

ANALES

DE LA

CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO IV.

Madrid 25 de Junio de 1879.

NÚM. 12.

LUZ ELÉCTRICA CON APLICACION Á LOS FAROS.

VI.

20. *Fórmulas para determinar la intensidad de la luz eléctrica.*— Llegamos á la parte verdaderamente difícil de nuestro trabajo; al estudio y descripción de las máquinas eléctricas usadas en el alumbrado. Tarea difícil, por mas de un concepto; no solo á causa de la imperfeccion de la teoría y de las dificultades con que se tropieza para la evaluacion de su efecto, sino tambien por las condiciones particulares que consigo lleva la aplicacion especial á la luz. Podemos, en las máquinas eléctricas, calcular, con mas ó menos exactitud, el trabajo trasformado en calor, su distribucion con arreglo á las resistencias del circuito, y por tanto, determinar el calor correspondiente al arco voltáico. Pero ¿es tan fácil, como se supone, calcular aquella resistencia? Y aun siéndolo, ¿lo será tambien, el determinar la temperatura que en el arco se desarrolla? porque, segun ya vimos [6], es esta un elemento importante de la intensidad. Otros, que no lo son menos, la extension de la parte iluminada, y la diversa intensidad, ya en cada uno de los carbones, ya en el arco mismo, no las ofrecen menores. Y por último, otra indeterminacion proviene de las materias sólidas mantenidas en suspension en el arco voltáico, indeterminacion que desaparece en la iluminacion por incandescencia.

Las primeras máquinas eléctricas aplicadas á la produccion de la luz, fueron las pilas ordinarias, electroquímicas; las mas constantes de ellas no poseian la regularidad suficiente para dar una luz constante en el alumbrado. Solo mas tarde, cuando el descubrimiento de la induccion, por Faraday, permitió inventar las máquinas magneto y dinamo-eléctricas, fué posible la aplicacion industrial, realizándose en ellas, de dia en dia, rápidos progresos. Primero la máquina de la Sociedad denominada la *Alliance*; luego las de Wilde, Ladd, Gramme y Siemens, á las que debemos agregar las mas conocidas en los Estados-Unidos, de Brush y Wallace-Farmer, han llevado la perfeccion á tan alto grado, que parece difícil realizar nuevos progresos. Para mejor inteligencia de lo que sigue, séanos permitido recordar aquí, brevemente, los principios en

que estas máquinas, y la produccion de la luz eléctrica, están fundadas.

Tomando, como ejemplo, una pila ordinaria, sabido es que el trabajo químico desarrollado en ella, se convierte en calor, cuando no se destina á efectuar un trabajo exterior, y el calor se distribuye en el circuito, proporcionalmente á las resistencias que encuentra en él, así interiores (de la pila) como exteriores (de los conductores, de las lámparas, de los electrodos, y del arco voltáico, en el caso presente). Es, ademas, proporcional al cuadrado de la intensidad de la corriente. De aquí se deduce la conveniencia de aumentar, cuanto sea dable, la resistencia, en los puntos en donde se desarrolla la luz; esto es, en los electrodos y en el arco voltáico; al paso que debemos disminuirla en el circuito. Para conseguirlo, se emplean, en aquellos, malos conductores, y en este, cuerpos que sean buenos conductores, y del mayor diámetro posible, teniendo en cuenta la economía. Pero no basta semejante condicion; es necesario que sean los electrodos infusibles al calor necesario para desarrollar la luz eléctrica, y de aquí, que solo dos cuerpos se consideren á propósito para el objeto; el carbon y el platino: este, por ser buen conductor, se emplea en hilos muy finos, para que oponga, al paso de la corriente, la resistencia que requiere la produccion de la luz. Mas adelante haremos ver las ventajas relativas de cada uno de estos dos cuerpos. En algunos sistemas recientes, como el de Wederman modificado, la gran seccion de uno de los electrodos ha permitido usar el acero ó la magnesia, cuya seccion y conductibilidad disminuyen la resistencia, hasta el punto de no ocasionar la fusion.

Antes de entrar á exponer la teoría de las máquinas, digamos algo acerca de la produccion de la luz eléctrica, y de la tan debatida, y aún no resuelta cuestion de su divisibilidad. Desgraciadamente para la facilidad de la solucion, la luz no es un trabajo, es tan solo la manifestacion de un trabajo. En efecto, cuando los cuerpos alcanzan cierta temperatura [6] sus radiaciones caloríficas se vuelven luminosas. Fácil es evaluar el trabajo mecánico en calor ó electricidad, y vice versa; pero, al llegar á este punto, las dificultades principian, mediando un paso brusco entre el calor y la luz.

Sea, por ejemplo, \mathcal{T} el trabajo útil por unidad de

tiempo, que una máquina motriz desarrolla para aplicarlo á una máquina eléctrica y convertirlo en corrientes. La equivalencia en calorías, llamando E al equivalente mecánico del calor, será

$$\mathcal{T} = EQ, \quad [13]$$

si la máquina no efectúa ningun trabajo exterior, como supondremos, por ahora, prescindiendo del absorbido por el movimiento de las piezas de la máquina eléctrica, por el trabajo molecular, etc. Llamando R la resistencia eléctrica de la máquina, r la del circuito exterior, y r' la de una lámpara; y siendo estas en número n , tendremos: si están unidas en serie,

$$Q = K (R + r + n r') i^2. \quad [14]$$

Si están unidas en batería, la resistencia de las lámparas se reduce en la proporción del número de ellas.

$$Q = K \left(R + r + \frac{r'}{n} \right) i^2. \quad [15]$$

$$\frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{\frac{r'''}{n}}{\left(R + r + \frac{r'}{n} \right)} = \frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{r'''}{(R + r)n + r'} = \frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{r'''}{\rho n + \rho'}. \quad [17]$$

De estas fórmulas se deduce una importantísima consecuencia. Cuando las lámparas están unidas en batería, la cantidad de calor aprovechado en la luz disminuye con el número de lámparas, al paso que, cuando las lámparas están ligadas en tensión, aumenta, pero tiende hácia un límite fijo menor que la unidad.

Hé aquí, se dirá, la solución del problema, pues la cantidad de calor utilizable en producir la luz va en aumento con la división de ésta. Todavía no podemos llegar á tal consecuencia: el calor absorbido no representa la intensidad luminosa, que depende, no de él, sino de la temperatura [6]. Riess da la misma fórmula para la luz que para el calor; pero ya hicimos ver que ciertos calores no dan radiaciones luminosas, y es preciso llegar á 500° centígrados para conseguirlo [6]; y la luz pudiera dividirse de tal suerte, que no lograrse alcanzar esta temperatura, y, por lo tanto, que no hubiese emisión de luz y sí de calor.

Todavía encontramos menos aceptable la hipótesis de Preece (1). Sienta que, en la incandescencia, para la misma cantidad de calor engendrada, la temperatura es en razón inversa del cuadrado de la masa calentada; relación falsa, pues (suponiendo constante la capacidad calorífica) es en razón inversa de esta masa; y añade; y la intensidad de la luz, proporcional á la tem-

Damos á la intensidad i de la corriente distinto valor en un caso que en otro, por ser, á su vez, función de la resistencia, que varía en los dos supuestos.

La resistencia r' se descompone en dos partes; la del hilo que, en el primer caso, liga las lámparas en tensión, ó que, en el segundo, se ramifica y divide en varios, y la de los electrodos y arco voltaico, que es la eficaz para producir la luz. La resistencia en el primer caso es $n(r'' + r''')$, y en el segundo $\frac{r'' + r'''}{n}$.

El calor $\frac{\mathcal{T}}{E}$ se distribuye en el circuito con relación á las resistencias; el eficaz para producir la luz será, en las lámparas unidas en tensión,

$$\frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{nr'''}{(R + r) + r'n} = \frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{n}{\rho + \rho'n} \quad [16]$$

Y unidas en batería

peratura, lo que dista mucho de ser verdad [6] (1). Por eso, introduciendo n lámparas en el circuito, establece una relación que hace la luz proporcional al calor engendrado, y en razón inversa del número de lámparas. No nos detendremos en demostrar lo arbitrario de la hipótesis, y por consiguiente, la falsedad de las consecuencias que de sus fórmulas deduce (2).

En concepto nuestro, la verdadera marcha para resolver el problema, es la que vamos á exponer, en el caso mas sencillo. Dejemos á un lado la disposición en batería de las lámparas, por conducir á una rápida disminución en el efecto útil; y pasemos á examinar la disposición mas favorable; aquella en que las lámparas estén unidas en serie. El calor desarrollado por el trabajo motor (mecánico ó químico), es, en este caso, en una de ellas,

$$Q' = \frac{\mathcal{T}}{E} \times \frac{1}{\rho + \rho'n} \quad [17']$$

(1) «Cuando, en la incandescencia, se distribuye el calor entre dos hilos, en vez de uno, calentando una masa doble, la temperatura se reduce á la cuarta parte, y la luz total emitida, á la mitad.» (Lo que supone para una masa radiante doble, una intensidad la cuarta parte, ó sea en proporción á la temperatura.)

(2) Deduce, por ejemplo, que la luz es proporcional al trabajo y en razón inversa del número de lámparas, que no es mas que la hipótesis anterior enunciada en otra forma, pues calor y trabajo son una misma cosa.

(1) *Philosophical magazine*, 1879, pág. 29.

Pero habrá equilibrio de temperatura, cuando el calor que pierda por la radiacion, equivalga á lo que gana por el trabajo motor. En el vacío, aquel está representado, segun los experimentos de Dulong y Petit, por

$$Q' = S H a^{\theta} (a^t - 1) \quad [18]$$

en cuya fórmula θ representa la temperatura del recinto; S la superficie del cuerpo que irradia; t el exceso de temperatura de este sobre aquel: a es un número constante (1,0077 para las radiaciones oscuras); y H proporcional á la relacion entre el poder emisor del cuerpo radiante y el del recinto en que se encuentra. La ecuacion que determina la temperatura será (17')=(18).

$$\frac{\mathcal{U}}{S E H a^{\theta}} \times \frac{1}{\rho + \rho' n} = a^t - 1. \quad [19]$$

$$\log. \left(1 + \frac{L}{n A S} \right) = \frac{\log. a'}{\log. a} \times \log. \left(1 + \frac{F}{\rho + \rho' n} - (500^{\circ} - \theta) \log. a' \right) \quad [21]$$

ó,

$$1 + \frac{L}{n S A} = \frac{\left[1 + \frac{F}{\rho + \rho' n} \right]^{\frac{\log. a'}{\log. a}}}{a' (500^{\circ} - \theta)} \quad [21']$$

Siendo $a' = 1,0140$, $a = 1,0125$ para los valores medios de las radiaciones luminosas y caloríficas (rojo, verde, azul, para las primeras, y agregando las oscuras para las segundas).

En números, suponiendo $\theta = 30^{\circ}$, y sustituyendo, tambien, el valor de F,

$$\frac{L}{S A} = n \left[\frac{\left(1 + \frac{F}{\rho + \rho' n} \right)^{1,1192}}{1,0140 (500^{\circ} - \theta)} - 1 \right] = n \left[0,00145 \left(1 + \frac{0,689 C}{S H (\rho + \rho' n)} \right)^{1,1192} - 1 \right] \quad [21'']$$

En esta fórmula A representa el número de unidades de luz que irradia la unidad de su superficie, ó su intensidad, á la temperatura de 558; C, el trabajo de la máquina expresado en calorías; H, el poder radiante de la unidad de superficie á la temperatura de 570° expresado tambien en calorías.

