

# ANALES

DE LA

## CONSTRUCCION Y DE LA INDUSTRIA.

AÑO VII.

Madrid 25 de Noviembre de 1882.

NÚM. 22.

### MOSÁICO.

III (1).

#### Arte.

Expuestas ligeramente la historia del mosaico y su ejecucion, vamos á tratar de las cualidades que debe reunir ese trabajo para que llene bien su objeto en la decoracion arquitectónica. Es la primera que su concepcion responda al carácter y destino del edificio y al sitio especial que el mosaico haya de ocupar en él, de manera que el desarrollo de su composicion respete absolutamente las divisiones y líneas arquitectónicas de la superficie que cubra, por complicadas que sean, y permita que se destaquen sin quitarles valor alguno.

La unidad del asunto, la claridad de la composicion, el equilibrio en los grupos, las buenas proporciones y una escala proporcionada al edificio, y mantenida en los accesorios y detalles, de modo que estos no llamen toda la atencion, son condiciones á que debe sujetarse un mosaico decorativo; y en cuanto á su coloracion, cuídese de que sea franca, en armonía con el medio ambiente, los materiales del edificio y la intensidad de la luz á que se halle expuesto, huyendo siempre de los efectos de perspectiva y modelado, puesto que el objeto del mosaico no es producir, como la pintura, ilusion por estos medios.

Puede el mosaico interpretar los objetos de la naturaleza de una manera convencional, por símbolos; representando plantas estilizadas con colores extraños á su respectiva especie, construcciones que no tienen necesidad de parecer habitables, bichas y grifos sin claro-oscuro; pero ha de ponerse sumo esmero en los fondos, cuyos tonos ejercen gran influencia, no sólo sobre el efecto general, sino sobre la coloracion particular de los diferentes motivos que entran en la composicion, especialmente cuando estos fondos son de brillo metálico.

Estos son los más usados en el mosaico decorativo de muros ó bóvedas, pues rara vez se encuentran fondos de otros tonos fuera de los pavimentos. Sin embargo, puede sacarse gran partido de fondos no metálicos, cuando sus colores están bien elegidos. El

azul, por ejemplo, tan admirado en el mausoleo de Gala Placidia en Ravena y en algunas iglesias de Roma, es de un efecto sumamente armonioso y permite al mosaista gran libertad para los tonos de su composicion, haciendo brillar el oro que se ponga en trajes ó ornatos. El oro, de empleo difícil en lo exterior, es más á propósito para decoraciones interiores, siempre que la luz no le hiera directamente para que no se produzcan brillos intensos en unas partes y oscuros en otras; por lo demás, tal fondo, muy usado en Italia y Venecia, tiene gran influencia en las composiciones que sobre él han de destacarse, y por tanto, ha de dejarse al mosaista la mayor libertad en la eleccion de sus tonos. Por esto, y porque, como ya hemos dicho, el mosaico no ha de ser una imitacion de la pintura, no debe imponerse al artista modelo pintado, sino darle cartones con indicaciones sumarias para el colorido.

Y cuenta con que no siempre la gran variedad de tonos produce el mejor efecto; ejemplos nos muestra la antigüedad de obras con gran carácter decorativo obtenido por solo dos colores, el blanco y el negro; y casi siempre de tres á cinco colores francos bastan para los más complicados motivos ornamentales.

El estudio atento de los modelos antiguos nos pondrá á la vista los recursos empleados por los mosaistas de las diferentes épocas para representar sus asuntos; y así veremos que mientras en lo antiguo, con tres ó cuatro tonos se producian las carnes, en el siglo ix se acumulan sobre las figuras los colores más disparatados; vuelve otra vez la sobriedad en el siglo xii, hasta que cuando los pintores componen los modelos los tonos aumentan de nuevo. Los ejemplos que adujéramos probarian siempre que hasta la época en que el mosaico se redujo al papel subalterno de imitar la pintura, la sobriedad en la ejecucion y la sencillez de los medios han sido las reglas de los maestros; sobriedad que si no se recomendase por el carácter mismo de un arte esencialmente decorativo, lo sería á causa de la potencia natural de sus materiales, de esos tonos y reflejos que, al deslumbrar la vista, distraen la atencion. Por lo demás, para hablar al alma, no hacen falta los perfeccionamientos modernos de la ciencia; pues sin ellos nos hacen sentir la belleza las obras antiguas.

(1) Véanse las páginas 113 y 148 del presente tomo.

Obsérvese tambien que el mosaico no es una obra de inspiracion, donde una pincelada espontánea, un retoque, haga brotar un pensamiento; al contrario, en sus obras han de razonarse los efectos antes de ejecutar, y hé aquí una obligacion más que tiene que imponerse el artista.

¿Cómo ha llenado el mosaico todas estas condiciones? Su historia nos lo dice y, resumiéndola, vemos que en la antigüedad no ocupa un puesto tan elevado como la pintura y escultura, porque los monumentos policromos de los griegos no necesitaban de él, y lo interior de los templos no estaba destinado á contener á los fieles, como las iglesias cristianas. Sin embargo, en las habitaciones particulares era muy usado, pero como no salía de ellas, careció de la amplitud y del carácter que más tarde le dieron las basílicas de la nueva religion.

La opulencia y el fausto de las solemnidades del cristianismo y la costumbre de asistir el pueblo á las ceremonias, obligaron á los artistas cristianos á revestir lo interior de sus templos con brillantes decoraciones, y lo hicieron con el mosaico.

Para hablar á los ojos, tuvieron que abandonar los símbolos de las catacumbas y acometer el estilo histórico, trasformacion decisiva del arte. Los mosaístas, representando las escenas de la Sagrada Escritura, enseñan al pueblo la historia de la religion, conservando hasta el siglo VI, las antiguas tradiciones artísticas. Y si del siglo VII al XII, la Italia ve desaparecer artistas y edificios, el mosaico es el solo arte decorativo que queda, por más que sus producciones sean medianas. Desde el siglo XII aparecen en el mosaico los primeros síntomas del Renacimiento, y sus obras superan á las de la pintura, para despues ser vencido por ésta y quedar como su auxiliar ó su súbdito. El mosaista, privado de su iniciativa y de su voluntad con la imposicion de los asuntos históricos, queda, sin embargo, dueño del campo en cuanto se refiere á la ornamentacion, y produce obras tan bellas como las de la sacristía de San Márcos.

Como en todas las artes á épocas de esplendor suceden otras de decadencia para volver á levantarse con nuevo vigor. Tal vez venga ahora para el mosaico un nuevo renacimiento, pues siendo el más poderoso medio decorativo, no puede perecer; se levantará, como se han levantado, despues de sus malas épocas, la pintura y la escultura, y sus obras brillarán á pesar de las calamidades que aflijan á las artes, como, segun la expresion de Vasari, «brillan las altas montañas donde se reflejan los últimos rayos del sol poniente, cuando ya las sombras cubren los valles.»

E. M. REPULLÉS Y VARGAS.

## HORNO DE MARTEL.

(Lámina XXII.)

El horno de Martel establecido en la punta de San Ignacio, Michigan, se construyó bajo la direccion de los Sres. Davenport, Fairbairn y Compañía, de Erie, Pensilvania. De ese horno, distinto de los usados generalmente, presentamos algunos detalles en el dibujo de la lám. XXII, que se han servido suministrarnos los señores Witherow y Gordon, de Pittsburgh. Es el primer horno de carbon vegetal que en los Estados Unidos funciona con los aparatos de aire caliente de Whitwell. Su construccion reúne las condiciones mas adecuadas al empleo de elevadas temperaturas. Las modificaciones de que ha sido objeto encierran gran interés, y aunque brevemente, expondremos algunas de las ideas contenidas en una memoria presentada, en el último congreso del Instituto de Ingenieros de Minas, por el Sr. F. P. Witherow, memoria en que se aconseja la adopcion del horno de Martel.

Tiene este una altura de 17 metros desde el plano del hogar á la cúpula. El crisol tiene 1 metro y 90 centímetros de diámetro, y 1,80 metros de altura. Desde la parte superior del crisol el vaso va ensanchando hasta adquirir su mayor diámetro, que es de 3 metros y 15 centímetros, á la altura de 5 metros. El ángulo formado por las generatrices de los dos conos truncados que constituyen el vaso es de 73°. El diámetro de la tolva es de 2 metros y la altura á que se hallan las toberas es 1 metro y 35 centímetros.

Con objeto de proteger la camisa del horno, lleva este en su parte mas ancha tres anillos formados por cajas metálicas llenas de agua, y en su base una tina de arena que sirve de refrigerante. El horno tiene dos aparatos para calentar el aire por el sistema de Whitwell de 4,50 metros de diámetro por 18 de altura, presentando cada uno de ellos una superficie de caldeo de mas de 1 000 metros cuadrados.

Tiene tambien un monta-cargas de vapor fabricado por Crane Bros. El tiro de las chimeneas está arreglado por un cañon de 1,50 metro de diámetro y 45 de altura, y á él afluyen los de las estufas y calderas. Estas son cuatro, de 1,15 metros de diámetro y 10 metros de longitud cada una, con dos chimeneas de 40 centímetros de diámetro.

La casa-máquina es de ladrillo y está cubierta con un depósito de agua, fabricado de hierro, que pone en relacion la estufa y la caldera.

