa permite hacerlo por labores subterráneas.

Dos empresas rivales, la Real Asturiana y la compañía de minas y fundiciones de Santander, han reasumido casi todas las minas de calamina de la provincia, menos las de Tresviso y Mercadal que pertenecen las del primer punto á la sociedad Providencia que las trabaja en los Picos de Europa, en que sus filones cortan la caliza antigua como se espuso con otros detalles en memoria anterior.

El resumen de valores de las industrias minera y metalúrgica es como sigue:

*Ramo de explotación.*

	Quintales métricos.	Valor en reales vellon.
Mineral de hierro. . .	158.000	474.000
de plomo. . .	673	63.935
de cobre. . .	5.450	172.500
de zinc. . .	516.132	8.045.559,40
	<hr/>	<hr/>
	478.255	8.755.994,40

También existe en la provincia la fábrica de Guriezo de hierro y algunas forjas catalanas, pero sus datos de producción no aparecen en los estados, ni las memorias hacen referencia de ellos.

(Se continuará.)

**Estadística.**

En la reseña que precede á los resúmenes estadísticos que manifiestan el estado de la minería española en 1862, se lamenta su autor de que las cifras que en ellos figuran no lleven el sello de la exactitud; pero los que conocen la organización de los distritos y los medios disponibles para recoger los datos se admirarán de que la obra presentada por la Junta superior del ramo sea tan completa.

Basta echar una ojeada sobre la inmensa superficie ya demarcada; lo subdivididas que se encuentran las concesiones; el escaso personal empleado actualmente en los servicios propios de su instituto; las facultades concedidas á los jefes de distrito, y el retraimiento y morosidad que se observa en los mineros cuando se les pide noticias de lo que rinden las propiedades ad-

judicadas, para convencerse de que la estadística nunca será una verdad si no se varía el sistema adoptado en su formación.

Ninguno se encuentra en circunstancias de vencer obstáculos que se oponen á la realización de una idea como el que tiene conocimiento de ella; mas para desarrollarla y recoger sus verdaderos frutos es necesario que tenga autoridad propia. En efecto, la experiencia nos ha demostrado que el procedimiento empleado para adquirir los datos, base y fundamento de la estadística, no satisface cumplidamente esta necesidad: primero, sobrecargados de trabajo los gobiernos de provincia y alcaldías municipales por cuyo conducto reciben los mineros las comunicaciones que remite la oficina facultativa, siempre se retrasa este servicio y no se llena con la eficacia que el asunto requiere: segundo, los industriales ven en la administración el ojo del fisco que les acecha todas sus operaciones y jamás dicen la verdad, temiendo que el fantasma contribucion venga en pos de ella y los ahogue entre sus brazos; y tercero, considerando á la industria minera y metalúrgica como manantial perenne, si tratamos de averiguar el caudal de agua que produce en un año, debemos principiar por saber la que mana diariamente, puesto que si esperamos que trascurren los trescientos sesenta y cinco dias para ocuparnos del cálculo, de seguro no tendremos en el depósito el total del líquido porque nos faltará, lo que se ha evaporado y escapado entre las grietas del cauce.

¿Debemos persistir en esta práctica que nos conduce por caminos inseguros y nos priva de obtener los positivos resultados que nos proponemos? ¿Seguiremos rutinariamente obrando con el único fin de salir del paso? ¿Permaneceremos estacionarios mientras las demás naciones hacen rápidos progresos en este servicio? Una contestacion se me ocurre. Si la estadística se la considera como lectura recreativa y de mero entretenimiento para matar las horas de ocio, nos importa poco que los hechos se presenten mas ó menos veraces; pero si ha de ser el gran libro de donde el historiador, el economista y el hombre de estado tomen datos, para juzgar con su imparcial criterio acerca de los adelantos de una nacion, es necesario darle toda la latitud histórica que documentos de esta índole exigen. ¿Cómo se con-

sigue esto? Concediendo á los ingenieros jefes de provincia amplias facultades para que oficialmente se puedan entender con los industriales y cualesquiera centro que facilitarles pueda las noticias que reclamen: organizando en las provincias donde la industria esté muy desarrollada, una seccion de celadores destinados esclusivamente á la vigilancia de las explotaciones y recoleccion de datos estadísticos: consignando la cantidad que se crea conveniente con destino á los gastos que origine el servicio; y por último, estableciendo en cada oficina facultativa un negociado especial que se encargue de llevar á efecto no solo la reunion de datos que diesen á conocer la produccion minera y metalúrgica, sino tambien las dimensiones de las escavaciones existentes, el avance gradual y progresivo de estas; el costo del metro cúbico de las labores auxiliares, preparatorias y de disfrute; el efecto útil del obrero segun la cohesion y dureza de las rocas, y cuanto contribuya á dar mejor exactitud á los trabajos estadísticos.

Esta segunda parte sería de gran utilidad á los industriales, proporcionando al mismo tiempo á los ingenieros del ramo un guia seguro para informar en las cuestiones que se ventilan sobre denuncias de minas, toda vez que en bastante número de casos no es fácil esclarecer los hechos por falta de datos.

El Gobierno de S. M. que tanto interés muestra por colocar la estadística minera á la altura que demandan los adelantos de la época debia fijar su superior atencion en estas observaciones, y otras que personas mas competentes le sugieran para llevar á cabo su pensamiento.

Coruña 29 de Setiembre de 1864.

EDUARDO R. SAMPEDRO.

---

### Geología de la California.

---

El profesor Whitney, geólogo del Estado y superintendente de la carta topográfica y geológica, ha publicado en Setiembre

último en *El Silliman's American Journal of Science and Arts* una corta é interesante memoria en la que expone algunos de los hechos mas notables estudiados hasta ahora.

Una de las observaciones mas interesantes de la comision de la carta en la Sierra Nevada, ha sido la de las pruebas que por todas partes se presentan de la antigua existencia de ventisqueros en escala de una magnitud sorprendente. Millares de acres de granito conservan el pulimento glacial mas acabado, y puede observarse tan fácilmente como en los Alpes del dia la existencia de *moraines*, (1) laterales, medias y terminales; y hielo de cerca de 1.000 pies de espesor debe haberse corrido algun dia por el valle de Tuolumne.

Acaso el resultado mas notable de los trabajos ha sido la prueba obtenida del inmenso desarrollo en la parte del Pacifico del continente americano de rocas de edad equivalente á el Trias Superior de los Alpes y aliadas paleontológicamente á las calizas de Hallstad y Ausin y á las capas de S. Casiano. Se han reunido ya datos bastantes para demostrar que esta gran faja Triásica (que á la latitud de 40° ha sido explorada por la comision de Este á Oeste en un ancho de cuatro grados desde los 117° á los 121°) se estiende desde Méjico á la Columbia Británica. Por lo general se halla considerablemente metamorfizada y muy rota é interrumpida, y cubierta por rocas volcánicas y eruptivas.

Acompañando á esta formacion Triásica en la Sierra Nevada y probablemente tambien en los bancos de Humboldt, se presenta una considerable extension de rocas jurásicas por lo comun, muy metamorfizadas y extremadamente escasas de fósiles. Sin embargo se han hallado bastantes para justificar el aserto de que *la parte sedimentaria de la gran faja metalífera de la costa del Pacifico de Norte América, está compuesta principalmente de rocas de los periodos jurásico y triásico*, con una ex-

(1) Nombre que se da en Saboya á los depósitos que se encuentran en las extremidades ó bordes inferiores de todos los grandes ventisqueros que se componen de fragmentos mas ó menos considerables de rocas análogos á las que dominan ó circulan á estos ventisqueros.

tension comparativamente pequeña de caliza carbonífera. *Ni en California, ni en punto alguno al Oeste del meridiano 116, se ha descubierto hasta ahora indicio alguno de fósiles devonianos ó silurianos.* A pesar de la teoría admitida por tanto tiempo, de que todas las rocas auríferas son mas antiguas que el terreno carbonífero, por lo que respeta á California, lejos de hallarse limitado el oro á las rocas silurianas *se presenta este metal en cantidad no pequeña en rocas metamórficas de edad tan reciente como el periodo cretáceo* (1).

Las rocas del terreno cretáceo se hallan muy estendidas en California, y las capas de la costa en este Estado y en el Oregon pertenecen en gran parte á rocas de esta formacion, por lo comun mas ó menos metamórficas y con frecuencia en alto grado y todas, segun se ha visto hasta ahora, se hallan representadas por un solo miembro, el superior ó creta blanca. El terreno terciario se halla tambien muy desarrollado en los bancos de la costa aunque no con tanta estension como el cretáceo.

(1) La comparacion entre estos hechos y las populares teorías acerca del oro, presentadas por Sir R. Murchison, suministra un ejemplo muy instructivo del riesgo de las generalizaciones aventuradas sobre datos insuficientes. El siguiente extracto de *Siluria* da idea de las teorías de Sir Roderich.

«El oro no se ha encontrado nunca en cantidad apreciable en ninguna de las dos últimas (secundario y terciario) clases de terrenos. Por lo tanto las vastas superficies cubiertas por todas las formaciones mas modernas que las que hemos venido estudiando, (esto es, los terrenos Paleozoicos) se hallan excluidas de la aplicacion de nuestro razonamiento, y todo el que habite entre tales terrenos, puede desde luego estar seguro de que nunca podrá provechosamente extraer oro de ellos....»  
 «Si nos referimos á la historia de lo pasado..... ó á esas cadenas de América y Australia que no investigadas antes han resultado tan ricas en nuestros tiempos, invariablemente hallamos igual constancia en la naturaleza. En todos esos paises el oro ha sido dado en abundancia *solo á los terrenos antiguos*, ó á las rocas eruptivas asociadas á ellos.» páginas 431-432.

En cuanto á la edad relativa de las diferentes cadenas de montañas no cabe duda que la Sierra Nevada es mas antigua que la cadena de las montañas Rocallosas. La gran masa de la Sierra, fué levantada y metamorfozada despues de la terminacion del periodo jurásico y con anterioridad al cretáceo, porque este terreno se encuentra horizontal en las vertientes de la Sierra en toda la California central. Lo mismo ha sucedido probablemente en las capas orientales de la Sierra principal que hay motivos para suponer fueron levantadas y metamorfozadas, despues de la terminacion del periodo jurásico aunque no sea todavía completa la evidencia de que esto ocurriese con anterioridad al periodo cretáceo. En los terrenos de la costa se ven tres periodos distintos de levantamiento, el principal á la terminacion del periodo cretáceo, el inmediato despues de la deposicion del Mioceno y el tercero que parece haber empezado durante el Post-plioceno y está siguiendo todavía. Es un hecho interesante en estos terrenos que los exteriores ó mas próximos al Pacifico, son geológicamente mas antiguos que los interiores que circundan los valles de El Sacramento y San Francisco. Esto, segun hace notar el profesor Whitney, es una repeticion en mas reducida escala de lo que ha ocurrido en la formacion de todo el continente, cuyo contorno se marcó primero llenándose despues el interior.

Respecto á los terrenos de acarreo, tan estensamente trabajados para obras hidráulicas y de minas, el profesor Whitney cree que no hay asunto relacionado con la geología de la costa del Pacifico en que se hayan acreditado mas errores. Se ha dicho que eran de origen marino y que en su principio se extendian sobre toda la vertiente oriental de la Sierra Nevada. Los hechos reales son completamente diferentes; en primer lugar se halla plenamente probado que no son de origen marino, además no se hallan distribuidos sobre las faldas de la Sierra como debia suceder si fuesen el resultado de la accion del mar. Por el contrario hay muchas razones para creer que se componen de materiales que han bajado de lo alto de las montañas que los dominan y se acumularon en valles preexistentes, á veces en depósitos estrechos como las ramblas de antiguos ríos y otros con

mayor extension como los lechos de lagos anteriores; todo debido probablemente á causas de un género análogo á las que ahora existen, pero de mayor intensidad. El depósito de estos detritus, auríferos en su mayor parte, se hizo durante la época post-pliocena y no tan modernamente como el periodo de acarreo (drift) ó diluvial.

Esta deposicion de detritus auríferos fué seguida en toda la estension de la Sierra Nevada por una tremenda erupcion volcánica que cubrió los detritus con una grande acumulacion de sedimentos volcánicos (cenizas, pomez y otros análogos) y terminó por una corriente general de lava que desprendiéndose de las cumbres de la Sierra se extendió por los valles sobre los grandes y pequeños depósitos de detritus auríferos que quedaron cubiertos de centenares de pies de un material casi indestructible.

Despues de esta erupcion volcánica y desde el principio de la presente época geológica, todo esto ha cambiado y la topografía del país ha llegado á ser exactamente el reverso de lo que era á la terminacion de la época volcánica. Los que fueron valles son ahora crestas, y las crestas de los tiempos anteriores se hallaban en lo que hoy son inmensas ramblas de los ríos. Por efecto de la denudacion subsiguiente, el guijo de los detritus y los materiales volcánicos superiores en vez de ocupar las depresiones de la superficie se hallan formando altas planicies entre las actuales ramblas de los ríos y las cumbres llanas llamadas mesas de montañas á cientos y aun miles de pies sobre los actuales lechos de los ríos.

*(Mining and smelting magazine.)*

### Grave siniestro en las minas de Hendelaencina.

Penetrados del mas profundo dolor vamos á participar á nuestros lectores la terrible y funesta desgracia que ha tenido lugar en una de aquellas minas, en la que han perecido doce victimas, contándose entre ellas la de nuestro malogrado compañero D. Mariano Perez Santa Cruz, ingeniero primero al servicio de aquella provincia, y encargado de la direccion de los trabajos de la mina Perla, en la que ha ocurrido el fatal accidente que deploramos. Segun las noticias que hemos leído en diferentes cartas y se han publicado tambien en los periódicos de esta corte, parece que en la madrugada del dia 19 del mes que acaba de fenecer se declaró un incendio en las entibaciones del tercer piso de la mina Perla que hizo cundir la alarma en las minas inmediatas cuyos capataces y administradores, con el ingeniero D. Miguel Bautista á la cabeza, penetraron en la mina del siniestro, haciendo todos los esfuerzos imaginables para apagarlo y principalmente para salvar á cinco infelices trabajadores, que hallándose en el sexto piso de la mina, habian quedado interceptados y sin medios de evasion; pero todo fué en vano, consiguiéndose por todo resultado concentrar el incendio al tercero y cuarto piso sin que se propagase á los superiores.

Avisado de la fatal ocurrencia el ingeniero Sr. Santa Cruz, director de la mina, se presentó en ella, y despues de aprobar las medidas que se habian tomado hasta aquel momento, y dictar las disposiciones que las secundasen, se logró al cabo de algunos dias apagar el incendio, aunque con la pérdida de los cinco trabajadores que vieron cortada su salida en el sexto piso.

El dia 26 del mismo mes, dispuso el citado ingeniero Sr. Santa Cruz bajar á la mina, con objeto de extraer los cinco cadáveres del dia 19, y así lo verificó acompañado del capataz de aquella y otros seis destajistas ú obreros llegando sin novedad al cuarto piso, desde el que bajaron por una cuerda de un torno nuevo el ingeniero á la cabeza y los demás que le seguian, y apenas desenganchados parece cayeron asfixiados, y dada la alarma por los obreros del torno acudieron el ingeniero D. Miguel Bautista y va-

rios obreros que trabajaron con la mayor heroicidad, en medio de una atmósfera mortal, para salvar á las nuevas victimas consiguiendo el minero de Almaden, Julian Charola, sacar exánime el cuerpo del ingeniero Santa Cruz y otro trabajador el del capataz de la mina que era el último de los asfixiados y mas inmediato al pozo. El ingeniero no dió señales de vida, ni pudo volvérselo á ella á pesar de los remedios que pusieron en juego los facultativos, y únicamente se logró salvar la del capataz cuya asfixia no fué sin duda tan completa como los demás: otro trabajador extraido no logró tampoco volver á la vida.

En medio de la impresion que ha producido en nosotros tan doloroso acontecimiento, tenemos por único lenitivo la conviccion de que todos los ingenieros, capataces, empleados y obreros que han acudido al auxilio de las catástrofes del 19 y 26 de Octubre se han escedido á si propios, desafiando el peligro de una muerte muy probable por lo que no hacemos mencion especial de los muchos nombres dignos de recompensa que se citan, y no concluiremos esta página de desolacion y de luto sin recomendar al Gobierno de S. M. procure aliviar la suerte de tanto huérfano y desamparado como ha quedado en la afliccion por la horrorosa catástrofe que ha arrebatado las vidas de doce hombres de vigor y energia que sustentaban sus familias con el sudor de su rostro, adquirido en una profesion tan llena de fatigas como de peligros. Tiempo es ya de que el Gobierno de S. M. se preocupe algun tanto de la estadística de los casos desgraciados que ocurren en las minas y que procure impulsar en los cantones mineros la formacion de cajas de socorro, para mitigar en lo posible los desgraciados efectos que, á pesar de todas las precauciones, se harán de vez en cuando sentir en los trabajos subterráneos.

### VARIEDADES.

**Personal de Ingenieros.**—*Traslaciones.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 30 de Setiembre han sido destinados respectivamente á las provincias de Almería, Oviedo, Badajoz y Sevilla los ingenieros segundos D. Francisco Izuardi, D. Gerónimo Ibran, D. Eusebio Oyarzabal y D. Fernando Castro, y á la Secretaría de la Junta Superior facultativa de minería el de la misma clase D. Ramon Pellico y Molinillo.

Por Real orden de 13 de Octubre ha sido relevado del cargo de profesor de la Escuela especial de ingenieros del ramo y destinado al servicio de la provincia de Palencia el ingeniero primero D. Calisto Andrade y Guerra.

**Condecoraciones de la legion de honor.**—Tenemos la satisfaccion de anunciar á nuestros lectores que, á consecuencia de la exposicion franco-española que acaba de celebrarse en Bayona, han sido nombrados por el Emperador de los franceses caballeros de la legion de honor los Sres. D. Braulio Anton Ramirez, oficial del Ministerio de Fomento y delegado del mismo en aquella, y D. Ignacio de Goenaga, ingeniero en jefe de minas de las provincias vascongadas, que ha formado parte del jurado de calificacion.

**Comercio de metales y minerales en Inglaterra.**—Segun los estados que publica el Departamento de estadística de la Direccion de Comercio, las importaciones y exportaciones de metales y minerales en el Reino-Unido durante el año de 1863, han sido las siguientes :

*Importacion.*

	Doce meses que terminan en 31 de Diciembre.		
	1862.	1863.	Aumento (+) ó Baja (—)
Azufre. . . . . quintales.	1.067.387	847.722	— 219.665
Mineral de cobre. toneladas.	82.050	80.693	— 1.357
Régulo de cobre. . . . . "	35.388	21.406	— 13.982
Cobre en bruto y manufacturado. quintales.	268.020	243.240	— 14.780
Hierro, en barras, en bruto. . . . . toneladas.	49.662	46.635	— 3.027
Acero en bruto. . . . . "	5.050	4.016	— 1.034
Plomo, lingotes y planchas. . . . . "	23.693	28.640	+ 4.947
Zinc. " " " "	23.709	34.572	+ 10.863
Estaño en bloques, lingotes, barras ú hojas. . . . . quintales.	87.873	54.559	— 33.314
Mineral de plata (valor en libras esterlinas). . . . .	331.564	272.826	— 58.638
Azoguo. . . . . libras.	1.161.352	1.762.393	+ 601.041
Petróleo. . . . . barriles.	22.160	35.345	+ 13.185

*Exportacion.*—Las cantidades y valor declarado de los minerales, metales y artículos metalúrgicos de producción Británica é Irlandesa han sido los siguientes :

	VALOR DECLARADO.			
	CANTIDADES.		Doce meses terminados en 31 de Diciembre.	
	1862.	1863.	1862.	1863.
Sosa. . . . . quintales.	2.095.249	2.118.532	Libs. esterls. 867.494	Libs. esterls. 17.751
Carbon, menudos y cenizas. . . . . toneladas.	8.301.852	8.272.988	3.750.867	3.708.221
Hierro, lingotes y puñado. . . . . "	444.708	468.561	1.203.641	1.296.361
Hierro, barras, cuadrado, pernos y cabillas. . . . . "	308.061	329.285	2.250.964	2.560.237
Hierro, barras-carriles de todas clases. . . . . "	400.765	449.657	2.817.877	3.290.319
Hierro, moldeado. . . . . "	66.553	82.344	574.142	732.253
Hierro, flejes, hojas y planchas para calderas. . . . . "	116.694	140.037	1.318.917	1.682.685
Hierro elaborado de todas clases. . . . . "	98.357	109.824	1.937.317	2.171.119
Hierro viejo para nueva elaboracion. . . . . "	25.786	13.872	98.464	51.614
Acero en bruto. . . . . "	25.779	28.772	848.933	935.906
Cobre en bruto, lingotes, tortas y planchuelas. . . . . quintales.	101.770	256.443	497.915	1.190.394
Cobre elaborado en todo ó en parte, barras, cabillas, planchas de forro casquería, planchas, hojas y clavos y metal amarillo para forros. . . . . "	447.731	592.552	1.952.436	2.729.406
				776.970



	CANTIDADES.		VALOR DECLARADO.		Aumento (+) o Baja (-)
	Doce meses terminados en 31 de Diciembre.		Doce meses terminados en 31 de Diciembre.		
	1862.	1863.	1862.	1863.	
Cobre elaborado de todas clases. . . . .	38.873	41.395	Libs. esterls.	71.200	Libs. esterls.
Bronce de todas clases. . . . .	38.210	47.975	234.391	242.075	163.191
Plomo, galápagos, rollos, hojas, tubos y municion. . . . .	36.140	36.124	204.784	776.067	37.291
Mineral de plomo, blanco y rojo de plomo y litargirio de plomo. . . . .	7.474	6.563	766.488	158.774	9.579
Estaño en bruto. . . . .	674.025	620.050	172.633	286.843	13.859
Estaño en hojas. . . . .	82.085	87.626	318.848	508.262	32.005
Zinc en bruto y elaborado. . . . .	1.001.437	1.116.882	477.243	1.311.850	31.019
Sal. . . . .	101.450	106.531	1.212.665	107.637	99.185
			102.847	21.626.617	4.790
				24.378.717	+2.752.100

**Ingresos de los ferro-carriles de Europa en 1862.**—Los ingresos totales en los ferro-carriles de Europa, ascendieron en 1862 á 2.000.135.997 francos, ó sean 34.962 francos por kilómetro, en la forma que indica el siguiente estado:

Gran Bretaña é Irlanda, . . . . .	728.641.175
Alemania. . . . .	521.814.296
Francia. . . . .	481.704.817
Rusia. . . . .	70.477.104
Bélgica. . . . .	55.294.968
España. . . . .	53.863.926
Italia. . . . .	51.800.108
Suiza. . . . .	23.310.787
Holanda. . . . .	9.441.188
Dinamarca. . . . .	2.646.067
Portugal. . . . .	1.499.611
Turquía. . . . .	321.800
Suecia y Noruega. . . . .	320.000

En Inglaterra, Alemania, Francia y Rusia, se ha mantenido solamente á la altura de la longitud explotada la importancia de los ingresos brutos, invirtiéndose completamente el órden respecto á las demás naciones.

**Desastre en las hulleras de Reden.**—Escriben de Saarbruck al *Courrier du Palatinat*, que ha tenido lugar en las hulleras de Reden, cerca de Neunkirschen, una terrible explosion de gas, seguida de la inflamacion de pólvora de mina. Se han extraido de la mina 23 obreros muertos y 16 gravemente heridos, de los que muchos han succumbido despues. En el mismo dia otros tres mineros que se ocuparon en prestar socorro á sus desgraciados compañeros han hallado igualmente la muerte á consecuencia de la asfixia.

**Repetición de subasta de cobre.**—La *Gaceta* de 25 de Octubre último inserta un anuncio de la Junta económica de la maestranza de artillería de Madrid señalando el 7 del corriente para la subasta simultánea en esta Córte y en Trubia para la adquisicion de 40 quintales métricos de cobre, por no haber tenido efecto la anunciada para el 11 del mismo.

**Subasta para adquisicion de instrumentos**

**para los ingenieros de montes.**—La *Gaceta* del 25 de Octubre último inserta un anuncio de la Junta consultiva del Cuerpo de ingenieros de montes sacando á subasta la adquisicion de 10 teodolitos, 10 cajas de servicio y 10 tiendas de campaña con sus útiles, para el servicio del ramo en provincias, y señala el 25 del corriente á las doce de la mañana para que tenga efecto dicho acto.

¿Cuándo se llegará á conocer que debe proveerse tambien de instrumentos á los ingenieros de minas que hacen el servicio de provincias, estando ambos Cuerpos bajo la dependencia de la misma Direccion general?

**Resolucion del Ministerio de Ultramar.**—Por Real orden de 21 de Setiembre último, expedida por este Ministerio, se dispone se reintegre al inspector de minas de la isla de Cuba con la cantidad consignada en el presupuesto en ejercicio para esta atencion del importe de los útiles que ha adquirido para el laboratorio docimástico, siempre que reunan las condiciones necesarias al servicio á que se destinan.

**Coleccion mineralógica en venta.**—Se vende una coleccion de minerales que reunió el difunto D. Bernardino Sainz de Baranda. Para verla y tratar de su ajuste se acudirá á la calle de Segovia, número 30, (antigua casa de moneda), y preguntará por D. Julian Santiago.

**Arqueologia.**—Entre las cuestiones importantes que fijan en este momento la atencion del mundo sábio, lo que concierne á la época de la aparicion del hombre sobre la tierra, es una de las controvertidas mas vivamente. En muchas localidades de Francia, se han hecho descubrimientos que remontan á la edad de piedra; y en el número de las exploraciones de mas frutos pueden citarse en primera línea la del Doctor Monsieur Léocillé, medio de Grand-Pressigny (Indre-et-Loire).

Una reciente comunicacion dirigida á la Academia por el eclesiástico Monsieur Chevalier, contiene los notables pasajes siguientes: El Doctor Mr. Léveillé ha descubierto recientemente en las tierras de la Claisiere y de la Dometterié, un trabajador de instrumentos de sílex que escede conocidamente en importancia á todo lo que hasta el dia se habia encontrado en este genero. Hállase en él á cada paso una prodigiosa cantidad de núcleos tallados, de rompe cabezas, de hachas, de cuchillos de 15 ó 20 centímetros de largo, de raspadores, de puntas de lanza, etc. No se puede dar un solo paso sin pisar algunos de estos objetos. Los núcleos tallados, de una longitud de 20 centímetros, abundan sobre todo de tal manera, que los labradores que los encuentran con el surco del arado los

amontonan á la orilla de sus campos; estos núcleos prismáticos de extremo afilado han sido notados tambien por ellos, y han recibido ó causa de su forma el nombre vulgar de *libra de manteca*. No se tropieza con ellos por ejemplares aislados, sino por centenares, ó mas bien por miles en una estension de 5 á 6 hectáreas.

Los hallazgos tan ponderados de ciertas cavernas en las tierras de Abbeville no son nada comparados con el taller ó trabajador de Pressigny.... El Doctor Mr. Léveillé ha tenido la buena suerte de encontrar un afiladero de hachas; es un bloque de arenisca de 40 á 50 centímetros de largo por 25 á 30 de ancho, surcado todo él de ranuras de seccion angular, en las que se introducian las hachas de sílex para pulirlas por frotamiento, despues de haber preparado su forma groseramente por la percusion. Este objeto es ciertamente uno de los mas curiosos de esta industria primitiva. El trabajador de la Claisiere, está situado casi en la cima de la planicie que separa el valle de la Cleise de el de Creuse, á 100 metros de latitud y 40 ó 45 metros sobre los rios. El terreno que cubre esta planicie, es una arcilla mezclada de granos de sílex y de riñones síliceos; no tiene sino un mediano espesor 1 ó 2 metros á lo mas, y no presenta ninguno de los caracteres del diluvium.... La increíble abundancia de instrumentos de sílex, su diseminacion en la superficie del suelo, sobre un terreno muy anterior al diluvium, hé aquí los puntos nuevos .... Dos exploradores de Poitiers que se hallan hoy en él, llevan consigo una carga de muchos centenares de kilogramos de instrumentos de piedra recojidos sin ninguna escavacion y en algunas horas.