De los dos factores que componen el segundo miembro de la fórmula (21''), n crece indefinidamente, al paso que el otro disminuye pero no indefinidamente, sino acercándose á un límite finito: luego, á partir de cierto valor, el producto crece indefinidamente con el número de lámparas, dentro de los límites de las fórmulas empíricas de Becquerel, y de Dulong y Petit, resultado que estábamos lejos de esperar, y que demuestra, al menos, mientras no se ataque la exactitud

Llamemos F, para abreviar, al número constante

en cada caso, $\frac{\mathcal{U}}{S E H a^{\theta}}$, y sacaremos

$$t = \frac{1}{\log. a} \log. \left(1 + \frac{F}{\rho + \rho' n} \right). \quad [20]$$

La temperatura del cuerpo radiante, será $t + \theta$; conocida la cual, se puede deducir de la fórmula de Becquerel (12), la intensidad de la luz, y por tanto, la cantidad total emitida, que está representada por n S I, ó

$$L = n S A (a^{t+\theta} - 500^{\circ} - 1). \quad [12']$$

Y sustituyendo el valor de t deducido de la (20), tendremos, en definitiva, para la cantidad de luz emitida por todas las lámparas,

de aquellas fórmulas, la posibilidad teórica de dividir la luz; lo cual si hasta el dia no se ha conseguido, procede de dificultades prácticas no de imposibilidad teórica. Esto explicaria tambien algunas anomalías, resultado de la experiencia, que contradicen la ley general. Así, en los ensayos verificados por Fontaine, con una lámpara de Reynier, obtuvo aquel ingeniero los siguientes resultados:

Número de lámparas.	Intensidad.	Luz total.
5	45	75
6	43	78
7	40	70
10	5	50

Aunque prescindiésemos de la anomalía de aumentar la luz total emitida, al pasar desde cinco á seis lámparas, la luz disminuye, pero mucho mas lentamente de lo que expresa la teoría de Preece: así, de cinco á diez lámparas, la reduccion á la mitad queda en los dos tercios. La baja principal se observa desde un regulador de Serrin, con 320 unidades, á cinco lámparas de Reynier con 75. Pero conviene hacer notar, que los resultados no son comparables, por ser de distinto género la lámpara de Serrin y la de Reynier y no darlos estos tan buenos en la práctica.

Debemos tener presente, que hemos llegado á este resultado por medio de fórmulas empíricas, suponiendo, por ejemplo, constantes los valores de a y de a' , lo cual no está probado para elevadas temperaturas, y hasta se ha negado por algunos. Así, Violle, en sus estudios sobre las radiaciones rojas del platino, encuentra que estas, despues de crecer rápidamente desde 500° , lo verifican luego muy lentamente, llegando al máximo á los 1933° , en donde es 696 veces la intensidad á 954° , temperatura de fusion de la plata [6]. A lo cual se debe oponer que, si bien las radiaciones rojas disminuyen de intensidad, aparecen sucesivamente otras, cuyo máximo corresponde á temperaturas mas elevadas todavía, lo cual puede compensar la disminucion. Tambien debemos tomar en cuenta que, para simplificar la cuestion, suponemos la luz desarrollándose en el vacío, y no en un gas; pero los resultados generales serian los mismos en este último caso, siendo, ademas, posible, disponer los aparatos en tales condiciones. En resúmen, mientras una teoría mas racional que las presentadas hasta ahora no venga á demostrarlo, no se debe afirmar, como de ordinario se hace, la imposibilidad teórica de dividir la luz. La cuestion queda en pié, y las mismas dudas subsisten hoy que el primer día.

Volviendo á la fórmula [21''], S influye de un modo análogo al de n , y acaba por crecer indefinidamente con la extension de la superficie radiante, lo cual no significa y lo mismo decimos para n , que no tenga la funcion otros máximos ó mínimos intermedios. Para averiguarlo, sería menester dar valores á las constantes, pues las ecuaciones á que conduce la investigacion, no son resolubles algébricamente, ni siquiera otras que nos den los límites de los valores. Sin embargo, es fácil encontrar un valor de n que corresponde á un mínimo (á partir del cual, crece indefinidamente la funcion), cuando $a=a'$, es decir, cuando la constante es la misma para las radiaciones caloríficas y las luminosas, lo que, si bien es cierto para radiaciones de la misma especie, no lo es cuando las radiaciones son complejas. Otro resultado curioso, en la misma hipótesis es, que el número de lámparas correspondiente al mismo, es tanto mayor, cuanto mas poderosa es la máquina.

La misma fórmula nos serviría tambien para comparar el carbon con el platino, á fin de dar la preferencia á uno de los dos; pero sin experimentos previos, que permitan determinar las constantes, no hay medio de establecer la comparacion. Por una parte, el poder radiante del carbon y la superficie incandescente, son superiores á las del platino: en cambio, la superficie influye en la cantidad total de luz emitida. El carbon tiene en favor suyo que alcanza, sin fundirse, temperaturas mucho mas elevadas que el platino, que no pasa de 1700° ó 1800° , y este elemento importante [6] ha de influir poderosamente en la intensidad de la luz.

Otra observacion nos resta por hacer: el trabajo \mathcal{T} no representa el trabajo motor, sino el utilizado por la máquina eléctrica: pero como esta y el circuito se pueden disponer, en todos los casos, de manera que se obtenga el mas favorable al aprovechamiento del trabajo, es un factor comun que no influye en la comparacion ni en los resultados generales.

Prescindiendo de la division de la luz, ¿qué máquinas conviene emplear para utilizar mejor su trabajo? ¿de grande ó de pequeña potencia? La relacion de L á \mathcal{T} , es decir, la luz que corresponde á la unidad de trabajo, crece con \mathcal{T} , resultando ser mas ventajoso lo primero; es decir, que la luz saldrá tanto mas barata, cuanto en mas cantidad se produzca. Pero ni aun esto puede afirmarse en absoluto, porque depende de la relacion entre a y a' . Si fuesen iguales, es decir, que la de la constante relativa á las radiaciones caloríficas fuese la misma que para la luz, entónces disminuye el producto por unidad de trabajo, pero muy lentamente, tendiendo hácia un límite fijo.

Quando, para obtener la electricidad, se hace uso de una pila, utilizando el trabajo químico en lugar del mecánico, los resultados generales no varian, aunque las fórmulas se modifican ligeramente. El calor desarrollado en la lámpara, llamando M á la fuerza electromotriz, está dado por la siguiente fórmula:

$$K r''' i^2 = \frac{K' M^2}{r'''} \times \frac{1}{(p + p'n)^2}$$

Basta, pues, modificar la fórmula [21], sustituyendo

$$\frac{K M^2}{r'''} \text{ por } \frac{T}{E}, \text{ y } \frac{1}{(p + p'n)^2} \text{ por } \frac{1}{(p + p'n)}$$

Escrito este artículo, llega á nuestras manos el publicado por Mr. Achard; y si bien no trata la cuestion del fraccionamiento de la luz eléctrica, incurre en las mismas vagnedades é hipótesis sin base sólida, que Preece: en una palabra, todos parten de los hechos

Observados hasta el día, y amoldan á ellos sus teorías.

(Se continuará.)

PEDRO P. DE LA SALA.

LA METALURGIA DEL MERCURIO EN CALIFORNIA,

POR M. G. ROLLAND,
INGENIERO DEL CUERPO DE MINAS DE FRANCIA.

(Lámina XV.)

La metalurgia del mercurio en California ha experimentado una trasformacion rápida é interesante. Los americanos la han enriquecido con gran número de aparatos nuevos, algunos de ellos muy ingeniosos, dedicándose de preferencia, aun á costa del rendimiento, á reducir los gastos de los tratamientos especiales. Estos gastos, generalmente considerados como muy reducidos, con relacion al valor creado, habian alcanzado en California una importancia extraordinaria por causa del elevado precio de la mano de obra, la naturaleza de los minerales, la mayor parte menudos y pobres, y la baja enorme y continuada del mercurio, que en estos últimos tiempos ha llegado á descender hasta 5 francos el kilogramo.

El conocimiento exacto de las pérdidas en los diversos sistemas de beneficio permitiría formar un juicio exacto del valor é importancia de los procedimientos americanos, pero desgraciadamente no existe este conocimiento. Hasta el día, el contenido de los minerales solo se ha estimado aproximadamente (1) y no se conoce mas que el producto en la fábrica.

Las noticias contenidas en este trabajo datan del año de 1876, época de mi viaje á los Estados-Unidos. Me fueron suministradas con grande amabilidad por los ingenieros y propietarios de las fábricas visitadas por mí, entre los cuales me permitiré citar á MM. C. E. Livermore, F. Parrot y J. B. Randol. Hice igualmente conocimiento con el profesor T. Egleston, de Nueva-York, de quien merecí apreciables consejos, y con M. E. de Crano, de San Francisco, en el que encontré el cooperador mas decidido.

Los yacimientos del mercurio serán dentro de poco descritos por mí en los *Annales des Mines* (2).

Las menas están formadas por una gran variedad de rocas, impregnadas diversamente y en todas proporciones por el cinabrio — que se presentan en ve-

(1) El ensayo de los minerales antes del tratamiento ha sido recientemente introducido en Nuevo Almaden.

(2) Daré al mismo tiempo noticias estadísticas y representaré las fases principales de la produccion en California, del consumo de los Estados del O. de América y de la exportacion á China, á Méjico, etcétera; en fin, de las fluctuaciones de los precios del mercurio en San Francisco.

nas, en manchas ó en partículas muy finas. El mercurio nativo es raro, y no se encuentra mas que en algunos afloramientos de rocas magnesianas. El cinabrio, acompañado de mas ó menos sustancias bituminosas, así como de piritas y otros sulfuros, forma la casi totalidad de los minerales. Las gangas del cinabrio son muy variables: ya son serpentinas, pizarras talcosas y cuarcíferas, areniscas, ó calizas, ya el cuarzo resinita, y aun accidentalmente rocas volcánicas, geysersita, etc.

Consideraremos los minerales de las tres principales minas: Nuevo Almaden, Redington y Sulphur Bank.

Los minerales de Nuevo Almaden tienen diversas gangas, areniscas, calizas, pizarras, etc. La proporcion y ley del mineral son notablemente mas elevados que en la mayor parte de las minas de California. Los minerales tratados en las fábricas son de tres clases: *ricos* y *pobres*, formados por trozos, cuyo volumen varía desde 0^m,02 cúbicos hasta 0^m,20, y aun mas; y los *menudos*, que comprenden los fragmentos desde 0^m,02 hasta el mineral en polvo. El producto de los menudos de mercurio se evalúa en el 1 por 100.

El rendimiento de los pobres se estimó en un 2 por 100 en el año de 1875 y en 1,5 por 100 en 1876. Los minerales ricos han dado 9,68 por 100 en 1875 y 14,31 por 100 en 1876. Los ricos y los pobres reunidos han producido 6,92 por 100 en 1875 y 9,32 por 100 en 1876. En suma: el rendimiento medio de la totalidad de minerales de todas clases tratados en las fábricas ha sido de 3,33 por 100 en 1875 y de 4,69 por 100 en 1876.

El mineral de Redington tiene ganga cuarzosa y es muy piritoso. La proporcion del mineral grueso es escasa: las dos clases principales están formadas por trozos de 0^m,06 á 0^m,02 y por los menudos. La produccion en la fábrica varía de 1 á 3 por 100.

El mineral del Sulphur Bank es único en su especie. El cinabrio, en nódulos, venillas ó en estado de pequeñas partículas, impregna una traquita descompuesta, y está asociado á óxidos metálicos, sustancias bituminosas y compuestos de alumina y de sílice, y á veces al ácido bórico, estando siempre íntimamente unido á mayor ó menor cantidad de azufre libre, que á menudo predomina en la masa. Casi todo el mineral de Sulphur Bank es pulverulento y tiene, cuando mas, 1,75 por 100 de mercurio.

Los minerales de mercurio nativo no tienen necesidad en su tratamiento mas que de una simple destilacion.

Los minerales de cinabrio se tratan en muflas ó en hornos especiales (1).

(1) Las muflas son de fundicion y tienen 2^m,70 de largo, 0^m,60 de ancho y 0^m,45 de alto. El mineral se carga, bien directamente, ó bien en vasijas de hierro; no pasando el tratamiento en cada mufla de 200 á 250

En las *muflas* se tuesta el mineral con cal viva, de manera que se forme un sulfato de cal y mercurio libre, que despues se condensa. En California este sistema está generalmente abandonado y no se emplea mas que para el tratamiento de los hollines mercuriales (1).

En los *hornos especiales de calcinacion*, de los que solo hablaremos aquí, se calcina el mineral á baja temperatura, de manera que se forme ácido sulfuroso y mercurio libre, que despues se condensa. La operacion es, pues, relativamente fácil. La condensacion de los vapores mercuriales es la parte mas delicada, y la casi totalidad de las pérdidas en los diversos sistemas provienen, no de la imperfeccion de la calcinacion, sino de los arrastres del mercurio al estado de vapor no condensado por los gases y humos de la combustion, y aun ya líquido, pero muy dividido, por las aguas corrientes.