La máquina soplante es vertical y tiene un cilindro de 21 metros y una corrida de 14.

El horno se comenzó á construir en Noviembre de 1880 y quedó terminado y en marcha en Julio del 81.

El carbon vegetal que consume el horno se hace en

las propiedades de la Compañía, y el sitio en que se produce se halla unido por medio de una vía férrea con Marquette, localidad de donde proceden los minerales de hierro. Los ingenieros Sres. Witherow y Gordon, de Pittsburgh, esperaban que este horno de nuevo modelo produjese de 65 á 70 toneladas de hierro diarias con un consumo de 27 hectolitros de carbón por tonelada de hierro. No sabemos hasta qué punto se habrán realizado las previsiones de los expresados ingenieros.

D. DE C.

## AZOTEAS EN LAS ISLAS CANARIAS (1).

(Lámina XXII.)

El sistema de construcción empleado en Canarias para las cubiertas de azotea, cuyo uso es general en los edificios, tanto públicos como particulares, es, no obstante la superioridad que á nuestro juicio tiene sobre el seguido en otras localidades, poco conocido, si no ignorado completamente fuera de aquella provincia.

Buena prueba de ello es el hecho de que el ilustrado jefe del cuerpo de Ingenieros militares D. Rafael Cerero, no hiciera mención de dicho sistema en su memoria sobre cubiertas planas, escrita el año de 1868 (2), pues que de conocerlo, de seguro le hubiera descrito y comparado con los procedimientos empleados en Cádiz y otros puntos, de que en aquel escrito se ocupa, deduciendo quizá la superioridad de la construcción que allí se sigue y, lo que hubiera sido más útil, habría propuesto con su reconocida inteligencia las reformas de que sea susceptible, ya para mejorarlo ya para adaptarlo á otras localidades.

Aun cuando no pretendemos de ningún modo conseguir semejante resultado tan ventajoso, á nuestro juicio, para las construcciones en países templados (3), intentaremos, sin embargo, hacer una descripción, siquiera sea imperfecta, de las azoteas de Canarias, para hacer luego su comparación con las descritas por el coronel Cerero. Tal es el objeto del presente trabajo.

El entramado sobre que asienta la cubierta, propiamente dicha, se compone de una serie de vigas de pino-tea (4) del comercio, cuyas dimensiones para claros de 5 y 6 metros, son respectivamente:

Longitud, 5 <sup>m</sup> ,80	Escuadría, 0 <sup>m</sup> ,20 × 0 <sup>m</sup> ,08
Idem . . . 6 <sup>m</sup> ,80	Idem . . . 0 <sup>m</sup> ,28 × 0 <sup>m</sup> ,10

Colocadas las vigas en el sentido de la anchura de la crujía, separadas 0<sup>m</sup>,30 de eje á eje, y empotradas 0<sup>m</sup>,40 en los muros, despues de dar á todas ellas una inclinación de 25 milímetros por metro, se procede á ligarlas entre sí por medio de alfajías ó correas, también de pino-tea, de 0<sup>m</sup>,12 de anchura por 0<sup>m</sup>,05 de espesor, empleándose cinco correas igualmente separadas para aberturas de 5 metros, y siete para las de 6 metros, de modo que la separación de sus ejes sea de 0<sup>m</sup>,83 y 0<sup>m</sup>,75 respectivamente. Estas piezas se unen á cada viga por medio de dos clavos, y se chaflan sus aristas superiores, con el fin de evitar, en caso de viciarse las maderas, el deterioro que aquellas producirían en el material colocado encima.

Obsérvase desde luego en el entramado así constituido un exceso en las dimensiones que se adoptan, comparadas con las que dan las fórmulas ó tablas, como también que la separación de las vigas es bastante menor de la que exige la teoría. Mas si se tiene en cuenta que la condición esencial en esta construcción es que el entramado sea lo más rígido posible, ya que no pueda serlo completamente como una bóveda, con objeto de que las flexiones que tiendan á transmitirse á la superficie del pavimento de la azotea puedan más fácilmente anularse, no parecerán exageradas aquellas dimensiones ni excesivo el número de piezas; antes bien debería aumentarse el de las alfajías hasta siete y nueve, para las aberturas de 5 y 6 metros expresadas.

Existe además otra consideración, que obliga á aumentar lo más posible la dimensión vertical de las vigas, y es que estas contienen generalmente nudos que, como es sabido, son otros tantos puntos débiles de las piezas, cuya influencia será tanto menor cuanto mayor sea el peralte de aquellas. Por otra parte, el alabeo que por esta causa pudiera producirse en las vigas está contrarrestado por la sujeción que proporcionan las correas.

En cuanto á las dimensiones de estas últimas, hay que hacer notar la conveniencia de que su anchura no pase de 0<sup>m</sup>,12, pues de lo contrario, y en caso de que se vicien las maderas á causa de la humedad, cada alfajía formaría una como especie de canal, cuyos bordes cortarían la masa de la cubierta, produciendo en el pavimento otras tantas grietas, como ha-

(1) Memoria reglamentaria, correspondiente al año de 1881.—(N. de la R. del Mem.)

(2) Se publicó en dicho año en la *Revista de obras públicas*, y en 1875, en la colección de *Memorias* de esta publicación.

(3) Como se verá más adelante, no en todas las localidades será aplicable el sistema de Canarias, pues su bondad depende en gran parte de la especialidad de los materiales del país. (N. de la R. del Mem.)

(4) Entre los pinos que abundan en los montes de las islas de Tenerife, Gran Canaria, Palma y Hierro, se encuentra una gran parte de ellos que contienen muy poca leña blanca, siendo el resto de su cor-

pulento tronco de excelente madera muy sólida, cargada de resina algo bermeja y olorosa. Esta madera es la que se conoce en el país con el nombre de *pino-tea* ó simplemente *tea*. Los pinos de treinta y cinco á cuarenta años de edad están en las mejores condiciones para ser cortados y empleados en las construcciones, pues cuando cuentan más años, el desarrollo de los nudos es tal que quedan inútiles para cierta clase de obras.

podido observarse en algunas azoteas de edificios particulares.

Para dar aún mayor solidez al entramado, proponemos aumentar la superficie de empotramiento de las vigas, sin variar su longitud, por medio de tornapuntas en los extremos de las mismas, apoyadas en soleras dispuestas en los muros á conveniente distancia: estas tornapuntas pueden ocultarse por medio de una cornisa ú otro adorno, si no se prefiere construir una falsa armadura de pino blanco, con la resistencia necesaria para recibir el cielo raso.

Una vez el entramado así dispuesto, se levantan los antepechos ó parapetos de la azotea, cuya mampostería ha de ser de piedra basáltica precisamente, por la propiedad que tiene este material de ser más pesado que otro cualquiera, y de no absorber la humedad, condiciones ambas que influyen directamente sobre la sujecion y conservacion de las cabezas de las vigas. La altura de los antepechos es ordinariamente de un metro, y su espesor menor que el de los muros en 6 centímetros, cantidad que se retalla por dentro, con objeto de formar el *arrimo* ó union de la azotea con el muro, como se explicará en su lugar.

Se procede luego á colocar la primera capa de la cubierta propiamente dicha, que se compone de trozos de madera de pino-tea (llamados vulgarmente astillas) de 2 á 3 centímetros de ancho y de la longitud que tengan las tablas viejas de donde se sacan: las astillas de dimensiones más regulares se colocan inmediatamente sobre las vigas, cuyos claros han de cubrir lo más perfectamente posible, añadiendo á esta primera tanda otras, compuestas de trozos mas pequeños y adecuados para llenar los huecos que dejan las primeras. Esta capa ha de tener un espesor total algo menor que el de las alfajías, y se ha de procurar que sea próximamente el mismo en toda la masa, así como que esta tenga la mayor homogeneidad, si así puede decirse.

Sobre la capa de astillas se coloca la llamada *tapa-astilla*, que no es otra cosa que una mezcla de tierra algo arcillosa y paja, amasada con agua; con ella se llenan los espacios entre las correas hasta el enrase de sus caras superiores, y antes de que se seque, se extiende sobre toda la superficie del entramado el resto de la tapa, llamada *torta*, que tiene un espesor máximo de 7 centímetros, y á la cual se dan los declives necesarios para facilitar la corriente de las aguas hácia los caños de desagüe; en seguida se le da pison hasta que no lo admita ya, es decir, hasta que la continuacion del apisonado pueda perjudicar, dejándose despues orear la torta.

Las proporciones de la citada mezcla son de dos partes de tierra por una de paja; se amasa primero añadiéndosele el agua conveniente, y luego se bate por espacio de dos dias, hasta obtener un conjunto pas-

oso: para llegar á este resultado, es indispensable que la tierra sea medianamente arcillosa, sin mezcla alguna de arena.

Una vez bien seca la torta, se procede á la colocacion de la última capa de la cubierta. Constitúyela un mortero de *hormigon volcánico* (1) en la proporcion de dos partes de este material, por una de cal recién apagada, cuya mezcla se bate por espacio de cuatro ó cinco dias seguidos antes de colocarla sobre la torta; su espesor máximo es, como el de ésta, de 7 centímetros y como se extiende paralelamente á la misma, forma sus propios declives. A medio metro próximamente del pié del parapeto en que se colocan los tubos de desagüe, se empieza á aumentar el espesor de la capa de mortero (figuras 1 y 2) procurando formar una superficie cilíndrica *a b*, llamada *arrimo*, que se une al muro por la línea de nivel con el punto *m*, pié del otro parapeto: de este modo se previenen las filtraciones por la union del hormigon con la mampostería del antepecho aun en el caso muy poco probable de que la azotea se anegase hasta el nivel *mn*; y por lo que respecta al otro *arrimo*, no hay necesidad de hacerlo tan pronunciado, como se comprende desde luego.