Portodos los articulos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuartobajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Octubre último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. L. Ton.	Paris. Fr. 100 k.	Marsella. Fr. 100 kil.	Berlin. Th. Quintal.	Amsterdan. Fl. Quintal.	Hamburgo. Mk. Quintal.
HIERRO en barras de Galles.	L 7 5	0					
de Staffordshire, plancha colada, en lingotes (Clyde), en railes.	11 10 2 18	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		23/4 7
ACERO de Suecia en barras, de Trieste.	15 10	0		48 á 52 58 á 62			44
COBRE Burra Burra (Australia) alemán en torales.	100 0	0		230			
español en id.	90 0	0	225.				
de Chile.		88 á 89	290.		35 1/2		72
del Lago Superior.	101 0	0	265		32 1/2	57	
inglés, superior.	98 0	0	245.		32 1/2		73
tough cake.	105 0	0	245.				
en planchas.		0					
laminado.		8 á 8 1/2 d.	228,50		36 1/2		56
LATÓN en planchas, libra.		104 á 105		290			12 sch.
ESTAÑO inglés en barras, quintal.	105 s.	109		280	37 1/2 f 38		41 3/4 sch.
banca.	103 s.						14 3/4
PLOMO en planchas, inglés.	L 21 5	0	270				
en barras W. B.	22 10	0		52 50			
otras marcas.		0					
español y alemán.	20 0	0	56		6 2/3		13 1/2 á 13 3/4
aminado y tubos.		0	58,75	59			15 1/4
minio inglés.	22 0	0		65			
albavale.	26 10	0					
ZINC spelter, silesiano.	22 10	0	63,50				19
belga.		0	75				19 1/2
en planchas.	25 0	0	70	80			
AZOGUE en frascos de 75 libras.	8 5	0		520 50			28 sch.
ANTIMONIO (Régu 0	36 0	0		120 á 130			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1862.

(Continuacion.)

Distrito de Valencia.

Este distrito comprende las provincias de Valencia, Castellon y Alicante, y es seguramente el de menores resultados en la industria minera. Los minerales que en él se explotan de una manera insignificante son de plomo, de azogue, de cobalto y lignito. El total de las minas existentes á fin de 1862 en todo el distrito era de 73 distribuidas de modo que habia 18 en Valencia, 25 en Alicante y 30 en Castellon. En esta última provincia y término de Alcalá de Chisvert, hay una mina de lignito situada con una sola pertenencia de 150.000 metros sobre el lecho del río de Las Cuevas y linda con otra tambien de lignito obstruida en 1862 por algunos revenimientos. Tiene solo 21 metros de pozo vertical y seccion elíptica revestida de mamposteria en seco en toda su altura, partiendo una galeria de su fondo en direccion al N. y otra al E., encontrándose las capas de lignito casi horizontales en toda la altura de cerca de dos metros, en capas de 1 á 4 decímetros alternando con otras de arcilla plástica. El combustible en general es pardo

Tome XV. N.º 347. (15 de Noviembre de 1864). 41

aunque alguna vez presente el color negro de terciopelo y exento de pirita de hierro, pero tiene la ~~contra~~ de hallarse subdividido por delgadísimas fajas blanquecinas constituidas por restos fósiles de innumerables conchas, en su mayor parte del género planorbis, cuya existencia en el lignito contribuirá á disminuir su poder calorífico y aumentar la proporción de cenizas. Además de estos restos fósiles se encontraron también parte de una quijada con dos molares y un incisivo pertenecientes á un mamífero.

Las provincias de Castellón y Valencia no presentan fábricas en actividad. El resumen de valores creados en el distrito, es el siguiente:

<i>Ramo de explotación.</i>					
	Alicante.	Castellón.	Valencia.	Total.	Valor en rs. vn.
Mineral de plomo.	"	50	"	50	4.850
de cobalto.	"	27	"	27	4.644
Lignito.	9.530	"	80	9.610	83.610
			Totales.	9.687	93.104

<i>Ramo de beneficio.</i>					
	Alicante.	Castellón.	Valencia.	Total.	Valor en rs. vn.
Cobre.	1	"	"	1	780
Azogue.	8	"	"	8	15.008
			Totales.	9	15.788

#### *Distrito de Vizcaya.*

En este distrito que comprende la tres provincias Vascongadas y Navarra, no se descubrió ningún criadero en el año de 1862, habiéndose abandonado por el contrario algunas minas

que en años anteriores se explotaron con ventaja. La causa principal de la decadencia del espíritu minero era el bajo precio del zinc, que imposibilitaba la explotación de los criaderos de calamina situados á bastante distancia del litoral, contribuyendo también en gran parte á la paralización de las demás minas metálicas la extraordinaria subida que experimentaron los jornales con motivo de las obras del ferro-carril del Norte, cuyas causas transitorias cuando desaparezcan, es de creer se fomenta la explotación de diversos criaderos de cobre y de plomo argentífero que se conocen en el terreno paleozoico y los de plomo y zinc que abundan en el grupo cretáceo.

Los productos que se han obtenido en el distrito son diferentes menas de hierro, como hierro oligisto en su mayor parte, limonite y síderosa, galena, galena argentífera, una insignificante cantidad de cobre gris argentífero, blenda, calamina, lignito, asfalto y sulfato de sosa en pequeñísima cantidad.

En el trascurso de 1863 cree el autor de la memoria que seguirá postrada la minería aunque debe ser otra cosa desde 1864 en que terminará la construcción del ferro-carril y se aumentará la animación principalmente en las minas de lignito de Guipúzcoa, en las de calamina de Navarra y en las famosas de hierro de Somorrostro, cuya mena es probable se exporte en gran escala á Francia ó Inglaterra, pudiendo en algunos de sus mercados competir con la indígena, abolidos ya los derechos de exportación.

Respecto á la metalurgia, la única fábrica de beneficio que existía en Guipúzcoa funcionó algunos meses, abandonáronse muchas ferrerías antiguas, se establecieron cinco hornos nuevos de cementación para obtener hierro-esponja, y los hornos altos marcharon con bastante actividad.

De minas de plomo solo trabajó una en Villarreal de Alava, y produjo 381 quintales de galena ocupando tres hombres y dos caballerías para el malacate.

De las muchas minas argentíferas demarcadas en el grupo paleozoico que se presenta en Guipúzcoa y Navarra se trabajaron tres, de las que dos son de galena argentífera y una de cobre gris argentífero. Una de las primeras, en término de

Irún, dió 8.280 quintales métricos de mineral con una ley de 0,12 de plomo y 0,000072 de plata, empleándose en los trabajos de mina 57 hombres y en los de preparacion mecánica 22 mujeres y niños. Una máquina de vapor se aplica al desagüe por medio de bombas y otra á la estraccion de minerales y á poner en movimiento las mesas de percusion. El laboreo se concretó á arrancar un macizo preparado de años atrás y no se practicó ningun nuevo reconocimiento en profundidad. Por la concentracion mecánica se obtienen minerales de 0,50 de plomo con la correspondiente ley de plata.

La otra mina de galena argentífera, en término de Vera, produjo por la concentracion mecánica 1.140 quintales métricos con ley de 0,32 de plomo y 0,000756 de plata, ocupando 17 hombres en la mina y 6 mujeres en la concentracion.

La galena de estas dos minas se beneficia en la fábrica de Rentería.

Las labores sobre el filon de cobre gris argentífero de Santa Ana, en el Valle de Aezcoa se redujeron á simples reconocimientos, resultando 50 quintales métricos de mineral con 0,16 de cobre y 0,0022 de plata, ocupando 8 obreros.

Ninguna mina de pirita de cobre se trabajó en este año y en las de zinc se arrancaron 1.840 quintales métricos de blenda en las minas de Oyarzun y 1.000 en la de Villarreal de Alava, empleando en esta 8 hombres y 24 en aquella. Una mina en Lecumberri dió con 4 obreros 1.500 quintales métricos de calamina y otras dos 5.500 con 12 hombres. La calamina de estas tres minas, que calcinada tiene 0,64 de zinc, no pudo venderse á precio razonable.

Las minas de asfalto en Alava y las de sulfato de sosa en Navarra permanecian poco menos que abandonadas.

A pesar de que la mena de hierro se presenta con profusion en el distrito, ya en filones y masas en el terreno paleozoico, ó en bolsadas entre las calizas cretáceas, puede decirse que su explotacion estaba reducida á la provincia de Vizcaya, en atencion á que en Alava no se explota ninguna mina de esta naturaleza, que en Guipúzcoa únicamente se trabajaron á cielo abierto en las minas de Cerain y Mutiloa, que con 32 hom-

bres dió 25.500 quintales métricos de limonite y oligisto, y en Navarra la mina de Vera y las dos de Orozbetelu, produjeron 26.220 quintales métricos de hierro oligisto y una de Valcarlos 5.060 quintales de siderosa, ocupando en todas 61 obreros.

Del notable criadero de hierro magnético de Lesaca, no se extrajo cantidad alguna por la extraordinaria subida de los portes para Francia, pero desde que puedan efectuarse por ferro-carril tratan los interesados de explotarlo en gran escala.

En la provincia de Vizcaya, tan abundante en criaderos de minerales de hierro de la clase mas superior, no se pudieron obtener noticias de la produccion de aquellas minas, de manera que, valiéndose de medios indirectos, calcula aproximadamente el mineral arrancado de los montes de Triano y Ollargain, únicos puntos en que se explotó.

En el monte Triano, jurisdiccion de Somorrostro, se trabajan 37 minas, obteniéndose 258.200 quintales métricos de campanil, que es hierro oligisto sumamente compacto con una cantidad insignificante de espato calizo, y 216.000 de mena dulce (hierro oligisto muy puro con un poco de arcilla). El campanil se exporta casi en su totalidad al extranjero, y la mena dulce se emplea en las ferrerías del país Vasco-navarro y en los hornos de reduccion para obtener el hierro-esponja.

La explotacion del campanil se efectúa á cielo abierto y la de la mena por medio de labores subterráneas dirigidas con mucha irregularidad.

Ocupanse en las minas unos 280 hombres y 29 caballerías, y en el acarreo hasta los puertos de Galindo y Somorrostro 400 mujeres y niños, 800 caballerías y 57 yuntas de bueyes.

El hierro oligisto del monte Ollargain, situado en término de San Miguel de Basauri, va adquiriendo cada dia mayor estimacion por la facilidad con que se beneficia en los hornos altos, y la buena calidad del hierro dulce que resulta de la afinacion del lingote en los hornos de bola (puddler). Por esta razon, no solamente se emplea en los tres hornos altos de Santa Ana de Bolueta, fábrica situada al pie de las mismas minas, sino que tambien en las de Baracaldo y Santa Agueda, á pesar de hallarse estas dos últimas fábricas cerca de las de Somorrostro, y

aun en las de Alsasua , Araya , Beasain y Vera , que radican en Alava , Guipúzcoa y Navarra.

Este hierro oligisto se presenta en cantos rodados en la superficie misma del terreno , de manera que su explotacion se efectúa á cielo abierto: las 5 minas que se trabajaron produjeron 250.400 quintales métricos, ocupando 290 obreros.

Guipúzcoa y Alava son las dos provincias del distrito que producen combustible mineral , pues aunque en Navarra hay varias minas de lignito, su mala situacion hace que por ahora no ofrezca ventajas su trabajo.

En Hernani , donde se presenta el lignito con gran abundancia , se practican labores preparatorias , razon por la que la mina San Juan no extrajo mineral y la de la Luz solamente arrancó 40.000 quintales métricos, empleando 16 obreros.

En las cinco minas de lignito de Cestona se concretaron á arrancar el combustible necesario para sus hornos de cal hidráulica, de manera que su produccion no pasó de 57.400 quintales métricos, invirtiendo 21 obreros.

Finalmente, en Vitoriano (Alava), tres minas produjeron 49.900 quintales métricos de lignito con 14 obreros, y otra en Peñacerrada 5.400 quintales con 5 hombres , habiéndose ocupado todo este combustible en los hornos de cal comun.

El uso del lignito va estendiéndose paulatinamente , pudiendo esperarse que antes de mucho tiempo su consumo sea muchísimo mayor.

La metalurgia del distrito está reducida á la siderurgia, en atencion á que no hay mas que una fábrica de plomo en Rentería que funcionó algunos meses y otra de cobre y amalgamacion en Changoa que estuvo cerrada.

La primera tiene dos hornos de manga , uno de reverbero para calcinar y una máquina de vapor para el movimiento de los pistones. Benefició durante el año 9.752 quintales métricos de galena de diversas procedencias , resultando 1.081 quintales métricos de plomo puro y 1.095 de plomo argentífero de 0,000875 de plata, ocupando 14 obreros.

La siderurgia está representada en el distrito por 57 ferrieras que labran el hierro por el sistema directo , 53 hor-

nos de reduccion para obtener el hierro-esponja y 10 fábricas con 12 hornos altos.

En las ferrerías se obtuvieron sobre 59.640 quintales métricos de hierro dulce, ocupando 302 hombres y tratando la mena dulce de Somorrostro en proporcion de 3 de mena para uno de hierro. Tambien se obtuvieron 1.580 quintales métricos de acero de cementacion.

Para obtener el hierro-esponja se sirven de la mena mas pura de Somorrostro, y puede calcularse, que por este medio se obtuvieron 29.232 quintales métricos de hierro dulce , invirtiendo 73.950 quintales métricos de mineral con 182 obreros.

Careciéndose de los datos de produccion de las fábricas de Baracaldo, Santa Agueda y Orbaiceta , es imposible calcular la cantidad de hierro dulce obtenido en el distrito por el método indirecto, pero se cree no apartarse mucho de la verdad valuando en 204.820 quintales métricos el hierro dulce y 22.218 el colado , consumiendo 382.580 quintales métricos de minera y ocupando 954 obreros. En todas estas fábricas se afina el lingote en hornos de bola, excepto en las de Alsasua , Oroz-Betelu y Orbaiceta, donde todavia se sirven de afinerías ó forjas.

En la fábrica de Oroz-Betelu se moldea parte del hierro colado; tambien en Alsasua venden algun lingote, mas en las demás fábricas todo se convierte en hierro maleable , excepto la pequeña cantidad que requiera el establecimiento.

Segun se ha indicado ya, las ferrerías tienden á desaparecer ó por lo menos á adoptar otro sistema de beneficio, por el mucho combustible que consumen , pero la industria férrea ha progresado en estos últimos diez años en el mero hecho de funcionar doce hornos altos, siendo así que antes [de 1848 no existia sino el de Orbaiceta perteneciente al Estado. Con el sistema adoptado de obtener el lingote en hornos altos empleando el carbon vegetal, no hay la menor duda de que si continúa protegido este importante ramo de industria , llegaria en poco tiempo la produccion del hierro dulce á 500.000 quintales métricos anuales, porque, añade el ingeniero autor de la memoria , le consta que se establecerán en Navarra otras

tres grandes fábricas en sustitucion á las ferrerías antiguas del valle de Larraun.

De todo lo espuesto se podrá deducir que el ramo de minería en aquel distrito seguirá siendo el mas importante de España respecto á los minerales de hierro, que producirá lignito y minerales de zinc en cantidad notable; que no dejan de tener bastante importancia las minas de plata, plomo y cobre; y por último, que antes de mucho se beneficiarán los inagotables criaderos de asfalto de Alava y los de sulfato de sosa de Navarra. En cuanto á la metalurgia, mucho tiempo pasará antes de que se establezcan nuevas fábricas de plomo y de cobre; pero las de hierro figurarán en primera línea en nuestra nacion por la bondad y cantidad de sus productos.

El resúmen de valores que presenta la misma memoria, es el siguiente:

*Ramo de explotacion.*

	Alava.	Viz- caya.	Gui- púzcoa.	Navarra.	Total.	Valores.
Galena pura....	850	»	»	»	850	83.000
Id. argentifera.	»	»	8.280	1.140	9.420	374.916
Cobre gris ar- gentifero.. .	»	»	»	50	50	14.500
Blenda. . . . .	1.000	»	1.840	»	2.840	27.264
Calamina. . .	»	»	»	7.000	7.000	63.700
Marga bitumi- nosa. . . . .	650	»	»	»	650	1.500
Minerales de hierro. . . . .	»	704.600	23.509	51.280	759.389	1.579.510,40
Lignito. . . . .	55.300	»	97.400	»	150.700	391.820
					<hr/>	<hr/>
					930.870	2.535.410,40

*Ramo de beneficio.*

Plomo. . . . .	»	»	1.081	»	1.081	487.013
Id. argentifero.	»	»	1.093	»	1.093	257.181
Hierro colado..	16.800	86.580	21.924	32.663	157.967	9.520.055
Id. dulce. . . .	12.550	108.490	26.660	55.530	182.630	50.524.830
Acero de ce- mentacion...	»	»	1.180	»	1.180	503.600
					<hr/>	<hr/>
					Totales. . .	554.001 40.372.727

Obreros ocupados en la explotacion 856 y 1.452 en el beneficio.

*Distrito de Zamora.*

Comprende las provincias de Zamora, Valladolid, Leon y Salamanca, y en la primera y tercera existen minerales de hierro, cobre, estaño, antimonio y carbon de piedra, y el topacio en Salamanca.

La mayor importancia del distrito está en el terreno carbonifero de Leon que ocupa una estension considerable en sentido de su longitud de Oriente á Poniente; aunque interrumpida á veces por accidentes geológicos, resultando isletas ó cuencas aisladas. Tales son las de Valderrueda y Valdesabero en la region oriental de la provincia: las de Matallana y Otero en la central, y las de Valdesamario y del Vierzo en la occidental.

La de Valderrueda en el extremo oriental de la provincia, está á bastante distancia de la capital y tambien del ferrocarril de Palencia á Leon, contiene un gran grupo de concesiones mineras que pertenecen en su mayor parte al Crédito Mobiliario español, que mantiene en ellas labores de reconocimiento y preparacion.

La comarca de Valdesabero, en situacion análoga á la anterior, comprende un grupo de concesiones de la sociedad Palentino-Leonesa que montó la ferrería de San Blas para aprove-

char sus carbones. Solo ha arrancado en 1862 la cantidad de 20.515 quintales métricos.

La comarca de Matallana, en el valle de Riofrio, á cinco leguas de Leon, inmediata á la carretera de Leon á Oviedo, tiene ocupada la mayor parte del terreno carbonifero por varias sociedades y particulares, aunque todavia no se han desarrollado explotaciones en grande escala en las doce minas productivas que se conocen. Se arrancaron 11.805 quintales métricos de carbon que se condujeron en carros del país para las necesidades del consumo de la capital y otros puntos.

La comarca de Otero en circunstancias parecidas y con diez minas productivas dió 9.591 quintales métricos trasportados tambien á la capital.

En el resto de la formacion carbonifera que ocupa la parte occidental de la provincia, se comprenden el Valle de Valdesamario y el del Vierzo y hay varias concesiones otorgadas y se solicitan con afan nuevos registros, pero sin advertirse desarrollo en los trabajos ni aun en los de reconocimiento y preparatorios, limitándose los interesados por punto general á habilitar la labor legal y conservar sus propiedades esperando que tomen aquellas mayor estimacion para cederlas con mas ventaja.

La produccion de hulla en 1862 no pasó en la provincia de 41.709 quintales métricos, cifra insignificante comparada con el número y estension de las pertenencias concedidas, por lo que puede considerarse se halla en estado expectante.

En la misma provincia de Leon se mantuvo parada la fábrica de San Blas que cuenta con dos hornos altos y la maquinaria y aparatos necesarios para la obtencion del hierro colado y dulce y moldaría, y hay además trece forjas catalanas, que se alimentan del criadero del Vierzo y mas principalmente del gran depósito de Formigueiros en la provincia de Lugo, que produjeron 5.885 quintales métricos de hierro dulce de buena calidad, que se consumen en la misma provincia y sus límites pagándose á 100 rs. quintal castellano al pie de fábrica.

Se produjo tambien una partida de 300 quintales métricos de mineral de cobre en la mina Profunda, situada en Cár-

menes, á la falda de la cordillera que separa las provincias de Leon y Asturias.

La provincia de Zamora figura con pequeñas cantidades de minerales de estaño y antimonio. El estaño se presenta diseminado de una manera irregular en granos y nódulos en la masa de cuarzo que en filones, ó en vetas y venas atraviesa en todas direcciones la formacion de granito gnéisico que constituye el terreno en la comarca en que radican los pueblos de Almaraz, Carbajosa y Arcillera. Los trabajos son insignificantes y superficiales y no han profundizado lo bastante para conocer el espesor metalifero de esta zona.

El resumen de los valores creados, es el siguiente:

	<i>Ramo de explotacion.</i>				Valor en reales vellon.
	Leon.	Salamanca.	Zamora.	Total.	
Mineral de estaño...	»	»	255	255	15.048
Id. de antimonio...	»	»	65	65	3.250
Topacios...	»	55	»	55	1.695
Hulla. . .	41.709	»	41.709	41.709	237.741,30
				<b>Totales. . .</b>	<b>42.012 255.734,30</b>

<i>Ramo de beneficio.</i>					
Estaño. . .	»	»	21	21	53.950
Hierro dulce. . .	5.585	»	»	5.585	949.450
				<b>Totales. . .</b>	<b>5.606 983.380</b>



*Distrito de Zaragoza.*

Comprende las provincias de Huesca, Teruel y Zaragoza. De la primera de ellas no se han obtenido otras noticias que las de la relacion núm. 3 que remiten los gobernadores de provincia, de la de Teruel tampoco se han figurado los productos que hayan podido dar en el año de 1862 las 26 minas de carbon, 8 de manganeso, 8 de plomo, 5 de azogue y una de cobre, cuyo número total de 51 no puede tampoco considerarse que sean productivas, ni aun en explotacion, segun el oficio-memoria del ingeniero jefe de distrito. Nada consta, añade el mismo ingeniero, acerca de la exportacion del mineral de manganeso de Crivillen y Camañas que en años anteriores se verificaba por el Ebro y por Valencia. Nada consta acerca de la exportacion de los minerales de cobre gris del partido de Albarracin, ni de la de los minerales de plomo y de cobre del partido de Mora ni de la de las galenas de Segura y Badenas, que en años anteriores han sido de alguna consideracion. Nada, en fin, de la exportacion de los azufres y del azabache.

En el estado de las minas productivas de la provincia de Zaragoza, correspondiente al año 1862, aparecen tres minas productivas, La Mensula y La Precucion en Calcena y la Olvidada en término de Fombuena. Las dos primeras tienen comunicadas sus labores y pertenecen á la misma compañía y para los servicios del desagüe, estraccion y trituracion de minerales, tienen montada una máquina de vapor de fuerza de 42 caballos. Su mineral es el cobre gris del que estrajeron 4.300 quintales métricos que exportan á Inglaterra por el puerto de S. Sebastian. El número de jornales de doce horas dados en las dos minas fué de 20.558.

El resumen de los valores creados fué como sigue:

*Ramo de explotacion.*

	Zaragoza.	Huesca.	Teruel.	Total.	Valor en reales vellon.
Mineral de cobre..	4.350	»	»	4.550	8.287

(Se continuará.)

**Apuntes sobre el tratamiento por cementacion de las piritas cobrizas de la provincia de Huelva, por D. Alfonso Piquet-**

Hace ya cerca de ocho años, que mis ocupaciones me obligan á permanecer en la provincia de Huelva, y en este periodo de tiempo, he tenido ocasion de ver, estudiar y practicar el tratamiento metalúrgico de las piritas cobrizas, que forman la principal riqueza del país.

Mucho se ha criticado y todavia se sigue criticando, el método de cementacion, que es general y casi exclusivamente adoptado; y sin embargo si se examina detenidamente y se toman en consideracion las condiciones locales, la critica se hace mas indulgente y se llega á conocer que ese procedimiento, al parecer rudo é imperfecto, es quizás el mas adecuado al mineral que se trata, bajo el punto de vista económico.

Desde luego parece imposible que un método de tratamiento no permita sacar mas que 1,35 p. % á 1,40 p. % de cobre, de minerales de una ley de 3,50 p. %, y sin embargo si se sustituyese á este procedimiento la fusion, la cloruracion, el precipitado

por el hidrógeno sulfurado y otros procedimientos ya ensayados, resultaría la convicción de que todos estos tratamientos buenos en los puntos donde han tomado origen, son inapreciables aquí industrialmente porque faltan los elementos que los hacen económicos y sobre todo el combustible.

Hasta la fecha, pues, ha quedado la cementación como exclusivo tratamiento aplicado en las minas de esta provincia. Desde su introducción en Río-Tinto, que fué donde se hizo su primera aplicación, los ingenieros del Gobierno la han estudiado bajo todas sus fases y, ayudados por su ciencia y buen criterio han contribuido á mejorar sensiblemente el procedimiento en sus detalles y en su resultado. En los trabajos que han publicado los señores Prado, Cia, Escosura, Martínez Alcibar, Kith, Bernaldez, Rúa Figueroa, Anciola, Cossio y otros que no recuerdo ahora, se encuentra una monografía bastante completa de los tratamientos posibles de los minerales de pirita cobriza de esta provincia, y el gérmen quizás de todas las mejoras de que es susceptible la cementación.

No mencionaré, pues aquí, el estado actual de este procedimiento que todos pueden estudiar en la *Revista minera*, y me limitaré á añadir algunas hojas á esta monografía, contribuyendo así en lo que pueda al progreso de la metalurgia de que nos ocupamos.

He realizado hace dos años y medio una innovación en el tratamiento por cementación, y tiempo hace que estoy preocupado de otra modificación que todavía no he podido realizar.

Diré lo hecho y lo por hacer:

Obligado en dos casos distintos á calcinar la pirita cobriza sin perjudicar á la vecindad, he debido buscar un sistema de hornos que me permita calcinar el mineral de una manera satisfactoria, condensar los vapores de azufre y ácido sulfúrico y no dejar escapar los demás gases, no condensados sino á una altura tal que diluido en una masa enorme de aire, sus efectos nocivos fuesen en su mayor parte anulados.

Mi primer ensayo se hizo cerca de Gibráleon en hornos de 100 á 120 toneladas y obtuve los resultados siguientes:

Calcínación tan buena sino mejor que en teleras.

Calcínación de 15 por 100 á 14 por 100 de polvo crudo (del mineral cargado en pedazos).

Calcínación en 3 á 4 meses variable según el mineral, el tiempo y el cuidado.

Gasto del combustible algo menor que en teleras.

El mineral calcinado más descargado de arsénico, vista la concentración de calor en el horno que permite al arsénico desprenderse y no quedar condensado en las capas exteriores y superiores del mineral.

Mano de obra de carga y descarga, poco más ó menos igual á la de las teleras.

Obtención de 5 por 100 á 4 por 100 de azufre bruto más ó menos sucio y mezclado de arsénico pero de fácil lavado.

En la mina Vulcano, término del Alosno, he repetido estos ensayos en mayor escala.

He establecido hornos de 400 toneladas cada uno, los resultados han sido idénticos, únicamente la duración de la calcínación ha alcanzado cerca de cinco meses en lugar de tres ó cuatro.

Así en un caso, como en el otro, no he perjudicado á la vecindad: efectivamente, cuando el humo sale como en los hornos de Gibráleon á 26 metros de altura y en el Vulcano á 50 metros, por poco viento que haya, la difusión de los gases es enorme. Si hay calma y el tiempo es seco, el humo ó vapores se elevan verticalmente á una grande altura y todavía hay una gran difusión.

Cuando es tiempo de calma y con humedad, los vapores se condensan en parte y caen al rededor de la chimenea, y si bien esto puede ser nocivo, es corto el radio en que se verifica.

Un par de hornos de 400 toneladas cada uno cuesta unos 2.500 á 2.600 rs. incluso puertas de hierro, registros, etc.

La duración de estos hornos, siempre que no estén parados, es casi ilimitada, no son más que unas teleras cubiertas, pero cubiertas de tal manera, que están al abrigo de todas las variaciones atmosféricas y que la combustión está regularizada á voluntad por simples registros.

El plano adjunto, con esplicacion detallada, dará á conocer la construccion y la marcha de estos hornos.

Me queda únicamente que decir que mis ensayos se han hecho sobre 1.200 toneladas de mineral en cinco operaciones, lo que considero suficiente para juzgar el aparato y dar como ciertos los resultados aquí estampados.