Los *hornos intermitentes*, al principio adoptados en California, han sido despues abandonados y hoy sustituidos por los hornos de carga continúa con sistemas perfeccionados de condensacion.

Los hornos continuos no calcinan mejor, pero son mas económicos, pues las disposiciones sucesivamente imaginadas han disminuido cada vez mas y mas el coste de la mano de obra y el gasto de combustible.

Los *hornos continuos y automáticos para los menudos*, de invencion americana, han realizado un gran progreso, permitiendo tratar sin preparacion todos los minerales menudos, que son los mas abundantes, y así se ahorra la fabricacion onerosa de los adobes hechos con los menudos.

En los condensadores, los metalurgistas californianos han hecho uso, con formas nuevas y variadas del ladrillo, la fundicion y la madera, habiendo aplicado el vidrio por primera vez en gran escala y con buen éxito. Las cámaras de condensacion, hechas con ladrillos, tienen la ventaja de ser fáciles de construir y conservar, de resistir perfectamente el calor de los gases que salen del horno y de ofrecer un gran espacio para su expansion y enfriamiento; pero tienen el inconveniente de presentar relativamente pocos obstáculos al paso de la corriente y perder con dificultad el calor, y, por tanto, condensar muy imperfectamente además de absorber grandes cantidades de mercurio (2). La fundicion es buena conduc-

kilos en doce horas. En Sulphur Bank habia en 1876 tres hornos de cinco *muflas*, estando dos de ellos en operacion, el uno para los minerales concentrados, con un 5 ó 6 por 100 de mercurio, y los menudos enriquecidos hasta el 10 por 100, y el otro para los hollines.

(1) Las *muflas* son de instalacion económica, pero es muy costosa la mano de obra, el combustible y su conservacion; y sin dar productos superiores á los hornos de calcinacion, tienen el inconveniente de producir enfermedades en la boca á los obreros.

(2) El mercurio que penetra en los ladrillos de los hornos y en los

tora del calórico y se presta á gran variedad de formas, pero es atacada por el ácido sulfúrico condensado en el tratamiento, y si permite multiplicar las superficies de condensacion es con detrimento del tiro ó de la velocidad de la corriente. La madera es barata, pero no puede emplearse cerca del horno por causa de la temperatura del aparato, y además es atacada por las aguas aciduladas que se producen en la operacion. El vidrio, aunque mal conductor, como el ladrillo y la madera, tiene sobre la fundicion la ventaja de que no se corroe y de servir con escaso espesor, y en tal caso una delgada placa de vidrio no presenta mayor obstáculo al paso del calor que una plancha gruesa de fundicion. El tiro se consigue con una chimenea ó con un ventilador. Aumentando el tiro se activa la calcinacion, habiendo la ventaja de reducir el gasto del tratamiento, pero resultando la corriente mas rápida se deja menos tiempo el mercurio para condensarse y depositarse, con lo cual se disminuye el rendimiento. El ventilador adoptado en varias fábricas de California es tanto mas recomendable cuanto mas pobre sea el mineral y mas resistencias tenga que vencer la corriente, pero exige para su uso gran discernimiento. Permite arreglar el tiro, regularizarle y salvar las variaciones barométricas, y produciendo una absorcion hácia el interior del aparato impide cualquier escape de vapor mercurial, y aun en el caso de agrietarse las paredes del horno ó romperse el condensador es un salvante de la salud de los obreros.

El tiro por la chimenea, aunque es generalmente preferido, es aleatorio é irregular, y solo puede activarse con auxilio de un hogar colocado al pié de la chimenea.

Hacer una revista detallada de todos los hornos, condensadores y otros aparatos de la metalurgia del mercurio que nosotros hemos visto funcionar en California sería largo y desprovisto de interés, y por tanto solo hablaremos de las instalaciones mas características y mejor entendidas, clasificándolas, segun es costumbre, por los diversos sistemas de hornos.

Consagraremos el primer capítulo á los hornos de carga intermitente, y el segundo, mas extenso, á los hornos continuos.

Hemos conservado en este trabajo las unidades de peso usadas en California, á saber: para el mineral la tonelada de 2 000 libras, peso inglés equivalente á 907^k,188, y para el mercurio la botella de 76,05 libras inglesas 34^k,69 próximamente, equivalentes á 75 libras españolas.

Antes de entrar en materia indicaremos de una vez

condensadores no se pierde. Estos ladrillos son despues considerados y tratados como mineral muy rico, bastando observar que si se rompen se hallan en toda su masa pequeños glóbulos de mercurio metálico.

para siempre el tratamiento de los hollines mercuriales.

Tratamiento de los hollines mercuriales.— Los hollines se recogen en los condensadores en cantidad variable, segun la naturaleza del mineral y del combustible y los sistemas de calcinacion y condensacion, forman una mezcla compleja de productos volátiles condensados y sustancias sólidas precipitadas entre las que arrastra el tiro. Son generalmente húmedos y ácidos, reteniendo mucho mercurio libre, á veces hasta un 50 por 100, pudiendo tambien contener sulfuro de mercurio. Se puede obtener directamente de los hollines la mayor parte del mercurio que contienen, con una sencilla operacion mecánica sobre un plano indicado, añadiendo un poco de cal viva. El residuo se mezcla con un tercio de su peso de cal viva y es tostado despues en una mufla. En Nuevo Almaden se contentan con agitar el hollin en agua hirviendo, saturada de cenizas de madera, y se vuelve á pasar el residuo en el horno de calcinacion.

CAPÍTULO PRIMERO.

Hornos intermitentes.

Los hornos intermitentes, desaparecerán pronto de California, á pesar de haberse reducido en este país los gastos de tratamiento y conservacion de una manera notable. Debemos, sin embargo, decir de ellos algunas palabras, á fin de poder hacer la comparacion con los hornos continuos.

Antiguo horno de deria modificado.— El vaso para el mineral es rectangular y vertical, unido en toda su altura y abierto por lo alto (forma una cámara de cuatro metros por tres de ancho y seis de altura, que puede contener unas 100 toneladas de mineral); dos muros seguidos de ladrillo le limitan en el sentido de su longitud; por delante y detras, dos paredes, de numerosas aberturas, y construidas con mampostería de ladrillo, le ponen en comunicacion por un lado con el hogar y por otro con las cámaras de condensacion. La carga se hace alternando las capas de mineral, de grueso variable, con aglomerados de hulla, dispuestos de manera que formen una série de canales desde la pared delantera á la de atrás, á fin de facilitar el tiro y circulacion de los gases y vapores á través de la carga, ademas de impedir la aglomeracion de la masa y permitir su dilatacion. Se extiende al final de la carga una capa de mineral menudo y hollines, y se cubre de nuevo todo con arcilla, cenizas y paja, con objeto de contener los vapores mercuriales. Concluida la carga se cierra el vaso por medio de grandes placas de fundicion, unidas entre sí con cierres hidráulicos. El horno destila una carga cada semana. La proporcion de hulla varía desde un 1/4 á un volumen igual al del mineral.

Los condensadores se componen de una série de grandes cámaras de ladrillos; el piso es de cemento con doble pendiente desde el centro hácia las puertas que son de hierro ó de vidrio. Las cámaras están construidas sobre dobles bóvedas que descansan encima de planchas de fundicion para impedir al mercurio el penetrar entre los cimientos (1), deteniéndole y llevándole á unas pilas apropósito. Un grupo de tres de estas cámaras antiguas de condensacion, se ha reemplazado en Nuevo Almaden por un condensador de ladrillo, el cual está atravesado, en toda su altura, por dos chimeneas que comunican por ambas extremidades con el aire libre, obteniendo de este modo, tanto al exterior como en el interior del aparato, una circulacion de aire fresco, que evita el que se calienten demasiado y se resquebrajen los muros, activando ademas la condensacion (2). El tiro se consigue con una chimenea.

Nuevo Almaden posee aún cinco hornos intermitentes, cuatro de capacidad de 50 toneladas por operacion y uno de 100 toneladas; tiene cada uno de 16 á 22 condensadores de ladrillos y de 4 á 5 condensadores de madera. La tabla siguiente resume los productos de uno de los hornos de 50 toneladas y del de 100, durante el año 1875.

	Horno de 50 toneladas.	Horno de 100 toneladas.
MINERALES TRATADOS.		
	<i>Toneladas.</i>	<i>Toneladas.</i>
Minerales (gruesos y medianos) ricos.	1,90	890,5
Minerales (gruesos y medianos) pobres.	442,5	1149,5
Minerales menudos, en adobes..	1485,5	1845,5
Total.....	1647,0	3885,5
MERCURIO PRODUCIDO.		
Número de frascos.....	618	2,806
Tanto por 100 de riqueza obtenida.	4,43	2,76
GASTOS DE TRATAMIENTO.		
	<i>Pesetas.</i>	<i>Pesetas.</i>
Mano de obra (á 12 pesetas jornal, término medio)	11 544	46 263
Madera (á 9 pesetas los cuatro hectólitros, id., id.).....	16 848	24 669
Coke y carbon de encina (á 60 pesetas la tonelada).....	1 123	2 035
Total.....	29 515	42 967
Por frascos de mercurio.....	47,74	15,29
Por tonelada de mineral	17,89	11,08

(1) En 1863, en Nuevo Almaden, en la demolicion de dos hornos viejos, se encontró que el mercurio habia atravesado todos los cimientos y hasta unos nueve metros de espesor del terreno subyacente, para detenerse en la roca viva. Así se recogieron unos 2000 botes de azogue.

(2) Se ha propuesto utilizar estas chimeneas, para secar previamente los minerales menudos destinados á los nuevos hornos continuos

Los hornos intermitentes exigen la trasformacion en bolas ó adobes, de los minerales cuyo volumen no llega á 0^m,02, y los gastos de tratamiento se aumentan naturalmente con los de fabricacion de las bolas. Hé aquí como se estimó en 1875, en Nuevo Almaden, el precio medio á que salia el azogue producido en los hornos intermitentes, marchando solo con adobes las de minerales menudos:

	Por tonelada.	Por 100 adobes.
	Pesetas.	Pesetas.
Precio de obtencion de los menudos en la mina.....	7,97	47,84
Trasporte de la mina á la fábrica.....	4,89	41,34
Fabricacion de los adobes ó bolas.....	2,60	45,60
Trasporte al horno y almacenaje.....	2,34	14,04
Madera consumida.....	10,64	60,06
Mano de obra (carga, fuego y descarga).....	5,20	30,99
Conservacion del horno.....	4,17	7,02
Total.....	31,21	186,89

Admitiendo que los menudos rindan el 1 por 100 de mercurio, sale á 3,44 pesetas el coste de fabricacion del kilogramo de azogue. Descontando las dos primeras partidas variables, con las condiciones de la explotacion y la distancia de las minas á la fábrica, se ve que los gastos completos de tratamiento en los hornos intermitentes de Nuevo Almaden, marchando solo para minerales menudos, suben por término medio á 21,35 pesetas por tonelada, de las que, 4,94 pesetas, son el coste de fabricacion y almacenaje de los adobes.

En 1876, los gastos de tratamiento, propiamente dicho, en el horno de 100 toneladas, no bajaron de 10,54 pesetas por tonelada, correspondiendo 3,27 pesetas á la mano de obra y 6,97 al combustible, sin contar los gastos imputables á los adobes ó bolas.

En Redington (1) han funcionado de 1865 á 1878, dos hornos intermitentes del sistema de Idria modificados, cada uno de capacidad de 100 toneladas. Han costado mas de 500 000 francos de instalacion definitiva, y los gastos de tratamiento se fijaron en 1874 del modo siguiente:

(1) Redington es el nombre de la mina, y la fábrica se encuentra en Knoxville.

	Pesetas.
9 000 adobes á 26 pesetas el millar.....	234,00
77 hetólitros de madera (1) (á 7,29 pesetas 4 hectólitros).....	443,30
Para una carga do- 44 jornales á los horneros y ati- ble de 200 tonela- zadores.....	522,90
das..... 20 id. á los cargadores de los hornos.....	200,70
42 id. á los descargadores de id.....	420,40
8 jornales por el trabajo de los hollines.....	75,70
Total.....	1297,00
Por tonelada.....	6,48

En una carga no entra mas que una cuarta parte de mineral menudo en adobes. Suponiendo toda la carga de estos, los gastos completos del tratamiento, se elevarian á 9,60 pesetas por tonelada, de las que 2,19 pesetas corresponderian á la fabricacion de bolas.