Extendido el mortero como queda dicho, se apisona con más esmero aún que la capa de torta, á fin de que toda la masa quede perfectamente unida y compacta, en lo que se emplea mas ó menos tiempo segun la temperatura, y si por efecto del calor el hormigon tendiese á secarse antes de obtener aquel resultado, se regará con frecuencia.

Solo falta ya una operacion para dar por terminada la azotea, y es bruñir ó pulimentar la superficie, lo cual se hace frotando esta con cantos rodados, hasta que quede perfectamente lisa y lustrosa, y su resultado es mas ó menos satisfactorio segun que la temperatura del aire ambiente sea mas ó menos fresca.

Descrita ya la construccion de la cubierta propiamente dicha, compuesta como se ha visto de tres capas, astilla, torta y mortero de hormigon (vulgarmente llamado hormigon), veamos las propiedades de que estas gozan y ventajas que ofrecen, tanto aisladamente como en conjunto.

El material empleado en la primera capa es, como hemos dicho, el pino-tea en astillas, que presenta desde luego la ventaja de ser incorruptible (2), pues esta

(1) Lo que en el país se conoce con el nombre de hormigon volcánico, ó simplemente hormigon, es una especie de puzolana natural, siendo por lo tanto un producto esencialmente volcánico ó resultado de la calcinacion de arcillas por el calor de los volcanes ó por el de las lavas arrojadas por ellos. En lugar de encontrarse, como algunas puzolanas, en polvo ó en morrillos, se halla en un estado medio, es decir, como arena de granos gruesos.

(2) Por tal se puede tener un material que al cabo de 250 ó 300 años de empleado en las construcciones, se halla en tal estado de conservacion, que puede ser utilizado nuevamente como la primera vez. El

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

DEPARTMENT OF CHEMISTRY

LABORATORY OF ORGANIC CHEMISTRY

RESEARCH REPORT







madera no se deteriora nunca, aun cuando esté expuesta á alternativas de sequedad y humedad, siempre que el aire esté en contacto con ella: de lo contrario, la tierra y la cal la atacan aunque lentamente, como se observa en las cabezas de las vigas empotradas en mamposterías de piedra y barro. Por otra parte, esta capa, considerada en sus relaciones, digámoslo así, con la masa general de la cubierta, hace un papel muy importante: la flexibilidad de sus elementos constitutivos, cuales son las astillas, forman una masa elástica que trasmite suavemente los movimientos ó vibraciones del envidado á la superficie superior del pavimento, previniendo, por tanto, la formacion de grietas en el hormigon. Esta propiedad es por sí sola suficiente para concluir que la capa de astilla está perfectamente entendida; pero aun hay que añadir la no menos importante, de que por su constitucion permite dar á la capa de barro que la cubre, todo el apisonado necesario, lo que no admite otro material, como el ladrillo por ejemplo.

La tortada de barro es el complemento de la capa de astilla, es, digámoslo así, la continuacion del *muelle* formado por esta con la elasticidad que le proporcionan las sustancias que entran en su composicion y con la trabazon y compacidad convenientes, para que en caso de producirse alguna grieta en el hormigon, el agua que penetre por ella se cierre por sí misma el paso, hinchando el barro de la torta, y el líquido permanezca estancado en la grieta antes de filtrarse por la masa de barro y dando tiempo de acudir á la reparacion del desperfecto.

El *hormigon* empleado en la tercera y última capa de la azotea es, como hemos expresado, un producto volcánico, que se encuentra en abundancia en la localidad formando grandes bancos ó montañetas. Se compone de granos de forma irregular, cuya masa es muy porosa, de color oscuro y de poco peso. Forma con la cal ordinaria y en las proporciones ya indicadas, un excelente mortero, tanto mas trabado y compacto cuanto mas pequeño es el grano, no debiendo exceder su volúmen del de un centímetro cúbico, y como por otra parte, no hay necesidad de emplear la cal hidráulica para obtener el grado necesario de impermeabilidad, no adquirirá el mortero la rigidez propia de los hidráulicos, quedando por tanto la capa en las mejores condiciones para seguir sin romperse los movimientos del entramado.

Por lo que respecta al bruñido ó alisado, pocas palabras bastarán para hacer comprender su importan-

cia: sin él, la superficie superior del pavimento quedaría llena de rugosidades en las que el agua trabajaría para penetrar en la masa, no siendo ménos perjudicial la accion que sobre este piso irregular ejercerían el sol y el aire.

Importa hacer una observacion sobre la construccion de las azoteas, referente á la época más á propósito para construirlas. Es esta la entrada del invierno, pues el tiempo fresco y húmedo es el conveniente para que las capas de barro y hormigon admitan todo el apisonado que les es tan necesario para asegurar lo mas posible su impermeabilidad.

Descrito y analizado el sistema de construccion de las azoteas en Canarias, pasemos á compararlo con el seguido en Cádiz; con cuyo objeto extractaremos á continuacion, de la memoria del coronel Cerero, la descripcion de aquel método.

«El entramado está formado de un órden de vigas dirigido en sentido de la anchura del edificio, sobre las cuales se colocan otras piezas llamadas alfajías de mucha menor escuadría, perpendicularmente á las anteriores. La escuadría de las vigas, para aberturas de 5 y 6 metros, es de  $0^m,13 \times 0^m,18$  y  $0^m,14 \times 0^m,19$  respectivamente, para la equidistancia de  $0^m,50$  de eje á eje adoptada ordinariamente. Las alfajías son de seccion rectangular de  $0^m,07 \times 0^m,03$ ; se extienden sobre la superficie que se ha de cubrir, y distan entre sí de eje á eje,  $0^m,28$ , que es el largo del ladrillo que se les ha de poner encima, asegurándose á las vigas en los puntos de cruzamiento por medio de clavos de  $0^m,08$ .

»Descansa sobre las alfajías una capa de ladrillos, llamada en el país, *ladrillo por tabla*, los que por su cara interior están raspados, para que resulten enteramente planos y ajusten perfectamente sobre aquellas; además están recorridos por sus aristas con una plantilla rectangular, para que no queden claros entre las juntas, y por último, á los cantos se les dan cortes oblicuos que los trasforman en troncos de pirámides, con objeto de que al hacer la construccion y adquirir las maderas de las vigas y alfajías la flexion debida á la carga permanente, puedan girar libremente alrededor de las aristas de contacto sin romperse, y queden tambien las juntas rellenas del mortero que se coloca inmediatamente encima de ella. Este debe de ser de cal grasa, porque no teniendo la rigidez del hidráulico y tardando mucho más en endurecerse que este, se amolda sin romperse á todos los cambios de figura que ocasione en las solerías, no solo la flexion de las maderas, sino tambien los que con mucha mas lentitud produce el asiento que van tomando los muros á medida que se secan los morteros.

»Sobre este se coloca por capas de poco espesor la masa de barro, que debe procurarse no sea demasiado arcilloso, mezclándolo, si fuera preciso, con un

derribo del antiguo convento de Santo Domingo, el año 1818 (á cuya fecha llevaba de edificado cerca de dos y medio siglos), con objeto de construir el actual teatro en esta capital, es ejemplo entre otros muchos de la verdad que dejamos sentada. El entablado de la armadura, que era de tea, sirvió para entarimados, encontrándose la tabla tan cargada de resina como si se acabara de sacar de un tronco recién cortado.

poco de arena, y pasando toda la mezcla por un tamiz fino para que la masa no contenga piedrecillas. Estas diversas capas se apisonan ligeramente al colocarlas en su sitio, nada más que lo necesario para que la capa superior no pierda la forma de las superficies planas que debe tener para dar salida á las aguas, pues por lo reducido de la pendiente, quedaría destruida y detenidas aquellas al más ligero movimiento que tuvieran los ladrillos. El espesor de la capa de barro es de 8 á 10 centímetros.

»Como la superficie de la azotea queda encerrada entre los muros que forman los pretilés, y además las aguas que recogen, destinadas al abastecimiento de las potables de aquella ciudad, hay que dirigir las por medio de cañerías á los aljibes, las pendientes se forman por grupos de tres planos inclinados, en cuyo punto de interseccion se coloca el tubo de descenso. Para que la carga de las vigas resulte lo más uniforme posible, es indispensable colocarlas de modo que sus declives resulten próximamente paralelos á los planos de pendientes, con objeto de que no se formen estos tan solo dando á la capa de barro espesores desiguales, como tendría que suceder si las vigas se colocaran todas en un mismo plano, ya sea este horizontal, ya tenga la pendiente general establecida de 0<sup>m</sup>,03 por metro.

»Finalmente, sobre la capa de barro se coloca la solería superior de ladrillos ó azulejos, sentada sobre mortero hidráulico, para darle más impermeabilidad y resistencia.»