En cuanto á la otra mejora, la considero de una aplicacion mas general é importante si se llegase á aplicar; vamos á enumerarla:

Es sabido que de un mineral de 3,50 por 100 de cobre no se saca mas que 1,35 por 100 sea 1,35, esto depende:

1.º De que en la calcinacion, el calor concentra el sulfuro de cobre en el centro de los pedazos de mineral, produciendo lo que llamamos núcleos ó corazones, estos núcleos son de ley variable del 5 por 100 hasta el 40 por 100 como lo he comprobado en numerosos ensayos, y como no son inmediatamente solubles, ni tampoco llegan á serlo sino á fuerza de maceracion, el cobre que contienen no se puede recoger sino aprovechando las aguas de riego de las terrazas y todavía así se utiliza solamente una infima parte del cobre contenido.

2.º De que la calcinacion no siendo perfecta queda algun mineral en parte crudo y hay otro mas ó menos derretido y que se llama metalizado, cuyos minerales como los núcleos tampoco sueltan su cobre por disolucion.

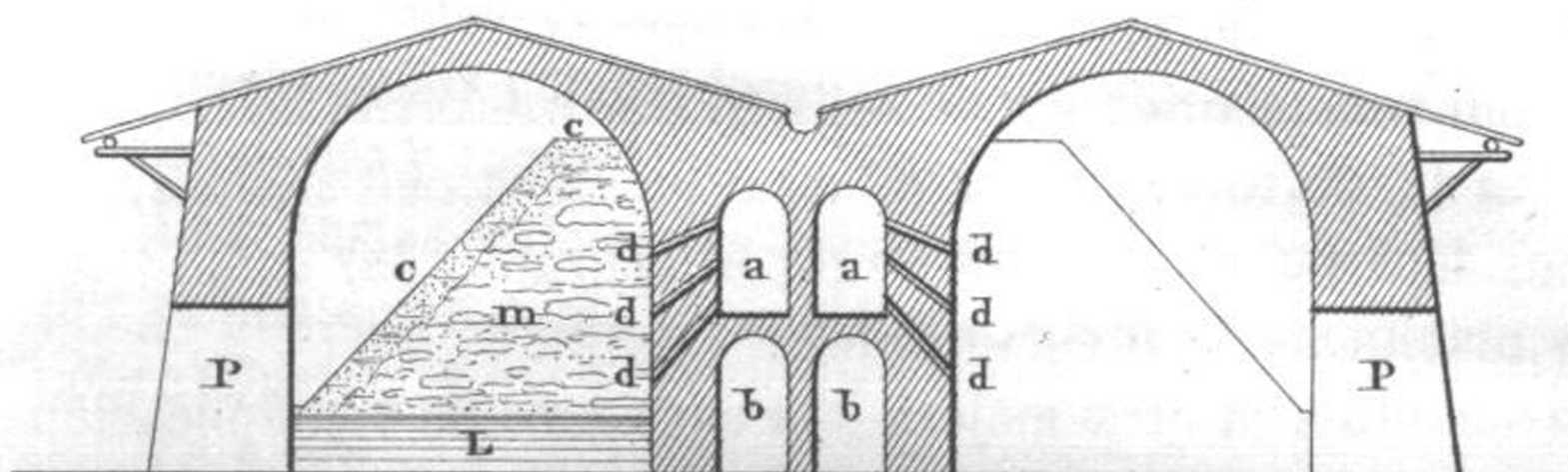
3.º De que se pierde cobre, porque los pilones se filtran mas ó menos, porque se va cobre en las papuchas y varias manipulaciones, y porque parte de este metal queda en las escorias en el tratamiento metalúrgico.

En el procedimiento actual, por todas estas causas se pierde 2,15 por 100 de cobre de un mineral que contiene 3,50 por 100; las pérdidas por los conceptos 2.º y 3.º no bastan para esplicar tan grande pérdida porque al menos de una mala marcha y una mala instalacion no pueden apenas alcanzar á 1 por 100.

Suponiéndolas de 0,80 por 100, se pierde pues, en núcleos sensiblemente tanto cobre como se saca, ó sea 1,35 por 100. Es, pues, preciso utilizar estos núcleos.

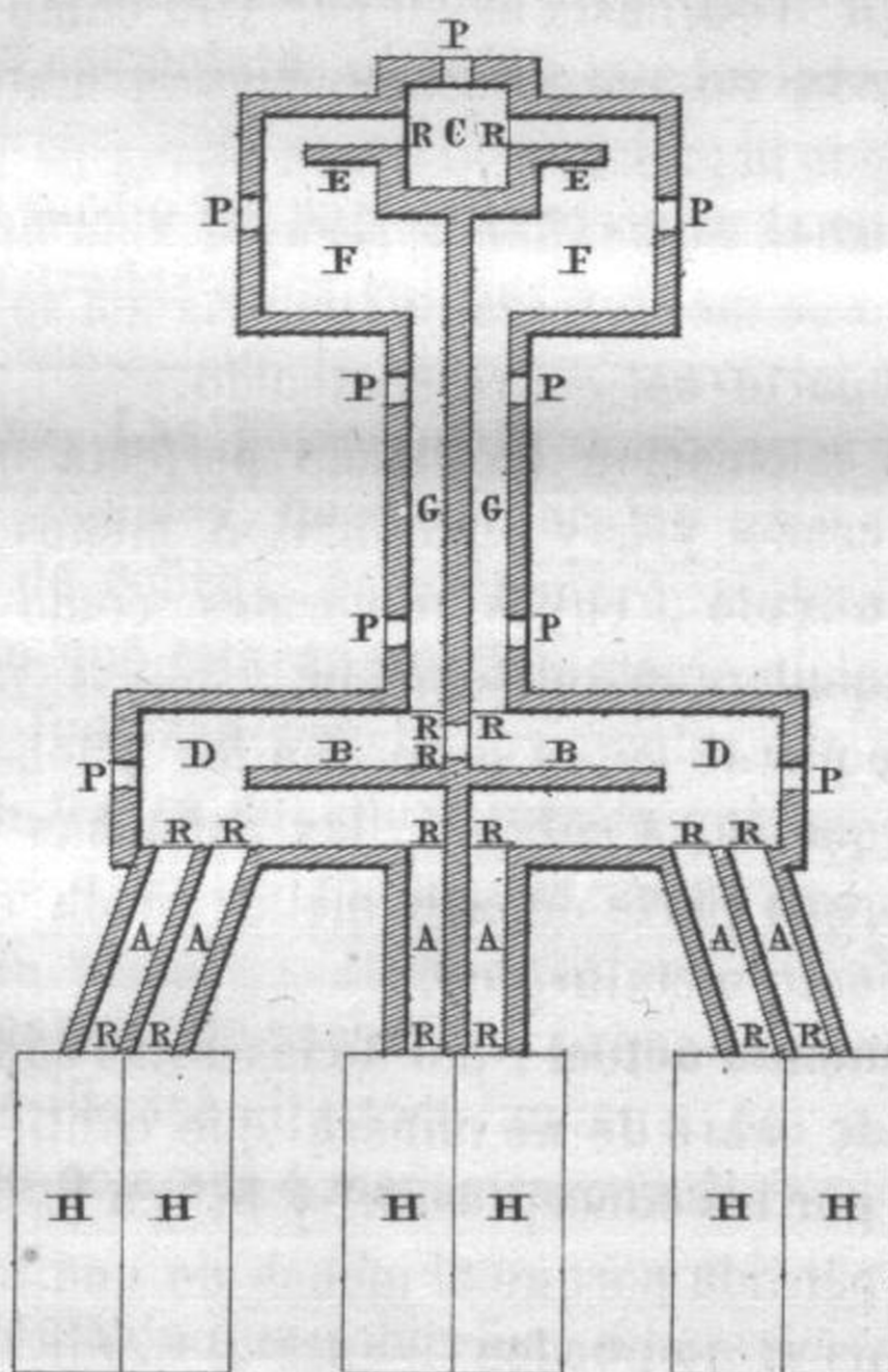
En Agordo se quiebra á mano el mineral calcinado y así se

Fig. 1ª



Corte al traves de 2 Hornos gemelos.  
Escala de 0", 005.

Fig. 2ª



Esta figura es un simple croquis sin escala.

sacan con mas ó menos perfeccion los núcleos cubiertos de mayor ó menor cantidad de mineral calcinado; estos núcleos se funden para matas, las cuales despues de mayor ó menor número de calcinaciones y fundiciones se convierten en cobre fino.

Las partes calcinadas separadas de los núcleos se tratan por cementacion como lo indica Mr. Rivot en su metalurgia del cobre (Paris 1859).

Yo propongo para utilizar estos núcleos un procedimiento diferente del de Agordo, y es el siguiente:

Emplear cilindros ó cualquier otro aparato para reducir el mineral calcinado á un polvo suficientemente fino hasta el grado que enseñe la experiencia, preparar mecánicamente estos polvos por medio de mesas durmientes, laberintos y pilones de depósito sirviendo las mismas aguas para la operacion, hasta que hayan alcanzado el grado conveniente para pasar á los cementadores en donde se cementará el cobre por los procedimientos ordinarios.

Por este medio las partes terrosas se lavarán perfectamente y serán arrastradas á los cajones ó estanques de depósito. Ninguna parte bien calcinada podrá conservar el cobre que tenga al estado soluble. Las partes mal calcinadas y los corazones por su grado de tenuidad, quedarán en las mesas durmientes con ley variable de cobre, pero siempre muy superior á los de Agordo, visto que estarán perfectamente limpios de parte terrosa, y se fundirán por matas, solos ó mezclados, con minerales ricos, ú otra cualquier mezcla que se juzgue oportuna, convirtiéndose ó no las matas, en cobre fino, segun las condiciones locales.

De esta manera se sacará en primera operacion casi todo el cobre, y se libraré el procedimiento de que se trata de los reproches que con mas ó menos razon se le han prodigado hasta ahora.

Deseo vivamente que esta idea, espuesta en pocas palabras, se vea un día realizada, y creo que entonces serán un hecho las previsiones que aquí consigno y que dejo al aprecio de todos los que se ocupan de esta parte de la metalurgia.

ALFONSO PIQUET.

## ESPLICACION DE LA LAMINA.

La figura número 1 representa un corte de 2 hornos gemelos.

P.... puerta de carga y descarga: de 1<sup>m</sup>90 alto y 1<sup>m</sup> ancho: esta puerta es de hierro y de 2 hojas.

d d d.... mechinales comunicando con un cañon *a*, el cual comunica por 3 aberturas desiguales (para regularizar el tragante) una á cada extremo, y la otra en su medio, con el cañon *b*, el cual á su vez comunica con el cañon *A* de la figura núm. 2 que va á la chimenea central.

En la comunicacion de *b* y *A* hay un registro que sirve para regularizar el tragante del horno.

El horno tiene 4<sup>m</sup> ancho, 5<sup>m</sup> altura en el arranque de su bóveda, 1<sup>m</sup>55 de altura del nacimiento de la bóveda á su llave; 19<sup>m</sup> de largo interior, y tiene 4 puertas. Carga 400 toneladas de pirita, y la carga se hace sobre una capa de monte de 0,80 de espesor. Como para las teleras, hay 2 mechas verticales, y la capa es de polvo crudo. Cada horno tiene 2 grandes claraboyas en su bóveda que se abren en la carga y en la descarga para ventilacion.

Los mechinales *d d d* están los primeros á 0,75 del piso del horno; los otros distan unos de otros 1<sup>m</sup> de eje á eje, y están dispuestos en quince. Su seccion es de 0,45 sobre 0,15.

Los cañones *a a, b b*, tienen 0,70 ancho y 1<sup>m</sup>55 de altura total; comunican con los cañones *A A*, figura 2, que tienen las mismas dimensiones y pueden aislarse por los registros *R R* (de 0,50 sobre 0,60 de seccion).

Estos cañones *A A* comunican con una cámara de condensacion *D* que tiene un quiebra humo *B*.

Esta cámara tiene 6<sup>m</sup> sobre 2<sup>m</sup>50, y comunica con un gran cañon *B*, del cual se puede aislar por un registro *R* (de una seccion de 0,70 sobre 1<sup>m</sup>), Este gran cañon va á otra cámara *F* que tiene su quiebra humo *E* y comunica con la chimenea central *C*.

de la cual se puede aislar por un registro *R* de seccion 0,70, 1.

Las cámaras de condensacion y los cañones, tienen puertas que sirven para la saca del azufre condensado, y todos los registros *R R*.... sirven, ya para regularizar el tragante de cada horno, ya para aislar los cañones en caso de incendio, y tambien para permitir la limpia de los cañones, haciendo pasar momentáneamente, todos los humos ó vapores por uno de los cañones *G G*.

Los cañones *G G* tienen 1<sup>m</sup> ancho sobre 1,70 de altura total.

Cañones y cámaras, todo está embovedado y cubierto con tejas.

*H H*.. son los hornos.

Los cañones se deben hacer lo mas largo posibles, colocar la chimenea sobre un punto culminante, y darle una ancha seccion y una altura que permita la suficiente difusion de los gases.

ALFONSO PIQUET.

**Sobre los gases que producen las diferentes cantidades de hulla bajo la accion del calor, por Mr. Comines de Marsilly, ingeniero de minas.**

De resultas de numerosos experimentos ha llegado Mr. de Marsilly á las siguientes conclusiones:

La primera de estas conclusiones concierne á los caracteres que diferencian los gases de las diversas variedades de hulla.

Las hullas secas dan un gas muy ligero, rico en hidrógeno, pobre en gas protocarbonado, sin indicios de gas policarbona-

do. Este último gas aparece en el gas de las hullas semigrasas, en las que está en pequeña cantidad. El gas protocarbonado es bastante abundante; por el contrario tiene menos hidrógeno. Mientras las hullas secas no dan mas de 200 á 220 litros de gas, las hullas semigrasas dan hasta 300 y mas litros.

Las hullas grasas de llama corta rinden menos, pero el gas es mas rico en gases policarbonados y protocarbonados y no contiene tanto hidrógeno.

Las hullas grasas de llama larga dan rendimientos iguales ó superiores á los de las hullas semigrasas; son muy ricas en gases policarbonados y queman una proporción muy fuerte de oxígeno. Son las mas propias para la fabricación de gas, tanto por la naturaleza del gas que proporcionan, cuanto por la calidad y cantidad de coke que producen.

Entre el gas de las hullas secas y el de las hullas grasas no es muy grande la diferencia, ni bajo el aspecto de la naturaleza ni bajo el de la cantidad; por lo menos no hemos hecho bastantes experimentos para poder establecer las diferencias que existen. La cantidad y la calidad del coke son sobre todo las circunstancias que en la fabricación del gas hacen preferir las hullas grasas á las hullas secas.

He establecido que la calcinación lenta producía mucho menos gas que la calcinación rápida para una misma especie de hulla y este hecho es general, aunque pudiera hacerse una excepción respecto á las hullas secas.

Un hecho notable, que á excepción de estas últimas (*maigres*), y probablemente también de las hullas muy secas (*seches*) (1) presentan todas las hullas, es una alteración profunda en algunos de sus principios constitutivos por una permanencia prolongada al aire. Se manifiesta de dos modos: desde luego el gas de carbon viejo es quizá tan abundante como el del carbon fresco; pero contiene menos gas de pantanos y mas hidrógeno, y por consiguiente es mas ligero y menos luminoso. Además, mientras que el carbon fresco de las minas que producen gas desprende

(1) La falta de etimología nos obliga á traducir *maigres* por secas y *seches* por muy secas para hacer notar la diferencia.

casi únicamente gases carbonados á una temperatura de 300 grados, el mismo carbon cuando es viejo desprende solamente azoe y ácido carbónico.

He averiguado que calentadas á 500 grados las hullas de las minas que tienen gases, desprenden gas carbonado, mientras que aquellas minas en que no hay gas, dan azoe y ácido carbónico; lo que permite creer que en estas últimas minas debe haber desprendimientos espontáneos de azoe y ácido carbónico, de donde resulta la necesidad de una ventilación activa. Este hecho me parece debe ser de algun interés para los mineros.

El gas obtenido por la calcinación de la hulla en una retorta se aproxima mucho al que se obtiene en grande en las minas con el mismo carbon. Este hecho se anuncia en la obra de Mr. Servier.

El análisis de un gas que habia permanecido cuarenta dias dentro de una campana, comparado al del mismo gas que acababa de ser recogido sobre el agua, da lugar á pensar que el gas del alumbrado sufre una alteración profunda por una permanencia prolongada encima del agua. El gas carbonado se descompondría y disminuiría en cantidad, al paso que la del hidrógeno aumentaría sin que cambiase sensiblemente el volumen aparente. Solamente indico este hecho sin salir garante de él porque no me parece suficiente un solo experimento para establecerlo de un modo absoluto.

El modo como varia la composición del gas, á medida que su desprendimiento avanza, es conocido y mis experiencias no hacen sino confirmarlo. Los gases policarbonados y carbonados dominan al principio; despues, cuando el desprendimiento ha llegado á ser regular, varia poco la composición, y hácia el fin de la calcinación, ya no hay indicios de gas policarbonado. El gas protocarbonado está en pequeña cantidad y el hidrógeno forma la mayor parte del gas.

El estudio comparado de los gases de diferentes especies de hulla permite explicar como estas dan resultados tan diferentes al fuego. Se comprende que las hullas secas, que apenas desprenden hidrógeno sino en cantidad muy corta, ardan con una llama corta y muy caliente, y que sea menester una activa

corriente de aire para quemarlas. Las hullas semigrasas son flameantes porque dan un volúmen de gas considerable; porque el hidrógeno protocarbonado entra en ellas en proporción medible y porque producen poco alquitran. Las hullas grasas de forja (maréchaes), arden con una llama corta y caliente porque no dan un volúmen de gas abundante y porque hay en este último hidrógenos policarbonados en cantidad sensible y una fuerte proporción de hidrógeno protocarbonado.

Las hullas grasas de llama larga producen mas gas y entra en ellas tambien mas hidrógeno carbonado, formándose al mismo tiempo mucho alquitran: tambien su llama es larga y conviene para el calentado lo mismo que para la fabricacion del gas.

Si la llama de las hullas secas es menos ardiente que la de las hullas grasas de llama larga, consiste en que el gas encierra en general mas hidrógeno, menos hidrógeno carbonado, y que con el alquitran se forma mucho vapor de agua. Es de notar tambien que las hullas secas se descomponen mas pronto bajo la accion del calor que las hullas grasas de llama larga, y que la calcinacion de estas es mas fácil y mas pronta que las de las hullas (marechales), de forja. Entre las hullas semigrasas las hay que se encienden y se consumen rápidamente y son las mas gaseosas. Otras por el contrario son mas difíciles de encender y duran mas largo tiempo al fuego: estas son las menos gaseosas. Se comprende por último que ciertas hullas que pierden al aire una parte de los gases que encierran, no dan los mismos resultados al fuego que cuando están frescas y que en aquel caso llegan á ser menos propias para ciertos usos industriales.

Los diferentes hechos que hemos recogido nos permiten expresar una opinion motivada sobre dos cuestiones que interesan á un alto punto la industria del gas, á saber: el empleo de los carbonos frescos, el empleo de los carbonos lavados.

Las hullas mas estimadas para la fabricacion del gas, provienen generalmente de las minas en que se desprende este gas. Las hullas de esta especie, abandonadas un tiempo mas ó menos largo al aire, sufren una alteracion profunda en su composicion, y resulta de aquí una disminucion notable, sino en la cantidad, á lo menos en la calidad del gas. Hay desde luego la pérdida

que resulta de un desprendimiento espontáneo de gas al aire libre; esta pérdida no es considerable sin duda, y no tenemos datos suficientes para apreciarla. Sin embargo, si se observa que ejemplares de carbon extraídos de cinco á seis dias daban 4 á 5 litros de gas por kilogramo á una temperatura de 500 grados, y que este gas está casi en su totalidad compuesto de gases carbonados, que por consiguiente hay motivos para suponer una pérdida semejante por la simple exposicion al aire, se puede deducir que la pérdida desde el momento en que fué extraído el carbon es aun mas considerable. En todo caso, 5 litros por kilogramo, ó 50 centímetros cúbicos por 100 kilogramos es cosa tanto menos indiferente cuanto que todo ello es gas carbonado. Pero lo que es mas grave, es que por una larga exposicion al aire, sobre todo en un parage que no esté cubierto, el carbon se altera y da por la calcinacion un gas que contiene mucho menos gases carbonados y mucho menos hidrógeno. Las fábricas de gas tienen pues un interés real en tomar la via férrea con preferencia á la de agua para hacer venir sus carbonos, y en emplearlas inmediatamente, pues una buena administracion debe conceder la mayor importancia á no consumir sino carbonos recién extraídos.

Un punto que no deja de tener importancia es que el carbon esté en pedazos medianos (*gailleteux*). A primera vista, parece indiferente que el carbon sea menudo, pues que solamente se trata de calcinarlo, y aun es mas cómodo para la calcinacion, pero el carbon menudo tiene el grave inconveniente de dejar que se opere rápidamente el desprendimiento espontáneo del gas, y de alterarse mas pronto al aire, por lo que se debe preferir la hulla en pedazos. Sábese además, que el estado (*gailleteux*), en pedazos, es una señal de la regularidad de las capas y de la pureza del carbon.

Las fábricas de gas se preocupan con razon del lavado de la hulla; obtienen de la venta del coke cantidades considerables y deben dedicarse á obtenerlo tan bueno como es posible para asegurarse una venta ventajosa. El esquisto, las piedras y las materias extrañas que ensucian la hulla dañan singularmente á la calidad del coke; solo el lavado puede hacer desaparecer radical-



mente este gran inconveniente. Si no resultase mas que una ligera elevacion en el precio del carbon, no se titubearia en adquirirlo de esta clase; porque mejorándose la calidad del coke, se le venderia fácilmente á precio remunerador. Lo que se teme es el agua que queda en el carbon, la alteracion que puede sufrir, y por consiguiente una disminucion en el volúmen y peor calidad del gas. Sospecho que estos temores son infundados, porque desde luego el lavado de la hulla trae consigo para la expedicion un retardo de 48 á 72 horas á lo mas. No se nota que en la fabricacion del coke, los carbonos lavados inmediatamente á la extraccion se calcinen peor que si no se hubieran lavado. Lo que es menester es privar al carbon lavado del agua que aquel ha introducido. Si se emplease la accion del calor para conseguir este resultado, es seguro, segun los esperimentos que he mencionado, que la hulla sufriria una alteracion verdadera, y cuya influencia seria sensible en la fabricacion del gas: tampoco se puede elevar la temperatura á 100 grados. El único medio práctico me parece consistir en el empleo de turbinas, como lo hace la compañía d'Anzio, ó en cualquiera otra manera de desecar que no necesite una temperatura superior á 50 grados. Con las turbinas no se calienta el carbon; no contienen mas que una débil proporcion de agua, se le turbina inmediatamente despues de lavarle, y se expide acto continuo. El viaje cuando el wagon está convenientemente cubierto no puede contribuir sino á concluir su desecacion, y considero que en estas condiciones debe ser muy propio para la fabricacion, pues si sufre alguna depreciacion ligera, debe ser ampliamente compensada por la mejora de calidad en el coke.

## VARIETADES.

**Personal de ingenieros.—Jubilacion.**—Por Real decreto de 9 del corriente expedido por el Ministerio de Fomento, se concede á D. Policarpo Gía, Inspector general de segunda clase del Cuerpo de Ingenieros de minas y Director de la Escuela especial del ramo, la jubilacion que ha solicitado, concediéndole al mismo tiempo, en recompensa de sus merecimientos y buenos servicios, los honores de Inspector general de primera clase del propio Cuerpo.

**Licencia.**—Por Real orden de 27 de Octubre último expedida por el Ministerio de Fomento, se ha concedido al ingeniero primero D. Florentino de Zavala licencia para servir á empresas particulares por tiempo ilimitado y quedando de supernumerario en el Cuerpo.

**Comisiones.**—Ha regresado á esta córte el ingeniero jefe de primera clase D. José de Monasterio que fué comisionado por la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio en 8 de Agosto último para practicar varias operaciones de deslindes en la cuenca carbonifera de Utrillas, habiendo dejado satisfactoriamente zanjadas todas las dificultades que ofrecia el arreglo de las diversas concesiones que ha tenido que rectificar.

Le han acompañado á todas estas operaciones el ingeniero jefe de la provincia D. Francisco Baltasar de Uruburu y el auxiliar D. Gaspar Torrente y Molada.

**Regreso de operaciones de campo.**—A principios del corriente mes han regresado á esta córte, terminada la expedicion de campo, los ingenieros de las brigadas geológicas Sres. Maestre, Aranzazu y Donaire.

**Mapa geológico de la Península.**—Segun hemos visto en varios periódicos está muy próximo á terminarse el mapa geológico de la Península de que se ha ocupado el inspector general de segunda clase del Cuerpo de ingenieros de minas D. Amalio Maestre.

**Obscuro fúnebre.**—Con gran concurrencia de Ingenieros de minas, caminos y montes, personas de la familia y amigos del molografo Ingeniero primero D. Mariano Perez de Santa Cruz, que pereció des-

graciadamente en la mina Perla de Hiendelaencina, se han celebrado los funerales en sufragio de su alma el día 10 del corriente en la iglesia parroquial de Santa María la Real de la Almudena.

**Situación de la mina Perla en Hiendelaencina.**—Todavía no podemos comunicar á nuestros lectores una relación detallada de los tristes sucesos que tuvieron lugar en aquella mina los días 19 y 25 del mes de Octubre último, y esperamos que el ingeniero jefe de minas de aquella provincia, que ha pasado ya una comunicación oficial al Ministerio de Fomento, remita una detallada memoria, en la que parece se ocupa, acerca de tan terrible catástrofe. Según nuestras noticias el indicado ingeniero jefe, auxiliado por varios capataces de minas, penetró en la mina uno de los primeros días del corriente mes con objeto de sanear su parte inficionada dirigiendo una corriente de aire por la mina de Santa Catalina y construyendo tabiques en la Perla para hacer llegar la ventilación á las galerías mas profundas y proceder á la extracción de los cadáveres tan luego como pudiera efectuarse; pero se ha suspendido esta operación á consecuencia de las manifestaciones de los médicos forenses y subdelegado de sanidad que creen mas prudente dilatarla por algun período de tiempo. Entre tanto han debido deshacerse los tabiques construidos con bastante peligro de asfixia, á petición de la mina Santa Catalina, y siguen suspendidos los trabajos de la Perla. Entre los ingenieros de nuestro cuerpo se ha abierto una suscripción con el objeto de contribuir á aliviar la suerte de las viudas y huérfanos de las víctimas, y en nuestro próximo número daremos la lista de suscripción y la nota de las cantidades suscritas.

**Construcción de bóvedas sin el empleo de cimbra.**—Con la mayor satisfacción trasladamos á nuestras columnas tomándolo del *Euscalduna*, periódico de Bilbao, el siguiente artículo que á su vez ha tomado aquel de *La Abeja Montañesa* de Santander:

«Hemos tenido el gusto de visitar la fábrica de bujías esteáricas y jabón de los Sres. Pereda, Trueba y compañía que promete ser un centro industrial de grande importancia é instalado con arreglo á los últimos adelantos en el ramo. Esta visita nos proporcionó á la vez la oportunidad de examinar los proyectos y obras que, con arreglo á un sistema de invención está llevando á efecto nuestro amigo D. Carlos Otero, el ilustrado Ingeniero jefe de minas de esta provincia, así como el estudio práctico en una bóveda de 20 pies de luz y solo  $2\frac{1}{4}$  pulgadas de espesor,

construida sin cimbras, por zonas oblicuas y cuyos ladrillos horizontales ó inmediatos á las claves, que son los que están en mas desfavorables condiciones saliendo en dentellones al vacío, resisten á los doce minutos de instalados un peso de 14 arrobas, según experimento directo hecho delante de seis testigos inteligentes. Lo natural es que nuestro amigo haya sufrido toda la serie de amargas decepciones que son patrimonio del inventor ó propagador de una idea nueva y beneficiosa, pero lo mas notable es su fé y perseverancia inflexible para dominar la aplicación de su idea desde el elevado criterio de la ciencia hasta los mas groseros detalles de su especial albañilería; porque abandonado de todos los hombres prácticos á quienes su paciencia se habia esforzado en imbuir el espíritu y los detalles de su sistema, y esto cuando compromisos contraídos le imposibilitaban no ya retroceder sino ni siquiera detenerse en sus propósitos, se ha visto en la necesidad de fabricar por sus manos lo que desde el arquitecto hasta el último bracero conceptuaban y calificaban desembozadamente de irrealizable utopía.