(Se continuará.)

D. DE C.

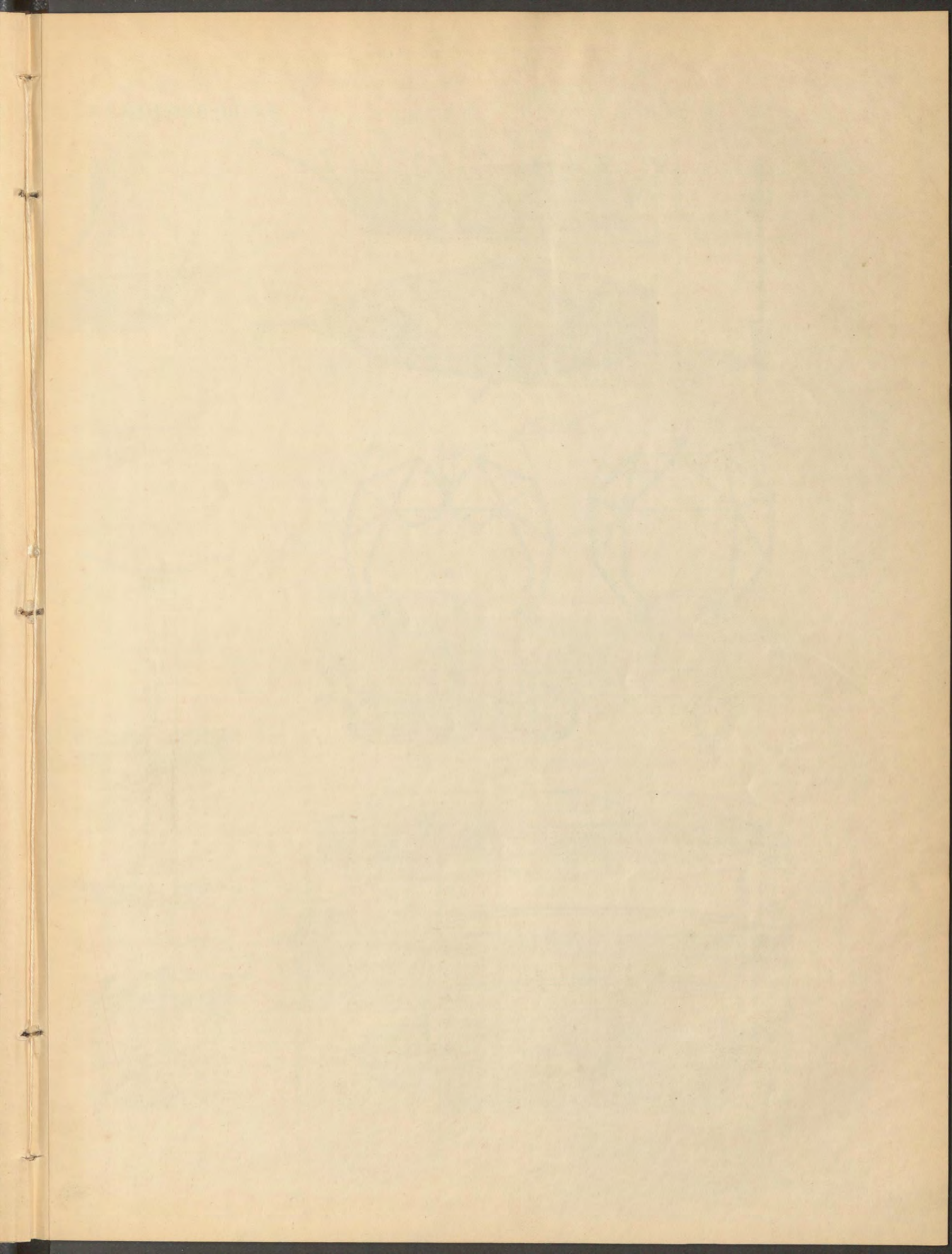
LOS FERRO-CARRILES DE EUROPA Y LOS DE AMÉRICA.

Tomamos la siguiente reseña del periódico titulado *The Railway World*.

No existiendo otra region en el mundo donde los ferro-carriles hayan sido tan importante agente para el desarrollo material del país, como los Estados-Unidos, es curioso observar que en ninguna otra parte se ha realizado mayor progreso en el arte de la construccion y administracion de esas vías.

De los 302 300 kilómetros de vías férreas explotadas en el mundo en 1878, casi la mitad pertenece á la Union Norte-americana. Con relacion á la superficie del territorio, esta proporcion es bastante grande; pero respecto de la poblacion es inmensa. A causa de las vastas regiones que necesitaban con urgencia una pronta construccion de ferro-carriles, por las crecientes necesidades de todos los Estados en general, y tambien por la impaciencia y prontitud de ejecucion que caracteriza al pueblo americano, no es extraño que se revele algo de prematuro y de ligero en muchas obras de ferro-carriles de aquel país. Pero, si se consideran el coste relativo de la construccion, las necesidades de una nacion casi nueva y en parte despoblada, y la naturaleza de los medios adoptados, se verá que los ferro-carriles americanos, por las condiciones de su material fijo y móvil, por el sistema de

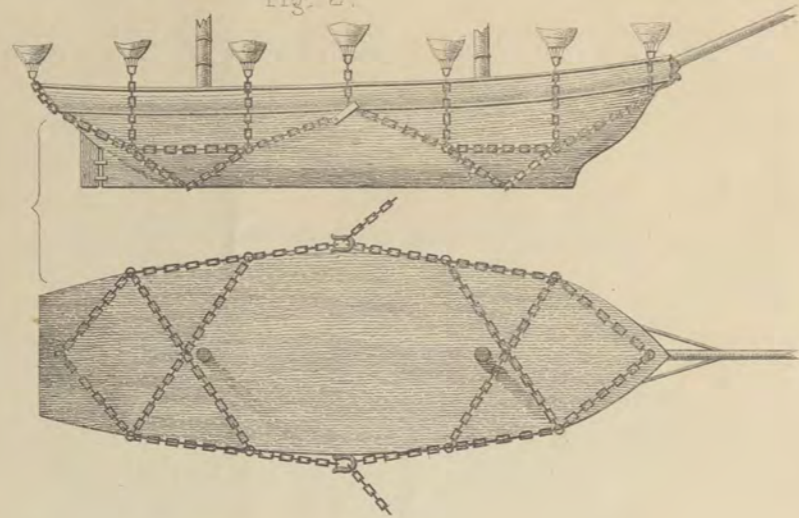
(1) El mineral de Redington es muy piritoso, exigiendo relativamente poco combustible para su calcinacion.



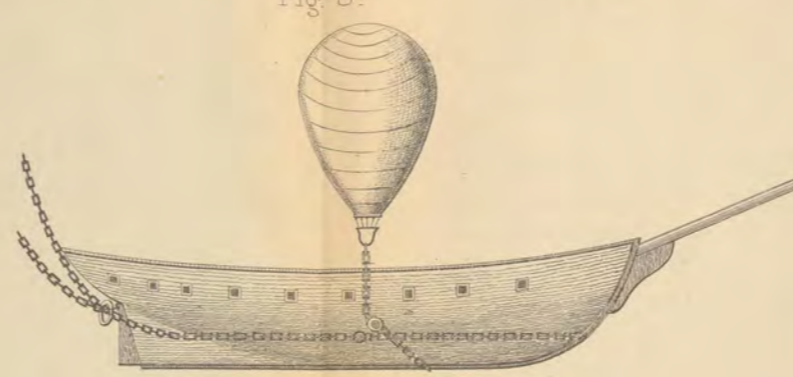
Fig^a 1^a



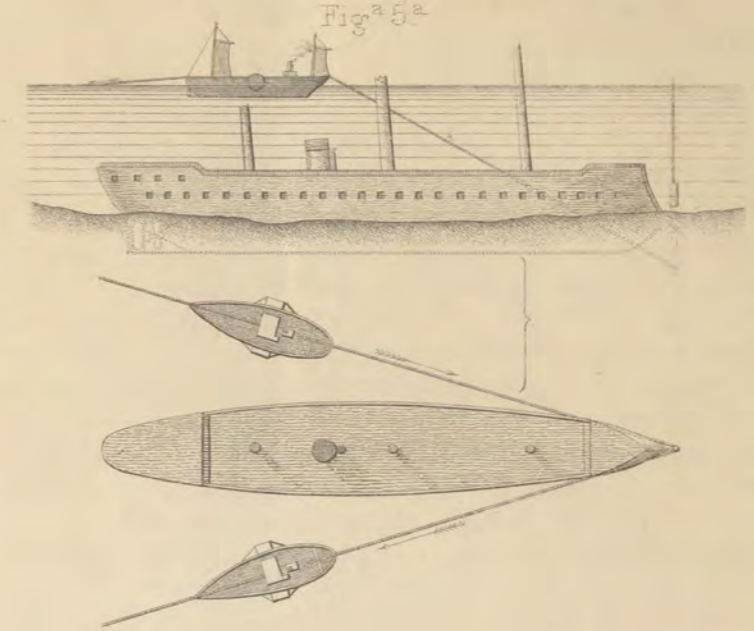
Fig^a 2^a



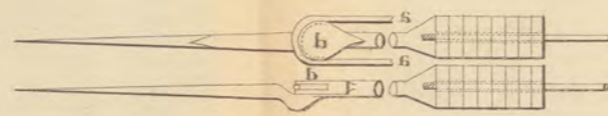
Fig^a 3^a



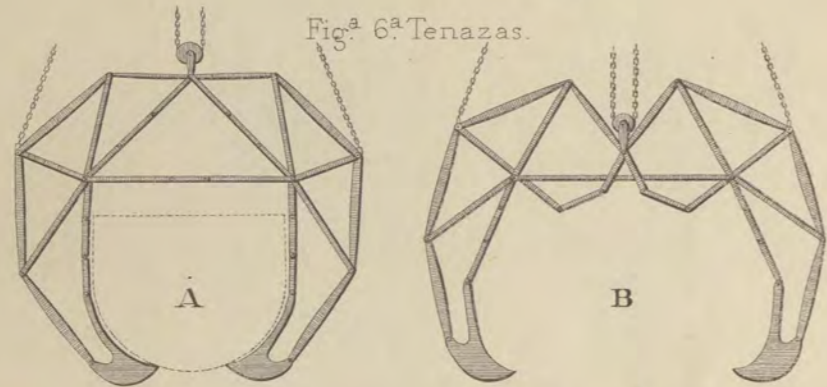
Fig^a 5^a



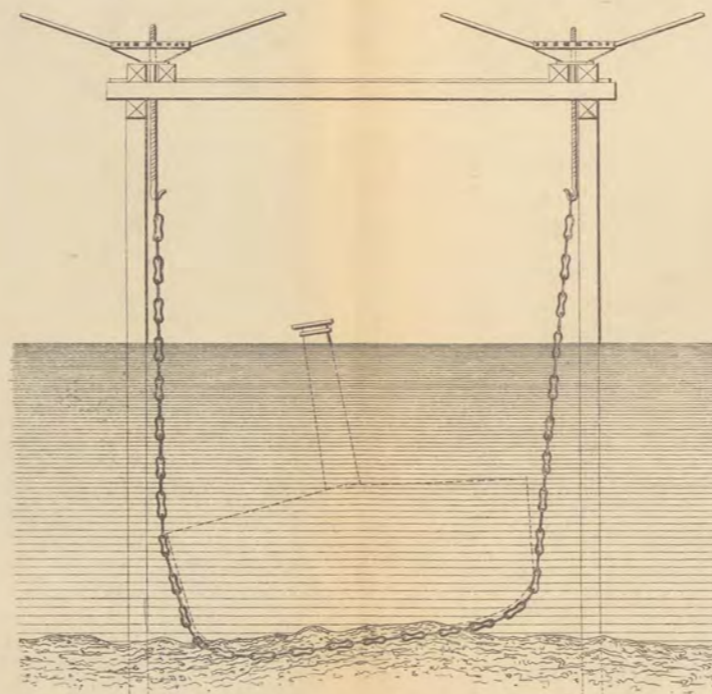
Fig^a 4^a



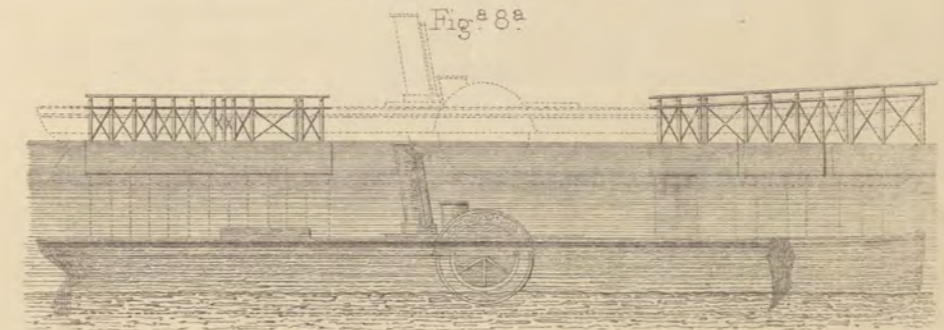
Fig^a 6^a Tenazas.