Hasta aquí la descripción del coronel Cerero; y volviendo al tema general, podemos decir que las condiciones esenciales de la construcción que nos ocupa son: la rigidez en el entramado, la elasticidad en la cubierta propiamente dicha, y la impermeabilidad en el piso ó pavimento.

Ahora bien, si se comparan los dos entramados, observaremos desde luego en el nuestro mayor rigidez que en el de Cádiz, como resultado inmediato de la menor separación que adoptamos para las vigas, el mayor peralte que se les da y la mayor escuadría de las correas para ligar fuertemente el envigado, y finalmente, la solidez de los empotramientos.

La capa de astilla y la capa de *ladrillo por tabla*, no tienen, digámoslo así, comparación. Mientras que por su elasticidad la primera ofrece las ventajas de un *muelle*, la segunda carece de toda la necesaria para transmitir los movimientos del entramado sobre que se asienta, y de la resistencia que fuera de desear para poder dar á la capa de barro todo el apisonado que en nuestro concepto necesita.

Dicha capa de barro, en el método de Cádiz, presenta desde luego el inconveniente de ser poco compacta, por falta de apisonado, y carecer de una sustancia que, como la paja empleada en nuestra *torta*,

trabe la masa: lejos de eso, se mezcla á la tierra un poco de arena, que hace adquirir á la capa, aunque en grado mínimo, las propiedades de un filtro.

Finalmente, la capa de hormigon de nuestras azoteas la consideramos también superior á lo solería de azulejos de Cádiz, por varios conceptos: primero por no contener cal hidráulica, como el mortero sobre que esta última asienta, y por tanto no ser tan quebradiza; segundo, porque á consecuencia del poco peso del hormigon, se le puede dar de 7 á 8 centímetros de espesor; tercero, porque el bruñido ó alisado de la superficie la hace perfectamente impermeable, sin que presente la discontinuidad del pavimento de azulejos de Cádiz.

Con estas indicaciones creemos cumplido el objeto que nos propusimos al emprender este trabajo y creemos que después de haber probado la superioridad de las azoteas que se construyen en Canarias sobre las de Cádiz, que pasan por ser de las mejores, excusado sería extenderse en deducciones y en comparar aquellas con otras construidas por métodos menos perfectos.

Santa Cruz de Tenerife, 25 de Octubre de 1881.

(Memorial de Ingenieros.)

SALVADOR BETHENCOURT.

## VIAS FÉRREAS DE MONTAÑA.

No existe en España mas ferrocarril destinado á subir grandes pendientes que el que en la actualidad se está construyendo desde Monistrol al santuario de Monserrat. Para estudiar pues el sistema, preciso es fijarse especialmente en Suiza, que, como es sabido, posee las alturas más visitadas de Europa.

Los ferrocarriles de montaña, pueden clasificarse en tres grupos, á saber; funiculares, de cremallera y de vía ordinaria.

La tracción en los ferrocarriles funiculares, como su propio nombre indica, se verifica por medio de una cuerda ó cadena.

El vagon, colocado sobre los carriles va amarrado al cable metálico, del que tira un motor cualquiera, generalmente el vapor, como sucedía en Lieja, línea de Bruselas, y como sucede en Lyon, en Lucerna, en Pittsburg y en el Vesubio.

Si las circunstancias lo permiten, como en Giessbach, canton de Berna, se emplean motores hidráulicos como más baratos.

Amarrando dos vagones á los dos extremos del cable de tracción, de manera que baje el uno mientras el otro sube, equilibrase el peso de ambos por medio de depósitos de agua que se llenan y vacían con la mayor facilidad. Para regularizar la marcha, entre

los dos carriles ordinarios hay un tercero de cremallera que engrana con unas ruedas frenos de que van provistos los vagones.

Los ferrocarriles funiculares pueden subir cuestas muy rápidas, pero solo se pueden aplicar á trayectos cortos y de pocas curvas. El mas largo no llega á un quilómetro y el del Vesubio, por ejemplo, sube solamente el cono de lava que forma los bordes del cráter, y es una parte pequeñísima del monte.

Los verdaderos ferrocarriles de montaña son los de cremallera. En 1871 se inauguró el primero de los que suben á la cumbre del Righi en Suiza, sirviendo de modelo á los que se han construido despues.

El sistema consiste en los dos carriles de una vía ordinaria, entre los cuales se asienta un tercero dentado, construido con dos barras fuertes de hierro forjado, unidas por pequeños traveseros del mismo metal y que forman la cremallera. La locomotora, además de sus ruedas ordinarias, tiene otra dentada que engrana en la cremallera.

El tren solo consta de un coche, á la americana, muy ligero, capaz para ochenta viajeros, y con un departamento para equipajes; la locomotora, colocada siempre más baja que aquel, le empuja á la subida y le contiene á la bajada, de manera que el coche nunca va enganchado y sí solo en contacto con la locomotora por medio de unos topes.

El coche tiene tambien su rueda dentada que engrana en la cremallera y que puede fijarse instantáneamente por medio de un freno, en caso de accidente en la máquina.

Esta circunstancia, unida á la poca velocidad, cinco quilómetros por hora, da perfecta seguridad al viajero, que á la simple vista del mecanismo comprende la solidez que existe.

Para subir á las cumbres del Righi hay dos ferrocarriles de cremallera: uno desde Vitznan, á orillas del lago de los Cuatro Cantones, y otro que parte de Arth, cerca del lago Soug. El trayecto del primero es de 7 quilómetros para subir 1 363 metros. El segundo se desarrolla en 11 quilómetros para ascender 1 384 metros. Se construyó el de Vitznan-Righi en dos años, habiéndose inaugurado la explotacion en 1871, con locomotoras del sistema Riggenbach de 120 caballos de fuerza. Las pendientes máximas de estas dos líneas son de 25 por 100. Hay en Suiza, además de las líneas del Righi, otro ferrocarril de cremallera que va desde Rorschach á Heiden. Su desarrollo es de 5 quilómetros en una subida de 469 metros.

Los ferrocarriles de cremallera tienen inconvenientes que hacen imposible su aplicacion en muchas comarcas. El primero y principal consiste en ser muy cara su explotacion, lo que unido al excesivo coste de la construccion, elevan á altos precios las tarifas de pasaje. La subida al Righi por Arth y por Vitznan

cuesta 8 y 7 francos respectivamente, y 4 y 3,50 la bajada.

A pesar de tales tarifas, que corresponden á 80 y á 40 quilómetros de trayecto en los ferrocarriles ordinarios, y á pesar de ser el Righi uno de los puntos más visitados de Europa, los resultados para las empresas son deplorables.

El Righi Kulm, es la altura más frecuentada del mundo, y sin embargo, en un quinquenio, resulta una recaudacion en bruto, promedio para cada año en la explotacion de los dos ferrocarriles, que arroja los siguientes resultados: 127 179 francos para la línea de Arth, y 296 413 para la de Vitznan, ó sea un total de 423 592 francos, que da 23 000 francos por quilómetro.

Cuando es preciso establecer trayectos de gran desnivel, como en el Righi, no hay otro recurso que acudir á las vías férreas de cremallera, costosas siempre y siempre de resultados funestos para el capital.

Si la montaña es de altura poco considerable ó su falda permite un desarrollo para vía ordinaria, la explotacion por medio de máquinas locomotoras especiales, puede resultar relativamente barata, y de ello es buen ejemplo en Suiza la línea de Zurich á la cumbre del Uetli, que sube 523 metros en un desarrollo de 9 000. En este ferrocarril el vagon de viajeros, como en las líneas de cremallera, es empujado ó sostenido por una locomotora especial, colocada siempre más baja, salvando así pendientes de 7 y 8 por 100 con vía ordinaria. Los precios son más reducidos y la velocidad mayor que en los ferrocarriles de cremallera.

Del análisis á la ligera que hemos hecho de los tres sistemas de ferrocarriles de montaña, se deduce que los funiculares no pueden emplearse sino en muy contados casos; que los de cremallera, por ser su explotacion cara y muy limitada su velocidad, no ofrecen al viajero grandes ventajas para subir á las cumbres de las altas montañas que generalmente se franquean á pié ó en caballerías, y últimamente, que para alturas regulares basta la vía ordinaria con locomotora especial, como sucede en Uetli.

X.

### LA REAL ACEQUIA DEL JARAMA.

La grandísima importancia de este canal, que podría convertir en un emporio de riqueza una de las zonas más importantes del centro de España, su abandono actual que ha conducido á la miseria á los pueblos que recorre, habiendo desaparecido en pocos años centenares de propietarios que han tenido que emigrar ó han pasado á la triste condicion de braceros, nos mueve á escribir estas líneas para poner de manifiesto lo mal que administra la Hacienda tan im-

portante obra, y la necesidad de que el Gobierno fije su atención y no deje perder una riqueza del país que causaría la ruina de pueblos, como Ciempozuelos, que en otro tiempo han pasado por los más ricos y prósperos de la provincia de Madrid.