A los tres días de sentar plaza de albañil nuestro amigo, todas las dudas estaban desvanecidas, siendo reemplazadas por una reacción entusiasta. Este ensayo, en que el autor se ha complacido en acumular todo género de dificultades, le ha convencido de que no presenta inconveniente alguno la construcción de sus bóvedas sin cimbra hasta 25 ó 30 metros de luz. Lo mas sorprendente es que el procedimiento empleado no exige vigilancia: obra mal hecha se cae por sí misma irremisiblemente: obra bien hecha lleva en sí misma tres pruebas decisivas. El sistema fundado en el equilibrio ó contrarresto de fuerzas iguales y contrarias y transformaciones de las horizontales en verticales, tiene entre otras condiciones secundarias, las de ser incombustible, permanente, mas económico que los conocidos y además ser aplicable, con notables ventajas, á la construcción de grandes áreas cubiertas, como dokes, estaciones, almacenes y á las casas hospitales y cuarteles militares, resolviendo satisfactoriamente la cuestión, tan agitada hoy, de las colonias y cuarteles proletarios.

Felicitemos á nuestro buen amigo el distinguido ingeniero Sr. Otero por su brillante, atrevido y radical proyecto, que no dudamos introducirá una revolución en el sistema de construcciones, llevando en sí mismo el germen de la mas rápida propagación. Por la circunstancia de ser hijo de esta provincia su autor le enviamos nuestra felicitación con doble complacencia. Por hoy no damos mas detalles; pero seguiremos al Sr. Otero

en los diferentes ensayos de aplicacion en que continúa ocupándose con la mayor fé y la mas plausible constancia.»

**Nueva tarifa de ferro-carriles.**—Por Real decreto de 9 del corriente expedido por el Ministerio de Fomento en la *Gaceta* del 12, se unifican las tarifas de los ferro-carriles de Madrid á Zaragoza, de Madrid á Almansa y Alicante, de Castillejo á Toledo, de Alcazar á Ciudad-Real, de Manzanares á Córdoba, y de Albacete á Cartagena, y empezarán á regir el dia 1.º de Enero de 1865. En dicha tarifa se colocan en tercera clase la mayor parte de los materiales de construccion, minerales, metales y combustible mineral, maquinaria señalando á la misma 0,40 rs. de peaje y 0,20 de trasporte ó 0,60 en total. En 5.ª clase se colocan los carbones minerales de procedencia de Espiel que penetren por la línea de Ciudad-Real en la red de Alicante, cualquiera que sea la distancia recorrida en todas las líneas de la compañía concedidas hasta el día, y se señalan 0,20 por peaje y 0,10 por trasporte, ó sean 0,30 por tonelada y kilómetro. Con la misma fecha se dan las gracias de Real orden á la Comision mixta nombrada por el mismo Ministerio y por la compañía de los ferro-carriles de Madrid á Zaragoza y Alicante para proporcionar las bases de unificacion de las tarifas en las diferentes líneas de la expresada compañía por la terminacion del cometido que se encargó en 19 de Noviembre de 1863 á los Sres. D. José Caveda, D. Isidro Diaz Argüelles, D. Calixto Santacruz, D. Gabriel Rodriguez y D. José Ganalejas y Casas que han representado al Gobierno, significándoles además la satisfaccion con que ha visto la laboriosidad é inteligencia de que han dado pruebas en el servicio especial que se les confió.

**Produccion de hulla en Bélgica durante el último quinquenio.**

Años.	Mons. toneladas.	Centro. toneladas.	Charleroy. toneladas.	Hainaut. toneladas.	Namur. toneladas.	Lieja. toneladas.	Total de Bélgica. toneladas.
1859....	3.007.124	1.098.670	2.993.532	7.199.326	220.850	1.840.526	9.160.702
1860....	3.012.615	1.178.600	3.315.505	7.506.720	204.528	1.898.647	9.609.895
1861....	3.247.960	1.233.005	3.454.680	7.935.645	243.061	1.878.457	10.057.163
1862....	2.974.731	1.277.459	3.542.980	8.795.170	246.500	1.893.975	9.935.645
1863....	2.203.397	1.319.475	3.578.230	8.101.102	255.667	1.988.561	10.345.330

**Exportacion de combustible mineral de Bélgica á Francia.**—Segun los documentos de las aduanas belgas, la exportacion á Francia de combustibles minerales desde 1853 hasta 1862 solo habia disminuido en 4.335 toneladas de hulla cruda (2.888.659 contra 2.743.014) y en cuanto al coke aumentó en 38.728 (Moniteur belge). Segun las aduanas francesas la disminucion de hulla cruda fué de 26.426 toneladas (2.789.615 contra 2.815.591) y el aumento en coke se redujo á 980 (435.934 contra 434.954). (Documentos estadísticos reunidos por la administracion de Aduanas). No es fácil la explicacion de tan importantes diferencias, pero en la duda parecen mas dignos de crédito los documentos franceses, porque percibiendo sus aduanas un derecho de entrada, tienen mas interés en ser exactamente informadas que las de la administracion belga, cuyo objeto es solo determinar estadísticamente la importancia de la salida.

**Importacion de carbon de piedra por el puerto de Bilbao.**—Durante el tercer trimestre del año corriente se han importado por el puerto de Bilbao 8.225 toneladas de carbon de piedra procedente del extranjero y 10.473 de Gijon: total 18.698 toneladas. (*Irurac-bat*).

**Subasta del ferro carril de Leon á Gijon.**—En la celebrada el 10 de Noviembre último para la concesion de la línea férrea de Leon á Gijon, cuya longitud es de 194 kilómetros 588 metros, y su presupuesto 387.912.610 reales, se presentaron tres proposiciones. La subvencion ofrecida por el Gobierno era de 195.120.042,85 reales, ó sea el 50,30 por 100 del presupuesto, y las proposiciones fueron una de 195 millones de reales, otra de 192.120.042 reales, y la última y mas favorable de 190 millones de subvencion, presentada por el señor marqués de Manzanedo, que fué la admitida.

**Importancia industrial del miriñaque.**—Un establecimiento metalúrgico de una de nuestras comarcas, dice *Le Courrier de Lyon*, acaba de recibir un pedido de 300.000 kilogramos de ban-

das de acero destinadas á formar estas especies de jaulas en forma de cono truncado en las que se aprisiona voluntariamente la mas hermosa mitad del género humano. Hé aqui un hecho que puede dar una idea de la influencia muchas veces desapercibida que los menores caprichos de esta reina del mundo, que se llama *la moda*, pueden ofrecer sobre el desarrollo de la industria.

**Mercados de carbon.**—Segun los datos estadísticos del *London Coal Exchange*, la cantidad total de carbon de piedra, menudos y cenizas importada por mar en Lóndres en el mes de Setiembre último fué de 222.500 toneladas contra 274.187 toneladas en igual mes del año anterior, ó sea una baja de 51.687 toneladas. Las procedencias de las 222.500 toneladas son las siguientes:

Newcastle. . . .	90.681 toneladas en 210 buques.
Seaham. . . .	9.663 " 41 "
Sunderland. . . .	66.400 " 161 "
Middlesbró. . . .	7.491 " 26 "
Hartlepool. . . .	36.506 " 133 "
Blyth. . . .	1.095 " 4 "
Escocia. . . .	769 " 5 "
Gales. . . .	4.054 " 11 "
Yorkshire. . . .	2.478 " 21 "
Menudos. . . .	2.438 " 7 "
Cenizas. . . .	925 " 7 "

La cantidad de carbon de piedra importada por ferro-carriles y canales en Setiembre último ascendió á 171.645 toneladas contra 168.385 en igual mes del año anterior, ó sea un aumento de 3.260 toneladas.

**Liverpool.**—En el mes de Setiembre último se han embarcado en Liverpool para el extranjero y las colonias 61.524 toneladas de hulla, coke y combustibles de potente contra 59.184 toneladas en el propio mes del año anterior, lo que da un aumento de 2.340 toneladas. La exportacion de cabotage fué de 11.563 toneladas contra 13.328 toneladas en Setiembre de 1863, ó sea una baja de 1.765 toneladas. El total de las exportaciones de cabotage de Enero á Setiembre fué de 108.007 toneladas contra 78.667 en igual período del año anterior, ó sea un aumento de 33.340 toneladas.

**Comercio del hierro en Escocia.**—Durante los ocho primeros meses del corriente año se han embarcado 444.976 toneladas de lingotes contra 408.230 en igual período de 1863 y 404.232 en 1862.

Portodos los articulos no firmados,

José ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuartobajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Octubre último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	Paris. 100 k.	Marsella. 100 kil.	Berlin. Quintal.	Amsterdan Quintal.	Hamburgo. quintal.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 5	0 L.	Fr. . . . .	Fr. . . . .	Th. . . . .	Fl. . . . .	Mk. 6
de Staffordshire, plancha cotado, en lingotes (Clyde).	11 10	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		7
en rails.	2 18	0		48 á 52			2 3/4
ACERO de Suecia en barras.	15 10	0		58 á 62			41
de Trieste.				230			
COBRE Burra Barra (Australia).	100 0	0					
aleman en torales.	90 0	0					
español en id.		88 á 89	225.				
de Chile.			290.		35 1/2		72
del Lago Superior.		98 á 101	265.		32 1/2		
inglés, superior.	101 0	0	245.		32 1/2	57	
rough cake.	98 0	0	245.		32 1/2		73
en plancha	105 0	0					
laminado.							
LATON en planchas, libra.	8 á 8 1/2 d.		225,50	290	36 1/2		56
ESTAÑO inglés en barras, quintal.	105 s.	104 á 105		290	37 1/2		42 sch.
afinado.	109 s.	109					
banca.	103 s.						
PLOMO en planchas, inglés.	L 21 5	0	270	290	37 1/2	64	41 3/4 sch.
en barras W. B.	22 10	0		52 50			44 3/4
otras marcas.							
español y aleman.	20 0	0	56		6 2/3		13 1/2 á 13 3/4
aminado y tubos			58,75	59			15 1/2
minio inglés.	22 0	0		65			
albayaide.	26 10	0					
ZINC speiter, silesiano.	23 10	0	65,50				19
belga.			75				19 1/2
en planchas.	25 0	0	70	80			
AZOGUB en frascos de 75 libras.	8 5	0		500 50			28 sch.
ANTIMONIO (Régú 0	36 0	0		120 á 180			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Estadística minera correspondiente  
al año de 1863.

(CONCLUSION.)

Del extracto de las memorias de los jefes de distrito que anteceden combinado con los estados generales por distritos y provincias se pudiera deducir la importancia relativa de cada una de las últimas, tanto en el ramo de explotación como en el de beneficio, cuyo trabajo presenta el siguiente resultado:

Número de órden.	Provincias.	Valores del ramo de explotación.
1.	Almería.	48.668.588
2.	Murcia.	25.497.194
3.	Oviedo.	16.900.996,05
4.	Jaen.	16.063.214
5.	Huelva.	13.625.637
6.	Ciudad-Real.	9.831.815
7.	Santander.	8.755.994,40
8.	Guadalajara.	6.198.191
9.	Palencia.	4.261.400
10.	Granada.	2.550.350

152.353.177,43

Suma anterior. . . . .	162.553.177,45
11. Córdoba. . . . .	2.327.121,50
12. Sevilla. . . . .	1.525.682
13. Vizcaya. . . . .	1.465.568
14. Málaga. . . . .	1.090.670
15. Guipúzcoa. . . . .	649.528
16. Barcelona. . . . .	546.080
17. Burgos. . . . .	483.634
18. Badajoz. . . . .	441.490
19. Gerona. . . . .	410.543
20. Leon. . . . .	257.741,30
21. Alava. . . . .	231.880
22. Navarra. . . . .	188.654,40
23. Cáceres. . . . .	179.840
24. Coruña. . . . .	138.000
25. Madrid. . . . .	137.050
26. Orense. . . . .	126.316
27. Baleares. . . . .	110.675
28. Logroño. . . . .	102.838
29. Tarragona. . . . .	86.400
30. Alicante. . . . .	82.911
31. Zaragoza (1). . . . .	82.700
32. Toledo. . . . .	72.500
33. Pontevedra. . . . .	55.340
34. Soria. . . . .	51.300
35. Lugo. . . . .	38.565
36. Lérida. . . . .	29.500
37. Zamora. . . . .	16.298
38. Castellon. . . . .	9.494
39. Salamanca. . . . .	1.695
40. Valencia. . . . .	699

Total. . . . . 163.271.650,63 que son con corta diferencia los valores representados en el estado n.º 5.

(1) En la partida correspondiente á este distrito se omitió un cero haciéndola aparecer diez veces menor.

Las provincias que no figuran con productos en el año de 1862 son nueve, á saber :

Albacete.  
Avila.  
Cádiz.  
Canarias.  
Cuenca.  
Huesca.  
Segovia.  
Teruel.

Valladolid ; aunque algunas de ellas deben darlos, como las de Cuenca y Teruel por lo menos.

Número de orden.	Provincias.	Valores del ramo de beneficio.
1.	Almería. . . . .	44.765.558
2.	Murcia. . . . .	27.292.672
3.	Oviedo. . . . .	25.614.810
4.	Vizcaya. . . . .	23.117.560
5.	Huelva. . . . .	21.950.480
6.	Jaen. . . . .	19.202.900
7.	Málaga. . . . .	19.029.130
8.	Ciudad-Real. . . . .	14.256.508
9.	Navarra. . . . .	7.828.417
10.	Guadalajara. . . . .	7.412.530
11.	Guipúzcoa. . . . .	6.547.270
12.	Granada. . . . .	5.249.650
13.	Sevilla (1). . . . .	5.148.220
14.	Alava. . . . .	3.079.480
15.	Gerona. . . . .	2.803.030
16.	Logroño. . . . .	2.627.390
		<u>235.865.605</u>

(1) En la primera partida del ramo de beneficio de esta provincia no se ha dado por equivocacion sino la mitad del valor que correspondia.

676

	<i>Suma anterior.</i>	235.865.605
17.	Córdoba.	2.111.480
18.	Madrid.	1.302.784
19.	Leon.	949.450
20.	Lugo.	846.940
21.	Toledo.	516.000
22.	Orense.	318.200
23.	Cuenca.	313.310
24.	Coruña.	308.880
25.	Albacete.	251.076
26.	Burgos.	241.140
27.	Badajoz.	213.720
28.	Barcelona (1).	105.400
29.	Soria.	103.880
30.	Pontevedra.	48.900
31.	Zamora.	33.930
32.	Alicante.	15.788
33.	Cáceres.	7.544

---

245.554.027

Las que no figuran con productos de beneficio son 15, á saber:

Avila.  
 Baleares.  
 Cádiz.  
 Canarias.  
 Castellon.  
 Huesca.  
 Lérida.  
 Palencia.  
 Salamanca.  
 Santander.

(1) En la partida del ramo de beneficio de este distrito, página 554, se ha padecido un error de suma que eleva á 20.979 los quintales métricos de hierro que deben ser 17.579 y su valor 2.988.430 reales.

Segovia.  
 Tarragona.  
 Ternel.  
 Valencia.  
 Valladolid.

Para representar ahora la importancia relativa de las provincias, en los dos ramos de explotacion y beneficio, habria que sumar en cada una de ellas los valores representativos de cada una de las dos industrias, único y necesario modo de formular dicha importancia, é incorporando en sus lugares respectivos las provincias que no tienen mas de uno de aquellos ramos, se tendria la

*Importancia relativa de las provincias por la cifra que suman los*

Número de orden.	Provincias.	Valores de explotación y beneficio. Reales.
1.	Almería.	93.433.946
2.	Murcia.	52.789.866
3.	Oviedo.	42.515.806,03
4.	Huelva.	35.556.117
5.	Jaen.	35.346.114
6.	Vizcaya.	24.583.128
7.	Ciudad-Real.	24.088.521
8.	Málaga.	20.119.800
9.	Guadalajara.	13.610.721
10.	Santander (por valor de la explotación).	8.755.994,40
11.	Navarra.	8.017.051,40
12.	Granada.	7.799.980
13.	Guipúzcoa.	6.996.598
14.	Sevilla.	6.673.902

---

380.287.344,83

	<i>Suma anterior.</i> . . . .	380.287.344,85
15.	Córdoba. . . . .	4.458.601,50
16.	Palencia (por valor de la explotación). . . . .	4.261.400
17.	Alava. . . . .	3.311.560
18.	Gerona. . . . .	3.293.573
19.	Logroño. . . . .	2.730.228
20.	Madrid. . . . .	1.439.834
21.	Leon. . . . .	1.187.191,50
22.	Lugo. . . . .	885.505
23.	Burgos. . . . .	724.774
24.	Badajoz. . . . .	655.210
25.	Barcelona. . . . .	651.480
26.	Toledo. . . . .	588.500
27.	Coruña. . . . .	446.880
28.	Orense. . . . .	444.516
29.	Cuenca (por valores de beneficio)..	313.310
30.	Albacete (id. id. id.) .	251.076
31.	Cáceres. . . . .	187.384
32.	Soria. . . . .	155.180
33.	Baleares (por valor de la explotación). . . . .	110.675
34.	Pontevedra. . . . .	102.240
35.	Alicante. . . . .	98.699
36.	Tarragona (por valor de la explotación). . . . .	86.400
37.	Zaragoza (id. id.) . . . .	82.700
38.	Zamora. . . . .	50.228
39.	Lérida (por valor de la explotación). . . . .	29.500
40.	Castellon (id. id.) . . . .	9.494
41.	Salamanca (id. id.) . . . .	1.695
42.	Valencia (id. id.) . . . .	699
	<b>Total de 42 provincias.</b> . . . .	<b>406.825.677,63</b>

Las provincias que tienen el mismo número de orden en el ramo de explotación que en el de beneficio son únicamente las

de Almería, Murcia y Oviedo, que conservan naturalmente el mismo lugar en la columna de valores reunidos de explotación y beneficio. Después empiezan ya las diferencias en el orden respectivo de cada una de las provincias respecto a la explotación ó al beneficio.

Se observa en la columna que acabamos de presentar a la vista de nuestros lectores, que solo hay dos provincias cuyos valores respectivos (reunido el que representa la extracción con el que representa el beneficio) pasan de 50 millones de reales, siete que pasan de 10 millones, doce que exceden de un millón, cinco que pasan de medio millón y el resto de diez y seis comprendidas desde menos de mil reales a medio millón.

La mitad del número de provincias que forman la columna, esto es, las 21 primeras figuran con un valor superior a un millón de reales, y la otra mitad con valores inferiores al millón.

El término medio del valor que correspondería a cada una de las 42 provincias es de 9.686.325 reales, y solo hay nueve que le superan. El término medio de las 21 provincias más importantes es 19.092.834 reales, y hay ocho provincias que le exceden. El término medio de las 21 provincias restantes es de 279.813 reales, y son 15 las provincias que no llegan a alcanzarlo.

Las provincias que no aparecen con productos en ninguno de los ramos de industria minera y que no figuran por lo tanto en la escala de que nos ocupamos, son las de Avila, Cádiz, Canarias, Huesca, Segovia, Teruel y Valladolid.

Las provincias mineras que figuran a la cabeza de la mencionada columna ocupan hace bastantes años el mismo lugar de preferencia y dan lugar a deducir que la explotación y beneficio del plomo, así como ha sido la industria madre de la península, respecto a este ramo, es la de más consistencia en beneficios, puesto que por tantos años se mantiene constantemente a una elevada altura. La provincia de Oviedo debe en gran parte el tercer lugar que hoy ocupa, tanto al beneficio del hierro y del zinc, como al aumento paulatino de su explotación carbonera. Después del plomo y de algunas producciones con-



centradas casi á una sola provincia, como puede decirse que lo están el cobre á la de Huelva y el azogue á la de Ciudad-Real, los productos que mas principalmente contribuyen á elevar á las provincias al rango de mas importancia son los de hierro en la parte de beneficio, aunque desgraciadamente nos encontramos en un lamentable atraso relativamente á las naciones de Europa, pero de todos modos la importancia relativa de las provincias tal como se ha manifestado, puede considerarse bastante aproximada en la actualidad y aun aplicarse al período de los últimos doce ó quince años; pero esta relacion debe sufrir dentro de muy pocos años variaciones de gran consecuencia si, como es de esperar, se desarrollan los distritos carboníferos aumentando los valores representativos de su extracción y mucho mas si originan el establecimiento de oficinas de beneficio.

Al llegar á este punto nos encontramos con la estadística minera de Prusia, relativa al mismo año de 1862, publicada en el número de Noviembre de *The Mining and Smelting magazine*, que verán nuestros lectores en otro lugar de la *Revisita*, y aprovechamos esta oportunidad para entrar en varias comparaciones.

Haciendo de las producciones de Prusia una clasificación análoga á la que aparece en el texto de la estadística minera de 1862 publicada por la Direccion de Agricultura, Industria y Comercio, excluyendo como allí las salinas, y comparándola á la de nuestro país se echan de ver las diferencias siguientes:

1862.	España. Toneladas.	Prusia. Toneladas.
Sustancias metálicas. . .	571.955,9	509.212,25
— no metálicas. . .	26.969,6	21.270
Mineral de hierro. . .	213.192,1	1.213.861
Combustibles. . . .	388.941,7	16.895.439
Totales. . . .	1.204.058,5	18.639.782,25, ó sea muy cerca de diez y seis veces mayor que la nuestra, cuyo ex-

ceso consiste principalmente en la parte de combustible que es 43 veces mayor que la española y en el mineral de hierro que pasa del quintuplo. En la parte de sustancias metálicas la ventaja está por nuestro país, y tambien en las no metálicas.

La parte de producto total en peso que por término medio corresponde á cada explotación prusiana de las 2.561, sin contar las de pizarras y sal, es de 7.250 toneladas, esto es, 7,74 veces mayor que lo que correspondió á cada mina productiva española.

A cada explotación de hulla prusiana correspondieron 30.157 toneladas en lugar de 1.476 que lo fueron en España, y en las de lignito 8.593 toneladas para 925 de la península.

El valor de la tonelada de hulla, dando á la libra esterlina el valor de 96 reales, resulta ser de 24,82 reales y el del lignito 12,60, valores mucho mas bajos que los que estos artículos tienen al pie de nuestras minas.

El mineral de hierro se valora á 25,36 la tonelada, superior al de nuestros principales focos de esta sustancia.

En la parte de beneficio llevamos conocida ventaja á Prusia en la producción de plomo, pues á las 25.146 toneladas prusianas podemos oponer 62.767, cifra poco menos que triple, no de gran consideración en el cobre y de alguna mayor en el azufre; pero triste es confesar que son las únicas, pues sus cifras son mayores en hierro colado, hierro dulce, acero, zinc, y plata, y no tenemos grandes ni pequeñas que oponer á las de bronce y latón, níquel, arsénico, antimonio, vitriolo y cadmio.

La industria del zinc hace mucho tiempo que es peculiar y hasta estos últimos años casi esclusiva de aquella nación que compartía con Bélgica el monopolio de aquella sustancia, por lo cual nada tiene de extraño que figure en su estadística con la cifra de 74.984 toneladas y un valor correspondiente á el de 1609,91 por tonelada. La nuestra fué de 1.885 á 1.700 reales tonelada.

La producción siderúrgica de Prusia es tan superior á la nuestra que la comparación nos coloca en lugar bien triste. A las 48.106 toneladas de hierro colado de nuestra estadística

oponen los prusianos 624.740 ó 13 por 1: á los 41 068 de forjado 408.066 ó 0,93 por 1, ó diez en números redondos, y á la exigua cifra de 162 toneladas de acero 39.728 ó 245 por cada tonelada de producción española. Los valores de la tonelada resultan 501,53 reales para el hierro colado, 1.078,54 para el dulce y 2.169,40 para el acero.

El valor por que figuran los productos siderúrgicos en Prusia comparado con el total de las fábricas de fundición y de productos químicos representa el 78,20 por 100 del total, al paso que la siderurgia española solo llega al 40 por 100 de los valores del ramo de beneficio. El valor de los combustibles en el ramo de explotación figura en Prusia por el 78,50 por 100 de los valores, sin entrar en cuenta las pizarras ni salinas, y en España por 12,93 por 100.

Por último, á cada explotación prusiana corresponden 44 obreros y 85 mujeres y muchachos, y en la península correspondieron según la estadística de que nos hemos ocupado 24 obreros á cada mina productiva.

Pudiera continuarse aun con varias comparaciones, pero bastan las expuestas á demostrar que la parte más débil de la producción española son relativamente los combustibles minerales en el ramo de explotación, y la parte siderúrgica en la de beneficio.

La circunstancia de tener hecha solamente la parte más sencilla del trabajo que terminamos hoy, la del extracto de las memorias de los ingenieros jefes de distrito, cuando vimos aparecer en el número de la *Revista* del 15 de Setiembre el texto de la estadística minera de 1862 publicada por la Dirección de Agricultura, Industria y Comercio, y un resumen de sus cuadros, nos obligó á emprender desde luego la representación de los valores de los ramos de explotación y beneficio, por distritos y provincias, según el plan que nos propusimos desde un principio, para que pudiera aparecer en nuestro periódico en los números sucesivos desde 1.º de Octubre, porque de no hacerlo así hubiera carecido de toda oportunidad; pero esta representación de valores ha exigido una serie de tanteos y operaciones aritméticas, tan sencillas como engorrosas, en las que se

han deslizado inadvertidamente algunos errores, que hemos procurado rectificar del modo posible, y esperamos se nos dispensen como todos los demás de que adolecerá necesariamente este ensayo.

LUCAS DE ALDANA.

### Cuenca hullera ó industria metalúrgica de Bélgica, por Mr. A. de Laveleye.

La cuenca hullera atraviesa la Bélgica de Este á Oeste siendo variable en latitud. Las ciudades de Mons, Charleroi, Namur y Lieja, marcan en longitud la dirección de esta formación geológica; las tres últimas ciudades están situadas sobre el Sambre y el Menne, rios que en los límites acabados de señalar corren por el terreno hullero ó se apartan de él muy poco.

La longitud de la cuenca hullera de Bélgica excede de 200 kilómetros, penetrando en Francia una de sus extremidades por Condé y Valenciennes y prolongándose hasta Douai, en donde se pierde su hulla que se ha encontrado recientemente y proseguido hasta el Paso de Calais; el otro extremo de la cuenca se prolonga por Prusia, en cuya nación se la explota en Rolduc, en Eischweiler y al largo del Ruhr.

La superficie de la cuenca hullera belga se eleva á 134.114 hectáreas que comprenden un gran número de capas superpuestas. En las cercanías de Mons se han reconocido hasta 114 vetas (*veines*) de carbon.

Concíbese que tan gran cantidad de vetas ó lechos deba producir carbones de calidades diferentes y adaptables á todos los usos. Hay en efecto, carbones que convienen á la fabricación del coke, así como otros de primera calidad sirven para la del gas.

Se encuentran hullas grasas, semigrasas y secas, las hay flameantes, otras que arden con lentitud, propias solamente para la calcinacion de cal y ladrillos. Todas estas calidades se extraen de diferentes parages de la cuenca hullera.

Muchas veces suele suceder tambien que un solo pozo produce muchas variedades de carbon segun la profundidad de donde se le extrae.

La latitud de la cuenca, es decir, su dimension del Norte al Sur, es muy variable, pero por ninguna parte pasa de 15 kilómetros y bastantes veces es menor. Además existe una solucion de continuidad no lejos de Namur, en el punto en que corre el rio *Samson*. Esta circunstancia ha dado lugar á que se divida la cuenca en dos porciones conocidas con los nombres de cuenca oriental y cuenca occidental, á consecuencia del lugar que ocupan. Diremos algunas palabras sobre cada una de ellas.