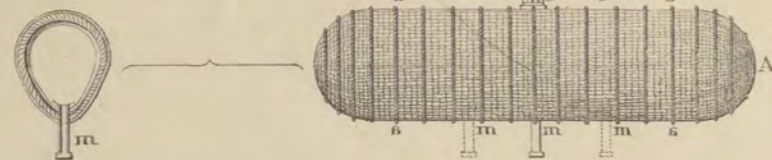
Fig^a 7^a Estraccion del Misisipi



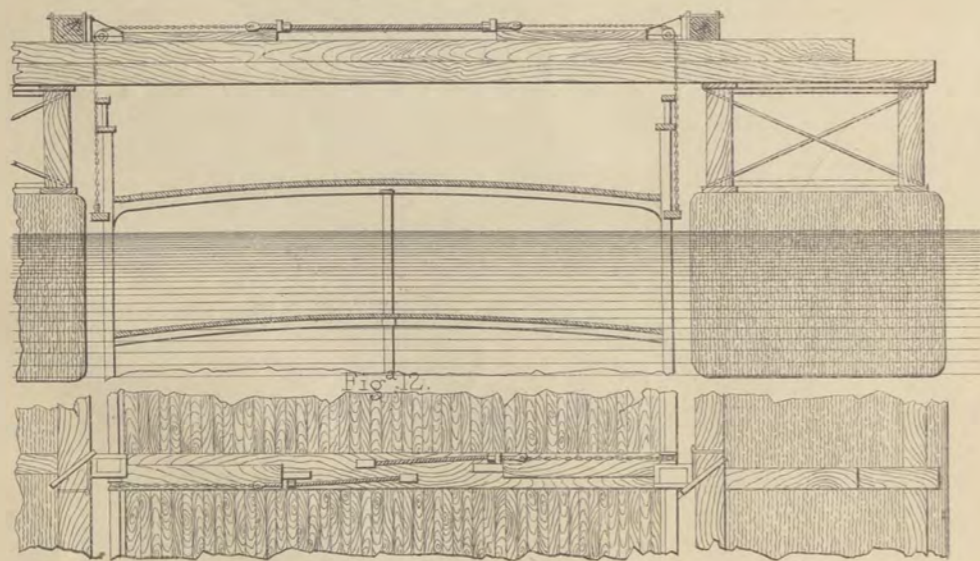
Fig^s 8, 9, 10, 11 y 12.
Estraccion del Wolf.



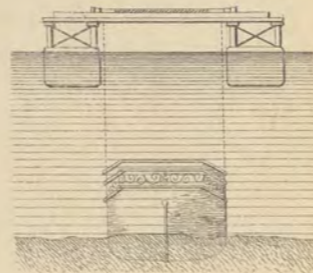
Fig^a 14^a Boyas de Mr. Austin



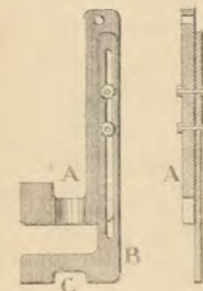
Fig^a 11^a



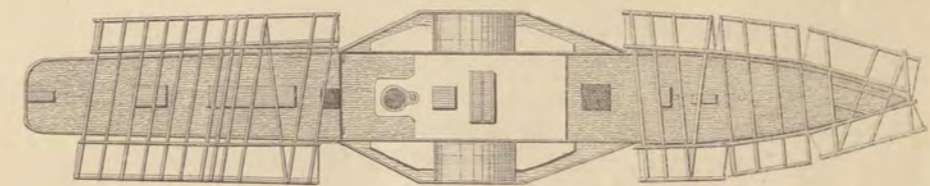
Fig^a 10.



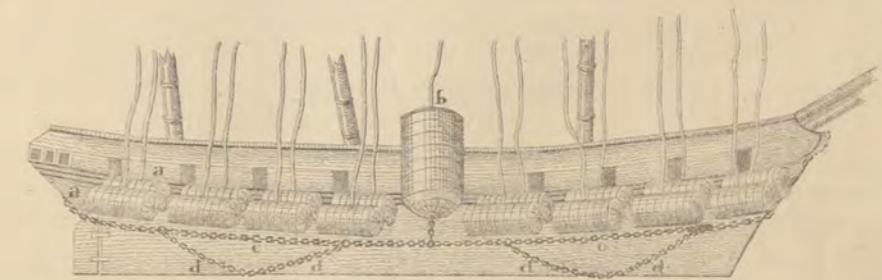
Fig^a 13^a

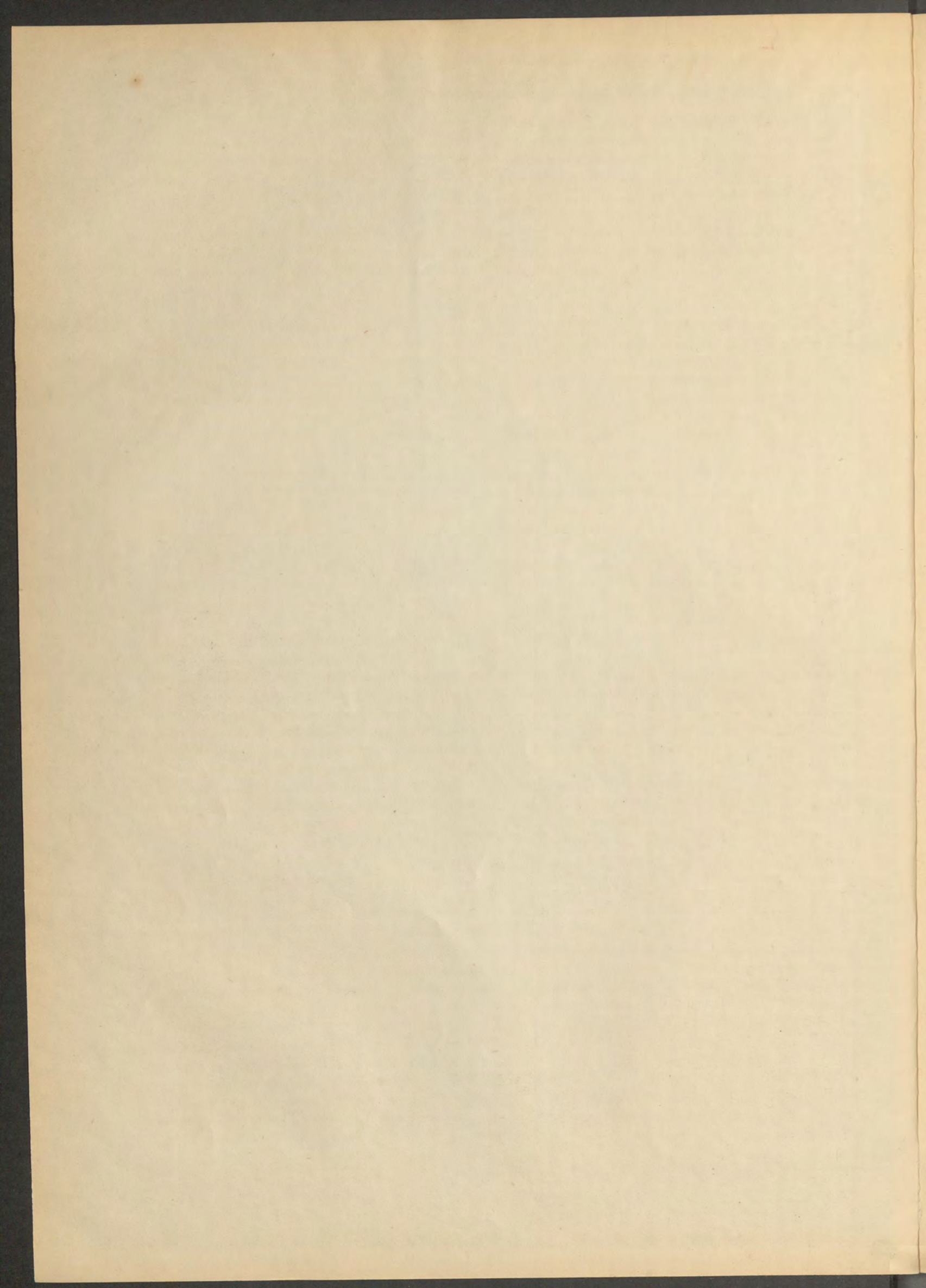


Fig^a 9^a



Fig^a 15^a





administracion y por su eficacia, pueden compararse ventajosamente con los de cualquiera otro país.

Por muchos conceptos no pueden compararse con las poblaciones de Europa, por sus ferro-carriles existentes; porque el carácter, las relaciones y las necesidades del pueblo y del país son tan diferentes respecto de las naciones europeas, que difícilmente se llegaría á establecer un paralelo entre las vías férreas de ambos continentes.

Por ciertas particularidades en que difieren, los ferro-carriles americanos están mejor adaptados á las poblaciones trasatlánticas; y en la explotacion de los de Europa hay algunas cosas que chocan á un americano, y que éste las encuentra inferiores á las de los Estados-Unidos, y en particular por lo que respecta al movimiento de viajeros y de equipajes.

Carecen especialmente, las administraciones europeas, de inteligencia por lo que respecta á la expedicion de billetes para líneas pertenecientes á distintas Compañías, y es casi del todo desconocido nuestro sencillo y cómodo sistema para recoger los equipajes.

Hay además otros puntos, en los cuales la explotacion de los ferro-carriles europeos, el movimiento de los trenes, la forma y disposicion de los vehículos, se diferencian del sistema americano; pero, no solo hay diferencias de sistema, sino que, además, falta destreza para obtener los mismos resultados que los americanos obtienen con métodos no superiores á los de Europa.

La subdivision de los carruajes en compartimientos, cada uno de los cuales contiene seis, ocho ó diez personas, compartimientos que no tienen comunicacion directa entre sí, ni con los otros vehículos del tren; la disposicion de los retretes en las estaciones, en lugar de tenerlos en los trenes ordinarios de viajeros y directos, que parece tan cómoda al que está acostumbrado al sistema americano, no dejan de tener sus ventajas. Su modo de llevar los revisadores en el tren, sin embarazar su movimiento; el dirigir el tren con señales telegráficas desde las estaciones; el pedir siempre al viajero el billete antes de que salga del tren y no permitir que el precio de los mismos billetes se pague en el tren mismo, son, si no en casos especiales, todos sistemas que presentan algunas ventajas sobre el nuestro.

Cuando consideramos el carácter de las respectivas poblaciones, el efecto de la distincion de las clases, tan marcada y tan reconocida en el viejo mundo; la diversidad de las europeas y la brevedad relativa de los viajes, desaparecen muchas de las objeciones que á cada paso se hacen en América contra el sistema adoptado en los ferro-carriles de Europa.

Ciertamente es muy de admirar el maravilloso sistema y la exactitud con que centenares de trenes se mueven diariamente sobre las líneas en las inmedia-

ciones de las grandes ciudades; no obstante la gran poblacion y lo enorme del tráfico, el movimiento de los trenes y el transporte de viajeros y de mercancías se hace sin confusion ni dificultades con la regularidad y precision de un reloj.

En la cómoda disposicion de los depósitos y en la solidez de la construccion de los locales para el servicio, los ferro-carriles del Continente, lo mismo que los ingleses, pueden competir con los mejores de nuestras Compañías.