De muy remota época data la construcción de este canal, en que ya se ocupaba Felipe II en 1535, para lo cual recorrió el río Jarama, embarcado varias veces desde Vacia-Madrid á Aranjuez. En 1680 se abrió el primer trozo de esta acequia hasta Ciempozuelos, quedando en suspenso las obras bastantes años por las dificultades que se encontraron, á causa de la permeabilidad del terreno por donde pasaba. Se empezaron nuevamente, dirigidas por el ingeniero militar D. Sebastian Ferigán Cortés, en 9 de Junio de 1738, y se terminaron en Diciembre de 1741, con el coste de 8 242 612 reales, según se expresa en el informe emitido en 1816 por el Sr. D. Pedro Delgado, ingeniero jefe de los arsenales. En las muchas vicisitudes por que ha atravesado esta acequia, efecto de los grandes sumideros que se abrieron en su cauce, á semejanza de lo acaecido en el canal imperial de Aragón, cuyas dificultades ha vencido en nuestros días el inteligente ingeniero jefe de caminos D. Mariano Royo, corrió la dirección de estos trabajos á cargo de varios ingenieros, entre ellos D. Carlos de Witte y D. Carlos Milani, variando el trazado para separarle del terreno permeable, abandonando parte de lo construido y reduciendo la extensión del terreno regable, en atención á que el trazado, y lo mismo las obras que en un principio se hicieron por la parte más alta de la Vega, muy cerca de los cerros, hubo que trasladarlos al centro de la misma. La importancia de las obras que se han ejecutado en este canal puede juzgarse teniendo en cuenta que se calcula en 80 000 000 de reales lo gastado, habiendo quien hace subir esa suma á 120 000 000.

La acequia de que hablamos nace en Pajares, en el río Jarama, donde existió una magnífica presa de sillería, de que sólo se conserva el edificio donde están colocadas las compuertas. La presa ha sido construida en tres distintas ocasiones, y otras tantas ha sido arrastrada por la corriente. La superficie de terreno que en un principio se proyectó regase esta acequia, fué de 11 273 hectáreas, habiéndose llegado á regar en 1741 hasta 8 239 hectáreas, únicas que se habían preparado oportunamente para recibir las aguas, pero en la actualidad sólo se riegan 2 066 hectáreas, desde el origen del canal hasta la casa de los Mosquitos, de las 4 664 en que se debió hacerlo en su principio en ese mismo trozo.

Según el brillante informe redactado en 1870 por el malogrado ingeniero jefe de caminos D. José Almazán, del cual tomamos estos datos, pueden regarse 8 675 hectáreas con esta acequia, para lo cual

hay agua suficiente en el río, según los aforos practicados; mayormente si se tiene presente el derecho que este canal tiene á las aguas que lleva el Jarama, por su mucha antigüedad. Su longitud es hoy de 35 377,50 metros, llevando en su origen un volumen de agua por segundo de 1 627 litros y 824 en los diques, donde termina el canal antiguo y empieza la cacería de Media Luna.

La importancia que tendría esta zona regable sería tal, que basta considerar que la renombrada Huerta de Murcia tiene de 11 á 12 000 hectáreas, y que el Turia fecundiza en la famosa Huerta de Valencia 10 500. Le da también importancia la proximidad á un centro de consumo tan importante como la capital de la monarquía, la facilidad de proporcionarse abonos con economía, en términos que donde se producen dentro de la capital, se paga cierta cantidad porque se extraigan, y á esto hay que añadir la buena clase de los terrenos, siendo el suelo arable bastante profundo, y la circunstancia de que las aguas suelen ir cargadas de fecundante limo y llevar en disolución abundantes sales de cal y sosa, que nutren á las plantas, pudiendo con ventaja entarquinar las tierras, como se hace en las orillas del Nilo, que fecunda con sus inundaciones inmensas extensiones de terreno y verificando así una de las operaciones más aconsejadas en las obras modernas de agricultura.

Con las consideraciones expuestas, en que se da á conocer esta importante acequia y algunos datos referentes á su larga historia, vamos á decir su lamentable estado actual, y lo que en nuestro humilde juicio debe hacerse para mejorar este servicio.

Este canal, aunque parezca extraño á nuestros lectores, está á cargo del Ministerio de Hacienda, y, como hemos dicho antes, carece de presa; no recibe, ni con mucho, todo el caudal de que es susceptible, mayormente cuando su cauce se encuentra siempre con tanto lodo que disminuye su sección considerablemente, dificultando además la corriente. Todos los años se subasta su limpia, y se hace una toma provisional, que generalmente la destruye la primera avenida que ocurre, siendo la limpia tan incompleta, que sólo se hace cada año en una parte de su longitud.

Las compuertas de las cacerías secundarias se encuentran en tan mal estado, que es muy común ver tanta agua en los caminos de servicio como en el canal. Por fin para la subasta de las obras necesarias se sigue una tramitación tan larga, que generalmente se consigue regar cuando se han perdido los frutos por efecto de las sequías, que en nuestro país son tan frecuentes, y sin que se pueda utilizar el canal cuando es más necesario.

No deja de contribuir en gran parte á la falta de aguas la mala distribución que de ellas se hace. Es

imposible que un guarda que necesita vigilar los 15 ó 20 quilómetros de extension de su cuartel, pueda cuidar del buen régimen de las aguas y así es que los colonos se encargan del manejo de las compuertas, donde las hay, ó roturar el cajero del caz para tomar el agua, por lo cual se hacen las operaciones de una manera tan irregular, que constantemente se inundan los predios inferiores y los caminos, teniendo que intervenir la guardia civil y resultando siempre que mientras unos colonos no pueden regar, otros lo hacen en demasia, hasta el extremo de sufrir perjuicios con el agua sobrante.

Si la distribucion de las aguas se hace de una manera anómala, no lo es ménos la forma en que se contribuye por este servicio. Se satisface el diezmo de lo que se recolecta, haciéndose el aforo de la cosecha en pié ó sobre el sembrado, por dos individuos, uno que es un hacendado nombrado por los mismos labradores y otro que nombra el Estado, que suele ser un vecino de los mismos pueblos. Con sólo exponer el sistema, basta para comprender su irregularidad.

En la forma que subsiste la acequia no es extraño que la Administracion no perciba ninguna utilidad líquida, y sea al mismo tiempo la ruina de los regantes. Para que el Estado pueda tener rendimientos y los propietarios el debido producto de sus fincas, creemos que debia ordenarse inmediatamente:

1.º Que la Real Acequia del Jarama pase á cargo del Ministerio de Fomento, dependiendo de la Direccion general de Obras públicas, en la misma forma que el canal imperial de Aragon y el de Isabel II.

2.º Que cada 3 quilómetros de longitud de la acequia estén al cuidado de un peon conservador, que se encargará de la vigilancia y la conservacion.

3.º Que se establezcan los módulos necesarios para que cada cual pague el agua que utilice.

4.º Que el precio de cada riego, ó sean 864 metros cúbicos que se consideran necesarios para regar una sola vez cada hectárea de terreno, no exceda de 5 pesetas.

El tipo de 864 metros cúbicos de agua por riego es el resultado de los experimentos hechos por el señor Almazán, que están de acuerdo con el obtenido por el distinguido ingeniero encargado del canal imperial de Aragon, segun la cita que hace en su excelente proyecto para prolongarlo, es además el adoptado en el canal del Esla y casi es el mismo de 850 metros cúbicos fijados por M. Gasparin en su *Curso de agricultura*.

A continuacion insertamos la tarifa propuesta por el Sr. Almazán en su informe, en que, como se verá, se reduce el precio de cada riego segun va en aumento el número de estos para una misma hectárea de terreno:

TARIFA PROVISIONAL DE PRECIOS MÁXIMOS

COMO CÁNON POR EL AGUA SUMINISTRADA PARA LOS RIEGOS.

Núm. de riegos.	Valor de cada uno ó de 864 metros cúbicos.	IMPORTE POR AÑO Y		Gasto de agua por l' durante doce horas.
		por hectárea.	por fanega. (1)	
	Reales. Cts.	Reales. Cts.	Reales. Cts.	Litros.
1	20,00	20 00	8,94	20
2	20,00	40,00	17,89	40
3	20,00	60,00	26,83	60
4	20,00	80,00	35,78	80
5	20,00	100,00	44,72	100
6	17,67	106,00	47,40	120
7	15,29	107,00	47,85	140
8	13,50	108,00	48,30	160
9	12,11	109,00	48,74	180
10	11,00	110,00	49,19	200
12	9,33	112,00	50,09	240
14	8,14	114,00	50,98	280
16	7,25	116,00	51,87	320
18	6,56	118,00	52,77	360
20	6,00	120,00	53,66	400
24	5,17	124,00	55,45	480
28	4,57	128,00	57,24	560
32	4,13	132,00	59,03	640
36	3,78	136,00	60,82	720
40	3,50	140,00	62,61	800
44	3,27	144,00	64,40	880
48	3,08	148 00	66,18	960
52	2,92	152,00	67,98	1 040
56	2,79	156,00	69,77	1 120
60	2,67	160,00	71,55	1 200
70	2,43	170 00	76,02	1 400
80	2,26	180,00	80,49	1 600
90	2,11	190,00	84,97	1 800
100	2,00	200,00	89,44	2 000