La *cuenca occidental* es la mas importante. Partiendo de su extremo Este, que está en el rio *Samson*, su latitud va aumentando constantemente hasta Charleroi donde alcanza su máximo de 15 kilómetros. Siguiéndola siempre hácia el Este, tiene hasta su entrada en Francia un ancho bastante constante de 10 á 12 kilómetros. La estension superficial de la cuenca occidental de Bélgica es de 90.051 hectáreas.

En cuanto al carbon que contiene es de muy variable calidad: entre la frontera francesa hasta las hulleras llamadas del *couchant de Mons* inclusive, la parte del Norte contiene carbones de llama, nombrados *fenu* que convienen particularmente para la fabricacion de gas. Los que están al S. y por consiguiente mas inmediatos á la frontera, son carbones grasos que los hace muy aplicables á la fabricacion del coke y del hierro.

Marchando desde Mons hácia el Este se encuentra un espacio de unos diez kilómetros sin explotar, y pasados estos un grupo de explotaciones que lleva el nombre de carbonerías del Centro (*charbonages du Centre*).

Los carbones del Centro son de buena calidad y aplicables á la confeccion del coke y á los usos domésticos. Pasado el Centro y continuando con direccion á Charleroi, desmejora la calidad y no aparecen los carbones de coke hasta cerca de aquella

ciudad; y por último, desde la misma hasta el fin de la cuenca occidental, va declinando siempre el mérito de los carbones conforme se acerca la solucion de continuidad, hasta que ya no merecen otro nombre que el de *tierra-hulla*.

La *cuenca oriental*, partiendo siempre del *Samson*, hace una pequeña inflexion hácia Lieja alcanzando de este modo 15 kilómetros de ancho. Su estension superficial en Bélgica es de 44.062 hectáreas.

En la cuenca oriental, lo mismo que en la occidental, los carbones que se aproximan á la solucion de continuidad son de muy inferior calidad y solo en las cercanías de Lieja es donde presentan productos semejantes á los de las minas de la cuenca occidental. Yendo hácia Prusia los carbones vuelven á disminuir en cantidad desmejorando en calidad.

Reasumamos lo que hemos dicho de la cuenca hullera de Bélgica en una especie de fórmula que pueda fijarse con facilidad en la memoria.

La cuenca hullera de Bélgica se compone de una banda de terreno de latitud variable entre 15 kilómetros el máximo, y por término medio 8 ó 10 de Norte á Sur y atraviesa toda la Bélgica de Este á Oeste desde la frontera de Francia hasta la de Prusia, pasando por Mons, Charleroi, Namur y Lieja con una longitud de 200 kilómetros, en la que se encuentran cuatro grupos de explotaciones que dan productos de muy buena calidad. Estos son los de Couchant de Mons, del Centro, de Charleroi y Lieja. Entre estos grupos los carbones son de inferior calidad y los mas malos los que se aproximan á la solucion de continuidad que ofrece la cuenca cerca de Namur.

La industria hullera es la que ha contribuido mas poderosamente que ninguna otra al aumento de la poblacion belga facilitándola trabajo. Hemos tomado nota de la poblacion de los cuatro grupos carboneros en épocas muy distintas, 1851 y 1861, y vamos á dar los resultados de esta estadística especial.

Cuenca hullera de Lieja: Serain Jemeppe, Flemalle haute, Flemalle-grande, Tilleur, Saint Nicolas, Grace-Berleur, Ramet, Grivegnée, Ongrée; poblacion en 1851, 16.143; en 1861, 48.913.

686

Cuenca hullera de Charleroi: Gilly, Lodelinsart, Jumet, Chatelineau, Chatelet Montigny-sur-Sambre, Marcinelle, Mont-sur-Marchienne, Monceau-sur-Sambre, Marchienne-au-Pont, Dampremy; poblacion 26.771 en 1831 y 76.156 en 1861.

Cuenca del Centro: Saint-Vaast-Louvière, Strepv, Fayt, Houdeng-Aimeries, Houdeng-Goegnies, La Hertre, Morlanwelz, Carnieres, Haine-Saint-Pierre, Haine-Saint-Paul, Chapelle-lez-Herlaimont; poblacion en 1831, 17.065; en 1861, 55.980.

Cuenca del Couchant de Mons: Saint-Ghislain, Quaregnon, Jemappes, Wasmes, Wasmuel, Cuesmes, Frameries, Paturages, Hornu, Boussu, Dour, Elonges; poblacion en 1831, 46.415; en 1861, 78.923.

Recapitulando nos da que la poblacion de los principales pueblos ó lugares que forman parte de los cuatro grupos hulleros que, hace 30 años, era de 106.590 alcanza hoy la cifra de 239.972 habitantes que es mas del duplo de la de 1831.

Pero este maravilloso resultado tiene tambien su lado peligroso, pues se concibe que aglomeraciones semejantes, entregadas casi exclusivamente á un solo trabajo deban sufrir profundamente cuando la industria es afligida por desgraciadas circunstancias. Cuando la industria hullera y siderúrgica da de comer directa ó indirectamente, como acaba de verse, á 240.000 personas, la menor crisis corre el riesgo de convertirse en una verdadera calamidad.

Este es el reverso de la medalla de la industria; el ejemplo de Inglaterra lo ha probado con frecuencia.

Si la industria activa, poderosa, próspera, lleva consigo grandes fortunas, puede tambien ocasionar profundas miserias. En ningun pais del mundo causa el pauperismo tan tristes efectos como en la Gran Bretaña y la razon es muy sencilla: cuando la situacion es próspera, y las fábricas marchan á todo vapor, tienen necesidad de brazos y elevan los salarios hasta el punto de atraer obreros de los distritos vecinos; así se acumula una poblacion ocupada toda ella en una misma clase de trabajo; pero este puede disminuirse, algunas veces pararse completamente por una crisis: entonces sobreviene la parada de trabajos (*chômage*) y su triste cortejo de miserias.

¿Se dirá por esto que no sea de desear que la industria se estienda y se acumule en ciertos puntos? No, ciertamente. Pero puesto que es conocido el escollo se debe tratar de evitarlo, ó á lo menos paliar sus efectos. Este es un problema social de resolucion difícil, pero no imposible.

Cada dia se extraen mayores cantidades de hulla, se abren nuevos pozos de extraccion y la actividad aumenta en los antiguos distritos carboneros en proporcion de la importancia que adquieren las diferentes fábricas.

En el cuadro siguiente se presentan las cifras de extraccion de hulla en el suelo de Bélgica, las del valor que representan, las del consumo interior y las de exportacion durante todo el período de 1836 á 1861 ambos inclusive:

*Produccion y empleo de la hulla.*

Años.	Produccion.		Empleo.	
	Toneladas.	Francos.	Exportacion. Toneladas.	Consumo interior. Toneladas.
1836..	3.056.464	38.496.299	773.612	2.282.852
1837..	3.228.806	42.301.969	789.083	2.439.724
1838..	3.260.271	42.818.180	775.534	2.484.737
1839..	3.479.161	45.123.595	745.769	2.753.592
1840..	3.929.963	46.343.285	779.473	3.150.490
1841..	4.027.767	42.511.500	1.015.194	3.012.373
1842..	4.141.463	38.058.526	1.014.716	3.126.747
1843..	5.982.274	36.177.464	1.086.321	2.895.953
1844..	4.445.240	39.844.191	1.243.599	3.201.841
1845..	4.919.136	47.149.420	1.543.472	3.375.684
1846..	5.030.402	47.419.484	1.355.833	3.681.569
1847..	5.664.450	52.505.100	1.826.988	3.837.462
1848..	4.862.694	41.169.189	1.460.570	3.402.124
1849..	5.251.843	39.494.092	1.664.908	3.586.935
1850..	5.820.388	46.471.593	1.987.184	3.833.404
1851..	6.233.517	49.709.181	2.057.050	4.176.467

1852..	6.795.254	53.159.589	2.103.546	4.601.708
1853..	7.172.687	62.192.019	2.331.595	4.841.092
1854..	7.947.742	85.857.615	2.625.958	5.521.784
1855..	8.409.350	103.853.320	2.974.549	5.434.981
1856..	8.212.419	105.458.762	2.866.137	5.346.282
1857..	8.383.902	100.470.583	2.887.012	5.496.890
1858..	8.925.714	103.377.121	3.091.316	5.834.398
1859..	9.160.702	104.006.201	3.145.235	6.045.467
1860..	9.160.895	107.128.282	3.450.306	6.160.589
1861..	10.057.163	110.044.977	3.379.051	6.678.112

En términos generales puede decirse que la Bélgica ha llegado á producir anualmente 10 millones de toneladas de carbon, cuyo valor pasa de cien millones de francos, de cuya cantidad solo exporta una tercera parte, que sale principalmente para Francia; las otras dos terceras partes cubren las necesidades del país.

Haremos observar que siendo la hulla la primera materia, el fundamento de la industria moderna, su pan, como se ha convenido en llamarla, se debe felicitar la Bélgica de haber llegado á utilizar tan prodigiosa cantidad de combustible; en efecto, los seis millones de toneladas consumidos representan para cada individuo un peso de 1.280 kilogramos, ó sea una tonelada y cuarto. Esta cifra coloca á Bélgica en un grado muy alto en la escala industrial.

En efecto, según el último informe del ingeniero en jefe Mr. Gonot, la Gran Bretaña produjo en 1861, 84.013.941 toneladas de hulla, de las que 7.934.832 fueron exportadas; el consumo interior se contrae á 76.079.109 toneladas, lo que representa 2.937 kilogramos por individuo.

En Francia, relativamente al año 1863, se graduaba la extracción en 10 millones de toneladas; y habiendo sido 5.334.269 toneladas las importaciones de hulla extranjera, se eleva el consumo interior á 15.334.269 toneladas, ó 406 kilogramos por habitante.

Estas cifras de consumo por individuo no son evidentemente mas que aproximaciones; pero indican perfectamente el poder industrial de un país.

No se verifica de un modo arbitrario, al azar y sin motivos fundados el reparto del suelo entre la agricultura, el comercio y la industria, floreciendo alguno de dichos ramos en tal localidad mas bien que en otra, sino que las condiciones geológicas son las que ejercen bajo este aspecto una influencia dominante. Vamos por lo mismo á dirigir nuestra atención sobre tan importante asunto.

Los belgas que tienen á la mano una gran cantidad de minerales de hierro, y hulla con profusion, se han encontrado en circunstancias muy propicias al desarrollo de la metalurgia. Es por lo mismo natural la suposición de que habrán sabido aprovecharse de estas ventajosas circunstancias para desarrollar la fabricación del hierro en gran escala. Esto es lo que efectivamente ha sucedido como pueden demostrarlo las siguientes cifras.

El número de hornos altos ha ido aumentando con bastante rapidez y al mismo tiempo el producto de cada uno de ellos se iba haciendo mas considerable. El cuadro siguiente pone á la vista estas circunstancias en cuanto á la fundición al coque.

*Fabricacion de la fundición al coque.*

Años.	HORNOS ALTOS		Total toneladas.	Por horno y por dia. Toneladas.	Valor total. Francos.	Por tonelada. Francos.
	en acti- vidad.	inac- tivos.				
1845.	35	19	121.039	10	12.711.195	105
1846.	44	13	169.389	10½	22.020.570	150
1847.	50	12	222.529	12	25.577.855	115
1848.	56	28	142.485	11	12.825.650	90
1849.	24	41	134.511	15	11.164.413	83
1850.	25	40	131.148	14½	9.836.100	75
1851.	30	35	135.919	14	11.941.036	77
1852.	54	33	167.923	13	13.379.002	80
1853.	46	22	220.405	13	21.918.259	100
1854.	55	15	275.182	13½	31.252.020	114
1855.	52	19	280.136	14	31.907.490	114
1856.	55	17	306.025	15½	35.368.775	111
1857.	49	26	287.754	16	29.255.092	101
1858.	49	24	312.715	17½	28.925.952	92
1859.	46	29	309.170	18½	26.035.205	84
1860.	43	34	314.672	20	25.614.300	81
1861.	42	34	305.935	20	24.361.069	79

La inspeccion de este cuadro demuestra que la industria siderúrgica ha sufrido variaciones muy considerables; en efecto, en 1847 habia en actividad 50 hornos altos, y los acontecimientos de 1848 dieron por resultado reducir á la mitad el número de hornos encendidos. Despues de aquella época recobró la industria su actividad, y en 1857 se contaban 70 hornos altos, de los que 35 estaban en actividad. Esta industria es muy sensible á los acontecimientos. Las menores circunstancias comerciales ejercen de pronto una influencia notable sobre la produccion y sobre el valor de los productos. Continuando con el ejemplo indicado el valor de la fundicion producida en 1847 alcanzaba á veinte y cinco millones y medio de francos y habia descendido á menos de 10 millones en 1850.

Permaneciendo casi fijo el capital comprometido en esta industria, al paso que los réditos varían de doble á sencillo en dos años, se concibe que pueden surgir considerables fluctuaciones en los dividendos de las numerosas compañías metalúrgicas.

La produccion diaria de los hornos altos se ha elevado considerablemente; de 10 toneladas, produccion media en 1845, ha subido hasta 20 que es en la actualidad.

El coke ha reemplazado en gran parte al carbon vegetal en la produccion de la fundicion; de 23 hornos altos que estaban encendidos en 1845 no quedaban en juego mas que 6 al terminar el año de 1861.

La produccion del hierro laminado y de piezas de mecánica seguia de cerca á los productos de fundicion. En el manifiesto de la situacion del reino se encuentran noticias muy precisas sobre este punto.

La naturaleza no se ha limitado á proveer á la Bélgica de abundante cantidad de hulla y de hierro, pues tambien le ha cabido en suerte la calamina ó mineral de zinc, el plomo, pirritas de hierro, esquistos aluminíferos, mármoles en profusion, excelentes piedras de construccion y otros muchos productos minerales que alimentan fábricas de todo género.

Los productos de las fábricas metalúrgicas tomados en masa equivalian en 1838 á una suma de 52 millones de francos, y

en 1860 este mismo producto se elevaba á mas de 130 millones de francos. Estas cifras atestiguan progresos realizados.

#### Industrias diversas.

Todos los demás ramos de la industria han seguido análoga progresion, y el medio mas sencillo que se puede emplear para convencerse de ello es el de hacer el recuento de las máquinas de vapor correspondiente al principio y al fin de un período que alcanza una duracion algo larga.

Los datos estadísticos relativos á la fuerza de las máquinas de vapor empleadas no empezó á hacerse oficialmente hasta 1858. Véanse puestas en comparacion las de esta época y de 1860.

#### Máquinas de vapor empleadas en Bélgica.

Designacion de la industria.	1838.		1860.	
	Número de máquinas.	Fuerza en caballos.	Número de máquinas.	Fuerza en caballos.
Hulleras . . . . .	376	13.604	999	48.088
Minas metálicas. . . . .	7	94	124	4.000
Canteras. . . . .	35	508	129	1.718
Ventiladores, forjas, etc..	52	1.828	245	7.248
Trabajo en metales. . . . .	45	1.163	215	3.245
Fabricacion de máquinas.	36	553	341	2.781
Fábricas de armas. . . . .	7	68	24	248
Fábricas de vidrio. . . . .	5	50	36	774
Fábricas de porcelana. . . . .	4	53	20	259
Productos químicos. . . . .	14	123	55	505
Trabajos en maderas. . . . .	12	125	47	449
Fábricas de tejidos de lana	100	371	278	4.178
Hilados, tejidos y estampados de algodón. . . . .	106	1.562	168	5.638
Hilados de lino. . . . .	5	75	101	2.953
Tintorerías y blanquerías	6	68	60	645
Molinos de granos. . . . .	62	975	479	5.668
Cervecerías, destilacion de licores. . . . .	24	190	221	1.601
Refinos de azúcar. . . . .	40	465	146	1.719
Fábricas de aceite. . . . .	38	395	158	1.418
Fábricas de papel. . . . .	14	153	99	1.737
Impresiones tipográficas.	2	8	24	81
Fábricas diversas y navegacion. . . . .	36	374	1.048	66.761
Total . . . . .	1.044	25.512	4.997	161.809

La fuerza de las máquinas de vapor, incluidas las locomotoras, era en 1838 de 25.312 caballos, y al fin de 1860 se elevaba esta cifra á 161.809 caballos. ¡Júzguese á la vista de estos datos del desarrollo de la industria belga!

La fabricacion de algodones en Gante, de paños en Verviers, de telas en Flandes, ha tenido tambien un gran desarrollo.

Bajo cualquier punto de vista que se considere el desarrollo de la industria en Bélgica, se obtienen resultados análogos; por ejemplo, en 1830 no se concedieron mas que cinco patentes de invencion, y en 1860 lo han sido 1.719, gracias á una nueva legislacion muy liberal, que no exige otra cosa de los inventores sino una pequeñísima retribucion para la conservacion de sus derechos.

Limitamos á estas cortas consideraciones lo que teniamos intencion de decir relativamente á la agricultura y á la industria belgas. Ni un solo ramo de la produccion ha retrogradado, ni uno solo ha permanecido estacionario; por todas partes reina una sana actividad que transforma el país y lleva consigo el desarrollo de la riqueza pública del que somos testigos en el dia.

*(Moniteur des interets materiels.)*

**Minas de cobre de la empresa S. Telmo,  
en la provincia de Huelva.**

Nuestro amigo el ingeniero D. Alejandro Wilke, su director, nos ha remitido una memoria de no escaso interés que acaba de publicar sobre el estado de las mismas.

Esta empresa es dueña de varias concesiones, pero hoy tiene fijado su campo de labores principalmente en la Americana, y puede contar con una produccion anual de 9.000 quintales de cobre fino.

El establecimiento se halla situado 20 kilómetros al Sur de Cortegana, 6 al Norte del Cerro y otros 6 de la sierra de Aroche, que le provee de las maderas y leñas que necesita. Hay allí fundada una poblacion con mas de 70 casas y su capi-

lla correspondiente, sin contar los almacenes, talleres, hornos, etc. Tiene tambien un canaleo de 500 metros de longitud y un dique, á favor del cual se hizo un depósito que puede dar cavida á 60.000 metros cúbicos de agua para las atenciones necesarias.

El terreno es de pizarra, al parecer siluriana, aunque en ella no se han hallado fósiles. Su direccion es N. E.—S. O., y su inclinacion de 40 á 50 grados al S. E. En medio de estas pizarras, y siguiendo su misma direccion, se presenta una faja de pórfido, muy cargado de óxido férrico, cuyo ancho es vario; pero por término medio puede decirse que tiene 150 metros. Su longitud es de mas de tres kilómetros, aunque ofrece algunas interrupciones. Entre ella y la pizarra se halla la faja metalífera, que es una pirita igual á la de Rio-Tinto, aunque tampoco es seguida y ofrece cuñas de estéril y por lo que parece tambien otras interrupciones. En algun punto puede tener 40 metros de potencia y acaso llegará en otros á 50. El disfrute principal se hace á cielo abierto y se cuenta con minerales para muchos años. El estéril que cubre el mineral es de unos 40 metros en unos puntos y en otros baja hasta 5.

*Cuesta el beneficio de un quintal de mineral.*

Explotacion. . . . .	0,75
Calcinacion. . . . .	0,36
Cementacion. . . . .	1,47
Fábricas. . . . .	0,34
Generales. . . . .	0,37

Total rs. vn. . . . . 3,29

El quintal de cobre puesto en almacenes cuesta 200 rs.

**Sesion de la Asociacion Británica en el presente año.**

La Asociacion Británica para el adelantamiento de las cien-

cias ha celebrado este año en Bath su sesion, que es la 34, bajo la presidencia de Sir Charles Lyell, quien pronunció un discurso inaugural del mayor interés, del que, por ser bastante largo, solo insertaremos el final.

«Al concluir, dice, hablaré brevemente de dos puntos, sobre los cuales se efectuó un cambio gradual de opinion entre los geólogos en estos últimos años. El primero relativo á la cuestion de saber si ha habido una sucesion continua de hechos en los mundos orgánico é inorgánico, no interrumpida por violentas y generales catástrofes. En segundo lugar, sobre el grado de evidencia de la teoría que admite un periodo antecedente á la creacion de los séres orgánicos sobre la tierra. Soy bastante viejo, y me acuerdo bien del tiempo en que los geólogos dogmatizaban sobre estas dos cuestiones de un modo muy diferente de aquel á que se inclinan en el dia.

«Sobre el primer punto es digno de notar que si bien la creencia en repentinas y generales convulsiones ha perdido terreno, del mismo modo que la doctrina de las transiciones bruscas de una série de especies de animales y plantas á otra de un tipo muy diferente, no obstante, la série entera de los testimonios que nos han sido transmitidos se halla considerada en el dia mas que nunca como fragmentaria. El conjunto de los monumentos que tratamos de descifrar se nos presenta mas incompleto que nunca. Por mi parte, me hallo conforme con M. Darwin, considerándolos como una simple fraccion de todos los que existieron en los pasados tiempos.

«En cuanto á la otra gran cuestion relativa á la data muy apartada de la aparicion de los fenómenos vitales sobre nuestro planeta los recientes descubrimientos hechos en el Canadá han demostrado cuando menos que diversas teorías formuladas en Europa eran igualmente erróneas. En el discurso de una exploracion geológica efectuada bajo la hábil direccion de Sir William E. Logan, se ha visto que al norte del rio de San Lorenzo hay una vasta série de rocas estratificadas cristalinas de gneis, de micacita, de cuarzo, de piedra caliza, cuyo conjunto tiene un espesor de 40.000 pies. Son mas antiguas que las viejas capas fosilíferas de Europa, á que malamente

se dió el nombre de primitivas. En este muy inferior y muy antiguo sistema de capas cristalinas se ha observado una caliza de cerca de 1.000 pies de espesor que contiene restos orgánicos. Estos fueron estudiados por el doctor Dawson de Montreal, y descubrió con el microscopio la estructura distinta de una especie numerosa de rizopodos. De este fósil, llamado *Eozoon canadense* fueron traídos á Bath hermosos ejemplares por Sir Willian Logan para ser mostrados á los individuos de la Asociacion. Tenemos algunas razones para suponer que las rocas en que se hallan contenidos estos restos de animales son tan antiguas como cualquiera de las formaciones llamadas *azoicas* en Europa, sino lo son mas, de suerte que precedieron en data á las rocas que anteriormente se suponía habían sido formadas antes que los séres orgánicos hubiesen sido creados. Pero yo no me aventuraré en especulaciones sobre las señales de un principio ó sobre la perspectiva de un fin de nuestro sistema terrestre, ese vasto océano de conjeturas científicas sobre el cual tantos teóricos han naufragado.»



El Zeitschrift für das Berg-Hütten- und Salinenwesen im Preussischen Staate publica la estadística de la industria minera, metalúrgica y de manufacturas químicas en Prusia durante el año de 1862, de la cual extractamos lo siguiente en pesos y monedas inglesas, tomando el centner por un quintal y el thaler por tres chelines. El valor de los minerales en bruto da un total de 5.250.000 libras esterlinas y el de los productos químicos y metalúrgicos un total de 11.200.000 libras esterlinas.

*Minas y canteras.*

Número de explotaciones.	Toneladas.	Valor. Lib. estls.	Obreros	Mujeres y muchachos.	
434	Hulla. . . . .	13.088.390	3.384.747	69.468	127.317
443	Lignito. . . . .	3.807.049	499.860	11.534	25.451
1.125	Minerales de hierro.	1.213.861	320.763	15.110	28.784
102	Id. de zinc. . . . .	326.106	263.850	8.939	13.077
180	Id. de cobre. . . . .	112.275	115.889	5.219	9.033
205	Id. de plomo. . . . .	46.030	342.575	9.752	13.271
27	Piritas de azufre. . . . .	22.312	9.682	291	452
4	Minerales de alumbre	16.879	1.854	117	236
9	Espato fluor. . . . .	4.391	1.804	43	106
15	Minerales de manganeso. . . . .	1.778	4.420	128	203
3	Id. de arsénico. . . . .	332	1.051	67	114
2	Grafito. . . . .	284	329	13	3
2	Minerales de antimonio. . . . .	78	855	41	80
5	Id. de níquel. . . . .	14	217	"	"
4	Id. de cobalto. . . . .	3	15	"	"
1	Id. de plata. . . . .	$\frac{1}{4}$	387	"	"
268	Pizarras. . . . .	"	24.478	1.489	3.765
21	Sal. . . . .	176.247	259.033	1.884	4.639

*Fábricas de fundición y de productos químicos.*

490	Hierro colado. . . . .	624.740	3.263.839	22.740	50.912
481	Id. dulce. . . . .	408.066	4.584.448	25.626	57.878
195	Acero. . . . .	39.728	897.971	6.075	10.805
62	Zinc. . . . .	74.984	1.257.472	6.351	10.343
1	Oro. . . . .	"	20	"	"
12	Plata. . . . .	"	205.678	858	1.830
28	Plomo. . . . .	23.146	420.371	823	1.739
39	Cobre. . . . .	2.582	240.342	599	1.352
61	Bronce y latón. . . . .	1.975	194.651	848	2.184
6	Níquel. . . . .	275	69.150	475	849
3	Arsénico. . . . .	223	2.931	52	100
1	Antimonio. . . . .	60	3.750	4	11
15	Vitriolo. . . . .	2.071	8.468	245	706
9	Alumbre. . . . .	3.040	31.528	278	758
2	Azufre. . . . .	373	3.422	20	60
1	Cadmio. . . . .	"	50	"	"

*(Mining and Smelting Magazine.)*

## VARIEDADES.

**Personal de ingenieros.**—*Nombramientos.*—Por Real orden de 22 de Noviembre último ha sido nombrado Director de la Escuela especial de minas por jubilación de D. Policarpo Cia, el Ingeniero Jefe de primera clase D. José de Monasterio y Gorrea, profesor de la misma Escuela.

Por Real orden de la propia fecha se han corrido los ascensos de escala á consecuencia del fallecimiento del ingeniero primero D. Mariano Perez Santa Cruz, pasando á la clase de primeros el mas antiguo de la de segundos D. Gabriel Usera.

**Recompensas.**—Por otra Real orden de 9 del mismo mes, y en vista de un informe de la Junta de profesores de la Escuela especial, se ha dispuesto que se publique una *Memoria sobre el beneficio de las sustancias betuminosas*, escrita por el ingeniero de minas Jefe de segunda clase del Cuerpo D. Cirilo Tornos, disponiendo además que se le proponga para la Cruz de Carlos III.

**Suscripcion.**—En nuestro número del 15 del mes próximo pasado manifestamos, que con el objeto de aliviar la suerte de las viudas y huérfanos de los obreros que han sido víctimas de la terrible catástrofe ocurrida en la mina Perla de Hiendelaencina, se había abierto una suscripcion entre los ingenieros del Cuerpo. Hoy publicamos á continuation la lista de los donativos hechos por los ingenieros residentes en Madrid, y lo haremos con los que se nos remitan de provincias, en el concepto de que en la Redaccion de nuestro periódico queda abierta la suscripcion, no solo para nuestros compañeros, sino para el cuerpo de Auxiliares y cualesquiera otras personas que se interesen por el alivio de aquellos desgraciados. Las cantidades con que contribuyan á este objeto deben remitirlas en letra á la órden del *Director de la Revista Minera.*

*Suscripcion para socorrer las familias de los mineros que han perecido en la mina Perla de Hiendelaencina.*

	Reales.
Illmo. Sr. D. Rafael de Amar. . . . .	100
Sr. D. José de Arciniega. . . . .	100
Sr. D. Juan Manuel Aranzazu. . . . .	100
Sr. D. Lucas de Aldana. . . . .	100
Sr. D. Manuel Abeleira. . . . .	100
Illmo. Sr. D. Felipe Bauzá. . . . .	100
Sr. D. Isidro Sainz de Baranda. . . . .	100
Sr. D. Luis Barinaga. . . . .	100
Illmo. Sr. D. Benito del Collado. . . . .	100
Illmo. Sr. D. Policarpo Cía. . . . .	100
S. D. Fernando de Castro. . . . .	100
Sr. D. Felipe Martinez Donaire. . . . .	100
Sr. D. Domingo Dominguez. . . . .	100
Sr. D. Luis de la Escosura. . . . .	100
Sr. D. Pablo García Martino. . . . .	100
Sr. D. Martin Gaitan de Ayala. . . . .	100
Sr. D. Antonio Hernandez. . . . .	100
Sr. D. Juan Pablo Lasala. . . . .	100
Sr. D. Matias Menendez de Luarca. . . . .	100
Sr. D. Amalio Maestre. . . . .	100
	2.000

	Suma anterior.	2.000
Sr. D. Jacinto Madrid Dávila. . . . .	100	100
Sr. D. José de Monasterio. . . . .	100	100
Sr. D. Luis Sanchez Molero. . . . .	100	100
Sr. D. Eugenio Maffei. . . . .	100	100
Sr. D. Felipe Naranjo y Garza. . . . .	100	100
Sr. D. Casiano de Prado. . . . .	100	100
Sr. D. Ramon Pellico y Paniagua. . . . .	100	100
Sr. D. Ramon Pellico y Molinillo. . . . .	100	100
Sr. D. Lino Peñuelas. . . . .	100	100
Sr. D. Jacobo Rubio. . . . .	100	100
Sr. D. Anselmo Tirado. . . . .	100	100
Sr. D. Estanilao Tornos. . . . .	100	100
Sr. D. Gervasio Irisarri. . . . .	100	100
Sr. D. Miguel Bautista. . . . .	100	100
	Total.	3.400

(Se continuará.)