Por el cuidado que se demuestra respecto de la vida humana; por el cruzamiento con las demás vías, mediante pasos, superiores ó inferiores; por los fáciles informes que se suministran al viajero acerca de la vía que debe tomar, y por la cortesía de los empleados de los ferro-carriles, algunas de las líneas europeas dan un ejemplo que debería ser imitado por cualquiera de las Compañías norte-americanas.

TRABAJOS EJECUTADOS EN EL RIO TEES

PARA PROFUNDIZAR SU LECHO.

Hace veinte años el Tees tenia solo 1^m,20 de profundidad en su desembocadura; para llegar á Middlesbrough podian seguirse tres canales, pero el mas profundo apenas ofrecia 0^m,60 de calado, y el seguirlo obligaba á un rodeo de 800 metros. Con objeto de mejorar la navegacion del rio se proyectó un sistema de diques sumergibles que, dirigiendo la corriente de la marea, ahondaran el lecho del rio, proyectándose tambien dragados considerables para el caso en que la accion de la corriente de marea fuera insuficiente.

Despues de varias alternativas, debidas á la escasez de recursos de la *Tees Conservancy*, se allegaron los fondos necesarios, se adquirió el material de dragado, se construyeron los diques y se estableció tambien un rompe-olas.

Los trabajos de dragado proporcionaron 3 metros de profundidad en la boca, 3 metros hasta Middlesbrough y 2^m,40 en Stockton.

Para obtener el calado de 6 metros que se consideraba necesario, era preciso desmontar un banco de 500 metros de anchura por 200 de largo, llamado *Banco de la octava boya*, constituido por una arenisca arcillosa muy dura, en la que no podian morder los canchilones de la draga, circunstancia que obligaba á dividirlo, y esto con el menor gasto posible, atendida la escasez de recursos.

Desechado el empleo de la campana de buzo por muy costoso, y tambien el de un andamio montado sobre piés derechos desde el cual pudieran abrirse los barrenos necesarios, porque se temia, y con razon,

que la fuerza de la corriente de marea lo derribase, puesto que cuando la marea sube rápidamente hay á veces una diferencia de nivel en la superficie del agua de un lado al otro del banco de 0^m,30 á 0^m,60, se decidió el empleo de la disposicion siguiente:

Abrir los taladros en la roca con barrenas provistas de bocas de diamantes; poner en movimiento el sistema de las barrenas por medio de una máquina de vapor, y el conjunto de estos aparatos colocarlo sobre un ponton mantenido en posicion invariable cuando las barrenas funcionasen.

Las barrenas A (lám. XXII), en número de 24, se montan en cuatrosfilas y distantes 3 metros las unas de las otras. La máquina de vapor mueve cuatro árboles horizontales C que, por medio de engranajes cónicos, hacen marchar á las 24 barrenas. Cada barrena va provista de un embrague que permite detener su movimiento sin interrumpir el de las otras. El ponton tiene 18 metros de largo por 11 de ancho, y las barrenas situadas en las líneas extremas, caen fuera de su obra muerta, mientras que, aquellas colocadas en las líneas centrales, atraviesan el ponton por medio de pozos dispuestos al efecto. Lleva este además ocho hitos ó apoyos verticales D, terminados inferiormente por azuches de acero y que pueden deslizar á través del ponton ó formar con él un conjunto invariable. El peso del aparato así dispuesto es de unas 100 toneladas.

Para ejecutar los taladros llévase el ponton en marea alta encima del lugar en que aquellos deben abrirse, y se bajan los hitos hasta que se apoyen en el fondo, con lo cual el ponton queda fondeado, impidiendo los apoyos D que la corriente lo lleve á la deriva. Cuando la marea ha descendido hasta la altura conveniente se fijan los apoyos al ponton y se convierte este en un andamio sumamente sólido, que puede servir hasta que volviendo la marea á subir, el agua adquiera el nivel en que se fijó el ponton á los apoyos. Si entonces se han terminado los taladros y retirado las barrenas, se dejarán fijos los brazos al ponton, y el agua, levantando todo el sistema, permitirá trasladarlo al punto conveniente; si las barrenas permanecen en los taladros, se dejarán libres los brazos, que guiarán al ponton, levantado por la marea, hasta que las barrenas salgan de los agujeros correspondientes.

Cada barrena estaba formada por una varilla hueca de acero, en cuya extremidad inferior se empotraban ocho diamantes. La varilla, cuya velocidad de rotacion era de 240 vueltas por minuto, se fijaba en la extremidad de un tornillo al que, por medio de un engranaje diferencial, se le hacía avanzar lentamente á medida que la roca se taladraba. Este movimiento de avance se comunicaba por medio de un manguito de friccion, cuyo objeto era evitar la rotura de las barrenas cuando por ser la roca muy dura, los diamantes

no la atacasen con la velocidad correspondiente al movimiento de avance.

Segun se indicó, la barrena y el tornillo son huecos, y por su parte superior se inyecta agua con presion suficiente para que arrastre fuera del taladro las materias producidas por el desgaste de la roca. En estas condiciones, la barrena avanza de 8 á 10 centímetros por minuto; y aunque en el Tees la roca era bastante blanda y podia haberse ejecutado el trabajo con mayor rapidez, se procedió, sin embargo, sin forzar la marcha de la máquina, en atencion á que en cada marea se disponia de suficiente tiempo para terminarlo desahogadamente sin exponerse á la rotura de algun órgano importante del aparato.

Tenian los taladros un diámetro de 6 centímetros, y como las barrenas desgastaban la roca anularmente, quedaba en la parte central del taladro un macizo cilíndrico que se sacaba, despues de romperlo, por medio de una pinza de forma especial. En todas estas operaciones, un tubo de hierro, que por una parte se apoyaba en la roca y se elevaba por el otro extremo hasta por encima del puente del ponton, guiaba y rodeaba sin tocarla, primero la barrena que practicaba el taladro y luego la pinza con la cual se desprendia el macizo cilíndrico.

Retirado este, servia el tubo para introducir la carga de dinamita, que variaba de 350 á 800 gramos. Despues de cargados los barrenos se retiraba el ponton y se producía la explosion, que dividia la roca en trozos susceptibles de ser luego extraidos fácilmente por medio de las dragas.

Empleando este sistema se han ejecutado 85 000 metros cúbicos de desmonte á un precio de 6,50 pesetas por metro, cantidad que se descompone del modo siguiente:

	PESETAS.
Ejecucion de los barrenos y explosion.....	5,05
Dragado	4,40
Interés y amortizacion	0,35
Total	6,50

Este procedimiento, debido al Mayor Beaumont, comprende dos partes distintas: consiste la primera en el empleo de un ponton que pueda flotar ó apoyarse en el fondo segun convenga, idea puesta ya en práctica en diferentes casos; la segunda, que estriba en el uso de barrenas tubulares, por cuyo interior se inyecta agua con presion bastante para arrastrar los detritus de la roca que pudieran entorpecer la marcha del instrumento, es completamente nueva, y aunque no aplicable á toda clase de terrenos, puede utilizarse en gran número de casos.

El Mayor Beaumont indica tambien que, aunque

ordinariamente, se consideran las durezas respectivas del diamante y del cuarzo en la relacion de dos á uno; resulta, midiendo la cantidad de cuarzo desgastada por un diamante y la cantidad de este perdida tambien por el desgaste, que el diamante es 63 616 veces mas duro que el cuarzo.

(*Annales des Ponts et Chaussées*).

R. DE U.

LOS PLAZOS MINEROS Y LOS BOLETINES OFICIALES.

Copiamos una exposicion que la *Sociedad central de minas* de Cartagena dirige al Gobernador de la provincia de Murcia, en que se señala un nuevo peligro, y una grave dificultad á que está expuesta la industria minera.

«Sr. Gobernador civil de la provincia de Murcia.— La *Sociedad central de minas* de Cartagena á V. S. respetuosamente expone: Que por las condiciones de su institucion viene obligada á la defensa y amparo de la industria minera de este distrito, y para el mejor cumplimiento de su noble mision se impuso el deber, entre otros muchos, de comunicar á todas las sociedades mineras y fabriles que forman esta Central, cuantas órdenes, decretos ó leyes se publicasen en los periódicos oficiales y que individual ó colectivamente pudiesen afectar á sus intereses.— Al efecto hace años que esta Central es suscritora al *Boletín oficial* de la provincia por dos ejemplares, sin que hasta ahora haya podido conseguir de los diferentes contratistas que se han sucedido en la impresion de aquel, la regularidad y exactitud debida en su remision, causando con ello graves y trascendentales perjuicios á los intereses mineros del país, en particular cuando se anuncian operaciones mineras, pues generalmente se han practicado ya, cuando se recibe el anuncio oficial que segun la ley de minas surte los efectos de la notificacion personal, privando de toda reclamacion contra dichas operaciones al interesado que no los protesta en el acto. Todos los anuncios oficiales referentes á minería tienen términos fijos y fatales, y se lesionan gravemente los intereses del público cuando por faltas incomprensibles en la Administracion del *Boletín oficial*, deja de remitirse á los suscritores ó se remite con atraso escandaloso. Próximo á finalizar el mes de Mayo, esta Central de minas que está suscrita por dos ejemplares, no ha recibido mas que uno correspondiente á los dias del 1 al 7 de este mes.— Causada de dirigir reclamaciones á los administradores del *Boletín* citado, las cuales causan gastos que multiplican altamente los precios de la suscripcion, sin obtener resultado alguno favorable, desoidas las quejas y recla-

maciones de toda la prensa de la provincia, no queda otro recurso que recurrir á su autoridad impetrándole el remedio de tan irregular proceder.— La *Sociedad central de minas* á nombre de los importantes intereses que representa, no puede prescindir de protestar de esas faltas cometidas por la Administracion, con notorio y grave perjuicio de aquellos y desde luego se reserva la accion que en justicia le corresponda en defensa de los derechos que por las faltas denunciadas puedan ser lesionados.— En este concepto, á V. S. suplica, que teniendo por presentada esta protesta y dignándose tomar en consideracion las razones expuestas y otras muchas que en gracia á la brevedad omite, porque no se ocultarán á su elevada inteligencia, se sirva dictar las mas severas órdenes para que la distribucion del *Boletín oficial* se efectúe con la exactitud y regularidad que exige tan importante servicio, evitando se repitan los casos frecuentes de faltar por completo ó de recibirse en esta ciudad con quince ó veinte dias de atraso, debiendo verificarse en el mismo de su publicacion. Así espera merecerlo de la justificacion de V. S. cuya vida guarde Dios muchos años.— Cartagena, 27 de Mayo de 1879.— *El Presidente interino*, JAIME BOSCH.— *El Secretario*, FRANCISCO DE P. MORENO.»

LOS ANALES DE OBRAS PÚBLICAS.

La publicacion oficial de Memorias, estudios, obras ejecutadas y demas documentos referentes á la ciencia del ingeniero entraña una gran importancia para la difusion y conocimiento del público de muchos proyectos y trabajos especiales, los cuales no podrian ver en general la luz pública si se confiara en la iniciativa particular; pues que, á mas de los gastos que llevan consigo el grabado de láminas numerosas y ejecutadas con esmero, el corto número de lectores que esta clase de libros tiene en nuestro país harian estériles y ruinosos los sacrificios que se impusieran los particulares. Por otra parte, esta clase de publicaciones honran no solo al Cuerpo ó entidad que ha concebido y ejecutado los trabajos, sino al país que ha sabido favorecerlos y realizarlos, demostrando de esta suerte el interés que se toma por cuanto puede contribuir al desarrollo de la riqueza pública y á la civilizacion general; así es que naciones adelantadas como Inglaterra, Estados-Unidos, Francia y otras mas, publican con profusion y grandes detalles obras de esta naturaleza. Consideraciones de esta índole debieron sin duda motivar la creacion de la publicacion cuyo título encabeza estas líneas, llevada á cabo por orden de 30 de Diciembre de 1874.

El primer tomo que vió la luz pública en 1876, con-

tiene, despues de una breve introduccion, una extensa y completa Memoria escrita por el ingeniero jefe de caminos D. Salustio Gonzalez Regueral, acerca del proyecto de puerto de refugio del Musel en Asturias. Trabajo lleno de doctrina, de justas y atinadas consideraciones y de datos importantes, honra al autor y justifica plenamente su publicacion, figurando á la cabeza de los *Anales*. Este forma un tomo en 4.º que consta de 346 páginas con cuatro grandes láminas litografiadas.