Sin gran esfuerzo demostraremos la conveniencia de adoptar la resolucion de que el canal, en que nos venimos ocupando, corra á cargo del Ministerio de Fomento, preferible á cualquiera otra solucion que se pudiera dar á este asunto. No cabe duda que lo peor de todo sería que continuase por más tiempo el canal á cargo del Ministerio de Hacienda: los resultados los hemos podido apreciar prácticamente, por desgracia, en los años que lo administra. Su enajenacion ó arriendo tampoco lo consideramos conveniente. Los canales, cuando son de cierta importancia, no pueden ménos de considerarse como las demás obras públicas que el Estado costea en todo ó en parte; el agua no tolera en agricultura más que un cánon muy bajo, por haber dilatadas comarcas que la tienen de balde; además, lo excesivamente costosas que resultan las obras hidráulicas, hacen que los capitales invertidos no puedan aspirar al interés que en otros negocios, y ejemplos de esto tenemos en todos los canales construidos en España. El mejor que posee-

(1) La fanega adoptada es la de Colmenar, de 400 estadales y estos de 12 piés de lado, igual á 4 471,93 metros cuadrados. La de Aranjuez es de 4 697,07 metros cuadrados. La empleada en la acequia de Jarama, de 3 757,66 metros cuadrados.

mos, el canal imperial de Aragon, se empezó por la ciudad de Zaragoza, y tuvo que desistir de su empeño por no poder llevar á efecto la obra: la misma historia tiene la acequia del Tajo y el canal de Tauste. Los canales del Henares, del Esla y de Urgel son una terrible enseñanza por los tristes desengaños que han sufrido las compañías constructoras. En los canales de las vegas de Valencia, Murcia, Granada, Calatayud, riberas del Gállego y otros, encontramos tambien la mano del Estado, bajo una ú otra forma en su ejecucion, no produciendo la venta ó cánon de las aguas más que para la conservacion de las obras y los gastos de explotacion.

Los canales, sin embargo, aumentan considerablemente la riqueza de la comarca donde se establecen, las tierras cuadruplican su valor, la poblacion crece por el empleo de mayor número de jornales que el convertir las tierras de secano en regadío lleva consigo, y el Tesoro público recoge en definitiva el producto correspondiente por el mayor rendimiento en las contribuciones é impuestos.

Si la experiencia nos enseña que los grandes canales deben correr á cargo del Estado, mirando en este servicio la satisfaccion de una necesidad general, como lo son el alumbrar las costas, mejorar los puertos y la construccion de carreteras, no cabe duda que debe pasarla Real Acequia del Jarama al Ministerio de Fomento, para que, construyendo la presa y poniendo el canal en condiciones de buena explotacion, pueda beneficiar los intereses de los terratenientes de los pueblos que atraviesa y los del Estado. Dicho centro tiene personal competente y un sistema de administracion más expedito que en Hacienda, donde, sin darnos cuenta de la causa á que obedece, los expedientes de las limpias se tramitan con tanta pausa, que en el presente año no se ha podido regar hasta el mes de Mayo, habiéndose perdido por completo la cosecha. No se tiene ni un sólo peon conservador; por consiguiente, el más pequeño deterioro que se origina en la acequia ocasiona un presupuesto, el expediente consiguiente, y por lo general la consulta al Consejo de Estado por falta de crédito. Ya se comprenderá que estas dilaciones en obras públicas no son posibles sin grandes quebrantos, tanto de los particulares como de las mismas obras.

Los tres años que la Hacienda tiene á su cargo esta finca, desde que el Patrimonio de la Corona hizo entrega nuevamente de ella al Estado, sin que éste haya obtenido el menor beneficio, nos parece suficiente tiempo para que se haya podido dictar una resolucion que concilie todos los intereses. De esperar es que en un breve plazo se determine lo conveniente y en el sentido que dejamos expuesto, y esperamos que el señor ministro de Fomento, que tanto se interesa por el progreso de la agricultura, iniciará la cues-

tion, para que una obra tan importante, y que podría reportar pingües beneficios, cese de ser, como hoy sucede, la ruina de la comarca que atraviesa.

V. C. ROMERO.

(B. de O. públicas.)

## PARARRAYOS ECONÓMICOS,

APLICABLES EN EDIFICIOS PEQUEÑOS.

Sabido es que los puntos más castigados por las tormentas son los sitios altos y los caseríos ó árboles aislados en campo raso, la electricidad acumulada en las nubes descompone la de la tierra, atrayendo el fluido contrario á los puntos más elevados, ó á los que por su naturaleza son más conductores de aquel agente físico, y de este modo, cuando la distancia que separa la nube del objeto es tal que se rompe el equilibrio, las dos electricidades contrarias se reunen inmediatamente, determinando el violento rayo que destroza, no solo los más fuertes castillos y catedrales, sino los mayores peñascos de los montes, convirtiéndolos en inmensas pedrizas.

Conviene, pues, neutralizar la electricidad de la nube, aprovechando el descubrimiento de que por las puntas metálicas se escapa el fluido con suficiente rapidez, para evitar muchas veces que llegue á estallar el rayo; y aun si no hay tiempo de verificar esta neutralizacion tranquilamente y sin estrépito de ningun género, y por fin resulta la chispa eléctrica, el fenómeno meteorológico no tiene consecuencias sensibles siempre que tras de la punta metálica siga un conductor que se confunda en la tierra en buenas condiciones. Tal es la teoría del pararrayos; veamos ahora la solucion práctica del problema.

Ante todo es preciso situar en el punto más alto del edificio una larga varilla de hierro terminada en punta, y para que ésta no se desgaste por causa de la oxidacion, conviene hacerla de platino, ó sea de un metal al que no ataca la humedad; al efecto se construye de esta materia un pequeño cono del diámetro superior de la varilla, que suele ser 2 centímetros y de doble altura; en su base se hace un taladro atarrado, en que entra una espiga de tornillo que lleva la varilla en su extremo y despues de bien ajustado, aun se afirma con una soldadura fuerte, de *laton* fundido con *bórax* bajo la accion de una fragua. Hecho esto, se fija la varilla sobre el tejado sujetándola con abrazaderas, pernos, tornillos, palomillas, etc., segun convenga, dejándola bien vertical y de una altura mitad del radio de la circunferencia, que teniendo su centro en el arranque del pararrayos, envuelva toda la zona del edificio que se quiera preservar; y, si se sitúa el pararrayos en lo alto de un mirador ó tor-

re, aun debe añadirse á dicho radio la altura de esta parte del edificio que sobresalga de la construccion general. Al pié de esta varilla se une otra, que por el punto más próximo y marchando sobre los tejados, venga á introducirse en la tierra. Esta varilla conductora puede ser cuadrada, de 18 milímetros de grueso, y si se quiere redonda, de 2 centímetros de diámetro; y á fin de que siga los movimientos del camino que deba recorrer sin tocar en ningun punto, se hará pasar por ojos de hierro, que á modo de soportes, estén clavados en la pared, caballetes del tejado, etc. Para introducir el conductor en la tierra se observan las prescripciones siguientes: si hay pozo, nada mejor que sumergirlo en él un metro más profundo que las aguas más bajas; si no, se hace un pozo de un par de metros, se suelda al extremo de la varilla un manojo de alambres de cobre á manera de raíces, se pone polvo de carbon alrededor, y se echa tierra, apisonándola perfectamente.

Si hay masas metálicas en el edificio, tal como campanas, tejadillos de plomo, pesadas máquinas de hierro, etc., etc., se pondrán en comunicacion con el conductor general por medio de varillas de un centímetro de diámetro que, partiendo de los cojinetes donde se apoyan los artefactos ó desde las mismas masas, vengán á unirse al referido conductor. Esta precaucion es muy esencial, y si se olvida, el efecto del pararrayos es contrario, pues al provocarse la descarga eléctrica pasaría la corriente desde el conductor á las masas metálicas aisladas, destruyendo cuanto encontrara á su paso. Por la misma razon, todas las uniones del conductor se harán muy íntimamente, de manera que resulte una continuidad absoluta desde la tierra á la punta del pararrayos, sin huecos intermedios que ocasionasen descargas parciales siempre funestas; al efecto, si puede ser, se hacen estas uniones en la fragua á punto de calda, pero no siendo esto posible muchas veces, se harán por medio de manguitos soldados con estaño en el mismo sitio despues de colocados. En los hoteles, casitas de campo etc., constituye el pararrayos un motivo de adorno, pues puede ser el extremo de una veleta ó de un remate, formado con varillas que simulen hojas de las que parta una larga guía, que sea el pararrayos. Se ha propuesto poner muchas puntas formando uno ó varios rameados alrededor de la central ó mejor todavía fijar una corona armada de puntas en lo alto del pararrayos, con lo que, segun experimentos de M. Gavarret, se obtienen excelentes resultados. Estas puntas múltiples, aumentando considerablemente la cantidad de electricidad suministrada por el pararrayos en los momentos de peligro, tienen la ventaja de dividir la corriente, imposibilitando la descarga eléctrica. Además, con este sistema el edificio se pone á cubierto de las nubes en caso de

huracanes que lateralmente pueden provocar corrientes eléctricas imprevistas.

No obstante, un solo pararrayos recto, colocado en las pequeñas casas de campo, con las precauciones referidas, las pone siempre á cubierto de tan terribles accidentes.

F.

## BETUN HIDRÓFUGO IMPERMEABLE DE ABRINES.

Una constancia á toda prueba, un largo trascurso de años y de sacrificios empleados en una serie continua de experimentos y estudios prácticos sobre la calidad, pureza y propiedades de los materiales componentes, y sobre la manera de obrar los unos respecto de los otros, han dado por resultado á D. José Abrines, inventor del betun enunciado, la seguridad perfecta de poderlo aplicar á todos los usos industriales, y á toda clase de obras, sean estas de fábrica, de madera, de hierro ú otros metales, de alfarería, de empapelado y de carton.