**Sierra Almagrera.**—Nuestro celoso corresponsal de Sierra Almagrera nos participa que se han comunicado en el socavon que desde el mar va á las minas del Jaroso las lumbreras sétima y octava, con lo cual hay ya un trayecto hecho de 1.200 metros próximamente. Se lamenta de que la falta de brazos tenga parados otros trozos del mismo socavon como sucede con varias labores en otras minas.

Tambien nos comunica la satisfactoria noticia de que la nueva máquina de desagüe marcha perfectamente y ha desecado todas las minas ricas del Jaroso, con cuyo motivo la minería ha recobrado grande animacion.

**Rectificacion.**—*Notes on the geology and mineralogy on the spanish provinces of Santande and Madrid. By W. K. Sullivan and J. P. O. Reilly (From the Atlantis, vol. IV).*

En este trabajo, que no deja de ofrecer datos de algun interés se incurre al mismo tiempo en bastantes equivocaciones. Una de ellas nos ha llamado sobre todo la atencion, y es la de considerar como jurásico el terreno de los Picos de Europa, que se hallan en el punto de reunion de las tres provincias de Oviedo, Leon y Santander, y como tal les dan de color en un pequeño mapa que publican de la provincia de Santander, no sin confesar sin embargo que para ello no tienen datos suficientes, como confiesan que no han podido consultar la coleccion del Boletin de la So-

ciudad geológica de Francia, deduciéndose igualmente que no consultaron tampoco la de la *Revista Minera*, ni el mapa geológico de la parte de la Cordillera Cantábrica que corresponde á la provincia de Palencia, por D. Casiano de Prado. El Sr. Schulz por la parte de Asturias, y el Sr. Prado por la de Leon y Santander, han declarado que tales picos se hallan formados por la caliza carbonífera, sobre todo el último, que ha subido á dos de ellos, el uno la Torre de Salinas, en compañía de M. de Verneuil, y luego solo á la Torre de Llambrión, y que no ha dejado aquella comarca sin asegurarse de que allí no había mas que terreno carbonífero por todos sus caracteres y también por sus fósiles.

**Sociedad geológica de Londres.**—Se acaba de publicar la lista de sus individuos en 1.º de Noviembre. Su número es el de 1.002; y á la cabeza se halla el Rey de los belgas. Además hay 48 *foreign members* y 37 *foreign correspondents*. Esta última clase se creó en el año anterior de 1863, y se compone de geólogos y paleontólogos de la mayor reputación en Europa y América. Los primeros pagan al entrar 6 libras y 6 chelines y después 2 libras y 2 chelines cada año.

**Terremotos de Filipinas.**—El ingeniero jefe de aquellas islas D. Cesar Lasaña, según nos escribe con fecha de 15 de Setiembre, se ocupa en reunir datos para la historia de los terremotos en las mismas.

**Elevación del petróleo de sus minerales.**—En una reunión que ha tenido últimamente la Asociación Politécnica del Instituto americano, el doctor Rowell presentó el modelo de un aparato introducido recientemente en el distrito del aceite. Por el sistema actual se hace en el terreno un taladro de 4 á 5 pulgadas de diámetro hasta llegar al aceite, se introduce un tubo con una bomba cerca del fondo y se hace la aspiración del aceite. En algunos casos la presión del gas sobre la superficie del líquido hace que se eleve el aceite hasta cerca de la superficie, y para ellos tiene aplicación el nuevo aparato empleado. Consiste este en dos tubos de cristal sumergidos en agua en parte de su longitud y encorvado uno de ellos por un extremo que debe entrar por la boca inferior del otro. Inyectando aire con una bomba por el tubo encorvado las burbujas de aire que se elevan por el otro tubo, reducen de tal manera el peso de la columna líquida que la presión del gas la hace elevarse á la superficie produciendo un surtidor constante.

**pólvora de algodón.**—Los miembros de la comisión nombrada por el gobierno inglés para el examen del algodón-pólvora visitaron á mediados de Octubre último las minas de plomo de Allenheads, y

á su vista se practicó una larga serie de experimentos en el interior y en la superficie para comparar los efectos de la pólvora común y del algodón-pólvora.

**Escuela de minas del Columbia College en Nueva-York.**—Acaba de establecerse una escuela de minas dependiente del Columbia College de Nueva-York, en la cual deben haber dado principio las explicaciones el 15 del mes próximo pasado.

**Comercio del estaño y minas del Cornwall.**—Los precios del estaño en el mercado de Londres durante el mes de Octubre último han sido de 93 á 97 libras esterlinas la tonelada según calidad. El actual bajo precio del estaño se halla perfectamente justificado y es el resultado inevitable del exceso de la producción sobre la demanda, y mientras este estado de cosas no varíe, lo cual no es probable por ahora, deben esperarse aun precios mucho más bajos.

Según los datos publicados por la dirección de Comercio la producción de estaño en el Cornwall durante los diez últimos años ha sido la siguiente:

Años.	Estaño. Toneladas.	Valor. Libras esterlinas.
1854.	5.974	690.000
1855.	6.000	720.000
1856.	6.177	821.541
1857.	6.582	895.152
1858.	6.920	823.480
1859.	7.110	929.390
1860.	6.695	871.382
1861.	7.450	910.762
1862.	8.476	983.216
1863.	10.006	1.170.702

Las importaciones de estaño han aumentado también de una manera notable durante el último quinquenio, y han sido las siguientes:

Años.	Toneladas.
1860.	2.911
1861.	3.653
1862.	4.394
1863.	2.728
1864 á razón de	4.230

Siendo la producción de 1864 á razón de 10.006 toneladas resulta que la cantidad total suministrada en 1864 da un exceso de 4650 toneladas sobre la suministrada en 1860, cantidad que basta para el consumo de todo el reino unido durante los nueve meses próximos. De los datos anteriores resulta que la producción de las minas de estaño Británicas ha aumentado el 67 por ciento en los últimos diez años y hasta el 18 por ciento en 1863 sobre 1862. Y esto á pesar de la pérdida del importante mercado de América con motivo de la guerra y á la vista de la considerable producción de estaño de los Estrechos y Banca que en cualquier tiempo puede aumentarse. Habiendo dispuesto el gobierno Holandés ventas trimestrales, otras 1.000 toneladas se presentan por trimestre en el mercado para buscar compradores y deprimir el precio. Resultado de esta producción excesiva es el estado actual del mercado. Gradual pero constantemente se ha ido aglomerando el estaño de los Estrechos en los almacenes de Londres y desde unas existencias de 800 toneladas en 1860 que valían 140 libras por tonelada, llegamos hoy á una existencia de 3.660 toneladas completamente invendibles á 96 libras, mientras que el estaño inglés se está ofreciendo todos los días por los fundidores ingleses á 8 y tres libras mas bajo que la cotización oficial. El aumento de las existencias en Londres, ha sido el siguiente:

1.º Enero 1860.	. . .	800 toneladas.
Id. 1861.	. . .	380 "
Id. 1862.	. . .	1.585 "
Id. 1863.	. . .	2.350 "
1.º Octubre 1864.	. . .	3.660 "

Siendo por lo tanto evidente el exceso del suministro ó debe disminuirse la producción ó aumentar el consumo. Respecto á la producción el gobierno holandés que se encuentra con una renta que declina por los bajos precios que realiza su estaño de Banca, procura naturalmente restablecer su hacienda aumentando la producción que es prácticamente inagotable y que puede presentarse en Londres á 60 libras la tonelada. En cuanto al consumo, el precio no ha afectado la cantidad empleada, pues la estadística demuestra que tanto estaño se consume á 140 libras como á 96 libras, y mientras permanece estacionario el consumo apenas aumenta la exportación, así que el valor del estaño tiene que continuar bajando hasta que el reducido precio haga desaparecer una parte considerable de la actual excesiva producción ó el estaño llegue á ser bastante barato para hacerle aplicable á otros usos en que no se ha empleado hasta el día. Aparece claro por lo tanto, que las minas del Cornvall han producido

mas de lo que la demanda exige, y la conclusion inevitable es que muchas de las mas pobres que no se costean tendrán que cesar en sus trabajos despues de alguna lucha para prolongar su existencia, mientras que las minas mas extensas y bastante productivas para pagar las labores, tendrán que trabajarse de un modo mas económico.

**Minas del Lago Superior.**—Del informe anual de la Compañía Nacional de minas del Lago Superior resulta, que las ventas de cobre y plata ascendieron á 185.027 duros y los gastos á 146.893 duros dejando una utilidad de 38.134 duros.

**Aceite de petróleo.**—La cantidad exportada de los Estados Unidos desde 1.º de Enero hasta 10 de Setiembre último, asciende á 22.546.957 gallons contra 21.389.131 durante igual periodo de 1863. Existen mas de 190 compañías para la explotación del aceite con un capital nominal que pasa de veinte millones de libras esterlinas.

**Mercado de carbon de piedra en Londres.**—La cantidad de carbon menudo y cenizas importadas por mar en Londres durante el mes de Octubre último ha sido de 207.089 toneladas contra 309.614 durante igual mes de 1863, lo que da una baja de 102.525 toneladas. La cantidad de carbon importada por ferro-carril en Octubre fué de 230.928 toneladas contra 193.491 en igual mes del año anterior, lo que da un aumento de 37.437 toneladas.

#### ERRATAS.

En el número anterior de la *Revista*, donde dice: 2.500 á 2.600, página 655, línea 31, debe decir 25.000 á 26.000.

En la página 656, línea 11, donde dice 1,35 por 100, debe decir de 1,35 á 1,40 por 100.

Portodos los articulos no firmados,

JOSÉ ASENSIO.

---

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

---

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,

Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

MERCADO DE METALES. — Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Noviembre último en los principales mercados de Europa.

	Londres. Ton.	Liverpool. Ton.	París. 100 k. Fr.	MarSELLA. 100 kil. Fr.	Berlin. Quintal. Th.	Amsterdam. Quintal. Fl.	Hamburgo. Quintal. Mk.
HIERRO en barras de Gales.	L 7 5	0					
de Staffordshire, plancha colado, en lingotes (Clyde).	41 10	0		11 á 13,50	51 á 52 sgr.		22 7/4
en rails.	2 18	0		48 á 52			41
ACERO de Suecia en barras.	45 10	0		58 á 62			
de Trieste.							
COBRE Burra (Australia).	100 0	0		230			
aleman en torales.	90 0	0	225.				
español en id.		88 á 89	290.		35 1/2		72
de Chile.			265		32 1/2	57	
del Lago Superior.	101 0	0	245.		35 1/4		73
ingles, superior.	98 0	0					
tough cake.	105 0	0					
en plancha laminado.			238,50				56
LATON en planchas, libra.	8 á 8 1/2 d.			290	36 1/2		12 sch.
ESTAÑO ingles en barras, quintal afinado.	105 s						
bancal.	109 s.						
en barras W. B.	L 21 5	0	270	290	37 1/2	61	11 3/4 sch.
otras marcas.	L 22 10	0		52 50			14 3/4
español y aleman.	20 0	0	56		6 2/3		13 1/2 á 13 3/4
aminado y tubos minio ingles.	22 0	0	58,75	59			15 1/4
albayalde.	26 10	0		65			
ZINC speiter, silesiano.	23 10	0	63,50				19
belga.			75				19 1/2
en planchas.	25 0	0	70	80			28 sch.
AZOGUB en frascos de 75 libras.	8 5	0		520 50			
ANTIMONIO (Régulo)	36 0	0		420 á 180			

# REVISTA MINERA,

PERIODICO

## CIENTIFICO É INDUSTRIAL.

Recomendamos á nuestros lectores y al Gobierno el siguiente escrito debido á la pluma de nuestro amigo el ingeniero don Agustin Martinez Alcibar.

**Contestacion al interrogatorio para la Informacion sobre el plan general de ferro-carriles, por el Ingeniero Jefe de minas de la provincia de Zaragoza.**

Si la contestacion al interrogatorio hubiera de ceñirse exclusivamente á las líneas férreas proyectadas ó convenientes dentro de los límites de la provincia de Zaragoza, tendria que limitarse á una parte de la línea de Valladolid, por Almazan, á Calatayud, propuesta por la Junta Consultiva para unir la red del Norte con la de Nordeste; porque las demás líneas, propuestas para la red del Nordeste en los anteproyectos de la Comision y de la Junta Consultiva circulados con la Real orden de 1.º de Agosto, están todas fuera de la provincia.

Mas, atendiendo á que la Comision solo propone, con el indicado objeto de unir las redes del Norte y del Nordeste, la línea de Valladolid á Almazan, en la de Torralva á Soria, cuya longitud es de 190 kilómetros y su coste 100 millones de reales, siendo la longitud de la línea de Valladolid á Calatayud,

Tomo XV. N.º 349. (15 de Diciembre de 1864). 45

propuesta por la Junta Consultiva, 210 kilómetros y su coste 150 millones de reales; la dudosa ventaja de tener la provincia de Zaragoza treinta kilómetros mas de ferro-carril en direccion á Castilla, no compensaria los perjuicios del gasto en una línea inútil para la esportacion, y para importacion en Aragon, donde abundan los mismos productos agricolas que puede ofrecerle Castilla. La pequeña importancia del tráfico ó movimiento de mercancías, que se observa en las líneas de Madrid á Zaragoza y de Bilbao, por Miranda de Ebro, á Castejon; prueba que el movimiento de esportacion de los productos de Aragon no se dirige al Sudoeste, ni al Oeste, ni en general, hácia las Castillas ó el centro de la Península. Las harinas de Castilla, desde que están construidas las líneas férreas, compiten con las de Aragon en el mercado de Barcelona, por hallarse aquellas exclusivamente favorecidas con las tarifas diferenciales por las líneas del Norte, de Navarra y de Cataluña. La comunicacion directa de Castilla con Aragon, por medio de la línea de Valladolid á Calatayud, facilitará aun mas la competencia, en perjuicio de los productores de cereales y fabricantes de harinas de Aragon, y sin ventaja para los consumidores de Cataluña; pues que si las harinas de Aragon pagaran el porte por las mismas tarifas, se esponderian mas baratas que las de Castilla en el mercado de Barcelona. Es cierto que las tarifas diferenciales para largas distancias, escluyendo los puntos intermedios, favorecen los intereses de las empresas explotadoras de las vías férreas; pero tambien es cierto que en este caso, los intereses de las empresas no están de acuerdo con el interés general, y que favoreciendo con esas facultades al interés privado de las compañías, se puede causar la ruina de comarcas determinadas. El hecho es, que resulta notablemente perjudicada la única riqueza de Aragon. Si, además, se construyen las líneas de Baidés á Castejon, y la de los Alduides, quedarán postergados los intereses de Aragon, y abandonadas las líneas construidas desde Baidés á Zaragoza, y desde las Casetas á Castejon, así como el proyecto de la muy necesaria línea de comunicacion directa de Aragon con Francia por el Pirineo Central, que seria la única línea aragonesa.

No es, por lo tanto, posible contestar al interrogatorio, sin entrar en consideraciones de interés general intimamente ligado con el interés de la provincia de Zaragoza y de las demás provincias de Aragon.

La Comision y la Junta Consultiva dejaron de incluir en el plan general de ferro-carriles la línea á las cuencas carboníferas, por no considerarlas como *destinadas al servicio general*, y porque pueden concederse con arreglo á su ley especial, *si hay quien las solicite*; pero el caso es, que si se ha de llenar el principal objeto de la ley de 13 de Abril, *si, además de las ya concedidas, se han de construir nuevas líneas, las primeras, si no las únicas, deben ser las que faciliten la explotacion de las cuencas carboníferas.*

Es muy fácil demostrar esta verdad, que atendida la situacion económica del país ha llegado á ser axiomática.

Para poder juzgar á cerca del resultado que podrán dar las líneas proyectadas, debe atenderse al que dan las líneas construidas. En muchas de estas es casi nulo el movimiento de mercancías, y el movimiento de viajeros solo es de alguna consideracion en las líneas que atraviesan comarcas industriales, como en las líneas de Barcelona á Sarriá, de Martorell á Barcelona, de Barcelona á Gerona por Granollers y por Mataró, de Montblanch á Reus y Tarragona, de Sevilla al Trocadero, de Puerto Real á Cádiz, de Almansa al Grao de Valencia.

Si no hay movimiento para tres mil kilómetros de los que están en explotacion, menos lo habrá para los doce mil kilómetros que propone la Junta Consultiva. No se diga, que el movimiento está en relacion con la longitud de la línea, y que será mayor terminada que sea la red general; porque es un hecho, que desde que está terminada la línea general de Madrid á Zaragoza y desde Zaragoza á Barcelona, no es mayor el movimiento que cuando estaba la línea interrumpida, sucediendo lo mismo en otras líneas.

Si están en gran pérdida los capitales invertidos en la construccion de las líneas en explotacion, sin esperanza de que la pérdida disminuya en un período de tiempo indeterminable, ó mas ó menos largo, no es fácil que acudan capitales á la cons.

truccion de las líneas meramente proyectadas, mientras no varíe la situación económica de la nación.

La muy autorizada y competente Junta Consultiva reconoce, que «ni el conjunto de nuestras grandes líneas, ni cada una de estas en su total longitud, ha sido el producto de un estudio concienzudo de las necesidades generales, que están destinadas á disfrutar.» «Que también se han cometido errores en el orden de preferencia con que otras se han impulsado y subvencionado largamente por el Tesoro público.» En efecto, como si en España la capital de la Monarquía, ó la actual residencia de la Corte, fuera un gran centro general de producción y de consumo, la concesión de ferro-carriles se ha sujetado al plan general de carreteras, considerando como de primer orden las líneas que enlazan á Madrid con las capitales de provincia, y constituyéndolas paralelas y contiguas á las carreteras, quedando estas sin utilidad para las vías férreas, á cuyo alimento solo pueden contribuir los caminos transversales. Pero no son estos errores la única causa del mal. Construidas que sean las carreteras transversales y afluentes á los ferro-carriles, se facilitarán los trasportes; mas de poco servirán, si no hay productos que trasportar.

La producción agrícola por sí sola no puede sostener el movimiento activo y no interrumpido á que están destinadas las vías férreas. En la provincia de Zaragoza hay 141 pueblos que carecen absolutamente de medios de transporte, 172 pueblos que los tienen muy escasos; lo que indica, que en esta comarca esencialmente agrícola son pocas ó casi nulas las necesidades del tráfico, que apenas hay movimiento en los trasportes de mercancías y en el cambio de productos.

Es preciso crear estímulos muy poderosos y eficaces para el desarrollo de la producción industrial, tan atrasada, tan abatida y postergada en España aun en las situaciones normales.

Las vías férreas contribuyen á facilitar el aumento de la producción industrial; pero donde no existe, no la improvisan, como lo va demostrando la experiencia.

Los muy ilustrados individuos de la Comisión nombrada en

25 de Abril han dicho una verdad, que conviene no dejar pasar desapercibida: «Esas personas olvidan, que el ferro-carril, como todo instrumento industrial, puede costar mas de lo que vale, y en cuyo caso su construcción disminuye en riqueza en vez de fomentarla.»

Ha dicho un célebre economista, que «los ferro-carriles son unas máquinas aplicables á todas las industrias.» Donde no existen las industrias, son máquinas completamente inútiles.

Una red de ferro-carriles puede agoviar y aniquilar á un país con sus pesadas y costosas mallas de hierro, si en el país no hay producción industrial para utilizar tan grande y lujosa máquina. En este caso se halla la nación española, que tiene que saldar con dinero la deuda producida por la diferencia entre la importación y exportación, pagando 5.280 millones cada cinco años en metálico después de pagar lo demás en frutos de la cosecha y en otros productos del suelo, y que tendría que pagar los intereses de los 12.000 millones de reales, que habrían costado los 12.247 kilómetros de vías férreas, si además de las líneas construidas y concedidas, se construyeran las proyectadas en el plan general.

Los hechos han venido á comprobar en otras naciones: «que, lejos de servir al bienestar general, la prodigalidad de las vías de comunicación, lo mismo que el excesivo desarrollo del crédito, ha sido un funesto legado para las masas; porque tiende á activar cada día mas el movimiento de concentración de capitales en pocas manos.» «En efecto, desde la invención de los caminos de hierro se ha presentado un fenómeno económico de los mas tristes, y es la miseria, que cada día mas se inculca en el seno de las poblaciones rurales, y que solo es debida á la concentración de las riquezas, y resulta de causas semejantes á aquellas cuyos efectos se han observado de nación á nación.»

Si lo primero en que se debe pensar es en fomentar y activar el desarrollo de la producción industrial, para proporcionar alimento á las líneas ya construidas, principiase por ponerlas en comunicación por medio de nuevas vías férreas, declaradas de orden preferente y de inmediata necesidad, con las

*cuencas carboníferas*; para que la explotación de estas origine la producción del *carbon* y del *hierro*, elementos indispensables al desarrollo de todas las industrias.

Si no se decide el no conceder nuevas líneas hasta que estén construidas las de las cuencas carboníferas, ni con la ley especial, ni con encomendarlas al interés individual, se conseguirá el objeto de dar importancia y utilidad á las líneas construidas; porque la ley especial para las cuencas carboníferas se extiende á otras muchas producciones diferentes del carbon mineral, y porque la tendencia del interés individual, como lo demuestran hechos innegables, de que hay algun ejemplo en Aragon, se dirige á explotar los derechos de la concesion de los caminos de hierro, como se empleaban los derechos de las concesiones de minas, prescindiendo de la posibilidad de la explotación de la vía, como se prescindia de la posibilidad de la explotación de la mina.

Aducidas las precedentes consideraciones puede contestarse al interrogatorio.

Contestacion á la primera pregunta. Que las líneas designadas en los anteproyectos del plan general de los ferro-carriles *no* son las mas convenientes para servir los intereses de la provincia de Zaragoza, ni de las demás provincias de Aragon, y que además, *no* sirven los intereses generales en la actual situacion económica de la nacion.

Contestacion á la segunda pregunta. Que es inútil sustituir ó modificar su direccion, porque el conjunto de las líneas de ningun modo puede servir los intereses generales, ni los particulares de Aragon.

Contestacion á la tercera pregunta. Que para atender al servicio general de la provincia de Zaragoza y de las demás de Aragon, conviene incluir en el plan general, que se forme de nuevo, una línea que enlace las capitales de las provincias de Teruel, Zaragoza y Huesca, atravesando las cuencas carboníferas, y continuando de Huesca á Canfranc hasta la frontera francesa; utilizando la de Zaragoza á Escatron en construccion, y las de Zaragoza á Tardienta y de Tardienta á Huesca en explotación. Que, además, conviene al servicio general de Ara-

gon, para despues de construida la anterior, incluir en el plan general una línea directa desde Zaragoza al Mediterráneo, como por ejemplo, la continuacion de la de Zaragoza á Escatron hasta los Alfaques, ó á un puerto cercano á la desembocadura del Ebro. Que, además, conviene al servicio general de Aragon, una comunicacion directa de Zaragoza con el Océano, que se lograria con una línea desde Pamplona ó Irurzun al puerto de Pasages.

Con la primera línea se proporcionan á las construidas en la red del Nordeste los productos que deben resultar de la explotación de las cuencas carboníferas de la provincia de Teruel, y se facilita á los productos de la agricultura y de la minería de Aragon la salida á su mercado natural, que es el Mediodia de la Francia. Con la segunda se facilita la esportacion al Mediterráneo y el comercio de Levante. Con la tercera se facilita la esportacion al Océano, la importancia directa de géneros coloniales, y el comercio con las Antillas y las Américas.

Contestacion á la cuarta pregunta. Que las dificultades en la construccion de la línea de Teruel por las cuencas carboníferas están vencidas en un estudio hecho por particulares, y presentado en su mayor parte á la aprobacion del Gobierno. Que las dificultades en la construccion de la línea de Huesca á Canfranc constan en un estudio hecho por orden del Gobierno, y en los trabajos de la Comision especial, que ha examinado el terreno últimamente. Que la línea, desde la de Escatron á los Alfaques se está estudiando por particulares, y hay tanteos además, para vencer las dificultades del paso de los puertos de Beceyte. Que la de Pamplona ó Irurzun á Pasages tambien está estudiada, y en el proyecto estarán vencidas las dificultades.

Contestacion á la quinta pregunta. Las líneas indicadas pueden contar para su existencia con todos los elementos de producción y consumo en Aragon, que podrá indicar la Junta general de Estadística.

Contestacion á la sesta pregunta. Los medios con que pueden contar las provincias para la ejecucion de las obras son conocidos en la Direccion general de Obras públicas, por sus dependientes facultativos y administrativos en las obras que se



han ejecutado y se están ejecutando en las mismas provincias.

Contestacion á la sétima pregunta. Las zonas principales de produccion son los valles del Ebro, del Gállego, del Jalon, del Giloca y del Huerva; la tierra baja y parte del Norte de la provincia de Teruel; el alto Aragon, el Somontano y los Monegros, en la provincia de Huesca. Los sobrantes consisten en cereales, vinos, aceites, leñas, regalíz, minerales, etc. Las direcciones seguidas por el trafico para la esportacion son: al Norte, hácia Francia y el Occéano; al Levante, hácia Cataluña y el Mediterráneo. Para la importacion sigue el tráfico las mismas direcciones, viniendo del Norte y del Levante. El tráfico es casi nulo hácia el Poniente y el Sudoeste, sin que Aragon perdiéra gran cosa por estar incomunicado con vías férreas con las Castillas y el centro de la Península.

Contestacion á la octava pregunta. El orden de preferencia para la construccion de las líneas indicadas debe ser: la primera la de las cuencas carboníferas y de Huesca á Canfranc. La segunda la de Pamplona ó Irurzun á Pasages. La tercera la prolongacion de la línea de Zaragoza á Escatron hasta los Alfaques ó otro puerto del Mediterráneo.

A. M. ALCIBAR.

### Mapa geológico de España y Portugal (1).

M. M. de Verneuil y Collomb acaban de publicar un mapa geológico de España y Portugal en la escala de  $\frac{1}{1.500.000}$ .

Desde el año de 1849 al de 1862 habian viajado casi todos los años por la Península. Este mismo mapa reducido hace parte de los de Europa publicados, primero por Murchison y despues por el malogrado Andres Dumon. Anteriormente habian preparado otro que no comprendia á Portugal ni el medio día

(1) Véndese en la libreria de Bailly-Bailliere á 60 reales.

de España, de la cual habia en Madrid dos ejemplares solamente, pero que no llegó á publicarse.