Otra Memoria de distinto género aunque no menos importante que la anterior y tan bien escrita como esta por los ingenieros jefes D. Rogelio Inchaurreandieta, D. Miguel Martinez Campos y D. Manuel Pardo, referente al proyecto de reconstruccion del pantano de Puentes, en Lorca, forma el tomo segundo de los *Anales*, publicado tambien en 1876. Consta de 218 páginas acompañadas de cinco grandes láminas bien ejecutadas y que dan completa idea del estudio á que se refieren.

Constituye el tercer tomo una Memoria del ingeniero jefe D. Angel Mayo, relativa á las obras del acueducto de Tempul, para el abastecimiento de aguas á Jerez de la Frontera.

Para cuantos conocen la ilustracion y cualidades del Sr. Mayo, demas está decir el esmero con que ha redactado su trabajo y los conocimientos que en él revela, los cuales no hacen mas que confirmar la merecida reputacion de que goza. En nuestro concepto, la publicacion de los *Anales de Obras públicas* debe constar de obras de consulta y formar como el archivo de los ingenieros para los casos de dudas ó para compulsar ciertos datos, y en este supuesto parece necesario que á todas las Memorias acompañen los planos y detalles mas importantes que á ellas se refieran. El Sr. Mayo ha hecho un trabajo completo en la que examinamos, á la cual acompaña un magnifico atlas en folio con 11 láminas en las que aparece el plano general y los principales detalles de obras tan importantes como las contenidas en esta Memoria. Este tomo publicado en 1877 consta de 243 páginas, con cuatro pequeñas láminas litografiadas y algunos grabados intercalados en el texto.

Dos Memorias contiene el tomo cuarto: una referente á la construccion del viaducto de la Chanca, en el ferro carril del Noroeste, redactada por el ingeniero jefe D. Angel Garcia del Hoyo, y otra relativa al proyecto de abastecimiento de aguas á Santander, debida á D. Angel Mayo. La primera, escrita con pleno conocimiento del asunto, da idea completa de la obra descrita, ocupando 43 páginas del texto, acompañada de dos grandes láminas y algunos grabados intercalados. La segunda comprende el resto del libro, que tiene 315 páginas y estudia perfectamente el objeto propuesto, si bien solo aparece un plano general re-

ferente al asunto de que trata, y en nuestra opinion hubiera sido preferible, para el mejor conocimiento de los lectores, aumentar el número de planos, pues en el dia es casi un axioma que la descripcion gráfica es el verdadero y genuino lenguaje del ingeniero.

Dada esta ligera idea de los cuatro primeros tomos, examinaremos con algun mas detalle el quinto, que recibimos hace pocos dias y que está publicado en 1878.

Tres son las Memorias que contiene: una relativa al proyecto de ensanche de la villa de Bilbao, escrita por el arquitecto D. Severino de Achúcaro, y los ingenieros de Caminos D. Pablo Alzola y D. Ernesto Hoffmeyer; otra referente al canal de riego, derivado del rio Esla, del que ha sido ingeniero D. Jorge Higgins; y la tercera, que trata en general sobre riegos, escrita por el ingeniero jefe de Caminos don Mariano Royo.

La primera de estas Memorias es un trabajo detenido y concienzudo, en el que despues de hacer una reseña histórica respecto á la célebre y heroica villa y á los proyectos de ensanche á que ha dado motivo su aumento de poblacion y su creciente importancia desde principios de este siglo, se consiguan datos estadísticos respecto á sus condiciones climatológicas é higiénicas, á la poblacion actual y de épocas anteriores, y al aumento probable que tendrá en el porvenir. Basados en estos antecedentes, entran de lleno los autores en el estudio técnico del proyecto de ensanche, determinando las trazas de las nuevas calles, plazas, paseos y edificios públicos y las reformas mas indispensables en la actual poblacion.

Pero, aunque sea insistir en lo que ya hemos expuesto, ¿cómo es posible formar concepto acerca de la direccion, posicion relativa y demas circunstancias integrantes en los elementos de una nueva poblacion cuando no se acompaña el plano en que, de una manera clara, aparezcan todos estos datos? Nada mas lejos de nuestro ánimo que exigir en esta clase de publicaciones detalles innecesarios en los planos que las acompañen; pero se nos figura que pierden gran parte de su importancia y utilidad cuando carecen de los necesarios para formar idea cabal del asunto de que se trata. Nuestro deseo al formular este juicio se limita única y exclusivamente á conseguir que los *Anales de Obras públicas* sea una coleccion útil y de gran enseñanza para todas las personas que tengan necesidad de consultarla, y para esto basta modificar algo las condiciones materiales de su publicacion, pues que todos los trabajos que hasta ahora la componen entrañan un mérito indisputable que nos complace en reconocer.

Si en la Memoria anterior encontramos la falta de los planos que en nuestro concepto son necesarios, no sucede lo mismo en la referente al canal de riego del

Esla, á la que acompañan tres grandes láminas con suficientes detalles. Pero es nuestro deber consignar que creemos haberse caído en la publicación de esta Memoria en el extremo opuesto al señalado en la anterior, pues en 12 páginas incompletas de texto es difícil, si no imposible, hacer un estudio completo desde el punto de vista técnico, de un canal de más de 40 kilómetros de longitud. Aunque los planos se presentan con esmero y cuidado, como se dice en el texto, sin embargo, no hubiera estado fuera de lugar entrar en algunas consideraciones, y en reseñas descriptivas algo más amplias, y creemos, en nuestro pobre juicio, que es un exceso de laconismo decir, por ejemplo, que «las figuras de la lámina 3.^a, que no han sido hasta ahora objeto de referencia, dan una cabal idea del modo con que se ha efectuado esta última derivación, y además de una de las obras de arte del proyecto.»

La tercera Memoria es un estudio completo acerca de los riegos en general, bajo el punto de vista histórico y técnico, con referencia á nuestro país. Después de reseñar la historia y vicisitudes del canal imperial de Aragón, del de Tauste, Urgel, Henares y otros varios, examina el Sr. Royo estos manantiales de riqueza bajo su aspecto técnico, haciendo resaltar la falta de exactitud y detenimiento con que se forman en general los proyectos de riegos, y la influencia ejercida por nuestra legislación en esta materia. Prueba de una manera evidente la necesidad de mejorar los riegos existentes, ya por medio de alumbramientos, ya con auxilio de canales y pantanos, ya por último, aprovechando el agua sobrante de otros ríos. Las acertadas consideraciones y los juicios exactos de que abunda la Memoria que examinamos, son una prueba más del completo conocimiento que tiene de la materia el Sr. Royo.

La breve reseña que hemos presentado de los cinco tomos hasta ahora publicados de los *Anales de Obras públicas* prueban la gran masa de conocimientos que encierran de la ciencia del ingeniero, y creemos que con ligeras y fáciles modificaciones en la parte material de esta publicación, que la pongan en armonía con el mérito de los trabajos que contiene, será una obra de gran enseñanza y hasta indispensable á cuantos se dedican al arte de las construcciones, y una prueba incontestable de que en nuestro país se llevan á cabo estudios y trabajos de verdadera importancia en asuntos que contribuyen de una manera directa, eficaz y evidente al desarrollo de la riqueza y del bienestar públicos.

J. A. REBOLLEDO.

EL ACIDO CARBÓNICO DEL AIRE.

M. Jules Reiset se ocupa desde hace muchos años en un trabajo que interesa á la vez á la química y á la meteorología. Se ha propuesto resolver de una manera definitiva la proporción exacta de ácido carbónico que existe en el aire. Los resultados que ha obtenido son dignos de fijar la atención.

Para realizar sus análisis, M. Reiset, se ha fundado en el hecho bien conocido de que existe una absorción y una renovación incesantes del ácido carbónico del aire; los vegetales toman de éste el carbono que necesitan, mientras los animales desprenden constantemente el ácido carbónico.

Con el auxilio de tres grandes aparatos de análisis instalados en sitios diferentes, ha podido determinar M. Reiset si la proporción de ácido carbónico del aire varía en las diversas condiciones atmosféricas.

El primer aparato se dispuso en campo raso, muy próximo al mar. El segundo fué colocado en dos carruajes de los cuales uno contenía el aspirador y otro el aparato de absorción. Este aparato móvil ha podido funcionar en praderas, en campos de trigo, en bosques, en granjas, en medio de rebaños de ovejas, etc. Por último, el tercer laboratorio de análisis se instaló en París en las cercanías del parque de Monceaux.

Antes de hacer sus deducciones, ha debido comparar M. Jules Reiset los resultados obtenidos durante muchos meses sucesivos en las condiciones anteriormente enunciadas.

El método de análisis que ha adoptado consiste en hacer absorber, por medio del agua de barita, el ácido carbónico del aire que ha sido previamente desecado en el aspirador. El agua de barita está dispuesta en una serie de nueve esferas mayores que las conocidas con el nombre de bolas de Liebig; las siete primeras bastan para absorber todo el ácido carbónico que existe en el aire; en las dos últimas se encuentra agua de barita, que no se altera.

Todos los químicos saben que el carbonato de barita, formado por la mezcla del ácido carbónico y el agua de barita, se adhiere en parte á las paredes del vaso; de aquí surge una dificultad para las pesadas, y por consiguiente, una causa de error casi constante.

M. Jules Reiset ha vencido hábilmente la dificultad; para nada ha tenido en cuenta el carbonato de barita depositado; no ha hecho más que comparar entre sí la cantidad de agua de barita que existía antes del experimento y la que quedaba intacta después de verificado. La operación no era complicada, pues solo se trataba de decantar.

Los resultados obtenidos de este modo son exactos en menos de una cienmilésima. Cualesquiera que sean las condiciones atmosféricas, M. Reiset ha encontrado en el aire un término medio que no llega á tres diezmilésimas de ácido carbónico. Es decir, que 10 000 volúmenes de aire apenas contienen tres volúmenes de ácido carbónico. En medio de un rebaño de ovejas ó en el interior de París, la cantidad se ha elevado á veces á 3,1 por cada 10 000 volúmenes de aire. Pero en otras partes, el término medio ha sido igual á 2,9 volúmenes.

Los movimientos de la atmósfera son tan rápidos que la proporción de ácido carbónico no varía de un lugar á otro.

Las nuevas investigaciones de M. Reiset confirman de una manera completa las apreciaciones expresadas en otro tiempo por Gay-Lussac. El ilustre físico había anunciado que la composición del aire es constante, á pesar de la variación de las estaciones, de las localidades y de las alturas barométricas.

M. Dumas señala una causa de error que ha podido existir y hacer variar ligeramente los resultados en los experimentos clásicos mas célebres. M. Reiset ha reconocido que cuando se emplea para absorber el ácido carbónico, piedra pomez impregnada de potasa, puede fijarse en esta, en ciertas condiciones, una pequeña cantidad de oxígeno. Segun M. Dumas, las débiles equivocaciones obtenidas en la determinación de los pesos atómicos podrian atribuirse á estas causas de error.

M. Boussingault ha declarado que los experimentos de M. Reiset le parecen admirables, pero añade que no tiene en cuenta las cantidades enormes de ácido carbónico que desprenden diariamente ciertos volcanes, en las cordilleras de los Andes, por ejemplo.

NOTICIAS.

Erupcion del Etna.—Noticias recibidas de Catania dicen que el foco de la erupcion, situado en la vertiente oriental del Etna, es muy vasto. Cráteres innumerables, divididos en dos grupos, vomitan incessantemente abundante lava, y el conjunto del fenómeno da motivos para creer que la erupcion durará bastante tiempo.

Las condiciones del terreno despiertan temores de daños considerables. El torrente de fuego prosigue rápidamente su curso hácia Mojo-Alcántara. El camino invadido es el nacional Termini-Taormina, y precisamente en la seccion 7-9, entre Ponte Minissale y Randaccio. El puentecillo sobre el torrente Pisciarro ha quedado destruido. Las poblaciones están alarmadas. La aldea de Mojo ha sido abandonada.

El Etna es una de las montañas mas altas de Europa. Su altura mide 3 313 metros sobre el nivel del mar. Su cráter principal tiene cinco kilómetros de circunferencia, y arroja fuego desde tiempo inmemorial.