Diversos son los betunes hidrófugos é impermeables que se conocen hasta hoy; pero todos ellos, si bien de aplicacion útil á ciertos ramos industriales, al variar las condiciones de clima y de material, no dan buenos resultados.

El betun que citamos es de aplicacion general y de un éxito completo, pues resiste á los agentes más destructores, segun las diversas pruebas que en estos dias nos ha sido dado presenciarse. Además, dicho betun admite el ser confeccionado, por su autor, en los grados de dureza y elasticidad que reclame la obra á que debe aplicarse.

No pueden sorprender tan satisfactorios resultados, al reflexionar que el betun es un compuesto de sustancias minerales y orgánicas de las más fijas que se conocen.

Los diversos materiales, en estado líquido, se introducen en el nuevo cemento haciendo desaparecer la porosidad de este, y como al propio tiempo el cemento y minerales usados contienen principios activos, para trasformar en otros cuerpos duros á los orgánicos que contiene, viene á resultar el betun de Abrines un material durísimo y sin poros que den acceso al paso del agua, lo cual le proporciona sus notables cualidades hidrófugas y de impermeabilidad, que tanto lo recomiendan.

Entre sus aplicaciones más principales, indicaremos solamente las siguientes:

1.º Impide la trasmision capilar de las humedades del subsuelo al través de los muros porosos de los edificios.

2.º Cuando estos son antiguos ó de tapial, y están

ya impregnados de agua, se consigue con su uso aislarla en lo interior de los muros, para que no traspasara al enlucido exterior.

3.<sup>a</sup> Consigue total impermeabilidad en las cañerías de agua, disminuyendo á la vez la tendencia á formarse en los caños depósitos terrosos ó salinos que las obstruyen.

4.<sup>a</sup> Es la mejor base que puede adoptarse para los enlucidos hidráulicos, en toda clase de depósitos de agua.

5.<sup>a</sup> Es el mas adecuado para la conservacion de toda clase de maderas y hierros, que deban empotrarse en muros ó que se hallen expuestos á grandes humedades, así como para la conservacion de toda clase de pilotes, en las construcciones hidráulicas.

6.<sup>a</sup> Por sí solo estanca completamente las vías de agua, por su pronta adherencia á la madera ó metal, á pesar de la presencia del líquido.

7.<sup>a</sup> Es una verdadera masilla de mucha duracion y resistencia para toda obra de hojadelata ó de plomo, así como para la union de cristales.

A todas las anteriores cualidades, reúne el betun la de su adherencia sobre cualquier superficie, por pulimentada que se halle; así es que no existe temor alguno de que se desprenda, agriete ó cuartee, al aplicarse al muro ó tabla, por lisos que sean sus paramentos.

La baratura relativa de dicho betun es tambien una condicion favorable, pues su precio con envase y conduccion hasta el buque (en el puerto de Palma de Mallorca) es solamente de 2 pesetas el quilogramo, el cual cubre próximamente 0<sup>m</sup>2,82, con un 0<sup>m</sup>,001 de espesor. Cuanta mayor sea la humedad, mas habrá que aumentar el grueso de la capa de betun, y el máximo y mínimo necesario puede calcularse que será para cada 0<sup>m</sup>2,82 de 1<sup>e</sup>,00 á 1,400.

S.

### MINAS DE PETRÓLEO EN SIGÜENZA.

La *Gaceta* ha publicado los Estatutos de una sociedad minera que acaba de constituirse para explotar los criaderos de petróleo y aceite de nafta descubiertos en las afueras de la ciudad de Sigüenza, provincia de Guadalajara.

Es realmente importante y muy beneficioso el desarrollo que toma en España la riqueza minera, verdadero filon de nuestra prosperidad; pero lo será más porque las descubiertas minas de Sigüenza son susceptibles de una gran explotacion. El petróleo es artículo ya necesario para la vida de los pueblos; las minas de Pensylvania van agotándose; el precio del aceite mineral, siguiendo las leyes económicas, sube con esto, y en tales circunstancias, es un verdadero

hallazgo y una gran fortuna para el país y para los socios de la Compañía explotar ese criadero de aceite, que ya se ha iniciado vigorosamente en uno de los pozos á 30 metros de profundidad, y del que se han hecho verdaderos análisis industriales, que corroboran la bondad del producto, para lo cual se han montado hornos especiales, con retortas y refrigerantes á propósito.

Los trabajos comenzados hace más de dos años por el dueño de las minas, D. Elías Bartolomé y Gil, van á continuar con más fuerza y actividad, y las respetables personas que se han puesto al frente del negocio, son garantía firmísima de que su porvenir está asegurado, de que la honradez y la seriedad serán los caracteres más salientes de la nueva empresa. El Consejo, segun la *Gaceta*, se compone de los socios siguientes:

Presidente: Excmo. Sr. Marqués de Corvera, es-ministro y senador del reino. — Vice-presidente: Excmo. Sr. D. Fernando Puig, capitalista y senador. — Tesorero: Excmo. Sr. Marqués de la Villa-Antonia, brigadier de E. M. del ejército. — Contador: excelentísimo Sr. D. Francisco Rubio, diputado á Córtes. — Ingeniero: Illmo. Sr. D. Juan Navarro Reverte, jefe superior de administracion civil. — Ingeniero: Ilustrísimo Sr. D. Luciano Bremond, ex-director de la fábrica del Gas. — Abogado consultor: Excmo. Sr. D. Francisco Pí y Margall, ex-presidente del Poder Ejecutivo. — Secretario: Sr. D. Elías Bartolomé, agente de negocios del Colegio de Madrid.

Es de tanto interés el asunto, que prometemos estar á la mira los sucesivos progresos de esta Sociedad, cuyo éxito deseamos vivamente.

### NOTICIAS.

*Revista minera y metalúrgica.*—Hemos recibido el número prospecto de esta publicacion, que recomendamos á nuestros lectores, pues, además de ser continuacion de la antigua *Revista Minera*, por las nuevas condiciones y mejoras con que desde primero de año va á salir á luz el periódico, podemos asegurar será uno de los primeros entre los científico-industriales.

*La vista en los empleados de ferrocarriles.*—El Gobierno sueco ha decidido que desde el próximo año se sometan á una inspeccion facultativa, propuesta por la Universidad de Upsal, todos los empleados de ferrocarriles que tengan obligacion de conocer las señales puestas en la vía. Esta inspeccion tendrá por objeto asegurarse de que poseen una vista perspicaz, capaz de distinguir las señales y los colores á la distancia conveniente.

Se ha tomado esta medida á consecuencia de faltas en el servicio debidas á la poca ó defectuosa vista de los empleados, y como aplicacion de los estudios hechos no hace mucho en Rusia sobre el mismo punto.

El doctor Kolbe, encargado de hacer este exámen en Rusia, ha informado, que de 10.828 empleados en ferrocarriles sujetos á observacion 251 no conocian absolutamente los colores, y 32 los distinguian imperfectamente; es decir, que más del 2 y  $\frac{1}{4}$  por 100 de los empleados son inútiles para conocer las señales por medio de los colores.

Hay que añadir á este cálculo el número de los que, distinguiendo perfectamente los colores á corta distancia, tienen una vista débil, que no les permite distinguir el objeto, ni por tanto el color, á distancia conveniente; número que llega á cerca del 5 por 100.

Las observaciones hechas sobre esta materia por el doctor Kolbe no se limitan á este punto. Habiéndolas extendido á las escuelas navales, ha encontrado que el 6 por 100 de los alumnos no descubren á distancia conveniente los colores de las señales que se usan en la marina.

Es de notar, que segun estos mismos estudios, y en igualdad de número, es mucho menor la proporcion de la vista defectuosa en las mujeres.

*Experimentos con el teléfono.*—En el Palacio de Cristal de Munich, donde acaba de verificarse la Exposicion internacional de electricidad, se han practicado interesantes experimentos con el teléfono, y todos ellos con admirable resultado.

Por medio de diferentes hilos se pusieron en comunicacion el palacio de la Exposicion con Pasig, Tutzing, Murnan y Oberammergan, ciudades próximas á la cápital de Baviera.

Dichos hilos telefónicos, no sólo han servido para transmitir diferentes conversaciones, sino para hacer oír algunos conciertos con asombrosa perfeccion.

De todos los experimentos verificados, el más digno de mencion ha sido transmitir las representaciones de la ópera *Freyschutz*, desde el teatro de la Corte al palacio de Cristal y á Tutzing.

Los espectadores, colocados en los tres diferentes puntos, oían con perfecta claridad todas las bellezas de la obra maestra de Weber, hasta en sus más pequeños detalles, así como los repetidos aplausos del público que presenciaba la representacion.

El mismo experimento se ha hecho pocos días despues con la ópera *Guillermo Tell*, pudiéndose notar que la trasmision telefónica va siendo cada vez más perfecta.

Estas mismas experiencias van á ser puestas en práctica por el teatro de Gaertnerplatz.