Al pie del mapa se halla escrita la siguiente nota: «Como documentos en apoyo del mapa consúltense las memorias siguientes:

»1845. Sobre los fósiles paleozóicos de las Asturias, por M. M. de Verneuil et d'Archiac. *Bull. geol. t. II, p. 458.*

1850. Sobre los fósiles devonianos de la comarca de Sabero, por M. M. C. de Prado y de Verneuil. *Bull., t. VII, p. 155.*

1850. Noticia sobre la estructura geológica de España, por M. de Verneuil. *Report of the Brit. assoc.*

1851. Del terreno cretáceo en España, por M. de Verneuil. *Revista Minera, t. III.*

1855. Nota con ocasion de dos cortes geológicos dados al través de España, por M. M. de Verneuil y Collomb. *Comp. Rendus, t. XXXVI, p. 496.*

1855. Reseña sobre la constitucion geológica de varias provincias de España con cortes y laminas, por M. M. de Verneuil y Collomb. *Bull., t. X, p. 61.*

1855. Noticia sobre la estructura geológica de España, por M. de Verneuil. *Annuaire de l'institut des provinces.*

1854. Cuadro de las altitudes observadas en España durante el verano de 1853, por M. M. de Verneuil y de Lorient. *Bull., t. XI, p. 661.*

1855. Nota para acompañar al cuadro orográfico de una parte de España, por M. M. de Verneuil, Collomb y Lorient. *Comp. Rend., t. XL, p. 726 y 814.*

1855. Memoria sobre la geología de Almaden y de una parte de Sierra Morena, por M. C. de Prado, seguida de una descripcion de los fósiles, por M. M. de Verneuil y Barrende. *Bull., t. XII, p. 182 y 964.*

1855. Nota sobre los progresos de la geología en España durante el año de 1854, por M. de Verneuil. *Ann. de l'inst. des prov. pour 1855.*

1857. Itinerario geognóstico en el S. E. de España. Cuadro de medidas hipsométricas, por M. M. de Verneuil y Collomb. *Bull., t. XIII, p. 674 y 728.*

1860. Sobre la existencia de la fauna primordial en la Cordillera Cantábrica, por M. C. de Prado. Con la descripción de los fósiles, por M.M. de Verneuil y Barrande. *Bull.*, t. XVII, p. 516.

1860. Nota sobre una parte del país basco-español, con mapa, por M.M. de Verneuil, Collomb et Triger. *Bull.*, t. XVII, p. 335.

1861. Corte de la vertiente meridional de los Pirineos, por M.M. de Verneuil y de Kayserling. *Bull.*, t. XVIII, p. 341.

1865. Nota sobre la caliza con *Lychnus* de las cercanías de Segura (Aragón), por M.M. de Verneuil y L. Lartet. *Bull.*, t. XX, p. 684.

1865. Nota sobre un sílex cortado hallado en el diluvium de las cercanías de Madrid. *Bull.*, t. XX, p. 698.»

No se puede, pues, decir que estos geólogos hayan dejado de tener datos para trazar este mapa unidos á los que pudieron adquirir de otras personas, como ellos mismos lo manifiestan, entre los cuales nombran para Portugal á Carlos Ribeiro y Sharpe, y para España á C. de Prado, Schulz, Botella, Maestre, Aranzazu, Bauzá, Vilanova, Sanchez, Lujan, de Lorière, Dufrenoy y Elie de Beaumont, Leplay, Jacquot, Veziany Bouvy.

Para diferenciar los terrenos desde los aluviones hasta el siluriano y después hasta las rocas volcánicas emplean 20 signos que consisten en colores diferentes, algunos con líneas verticales y todos además con una letra, que es lo que constituye lo que se llama *leyenda*. Por separado incluyen la explicación de la misma en la forma siguiente:

**TERRENO DILUVIANO.** Se halla indicado solo donde ocupa grandes superficies. En el S. y S. E. suele hallarse consolidado y en estado de pudinga.

**TERRENO TERCIARIO SUPERIOR.** La división pliocena marina existe en Papiol cerca de Barcelona, en Málaga y en otros muchos puntos de la costa, como también en Portugal. Los grandes depósitos lacustres y los marinos del interior son generalmente miocenos. En las cuencas marinas hay muchos pequeños depósitos lacustres que hemos dejado de señalar.

**TERRENO TERCIARIO INFERIOR.** Las areniscas y las pudingas superiores á la división numulítica no se hallan dadas de color sino en el valle del Ebro, y acaso hubiera sido preciso referir al mismo una parte de los que rodean las grandes cuencas lacustres, como en Segura (pr. de Teruel). Los puntos marcados n.º indican las pocas localidades en el medio día de la Andalucía donde hemos hallado numulitas.

**TERRENO CRETÁCEO.** La división neucomina y la aptiana predomina en el E. y el S. Las divisiones superiores se hallan en los Pirineos, las provincias Vascongadas y la cordillera Cantábrica.

**TERRENO JURÁSICO.** Presenta dos horizontes fosilíferos muy ricos en fósiles: la división oxfordiana y el lias medio y superior.

**TERRENO TRIÁSICO.** Se halla muy desarrollado en España. Sus fósiles son escasos y se encuentran en calizas análogas al muschelkalk. Contiene mucha sal y yeso, á veces penetrados por dioritas.

Llamamos *Trias incierto* las calizas superiores de la Sierra de Gador, las dolomías y las brechas que rodean la Sierra Nevada; y existen rocas de la misma naturaleza en muchos parajes sobre pizarras metamórficas bajo el calor, de las cuales quedan comprendidas, á falta de determinación suficiente.

**TERRENO PERMIANO.** Su existencia es todavía dudosa. Las areniscas rojas y las pudingas sin fósiles de la base del trias pudieran referirse en ciertos puntos. Provisionalmente les damos color como permianas en el S. de la provincia de Cuenca solamente, según comunicaciones de M. Jacquot.

**TERRENO CARBONÍFERO.** Es rico en carbon en las provincias de Asturias, Leon y Palencia, y en Belmez y Villanueva del Río, así como en San Juan de las Abadesas (Gerona).

**TERRENO DEVONIANO.** Contiene muchos fósiles en las Asturias y las provincias de Leon y Palencia. Se halla poco desarrollado en la Sierra Morena.

**TERRENO SILURIANO.** La división superior con *Cardiola interrupta* no es conocida sino cerca de Camprodón, de San Juan de las Abadesas, al N. de Almadén y al N. E. de Córdoba en

la Sierra Morena. La division inferior ocupa una extension considerable en el N. O. y O. de España, así como en Portugal. Las capas con *Paradoxides* ó de la fauna primordial se hallan indicadas por rayas verticales en cinco puntos: provincia de Leon, N. de Ciudad-Real, N. de Daroca, N. de Calatayud y entre Belmonte y Grado en Asturias.

**TERRENO METAMORFICO.** Comprende la region de las pizarras arcillosas y cloríticas (probablemente silurianas). Desde Cartagena hasta el N. de Gibraltar, etc., no hay granito ni gneis como en el macizo siluriano de Sierra Morena.

**GRANITO Y GNEIS.** Se hallan reducidos bajo un mismo color á causa de la dificultad de distinguirlos.

**ROCAS PLUTONICAS.** Indicamos tambien bajo un mismo color, á pesar de las diferencias de naturaleza y edad las dioritas ú ofitas tan abundantes en el trias, las serpentinas y los pórfidos de los terrenos mas antiguos.

**ROCAS VOLCÁNICAS.** Ocupan en España tres regiones distantes unas de otras, á saber: el N. E. de Cataluña, las cercanías de Ciudad-Real y el Cabo de Gata al E. de Almería.

Este mapa es una reduccion del de Alexis Donnet en 6 hojas, por A. Orgiazzi; y haremos notar que la parte geográfica es muy defectuosa, por lo cual publicaremos otra mas adelante.

Estando tan reciente la espantosa catástrofe de la mina Perla, en la que tuvimos la sensible desgracia de perder uno de nuestros compañeros víctima de su celo, creemos no dejará de leerse con interés el siguiente artículo publicado en el *Moniteur Universel*, por M. P. Dalloz.

**Aparatos respiratorios para penetrar sin peligro en todos los sitios en que pueda temerse asfixia. Invencion de M. A. Galibert (1).**

Con demasiada frecuencia tenemos que dar cuenta de acci-

(1) En casa del inventor, 73 boulevard, Sebastopol (rive droite).

identes acaecidos ya á obreros obligados por su estado á bajar á pozos invadidos por gases deletéreos, ya á mineros asfixiados por el hidrógeno carbonado, ya en fin, á valerosos salvadores sofocados por el humo de un incendio. Si estos desgraciados hubiesen tenido el medio de mantener sus pulmones en comunicacion con el aire exterior, ¡cuántas menos víctimas se contarían!

Este medio ha sido hallado por M. Galibert, y nos apresuramos á darle la publicidad que merecen todos los descubrimientos que directamente atañen á la humanidad. La simplicidad del aparato, cuyo fácil é inmediato empleo hemos examinado por nosotros mismos, le asegura un éxito completo.

Antes de la invencion de M. Galibert se conocian ya diferentes sistemas ó aparatos que tendian al mismo objeto, pero la complicacion de sus órganos, la dificultad de su manejo en las circunstancias excepcionales, en que es mas frecuente su papel, y por último, su elevado precio, restringian notablemente su adopcion. Poco voluminoso, esencialmente portátil, desembarazado de todo órgano mecánico que pueda deteriorarse, de poco coste, el sistema de M. Galibert se presenta con todas las condiciones que se requiere para prestar los servicios que pueden esperarse de semejante auxiliar.

El bagaje del inventor se compone de dos aparatos, ambos creados sobre el mismo principio, llamados á servir en diferentes casos, por lo que los describiremos sucesivamente.

El primer aparato, *para uso del operario que penetra en un medio no respirable, sin alejarse mucho del aire exterior*, se compone:

1.º De una pieza de boj, cuerno ó marfil, que tiene la forma y las dimensiones de la boca humana.

2.º De dos tubos de cautchonc, mas ó menos largos segun las circunstancias, y que se adaptan á la pieza precedente, provista con este objeto de dos agujeros (1).

(1) Estos tubos de cautchonc están guarnecidos de una espiral que los protege contra todo abollamiento.

5.º De un *pince-nez* (1) destinado á impedir la respiracion por las fosas nasales.

Veamos ahora el modo de servirse del aparato: una vez colocado el *pince-nez*, se introduce en la boca la pieza núm. 1 ó se la mantiene sujetándola con los dientes. Adaptándose los labios exactamente por su elasticidad al rededor del aparato, interrumpen toda comunicacion del pecho con el aire del medio en que penetra el obrero: este no puede ya respirar sino el aire que llega por los tubos de cautchonc, cuyas extremidades se mantienen al aire libre.

La lengua tiene que hacer en todo esto un papel importante, el de una válvula que abre y cierra uno detras de otro cada uno de los agujeros con que comunican los tubos de cautchonc destinados á la aspiracion del aire exterior y á la espiracion del aire que ha pasado por los pulmones. Este movimiento alternativo de la lengua es de los mas fáciles y se verifica casi instintivamente despues de uno ó dos minutos de ejercicio, como nos hemos convencido por nosotros mismos. Entremos en el detalle práctico de esta pequeña maniobra.

El operador debe, inmediatamente que coloca la pieza de boj ó de marfil entre sus dientes, tapar con la lengua el agujero de la derecha; *respira* entonces atrayendo el aire á sus pulmones por el tubo de la izquierda. Pasa en seguida la lengua sin apresurarse al agujero de la izquierda, cerrando de esta manera el orificio, y *expira* (tómese esta palabra en el sentido puramente mecánico), enviando por el tubo de la derecha el aire relativamente viciado y caliente que sale de sus pulmones. Para cada aspiracion y espiracion tiene que repetirse el mismo movimiento.

Como lo hemos dicho ya, no hay ningun órgano mecánico en este aparato, siendo el pulmon el que hace las veces de bomba aspirante ó impelente, y la lengua la de una doble válvula.

Pero no es únicamente en el pecho donde pueden ejercer su accion los gases deletéreos, á lo que diremos que si hay que

(1) Armadura como la de los anteojos ó quevedos.

penetrar en un sitio lleno de humo ó de gases que ataquen á la vista, debe de proveerse de anteojos especiales ó envolverse la cabeza en un capuchon.

Llegamos al segundo aparato, *para uso del operario que deba penetrar en un sitio muy lejano del aire exterior.*

En este caso no se puede pensar en tener tubos de cautchonc proporcionados á la distancia que separa al obrero del aire respirable. M. Galibert ideó pues, completar su sistema por un recipiente de aire que aquel llevase consigo á todas partes en que tuviese necesidad de penetrar.

Con este objeto á las tres piezas ya descritas (la de boj taladrada con dos agujeros, los tubos y el *pince-nez*) añadió otra de piel de macho cabrio semejante á las que se usan en España para trasportar el vino á lomo.

Deshinchada y plegada esta especie de vejiga, ocupa coroto volúmen y es de gran ligereza. Se la hincha por medio de una especie de silvato con embocadura de cuero que tiene forma cónica, y al que se adapta la embocadura del pellejo. Algunos segundos bastan para inflarlo é introducir 80 litros de aire en este recipiente, que el operador acomoda á su espalda como un morral por medio de correas con hebilla y un cinturon.

Comprendido esto, veamos cómo funcionará en este estado el aparato:

Los dos tubos de cautchonc, que en el primer aparato comunican con el aire exterior, comunicarán con el interior del pellejo. La extremidad del tubo de *aspiracion* desembocará en la parte baja del recipiente y la del tubo de *expiracion* en lo alto; de este modo el aire caliente rechazado por los pulmones se mantendrá en lo alto á causa de su menor densidad, y el operador aspirará el aire puro de la parte inferior.

Un recipiente de 80 litros puede bastar sin peligro para la respiracion de un hombre por espacio de media hora, pasando la misma masa de aire sin peligro y muchas veces del pellejo á los pulmones y recíprocamente. Por otra parte nada impide que el operador que tenga una larga tarea que ejecutar lleve consigo varios aparatos de relevo henchidos de aire puro, y podria tambien establecerse una cuerda de *va y ven* que tra-

jese al obrero nuevos pellejos de aire puro, llevándose los del aire viciado.

Se ha hecho una objecion por algunas personas que han experimentado el aparato, y es que cuando se tiene un objeto entre los dientes, dicen que llega á la boca la saliva en abundancia y no se puede tragar esta saliva sin soltar el objeto asegurado por la quijada. Respondemos á esta objecion que es verdad que el que no esté acostumbrado á usar el aparato Galibert podrá sentir la necesidad de tragar la saliva que le llegue á la boca; pero podrá hacerlo perfectamente llevando de vez en cuando la mano á la pieza de boj, á fin de sujetarla contra los labios, y entonces nada le impedirá estrechar la quijada y tragar. Todos estos detalles prácticos nos ha parecido deben examinarse.

Hay todavía una aplicacion del sistema de M. Galibert sobre el que llamaremos la atención del lector: la medicina podrá encontrar un auxiliar en el primero de los aparatos descritos siempre que juzgue necesario ordenar la inmersion completa del cuerpo. Ninguna cosa será en efecto mas fácil para un enfermo, que respirar con la cabeza sumerjida en una hañera, merced á este aparato.

Mr. Galibert ha presentado sus aparatos á la sociedad de emulacion para la industria nacional que los ha dado su completa aprobacion en un informe redactado por M. Combes en nombre del comité de las artes mecánicas, habiendo sido también objeto de otro dirigido al Ministro de Agricultura, Comercio y Trabajos públicos, por M. Gallon, ingeniero en jefe, profesor de la Escuela de minas. El servicio municipal de París les ha recomendado á los obreros poceros y los ha adoptado la práctica. Blanzv, Aubin, Epinae, la Grand Combe, Campagnac, la sociedad anónima del Loire, el Crédito Mobiliario para sus minas de España, la compañía de las minas de Douchy, la compañía parisiense del gas del alumbrado han hecho á M. Galibert numerosos pedidos.

Terminemos mencionando un curioso experimento que tuvo lugar el 9 del corriente Agosto, en el cuartel de hombres de la calle del *Chateau d'Eau* en presencia del general de divi-

sion inspector Uhrich, acompañado del coronel de zapadores bomberos y de todo el estado mayor del cuerpo.

Se habia llenado de humo una cueva por medio de la combustion de sustancias resinosas, y M. Galibert armado de su aparato de recipiente de aire, bajó á ella, permaneciendo un espacio de tiempo muy notable. Ninguna señal de mal estar se descubria en su fisonomia cuando salió de aquella permanencia asfixiante.

No dudamos de que tendremos que señalar muy pronto los servicios prestados por esta invencion en casos de incendio ó perforacion de pozos. La industria sacará partido porque facilitará trabajos peligrosos y muchas veces juzgados imposibles hasta el dia, y la humanidad será deudora á Mr. Galibert de un doble beneficio porque habrá salvado la vida no solo á trabajadores, sino también á muchos generosos salvadores que son muy á menudo victimas de su heroismo.

(*Moniteur Universel.*)

#### Comunicado.

Con sumo gusto publicamos la siguiente carta de Mr. Francis Trefs Barry, que se refiere á un punto de suma importancia de la metalurgia del cobre y que prueba el interés con que se lee nuestro periódico en el extranjero. Nos asociamos á los plácemes que se dan al Sr. Piquet, autor del artículo á que la carta se refiere y ofrecemos con este motivo las columnas de nuestro periódico al que nos favorece con ella para publicar los resultados de los experimentos del Gerente de la empresa que explota la mina Santo Domingo de Portugal.

La carta dice así:

Londres 7 de Diciembre de 1864.

SRES. REDACTORES DE LA REVISTA MINERA.

MADRID.

Muy Sres. míos: Como suscriptor á su apreciable *Revista*,  
Tomo XV.

he tenido el gusto de leer en el número 347 fechado el 15 de Noviembre un comunicado del Sr. D. Alfonso Piquet sobre el tratamiento por cementacion de las piritas cobrizas de la provincia de Huelva, y no dudo que servirá de satisfaccion á dicho señor el saber que la mejora propuesta por él de reducir el mineral calcinado á polvo ó grano, lavado, y separar mecánicamente las partes terrosas de las partes pesadas (ó sea los núcleos), da el resultado mas favorable.

El objeto de que trata dicho Sr. Piquet es de sumo interés, y hace seis años que mi cuñado D. Diego Mason, empresario y director gerente de la mina de Santo Domingo de Portugal, se dedicó á su estudio, y la idea ha sido puesta ya en práctica por dicho señor, pues, despues de muchas experiencias de laboratorio y de fábrica, conducidas en su mayor parte en este país, montó á fines del año 1862 y principios de 1863, sobre la márgen del Tamesis una pequeña fábrica de beneficio, para hacer sus ensayos sobre minerales traídos de dicha mina.

Esta fábrica contiene un par de cilindros de moler de la forma ordinaria, movidos por una máquina de vapor, con cedazos ó cribas de varios tamaños, pilones (construidos de una manera diferente de los que se hallan en uso, es decir, de ladrillos refractarios y cal hidráulica), «jigging sieves y round-buddles» tales como se usan en nuestras minas de Cornwall. En estos últimos aparatos se hacia la separacion de los núcleos sulfurados del óxido de hierro. No se servia de mesas durmientes como propone el Sr. Piquet, aunque no hay duda se podia servir de ellas para el mineral mas pulverizado.

En esta fábrica se trabajó y se iba perfeccionando el método durante algunos meses, obteniendo resultados fabriles muy satisfactorios é interesantes á la vez, tanto que en el mes de Julio pasado se pidió tanto en Portugal como en España privilegio para su introduccion en dichos paises.

En la fecha actual la empresa de Santo Domingo está montando una fábrica para el beneficio de sus piritas por el método del Sr. Mason, y debe principiár á funcionar en la primavera próxima.

La máquina de vapor y los cilindros para moler el mineral

calcinado se hallan en la mina desde la primavera pasada.

En el curso de sus experiencias el Sr. Mason notó un hecho de mucha importancia, mirándolo del punto de vista de beneficio, aunque de menos interés para la ciencia, y es, que el mineral calcinado *despues de molido* rinde todo el cobre soluble con mucha facilidad, mientras el mismo mineral *sin moler* y conforme sale de los hornos no lo rinde aunque se use grande exceso de agua y se deje el mineral por mucho tiempo en los pilones.

Los residuos de beneficio como los de Rio-Tinto y otras minas contienen en mi opinion cobre en dos estados, el uno como núcleos y mineral crudo que no forma cobre soluble á no ser despues de muchísimos años, y el otro en estado de sulfato de cobre ya soluble. Si no me equivoco, la opinion actual de la mayor parte de los ingenieros, es, que el cobre que se extrae por medio de las aguas de lluvia de los antiguos residuos de las fábricas de cementacion es el resultado de la oxidacion lenta del sulfuro de cobre que la calcinacion no oxidó.

En vista de las experiencias del Sr. Mason es mas que probable que el sulfato de cobre existe siempre formado en los residuos, pero que necesita años para extraerlo por aguas de lluvia.

Como el beneficio de los núcleos dió un resultado tan bueno, el Sr. Mason trató de aumentarlos en el mineral calcinado, y con este objeto efectúa la calcinacion en hornos conteniendo de 50 á 60 toneladas, usando el mineral en pedazos seis á ocho veces mas grandes de lo que se acostumbra en Rio-Tinto.

No dudo que despues que haya marchado algun tiempo la fábrica de Santo Domingo, el Sr. Mason publicará los resultados y detalles de su método y coste del beneficio.

Por tanto el método de calcinacion en hornos, el aprovechamiento de una parte del azufre, y lo demás que el Sr. Piquet parece haber ya puesto en práctica, es sin duda de grande interés y es de esperar tenga buen éxito.

Tengo el honor de quedar su mas atento y seguro servidor

Q. S. M. B.

F. T. BARRY.

## VARIEDADES.

**Personal de ingenieros.**—*Relevo.*—Por Real orden de 30 de Noviembre último ha sido relevado del cargo de ayudante de la Escuela especial de ingenieros de minas, el ingeniero primero D. Gervasio Irisarri y destinado á prestar sus servicios á las órdenes del ingeniero Jefe de Vizcaya.

*Nombramientos.*—Por orden de la Direccion general de Agricultura, Industria y Comercio de 30 de Noviembre último ha sido nombrado Jefe de la provincia de Huelva el ingeniero D. Amadio Gil y Maestre á consecuencia de haber pasado al servicio de una empresa particular el que desempeñaba este cargo.

*Ascenso.*—Por Real decreto de 1.º de Diciembre último ha sido nombrado Inspector general de segunda clase el ingeniero Jefe de primera don Ignacio Gomez de Salazar, en la vacante producida por jubilacion del Ilustrísimo Sr. D. Policarpo Cía.

Por Real orden de la misma fecha se han concedido los ascensos de escala consiguientes, nombrándose ingeniero Jefe de primera clase al segundo D. Tomás Sabau y Dumas, ingeniero Jefe de segunda clase al ingeniero primero D. Matias Menendez Luarca, é ingeniero primero á D. José Maureta, el mas antiguo de los segundos.

Por Real orden de la misma fecha se ha dispuesto que el Inspector general de segunda clase D. Ignacio Gomez de Salazar pase á desempeñar la plaza de vocal de la Junta Superior Facultativa, nombrándose Jefe de la provincia de Almería al ingeniero Jefe de segunda clase D. Ricardo Uraburu.

*Continúa la lista de la suscripcion para socorrer las familias de los mineros que han perecido en la mina Perta de Hiendelaencina.*

	Reales.
<i>Suma anterior</i> .....	3.400
Sr. D. Tomás Sabau.....	100
Sr. D. Justo Egozcue.....	100
Sr. D. Felix Sanchez Blanco.....	100
Sr. D. Nicolás Arenas.....	100
Sr. D. Manuel Malo de Molina.....	100
Sr. D. Marcelo Usera y Guzman.....	100
Sr. D. Sergio Yegros.....	100
Sr. D. Juan Rucher.....	100
Total.....	4.200

**Consumo del zinc en Francia.**—La metalurgia del zinc, de muy reciente origen en Europa se ha desarrollado en ella de una manera notable de 50 años á esta parte; y el mérito debe reconocerse que corresponde casi por entero á la inteligente iniciativa de la sociedad de la *Fièvre Montagne* que ha multiplicado los usos de este metal y ha habituado á los consumidores á emplearlos bajo mil variadas formas. Hoy es pues una industria importante y que ocupa un rango distinguido en la mineralurgia.

Segun un trabajo muy importante debido á Mr. Gillibrand, el consumo general de zinc llega en Francia á la cifra de 30.000 toneladas anuales, repartidas del siguiente modo:

Zinc laminado.....	23.000 tons. á 75 fr. que valen	16.850.000 frs.
Albayaide de zinc..	2.000 id. á 70 fr.	1.400.000 id.
Blanco para aleacion	3.500 id. á 52 fr. 50	1.837.500 id.
Zinc para fundicion		
de arte.....	1.500 id. á 80 fr.	1.030.000 id.
Lo que da.....	30.000 toneladas con valor de	21.137.500 frs.

El principal mineral de zinc que se emplea es la calamina, cuya ley media es solo de 35 por 100 lo que constituye una diferencia de 15 por 100 entre el mineral y el zinc bruto ó una pérdida de cerca de una tercera parte del tenor del análisis.

El mineral de zinc vale de 60 á 80 francos la tonelada.

El tratamiento del mineral seria perfectamente racional en Francia y es de extrañar que no se hayan establecido fábricas de zinc en grande escala.

**Nuevo metal de campanas.**—M. Micolon propone para artículos tales como campanas, martillos, yunques y otros instrumentos que no sean de corte, una mezcla de hierro manganeso y borax, en las proporciones de veinte partes de torneaduras de hierro, ochenta partes de acero, cuatro partes de manganeso y cuatro de borax. Si se quiere aumentar la tenacidad del metal pueden añadirse dos ó tres partes de wolfram. El hierro y el acero se colocan primero en un crisol, luego el manganeso y el borax, y se llena el crisol de carbon vegetal. La mezcla debe vaciarse en los moldes con rapidez.

**Mercado de metales.**—**HIERRO.**—Las barras de Gales se sostienen á precios anteriores sin mayores transacciones. En las clases de Staffordshire algunos de los fabricantes exhiben una disposición para aceptar una modificación en los precios establecidos.

**COBRE.**—Sin mayor cambio en los precios, el mercado sigue bastante bien sostenido pero sin movimiento de consideración.

**ESTAÑO.**—El inglés se consigue con baja de L. 2 sobre precios oficiales. El de Straits mas flojo continuando el de Banca sin alteración.

**HOJAS DE LATA.**—En limitada demanda y los precios de algunas marcas han aflojado.

**PLOMO.**—Algo mas firme sin mejora en los precios.

MERCADO DE METALES. —Nota de los precios que han tenido los metales en el mes de Noviembre último en los principales mercados de Europa.