El monte Etna se divide en tres zonas: la region fértil, que está muy poblada: la region forestal, cubierta de bosques de hayas, de pinos y de castaños, entre los cuales existe uno conocido con el nombre de *Cento cavalli*, que tiene 37 metros de circunferencia y que puede dar abrigo á cien jinetes; y finalmente, la region desierta, en cuya cima se eleva el cono que corona un cráter siempre en actividad.

Las primeras erupciones del Etna que la historia consigna datan del tiempo de Pitágoras. Sus lavas sepultaron las ciudades de Naxos, de Hibla y de Inesa.

En 1183 una erupcion del volcan causó la muerte en Catania á 15 000 personas.

Respecto á la Era moderna citanse, entre las mas terribles, la erupcion de 1669, que secó casi por completo el puerto de Catania; la de 1787, que lanzó sus cenizas hasta la isla de Malta, y la de 1852 que duró dos meses y diez días. Las últimas noticias indican que la erupcion actual se presenta acompañada de fuertes temblores de tierra.

Inundaciones.—Dicen de Italia que el Pó, el Tanaro y el Bormida han salido de madre. Alejandría, Asti y otra porcion de poblaciones se ven amenazadas por la inundacion, estándolo ya sus campos inmediatos, rotos muchos puentes del ferro-carril y muy perjudicadas, si no perdidas, las cosechas. El mismo Tiber amenaza á Roma, y si continúan los temporales y á ellos se une el calor que derrite las espesas capas de nieve que hay en los grandes montes que atraviesan la Italia, se harán peligrosísimas las comunicaciones de aquel país con el resto de Europa.

Aplicacion del papel.—Un fabricante americano ha solicitado privilegio en varias naciones para la expencion exclusiva de guantes de papel, á los que parece ha dado las mejores condiciones de consistencia y comodidad, pudiendo valer el par 15 ó 20 céntimos de peseta.

Navegacion.—Segun un periódico de los Estados- Unidos, el ensayo de una línea de vapores del puerto de Boston al de la Habana ha dado tan buen resultado, que quedará establecida definitivamente.

Canal interoceanico.—La Comision técnica del Congreso internacional para el estudio de este canal ha decidido por 20 votos contra 9, y el Congreso ha ra-

tificado por 74 votos contra 24, que el canal deberá ser de nivel constante, y que las obras deben practicarse desde el golfo de Limon á la bahía de Panamá, cuya extension será de 73 kilómetros, siguiendo casi la línea del camino de hierro que existe entre Colon y Panamá, de 64 kilómetros de extension, abierto á la circulacion en 1855, desde Aspinwall al golfo de Méjico.

En mil millones de francos y seis años de trabajo se calculan el coste y duracion de las obras, para lo cual se necesita un movimiento de tierras que no bajará de 60 000 millones de metros cúbicos.

La nueva vía acortará la distancia de mas en 3 000 leguas entre Nueva-York y San Francisco, ó sean cuarenta dias de navegacion para los buques de vapor.

Las ventajas de esta nueva vía son incalculables para el comercio y la civilizacion, y España, por su situacion geográfica, por su historia, por sus colonias y por sus producciones y comercio, no será la que menos ventaja reporte de la gran obra del siglo, si hay hombres inteligentes en el Gobierno que sepan preparar y aprovechar los beneficios inmensos que reportará á la humanidad el nuevo canal inter-oceánico.

El viajero aleman Rotenburg, que ha explorado durante los años 1877 á 1878 el Africa Oriental y Madagascar, ha sido asesinado en esta isla por los indígenas.

Choque de trenes.—Un terrible accidente ocurrió el sábado 3 de Mayo último por la noche en la línea del camino de hierro de *London and North Western*, en Bloomfield, cerca de Tilton. Dos trenes chocaron en el punto en que la línea de *Wednesbury* enlaza con la línea ordinaria.

A las ocho, en el momento en que el expreso de *Crewe* á *Birmingham* llegaba al indicado sitio, un tren que iba desde *Wednesbury* á *Wolverhampton* apareció de repente, dejando apenas al guarda el tiempo preciso para anunciarlo. Este tren cortó al expreso en dos partes, lanzando todos los carruajes fuera de los carriles.

El expreso llevaba pocos viajeros, y á eso se debe que no haya que lamentar ninguna muerte, pero los heridos ascienden á treinta, dos de ellos graves.

Expedicion científica.—Por el Ministerio de la Guerra se ha dispuesto que se faciliten dos tiendas de campaña, sillas de montar, marmitas de campaña, hachas, revólveres, mochilas, cartucheras, carabinas de *Remington*, cuchillos, bayonetas, botiquin, camillas y municiones á D. Víctor Abargues, jefe de una expedicion científica, de exploraciones en el Africa.

Los ministerios de Marina y de Fomento tambien le han proporcionado los instrumentos científicos necesarios. Esta expedicion ha sido organizada por cuenta de la Sociedad Española de Exploracion del África, que preside S. M. el Rey, y está en correspondencia con la internacional de Bruselas.

Nuevos planetas.—El profesor Peters, del Instituto Smithsonian, de Washington, anuncia el descubrimiento de dos planetas en la mañana del dia 22 de Marzo, uno de la décima magnitud, en las 11 horas y 58 minutos de ascension recta y 9 grados 22 minutos de declinacion Norte; el otro de undécima magnitud, en 12 horas 11 minutos de ascension recta y 9 grados 31 minutos de declinacion Norte.

Naufragio.—Dicen de Lisboa que el trasporte portugués *África*, en su viaje á Macao, encontró en alta mar un buque desarbolado, donde se hallaban 43 individuos amenazados de muerte. Faltábanles ya los víveres, y tan solo tenian agua para un dia. Los naufragos fueron recogidos á bordo y tratados con la mayor caridad y solicitud por la tripulacion del *África*.

En la *Gaceta* de 11 de Junio se anuncia por segunda vez y por el plazo de 20 dias la convocatoria para cubrir la plaza de Ingeniero de las carreteras provinciales de Sevilla, con el sueldo de 24 000 reales, indemnizacion fija de 6 000, é indemnizacion de 80 reales por dia de salida.

PRECIOS DE MATERIALES.

LÓNDRES 20 DE JUNIO.

METALES.

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Latón.						
Pianchas, por libra	»	»	7½	»	»	8
Yellow metal	»	»	6½	»	»	7
Cobre.						
Barras de Chile, por tonelada..	55	45	»	56	»	»
English tough best.....	64	40	»	62	»	»
Planchas.....	65	»	»	66	»	»
Hierros.						
Welsh, barras, por tonelada....	6	»	»	6	5	»
Staffordshire, dº.....	6	»	»	7	40	»
Fundicion núm. 1, Cleveland ..	»	37	6	»	»	»
Plomo.						
Inglés, por tonelada.....	43	40	»	43	45	»
Español.....	43	5	»	43	40	»
Planchas.....	47	»	»	48	»	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Plata.						
Onza.....	»	»	»	»	»	»
Azogue.						
Frasco.....	6	»	»	»	»	»
Acero.						
Fundido de 1. ^a , por tonelada....	34	»	»	50	»	»
Inglés para resortes.....	44	»	»	22	»	»
Estaño.						
Straits, por tonelada.....	66	45	»	67	»	»
Banca.....	67	»	»	»	»	»
Inglés refinado.....	68	»	»	69	40	»
Hoja de lata.						
De leña I. C., por caja.....	»	20	6	»	22	6
De coke, id.....	»	17	»	»	20	»
Zinc.						
Planchas inglesas, por tonelada.	47	45	»	48	»	»
CARBONES.						
Carbones.						
Newcastle y Durham, por ton..	»	8	6	»	12	»
Coke.						
Durham, por tonelada.....	»	45	»	»	47	»
Cleveland.....	»	8	6	»	9	6
PRODUCTOS QUÍMICOS.						
Agua fuerte, por libra.....	»	»	4½	»	»	»
Acido sulfúrico, por libra.....	»	»	0½	»	»	»
Sal amoniaco, por tonelada....	29	»	»	35	»	»
Arsénico blanco, por quintal...	»	24	»	»	26	»
— en polvo, por quintal..	»	8	6	»	9	»
Cloruro de cal, por quintal....	»	5	9	»	6	»
Borax refinado, por quintal....	»	35	»	»	38	»
Azufre inferior, por tonelada...	5	40	»	6	»	»
— flor, por tonelada.....	44	»	»	43	40	»
Vitriolo verde, por tonelada....	45	»	»	50	»	»
Sulfato de cobre, por quintal...	»	48	6	»	20	»

	L.	S.	D.	L.	S.	D.
Acetato de plomo, por quintal..	»	48	»	»	20	»
Minio, por quintal.....	»	45	»	»	47	»
Carbonato de plomo, por quintal.	»	49	»	»	20	»
Litargirio, por quintal.....	»	49	»	»	23	»
Bicromato de potasa, por libra..	»	»	4	»	»	4½
Nitro inglés refinado, por quint.	»	49	»	»	20	»
— de Bombay, por quintal..	»	»	»	»	»	»
— de Bengala, por quintal..	»	49	»	»	49	6
Sosa cáustica, por quintal.....	»	42	6	»	43	»
— cristalizada, por quintal..	3	5	»	»	3	40

U.

SECCION OFICIAL.

Gacetas de Junio de 1879.

MINISTERIO DE FOMENTO.

Gaceta del 7.—Real decreto de 6 de Junio de 1879, declarando caducada la concesion otorgada á D. José R. de Quevedo para la construccion y explotacion del puerto del Musel.

Gaceta del 8.—Real decreto de 6 de Junio de 1879, aprobando el plan de carreteras provinciales de Salamanca.

Gaceta del 12.—Real orden de 3 de Junio de 1879, otorgando á Don José Cao rAldana la concesion de un ferro-carril desde Carmona á empalmar con el de Córdoba á Málaga.

Gaceta del 14.—Real orden de 26 de Mayo de 1879, dando de baja en el Cuerpo subalterno de Ayudantes de Obras públicas á D. Domingo de Peon.

Gaceta del 15.—Real decreto de 11 de Junio de 1879 autorizando al Ministro de Fomento para otorgar en pública licitacion la concesion para la construccion del Pantano de Puentes (Lorca).

Gaceta del 16.—Real orden de 7 de Junio de 1879, aprobando la transferencia de las concesiones de los ferro-carriles de Córdoba á Málaga, y Campillos á Granada, á favor de la Compañía de los ferro-carriles andaluces.

Gaceta del 19.—Ley de 13 de Junio de 1879, sobre aguas.

« Proyecto de Ley de 13 de Junio de 1879, prorogando por dos años el plazo para la terminacion del ferro-carril de Orense á Vigo.

Gaceta del 20.—Real decreto de 13 de Junio de 1879, autorizando al Ministro para que presente á las Córtes un proyecto de Ley de Minas que á continuacion se inserta.

SUBASTAS.

FECHA de la Gaceta.	LUGAR de la subasta.	FECHA del remate.	OBRA Ú OBJETO Á QUE SE REFIERE.	MATERIA de subasta.	PRESUPUESTO DE CONTRATA en pesetas.
6 Junio.	Búrgos.	10 Julio.	Carretera de Pradoluengo á Iberas de Juarros (P.), segundo trozo, seccion tercera.....	Construccion.	60 110
» »	»	» »	Tercer trozo, seccion tercera.....	»	50 704
» »	»	» »	Trozo primero, seccion tercera.....	»	73 177
» »	Logroño.	25 Junio.	Cuesta de las Peñuelas.....	Reparacion.	12 183'19
11 »	Madrid.	11 Julio.	Canal de Bugejar.....	Concesion.	119 287'18
17 »	Granada.	10 »	Carretera de Granada á Güéjar Sierra (P.).....	Construccion.	24 626'38
20 »	Madrid.	24 »	Tubería para el Canal de Isabel II.....	Adquisicion.	97 969'20

NOTICIAS OFICIALES.

Ferro-carril de Medina del Campo á Zamora y de Orense á Vigo.—Se convoca á los obligacionistas para el dia 10 de Julio, (Gaceta del 8.)
Ferro-carril de Malpartida á Cáceres.—Se convoca á junta general ordinaria para el sábado 28 de Junio. (Gaceta del 10.)
Ferro-carril del Tajo.—Se convoca á junta general extraordinaria para el 6 de Julio. (Gaceta del 15.)