	Londres.	Liverpool.	París.	Barcelona.	Berlin.	Amsterdam.	Hamburgo.
	Ton.	Ton.	100 K.	100 Kil.	Quinial.	Quinial.	Quinial.
HIERRO en barras de Gales.	L 7	0 L.	Fr.	Fr.	Th.	Fl.	Mk.
de Staffordshire, plancha colada, en lingotes (Clyde).	11 10	0	11	11 á 13.50	51 á 52 sgr.		6
en ralis.	9 18	0					23/4
ACERO de Suecia en barras.	15 10	0		48 á 52			11
de Trieste.		0		58 á 62			
COBRE Barra bruta (Australia).	100 0	0					
aleman en torales.	90 0	0		230			
español en id.		88 á 89					
de Chile.				295			
del Lago Superior.	101 0	0		290			72
tough cake.	98 0	0		265			
en plancha laminado.	105 0	0		245			73
LATON en planchas, libra.	8 á 8 1/2 d.			288,50			56
ESTAÑO ingles en barras, quinial.	105 s.	104 á 105		290			12 sch.
añado.	109 s.	109		270			11 3/4 sch.
banca.	103 s.						14 3/4
PLOMO en planchas, ingles.	L 21	5					
en barras W. B.	22 10	0		52 50			
otras marcas.	20 0	0					
español y aleman.		0					
aminado y tubos.		0		56			13 1/4 á 13 3/4
minio ingles.	22 0	0		58,75			13 3/4
albayalde.	26 10	0		65			
ZINC spelter silesiano.	22 10	0		63,50			19
belga.	25 0	0		75			19 1/2
en planchas.	8 5	0		70			28 sch.
AZOGUR en frascos de 75 libras.	36	0		80			
ANTIMONIO (Régulo)	36	0		520			
				120 á 130			



## INDICE

### DE LAS MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO XV.

#### GEOLOGIA, MINERIA Y PALEONTOLOGIA.

	<i>Págs.</i>
ARQUEOLOGIA.—Instrumentos de sílex. . . . .	638
BELGICA.—Cuenca hullera é industria metalúrgica. . . . .	683
BLANCARDERA.—Noticias sobre esta mina. . . . .	380
CALIFORNIA.—Carta geológica. . . . .	510
— Geología de. . . . .	627
— La sal. . . . .	315
GARD.—La pirita de hierro. . . . .	322
GUADALAJARA.—Minería de la provincia en 1862. . . . .	181 y 212
HACHAS CELTICAS.—Descubrimiento de ellas en París. . . . .	394
HARZ SUPERIOR.—El socavón Ernesto Augusto. . . . .	531
HIEMDELAENCINA.—Grave siniestro en la mina Perla. . . . .	632
— Situación de la mina Perla. . . . .	666
— Suscripción en favor de las familias de las víctimas. 698 y	725
HULLA.—Sus minas en Europa y en América. . . . .	565

HUMBOLDT.—Revista de las minas. . . . .	357
JUNTA DE ESTADISTICA.—Reseña de los trabajos geológicos. . . . .	268
MEJICO.—Las antiguas minas. . . . .	311
— Informe sobre sus minas. . . . .	369
MONT-CENIS.—El túnel. . . . .	193 y 273
— Experimentos para la perforación. . . . .	158
— Experimentos sobre planos inclinados. . . . .	333
MOULIN-QUIGNON.—Hallazgo de un cráneo humano. . . . .	473
MURCIA.—Mapa geológico. . . . .	27
PALEONTOLOGIA.—Contemporaneidad del hombre y del ursus spelæus. . . . .	317
— Hombre antediluviano. . . . .	153
PENINSULA.—Mapa geológico. . . . .	665 y 712
RIO-TINTO.—Hundimientos en las minas. . . . .	24
SAN TELMO.—Minas de cobre. . . . .	692
SANTO DOMINGO DE PORTUGAL.—La mina cobriza. . . . .	305
— Resultados de la explotación en 1863. . . . .	435
SITUACION DEL IMPERIO.—Manifiesto al cuerpo legislativo francés. . . . .	118
VALENCIA.—Mapa geológico. . . . .	568
VETERANO.—Memoria de la Junta general. . . . .	532
ZINC.—Noticia sobre las explotaciones de la Península. . . . .	225

#### FISICA, HIDROLOGIA Y MINERALOGIA.

AEROLITOS.—Colección de. . . . .	59 y 159
ACRITE DE PETROLEO.—Propagación. . . . .	187
— Su admisión en el culto. . . . .	475
AGUAS MINERALES. . . . .	159, 220, 252 y 282
— De Carratraca. . . . .	387
ALUMBRADO DE LAS MINAS. . . . .	30
ASFIXIA.—Aparato para penetrar en los sitios en que pueda te- merse. . . . .	716

	<i>Págs.</i>
ASOCIACION BRITANICA. . . . .	394 y 693
ASTRONOMIA.—Constitucion física y química del sol y los planetas. . . . .	143
BUQUES.—Conservacion de la madera. . . . .	125
— De coraza—Conservacion del hierro. . . . .	125
CADIZ.—Proyecto de conduccion de aguas. . . . .	569
CARBONES MINERALES. . . . .	65
CEMENTO PARA SANEAR LAS HABITACIONES HUMEDAS. . . . .	394
CONSERVACION DEL COBRE Y DEL HIERRO EN EL MAR. . . . .	558
DIAMANTE DE BORO. . . . .	571
FUERZA CRISTALOGENICA.—Formacion del espato calizo, sal gema, heleras, etc. . . . .	481
FILTRACION DEL AIRE IMPURO. . . . .	60
GAS DEL ALUMBRADO. . . . .	301
HABANA.—Informe sobre conduccion de aguas. 3, 33, 77, 107, 136 y 170	170
LLUVIA DE ARENA. . . . .	29
NUOVA ISLA. . . . .	26
NUEVO METAL DE CAÑONES. . . . .	90
NUEVOS CUERPOS SIMPLES. . . . .	570
NUEVOS MINERALES. . . . .	290, 570 y 571
POZO ARTESIANO. . . . .	31 y 200
SALES AMONIACALES. . . . .	154
TELEGRAFIA ELECTRICA.—Adopcion de la pila de sulfato de mercurio. . . . .	490
TERREMOTOS. . . . .	93, 254, 264 y 700
— Adicion á la memoria de Almería del año anterior. . . . .	178
— Segunda adicion á la misma. . . . .	378
VOLCANES. . . . .	186 y 302

## QUIMICA Y METALURGIA.

	<i>Págs.</i>
ABONOS AGRICOLAS.—Comision para estudiar los medios de evitar falsificaciones. . . . .	363
— Su teoria. . . . .	302
ALTOS HORNOS.—Noticias sobre ellos. . . . .	156
— Produccion directa de hierro dulce y acero. . . . .	330
BROMO.—Sus propiedades. . . . .	364
CALAMINAS DE ALMERIA.—Su composicion. . . . .	332
CERILLAS SIN FOSFORO. . . . .	395
CIANURO EXTRAIDO DE LA HULLA. . . . .	188
COBRE.—Cementacion por la esponja de hierro. . . . .	293
CUBILOTES.—Su marcha económica. . . . .	449
EPOCA ROMANA.—Composicion de un vidrio. . . . .	45
GASES.—Sobre los que producen las diferentes calidades de hulla. . . . .	659
GRECIA.—Apuntes sobre las escorias de Laurion. . . . .	506
GUANO DEL PERU. . . . .	257
HIERRO.—Sobre sus cambios de estado. . . . .	384
— Fabricacion de los hierros huecos. . . . .	572
HIERRO Y ACERO.—Su fabricacion con escorias de forja. . . . .	488
HUELVA.—Sobre los cobres de la provincia y tratamiento de los productos de cementacion. . . . .	241
— Objeciones al artículo anterior. . . . .	349
— Apuntes sobre cementacion de las piritas cobrizas. . . . .	653
— Comunicado sobre el artículo anterior. . . . .	721
LIGNITOS.—Estudios docimásticos sobre los de Samaná. . . . .	349
MINERALES DE HIERRO.—Exámen crítico de su tratamiento. . . . .	18 y 84
POLVORA DE NUEVA FORMA.—Su composicion. . . . .	335

## MECANICA APLICADA Y CONSTRUCCION.

	<i>Págs.</i>
BUQUES DE HIERRO. . . . .	282
CONSTRUCCION DE ROVEDAS SIN CIMERA. . . . .	666
MAQUINAS LE VAPOR.—Sobre la teoría de las de cubierta de vapor. . . . .	97, 129, 161, 204 y 232
— Del Jaroso. . . . .	388
— De Lineres. . . . .	390
MAQUINA.—Para escavar carbon. . . . .	511
OBRAS PUBLICAS. . . . .	392
PETROLEO.—Elevacion de esta sustancia de sus pozos. . . . .	700
POZOS DE MINAS.—Elevador neumático. . . . .	605
PUDLAGE MECANICO. . . . .	329

## ESTADISTICA, FERRO-CARRILES, COMERCIO.

ADRA.—Estados de produccion. . . . .	250 y 326
ALMAGRERA. . . . .	265 y 301
BELGICA.—Datos sobre hornos altos. . . . .	396
— Produccion de hulla en el último quinquenio. . . . .	668
CALIFORNIA.—Riqueza mineral. . . . .	187, 222 y 254
— La produccion de los metales preciosos. . . . .	467
CARTAGENA.—Exportacion de productos metalúrgicos. . . . .	492
COBRE.—Minas del Lago Superior. . . . .	541 y 703
— Nativo.—Gran masa. . . . .	477
COMERCIO DE METALES Y MINERALES.—En Inglaterra. . . . .	654
— Del hierro en Escocia. . . . .	541 y 671
— Del estaño y minas del Cornwall. . . . .	704
ESPAÑA.—Estadística minera de 1861.. . . .	271 y 361
— Estadística minera de 1862. 513, 545, 577, 609	641 y 673
ESTADISTICA.—Observaciones. . . . .	626
ESTADOS-UNIDOS.—Carbon trasportado. . . . .	398

ESTAÑO.—Minas de Banca y Billiton. . . . .	366
EXPORTACION.—De calamina. . . . .	328
— De calaminas de Almería. . . . .	569
— De Cardiff. . . . .	188
— De Escocia. . . . .	191
— De hierro de la Gran Bretaña. . . . .	397
— De hulla de Bélgica á Francia. . . . .	669
— De mena de hierro de Vizcaya. . . . .	569
— De minerales de Newcastle. . . . .	188
— De petroleo. . . . .	703
FERRO-CARRILES.—Concesion del de Zaragoza á Escatron. . . . .	123
— Del de Belmez á Almorchon. . . . .	301
— Contestacion al interrogatorio sobre el plan general. . . . .	705
— Datos sobre el de Bilbao á Tudela. . . . .	333
— Sobre el movimiento de mercancías en el mismo. . . . .	331
— Inauguracion del de Barruelo. . . . .	27
— Ingresos de los de Europa en 1862. . . . .	637
— El de Londres. . . . .	30
— El camino de hierro en Inglaterra. . . . .	157
— Los de España en fin de 1863. . . . .	406 y 417
— Material de los de Inglaterra. . . . .	31
— Resultado de los ingleses en 1863. . . . .	366 y 572
GRECIA.—Riqueza mineral. . . . .	366
HIERRO COLADO.—Produccion en Escocia. . . . .	334
HULLA.—En Bélgica. . . . .	452
— En el Brasil. . . . .	365
— En la Alta Asia. . . . .	571
— En Londres. . . . .	221, 254 y 330
— Rectificacion de los cálculos de Sir W. Armstrong. . . . .	365
— Sustitucion de la Prusiana á la Inglesa. . . . .	367
IMPORTACIONES.—De hulla en Bilbao. . . . .	669
— De id. en Londres. . . . .	254 y 330
— De mineral y metal cobrizo en la Gran Bretaña. . . . .	476

	<i>Págs.</i>
ITALIA.—Industria metalúrgica. . . . .	124
MEJICO.—Capitales españoles. . . . .	254
METALES.—Produccion en los tiempos antiguos y modernos. . . . .	411
— Mercado de. 31, 64, 96, 126, 128, 159, 160, 192, 224, 254, 256, 272, 304, 336, 368, 400, 415, 416, 448, 489, 512, 544, 576, 608, 640, 672, 704, 726 y	727
MONEDA.—Acuñacion en España. . . . .	59
NUOVO ALMADEN. . . . .	187
ORO.—Distritos auríferos. . . . .	479
— Existencia circulante en el mundo. . . . .	478
— Extraccion en California. . . . .	155
— Pepita en Australia. . . . .	155
ORO Y PLATA.—Cotizacion de materias. . . . .	190
PRUSIA.—Estadística minera. . . . .	604 y 696
RUSSIA.—Descubrimiento de petróleo. . . . .	398
SIDERURGIA.—Datos sobre la Inglesa.—Su produccion. . . . .	329
SINIESTROS EN LAS MINAS.—Estadística de accidentes. 157, 190, 477, 542 y	637
SWANSEA.—Comercio. . . . .	329
ZINC.—Produccion de Almería. . . . .	153
— Consumo general en Francia. . . . .	725
— Sociedad general de sus minas en Silesia. . . . .	398
ZOLLWERBIN.—Noticias estadísticas. . . . .	189

#### LEGISLACION, JURISPRUDENCIA.

AZOGUE.—Real orden derogatoria de la que lo concedia á costo y costas. . . . .	472
CARBON MINERAL.—Franquicia de derechos al importado en Filipinas. . . . .	301 y 362
— Derechos de importacion en Francia. . . . .	123
CONSEJO DE ESTADO.—Decisiones del mismo. . . . .	239

CUENCAS CARBONIFERAS.—Ampliacion del estudio de las mismas. . . . .	58
CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS.—Nueva organizacion. . . . .	402
FERRO-CARRILES.—Aprobacion de tasacion de estudios. . . . .	158
— Modificacion de estatutos del de Langreo. . . . .	90
— Nueva tarifa. . . . .	668
JUNTA FACULTATIVA DE MINERIA.—Espedientes despachados. . . . .	58
GALENAS ARGENTIFERAS.—Real orden sobre su clasificacion. . . . .	510
METALES PRECIOSOS.—Derechos á su introduccion en Francia. . . . .	364
SENTENCIA.—Sobre derechos á unas acciones de la Fusion Carbonífera de Belmez. . . . .	32
ULTRAMAR.—Observaciones sobre el régimen de la minería. . . . .	592

#### MATERIAS DIVERSAS.

ANUNCIOS. . . . .	127, 223, 305 y 543
BIBLIOGRAFIA. . . . .	25, 222, 253, 270, 399, 414 y 465
CONDENACIONES. . . . .	634
CORRESPONDENCIA. . . . .	28, 61, 250 y 263
CUERPO DE INGENIEROS DE MINAS. . . . .	296 y 401
ESCUELA ESPECIAL DE INGENIEROS DE MINAS DE MADRID.—Varias noticias. . . . .	441, 442, 471 y 568
— Real de minas en Lóndres. . . . .	156
— De Glascew. . . . .	187
— De Nueva Yorck. . . . .	701
— De París. . . . .	571
NECROLOGIA. . . . .	219, 263, 632 y 655
PERSONAL DE INGENIEROS.—Ascensos. . . . .	441 y 724
— Comisiones. . . . .	220, 568 y 665
— Defunciones. . . . .	219 y 236

Escalafon.....	49 y 424
Jubilaciones.....	665
Licencias.....	250 y 665
Nombramientos.....	88, 250, 442, 471 y 724
Nuevos ingresos.....	568 y 441
Prácticas.....	508
Próroga de licencia.....	153 y 441
Relevo de cargos.....	541, 634 y 724
Traslaciones.....	23, 88, 328, 387, 441 y 633
PERSONAL DE AUXILIARES.— Escalafon.....	55 y 433
Nombramientos.....	24
Próroga de licencia.....	153
Traslaciones.....	328 y 471
PRACTICAS.—Alumnos de la escuela de minas.....	328 y 508
PREMIOS.—Exposicion franco-española.....	606
RECOMPENSAS.....	328 y 697
RECTIFICACIONES.....	25, 93 y 479
SUBASTAS. 31, 32, 89, 270, 271, 362, 363, 393, 394, 445, 447, 472, 473, 508, 509, 575, 606 y 638	
SUERTOS DE ESCASO INTERES. 26, 31, 123, 187, 220, 222, 301, 329, 363, 394, 445, 447, 473, 475, 478, 665, 669 y 671	
LAMINA 1. <sup>a</sup> —Conduccion de aguas á la Habana.	
LAMINA 2. <sup>a</sup> —Apuntes sobre el tratamiento de la pirita cobriza en Huelva.	
EXPLICACION DE LA LAMINA 1. <sup>a</sup> —Página 177.	
EXPLICACION DE LA LAMINA 2. <sup>a</sup> —Página 658.	

Portodos los articulos no firmados,  
JOSÉ ASENSIO.

**Editor responsable.**—D. JOSÉ ASENSIO.

Madrid 1864.—Imprenta de la Viuda de D. Antonio Yenes,  
Plazuela de la Cebada, número 13, cuarto bajo.

## Relacion de las concesiones mineras productivas en la provincia de Guadalajara.

NOMBRE Y CLASE DE CADA CONCESION. MINAS.	Término municipal.	SUPERFICIE DEMARCADA.			Número de operarios.	MÁQUINAS DE VAPOR.		Clase de mineral.	Producto en quintales métricos.	OBSERVACIONES.
		Número de pertenencias.	Metros cuadrados.	Decímetros cuadrados.		Número de estas.	Fuerza en caballos.			
S. Antonio.	Setiles.	4	55.898	28	6	»	»	Hierro.	2742	Las 4 pertenencias que tiene cada una de estas dos minas, son de las antiguas, ó sean de las de 100 varas de ancho por 200 de largo. No hay máquina ni aparato alguno para extraccion.
Virgen del Rosario.	Id.	4	55.898	28	4	»	»	Id.	2500	
Perla.	Hiendelaencina.	2	27.947	14	32	»	»	Plata.	736,87	Estas 2 minas, que pertenecen á una misma empresa, tienen un malacate para las extracciones, servido por 8 mulas. Para la concentracion de los minerales hay en la superficie 4 cribas de sedimento con sus respectivas tinajas, 2 cajas alemanas, 3 zarzos cilindricos, 2 id. inclinados, 1 horno para la decrepitation.
Tempestad.	Id.	2	92.840	45						
Fortuna.	Id.	1	13.974	57	3	»	»	Id.	21,75	Tiene un malacate que mueven con dos caballos alquilados las pocas veces que lo necesitan.
Sta. Catalina.	Id.	1	13.974	57	170	1	45	Id.	8097,69	Estas 2 minas, que pertenecen á una misma empresa, tienen un tren de lavado y concentracion de minerales, y hay un horno de decrepitation para los baciosos.
Primera Valenciana.	Id.	1	13.974	57						
Sta. Cecilia.	Id.	1	13.974	57	116	1	12	Id.	2527	Para la concentracion de los minerales hay un horno de decrepitation, 2 aparatos de cribas redondas, 6 cribas de perusion, 3 cajones alemanes.
Suerte.	Id.	1	16.019	55	80	1	30	Id.	1994,34	Estas dos minas pertenecen á una misma empresa y tienen para la concentracion de los minerales un zarzo inclinado; 3 cajones alemanes y 1 horno de decrepitation. El aparecer la Suerte con mas de una pertenencia antigua es por el terreno que se le asignó como demasia.
Segunda Valenciana.	Id.	1	13.974	57						
Verdad de los Artistas.	Id.	4	62.586	24	140	»	»	Id.	2852,43	Se hace la extraccion con 2 malacates en que se emplean 18 caballos. Hay un tren de lavado y concentracion de minerales compuesto de 3 zarzos cilindricos, 2 cajones alemanes, 1 horno de decrepitation, con otros por menores de que se hace referencia en la memoria.
Relámpago.	Id.	1	27.983	84	40	1	45	Id.	812	Tres aparatos alemanes, 6 cribas de sedimento, 1 zarzo y 1 horno para decrepitation.
S. Carlos.	Id.	1	41.923	75	149					
Vascongada.	Id.	1	41.923	75	37	»	»	Id.	645,16	Aunque estas 2 minas están anexionadas y pertenecen á una sola empresa, tiene cada una su contabilidad y régimen por separado, de modo que para las extracciones emplea S. Carlos la máquina de vapor que costó á medias con el Relámpago; y la Vascongada usa un malacate en que se emplean 11 caballos. Ambas minas tienen tambien sus trenes respectivos de lavado y concentracion de sus minerales.
Bonita Descuidada.	Id.	1	41.923	75	100	1	16	Id.	2216,58	Dos cajones alemanes, 4 cribas de sedimento y 1 zarzo de agua para el lavado de las tierras.
Maia Noché.	Id.	4	55.898	50	20	»	»	Id.	267,28	Las extracciones se hacen en parte por medio de un malacate en que se emplean 4 caballerías y en parte por tornos de mano que comunican con un socabon que hay en las pertenencias de la Malanoche.
Carolina.	Id.	2	27.949	45						
La Renunciada.	Id.	1	60.000	»	5	»	»	Id.	54	Los trabajos son á cielo abierto, y en rebusca principalmente de las escombreras y de la cabeza de un filoncito que hace tiempo reconoció esta mina.
Estrella.	Pardos.	4	55.898	30	4	1	8	Cobre gris.	»	En esta mina no se ha trabajado durante el año mas que lo preciso para que no caducasen sus derechos.

**NOTA.** La sociedad especial minera titulada El Arcángel S. Miguel, tiene por objeto el investigar los terrenos contiguos al limite reconocido hasta hoy en el filon rico de Hiendelaencina, por su extremo de Levante, con la denominacion de *Galera general de investigacion*: á este fin ha recibido veinte pertenencias de 500 metros de largo por 200 de ancho, y viene trabajando sin intermision hace bastantes años, en un pozo que tenia en fin de este año 386 varas ó sean 321 metros y 86 centímetros de profundidad. Sobre él funciona una máquina de vapor de alta presion y fuerza de 12 caballos, proponiéndose dirigir desde él, galerías de exploracion cuando lo juzgue conveniente.

**OTRA.** Con igual objeto de esplorar el filon, por otro lado de Levante se sigue trabajando en la mina *Laura*, cuyo pozo llega á 549 metros y 14 centímetros, y en la de S. Guillermo que avanza á 424 varas, ó sean 354,46 metros.

Guadalajara 28 de Febrero de 1865 = El Ingeniero Gefé del distrito. = SANCIO YECROS.

## Relación estadística de las oficinas de beneficio existentes en la provincia de Guadalajara.

NOMBRE DE CADA OFICINA, CON ESPRESION DE LA MENA QUE SE BENEFICIA.		Número de operarios.	MÁQUINAS.			HORNOS.					Cantidad de mena beneficiada — Qts. méts.	PRODUCTO OBTENIDO.			OBSERVACIONES.
En actividad.	Parada.		Hidráulicas.	De vapor.		Alcos. ....	Manga. ....	Reverberos.	De afno. ...	Forjas. ....		Clase.	Unidad.	Peso.	
				Número.	Fuerza en caballos.										
(a) En Checa (de hierro).	»	48	1	»	»	»	2	»	1	2765	Hierro.	Quintales métricos.	921,65	(a). La rueda hidráulica, es de paletas curvas y se la calcula una fuerza de 6 caballos vapor. No funciona sino la mitad ó menos del año á causa de la falta de combustible. Pertenecer esta ferrería á D. Roman Morencos, avecindado en el mismo pueblo de Checa. (b). Estas dos forjas se hallan en término de Peralejo, sin funcionar y casi en total abandono hace bastantes años. (c). Pertenecer á D. Victor Garcés y está cerrada tambien esta ferrería hace dos años por falta de combustible. (d). Esta ferrería se halla en término municipal de Lebrancón y pertenece á D. Pedro Sanor de Andino. Solo funciona de tres á cuatro meses al año por falta de combustible y aún de agua en algunos veranos por mas que se halla sobre el rio Gallo. (e). Estas dos ferrerías que se hallan en idénticas condiciones, pertenecen, la llamada el <i>Turon</i> á D. Fernando Lopez Pelegrin, vecino de Cobeta, y la otra que se la conoce con el nombre de la <i>ferrería de Arriba</i> , es propiedad del señor conde de Salvatierra, ambas tienen una rueda de paletas planas con fuerza de 6 caballos vapor y solo trabajan á temporadas. En el número de obreros que señalamos como ocupados en ella no se incluyen los que se emplean en hacer carbon y en portearle á las fábricas, por mas que son dependientes de ellas. Tampoco se incluyen los que portean el mineral.	
(b) . . . . .	El Martinete (hierro).	»	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»		
(c) . . . . .	La Herrería (id.)	»	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»		
(d) En Torete (de hierro).	En Corduente (id.)	7	1	»	»	»	2	»	1	2250	Hierro.	Quintales métricos.	750		
(e) En Cobeta, ferrería llamada El Turon.	»	8	1	»	»	»	2	»	1	1659	Id.	Id.	553		
(f) En id., ferrería llamada de Arriba.	»	8	1	»	»	»	2	»	1	1659	Id.	Id.	553		
(g) En Zahorejas (de hierro).	»	7	1	»	»	»	2	»	1	1600	Id.	Id.	500		
(h) . . . . .	Oportuna (plata).	»	1	»	»	»	»	»	1	»	»	»	»		
(i) Constante (plata).	Santa Teresa (id.)	100	2	»	»	1	4	»	2	»	»	»	»		
(j) Patio de Jauregui (id.)	»	44	5	»	»	»	7	1	»	23468,66	Plata.	Kilogramos.	7573,506		
(k) Id. Concepcion (id.)	»	4	»	»	»	»	1	1	»	568,66	Plata.	Id.	24,437		
(l) . . . . .	S. Francisco (cobre gris).	»	»	1	12	»	»	»	»	»	»	»	»		
(m) En Imon (salina).	La Actividad (plata).	65	»	»	»	»	»	»	»	»	Sal comun.	Quintales castellanos.	72124,35		
(n) En la Olmeda (id.)	»	53	»	»	»	»	»	»	»	»	Id.	Id.	45374,10		
(ñ) En Medinaceli (id.)	»	18	»	»	»	»	»	»	»	»	Id.	Id.	5534,86		
(o) En Saelices (id.)	»	21	»	»	»	»	»	»	»	»	Id.	Id.	4036,30		
(p) En Atmallá (id.)	»	21	»	»	»	»	»	»	»	»	Id.	Id.	8869,25		

(l). Pertenecer á D. Domingo Elias Lopez, vecino de Zaorjas.

(g). Esta fábrica se halla paralizada hace 4 años y la sociedad en liquidación. Sus edificios se están arruinando y la rueda hidráulica de fuerza de 40 caballos, se halla inservible: los seis hornos de calcinación que tenían están inutilizados. Solamente hay un administrador y un guarda para la custodia de aquello; pero como nada se repara, es probable que pronto quede toda la fábrica arruinada.

(h). Se halla en término de Somolinos y está parada hace ya algunos años. Las ruedas hidráulicas, son la una de 16 caballos de fuerza, la otra de 10: hay un ventilador y tres bocartes; 14 hornos para calcinar en pila y un molino con piedra vertical.

(i). Esta fábrica se halla en término de Gascuña de Alto Rey y beneficia minerales de Hiendelaencina. Los aparatos ó medios que se emplean en la preparación mecánica están reducidos á los siguientes: 1.º A molinos de cilindros horizontales para la molienda en grueso y fino; 2.º A los espesados hornos reverberos para la calcinación; y 3.º A los toneles de rotación en que se efectúa la amalgamación, y cuyo número varia segun las premuras de la fábrica; debiendo advertirse que en ella se podrian beneficiar dos ó tres veces mas minerales que en el dia, con los medios de que puede disponer, si las minas se los facilitasen.

(j). Para la concentración de los minerales de esta fábrica que está en Hiendelaencina, hay dos cribas de sedimento, dos cajones alemanes con una criba cilíndrica para separar por tamaños. Y para el beneficio hay además de lo que se espresa en las casillas, dos juegos de pipas ó toneles para la amalgamación, 1 capellina, 2 molinos, patio, laboratorio, etc.

(k). Está en Hiendelaencina y tiene un molino de trituración movido por una caballería, dos tinas para lavar las amalgamas, una retorta para destilación del azogue, patio, etc.

(l). Se halla en Pardos y no funciona hace ya dos años: contiene 21 toneles para la amalgamación y 1 molino con dos piedras verticales.

(m). Está en Hiendelaencina y no tiene condiciones de capital y elementos para competir con los otros patios de Jauregui y la Concepcion.

(n). Se compone esta fábrica de 1051 albercas, donde cuaja la sal principiando á elaborar desde Junio hasta fin de Setiembre, haciéndose las sacas cada cinco ó seis dias. Consta tambien de 15 grandes recocederos ó calentadores, de los cuales cuajan tambien los nueve, y se principia á sacar de ellos desde mediados de Agosto que les queda poca agua, hasta fines de Setiembre, en los mismos dias que se hace de las albercas. El agua se saca de cinco norias. El número de operarios que asignamos es el término medio de 172 vecinos del mismo Imon que se ocupan en los meses de elaboración de sal y 14 del resguardo que están allí constantemente; tambien se invierten 144 caballerías.

(ñ). Tiene 4 norias, 819 albercas y 11 recocederos que hacen sal en las épocas antes citadas; invirtiéndose entonces hasta 80 hombres y 160 caballerías.

(o). Una noria y 65 albercas, y se ocupan hasta 40 hombres y 30 caballerías en la época de elaboración.

(p). Dos norias, 305 albercas, 4 recocederos que no hacen sal y se ocupan hasta 56 hombres y 112 caballerías cuando se fabrica la sal.

(p). Una noria, 144 albercas, un grande recocedero que no hace sal y hacen la elaboración del mismo modo que las anteriores, 50 vecinos de aquel pueblo con 100 caballerías.

Guadalajara 28 de Febrero de 1862. — El Ingeniero Jefe del distrito. — Sencio YECROS.