*Ferrocarriles europeos.*—Una estadística reciente publica el número de quilómetros de caminos de hierro con que cuentan las siguientes naciones:

Alemania.....	34 314	quilómetros
Inglaterra.....	29 232	»
Francia.....	27 585	»
Rusia.....	23 352	»
Austria.....	19 426	»
Italia.....	8 774	»
España.....	7 839	»
Suecia.....	7 438	»
Bélgica.....	4 123	»
Suiza.....	2 566	»
Holanda.....	2 296	»
Dinamarca.....	1 696	»
Rumanía.....	1 474	»
Turquía.....	1 395	»
Portugal.....	1 219	»
Grecia.....	10	»

*La alúmina usada en perfumería.*—El distinguido farmacéutico M. Bonamy ha introducido en los preparados de perfumería el uso de la alúmina. Esta sustancia es completamente inofensiva y no tiene el inconveniente de ser cáustica como la potasa y sosa que entran en los jabones.

La alúmina es una materia neutra, untuosa, inalterable, que suaviza y refresca la piel y puede asociarse fácilmente á casi todos los productos de la perfumería. La glicerina, el vinagre de tocador, los polvos dentífricos, las lociones, el coldcream, las pomadas, los polvos de arroz y otros cosméticos, pueden tener por base la alúmina ó mezclarse con ella, constituyendo compuestos higiénicos de aplicacion diaria.

*El ferrocarril de Roncal.*—No hace mucho tiempo que D. Gregorio Garjon y Barrena presentó á la Diputacion foral y provincial de Pamplona una instancia en solicitud de su concurso para llevar á término el proyectado ferrocarril de Castejon á Francia por Sangüesa y Roncal.

El asunto no podía menos de tener resonancia entre los miembros de una corporacion que tanto se viene afanando por el desarrollo de los intereses navarros, y la Diputacion foral acogió poseida de notorio entusiasmo, la solicitud del Sr. Garjon. Al efecto ha empezado por dirigir una circular á todos los Ayuntamientos de Navarra para que cooperen al proyecto, á la vez que una exposicion al señor ministro de Fomento para que autorice la construccion del mencionado ferrocarril, como de utilidad para la provincia de Navarra en particular y para España en general. Al propio tiempo la expresada Diputacion foral ha invitado á las Diputaciones provinciales de Logroño, Guadalajara y Soria, como representantes de provincias interesadas en la construccion de dicha línea, para que apoyen con instancias ante el Gobierno la peticion de la de Navarra.

*Falsificación de diamantes.*—Hace mucho tiempo ya, que la industria sabe corregir el color defectuoso de un producto añadiendo á este una sustancia colorida que hace desaparecer el primero.

Es el procedimiento empleado todos los días por las lavanderas con el añil que echan á la ropa, que después de lavada siempre queda algo amarillenta y azulándola un poco, el resultado es que queda completamente blanca; pues dos colores complementarios producen siempre el blanco mate.

El azúcar cristalizado es también un poco amarillento por naturaleza, y los fabricantes, para darle una gran blancura, hacen lo mismo que las lavanderas con la ropa, y el método es enteramente inofensivo. Además la sustancia que se le echa está en tan pequeña cantidad, que no puede calificarse de falsificación ni superchería.

Pero no sucede lo mismo con una pequeña industria que acaba de ser descubierta. Se sabe que los diamantes del Cabo de Buena Esperanza tienen un grave defecto, el de ser amarillos, lo cual quita gran valor á esa piedra preciosa. Por eso el diamante blanco y sin aguas, se evalúa fácilmente en cinco ó seis veces más que uno que no lo sea y tenga las mismas proporciones.

Hace poco tiempo, corrió el rumor de que se había conseguido quitar á los diamantes del Cabo su color amarillento.

Dos negociantes parisienses han comprado, según parece, una gran cantidad de esos diamantes, que se quedaron amarillentos al otro día de ser mojados.

Se ha formado causa al vendedor, pues no hay nada más sencillo que verificar el fraude; basta con mojar la piedra en una solución que tiña la superficie de un color violeta bajo, complementario del del diamante, y los dos se neutralizan, quedando la piedra blanca, sin perder nada de su transparencia y brillo.

El comercio, pues, no debe alarmarse gran cosa por un fraude que con facilidad se descubre; pero el hecho es muy interesante, desde el punto de vista físico, y en particular, para la teoría de los colores complementarios, á la cual se presenta como un ejemplo nuevo muy especial.

*El vapor San Agustín.*—Nuestros lectores sabrán que hace algún tiempo este buque dió en un bajo en las costas de Galicia y según dijeron en Vigo varios buzos de la Compañía de Salvamentos de Liverpool reconocieron el casco del *San Agustín*, y encontraron la avería ó boquete abierto en el fondo del casco, manifestando que con los aparatos que tiene la compañía que ellos representan, se comprometían á poner en cuatro días á flote el *San Agustín*.

En vista de estas seguridades, se dió cuenta al se-

ñor marqués de Campo para que resolviese lo que estimase conveniente y en su caso pedir á Liverpool lo necesario á dicho salvamento, cuyos gastos se presuponian en unos 6 000 duros, puesto el vapor en la playa de la bahía. Después de acordado se han llevado á efecto las operaciones necesarias y el vapor ha entrado ya en la Coruña.

*Alumbrado eléctrico.*—La Biblioteca Real de Bruselas se acaba de iluminar con una lámpara eléctrica solar, inventada por los Sres. Clere y Bureau. Esta luz es mucho más fija que todas las demás de arco voltaico, no fatiga la vista, es de color agradable y cuesta solo una cuarta parte que las otras.

El edificio está provisto de tres aparatos, cuya luz equivale á 125 mecheros de gas de 16 bujías de intensidad. Están aquellos dispuestos de modo que arrojan la luz sobre el techo, de donde se refleja á las estancias respectivas. Así se evitan las intensidades luminosas y las fuertes sombras que determinan, constituyendo un grave inconveniente, las luces comunes de arco voltaico.

La intensidad del alumbrado en cada uno de los departamentos de la Biblioteca es tal, que permite leer con facilidad cualquiera clase de libro, así como distinguir perfectamente los que están acomodados en los estantes.

*Marina de vapor.*—El arqueo de los buques de vapor de los diversos países que se citan, y la proporción del mismo por cada 1 000 habitantes, se expresan en el siguiente estado:

PAÍSES.	Fecha.	Número de vapores	Arqueo.	Proporción por 1000 habitantes. Toneladas.
Gran Bretaña y Canadá. . . . .	1881	5 247	2 846 138	72 00
Estados-Unidos. . . . .	1880	4 717	1 211 000	22 00
Francia. . . . .	1881	657	277 759	8 00
España. . . . .	1882	368	263 458	15 00
Imperio alemán. . . . .	1880	374	196 348	4 00
Holanda. . . . .	1880	76	165 594	40 00
Suecia y Noruega. . . . .	1879	764	85 649	13 00
Rusia. . . . .	1878	259	74 374	1 00
Italia. . . . .	1879	151	72 666	3 00
Austria-Hungría. . . . .	1880	115	63 970	2 00
Bélgica. . . . .	1881	34	50 839	9 00
Dinamarca. . . . .	1880	198	48 826	23 00
Portugal. . . . .	1880	42	25 000	5 00
Grecia. . . . .	1879	27	8 241	4 00

España ocupa el cuarto lugar en el arqueo de los buques de vapor del mundo, y el quinto en la proporción del mismo por cada 1 000 habitantes.

*Junta del Canal Imperial de Aragon.*—Verificado en este dia el sorteo para las 91 obligaciones del empréstito del Canal que con arreglo á lo que determina la base 3.<sup>a</sup> de las aprobadas por Real decreto de 6 de Agosto de 1875 deben amortizarse en 1.<sup>o</sup> de Enero de 1883, resultaron agraciados los números siguientes:

Número de las bolas.	Obligaciones que cada bola representa.
Procedentes del sorteo anterior quedaron seis obligaciones de la decena 219, señaladas con los números.....	2 181
	2 183
	2 184
	2 185
	2 188
	2 190
Idem del de la fecha.....	4..... 31 á 40
	49..... 181 190
	290..... 2 891 2 900
	52..... 511 520
	289..... 2 881 2 890
	18..... 171 180
	121..... 1 201 1 210
6..... 51 60	
150..... 1 491 1 500	

De esta última decena sólo corresponde amortizar en 1.<sup>o</sup> de Enero de 1883 los números 1 491, 1 492, 1 494, 1 497 y 1 499, quedando los cinco restantes para el semestre inmediato.

Zaragoza 1.<sup>o</sup> de Noviembre de 1882.—El vicepresidente, *el Baron de la Linde.*

Verificado en este dia el sorteo para las 71 obligaciones del empréstito de la prolongacion del Canal que con arreglo á lo que determina la base 5.<sup>a</sup> de las aprobadas por Real decreto de 24 de Enero de 1879 deben amortizarse en 1.<sup>o</sup> de Enero de 1883, resultaron agraciados los números siguientes:

Número de las bolas.	Obligaciones que cada bola representa.
Procedentes del sorteo anterior quedaron tres obligaciones de la decena 196, señaladas con los números.....	1 954
	1 953
	1 958
Idem del de la fecha.....	63..... 621 á 630
	249..... 2 481 2 490
	132..... 1 311 1 320
	178..... 1 771 1 788
	281..... 2 801 2 810
	14..... 131 140
74..... 741 740	

De esta última decena sólo corresponde amortizar en 1.<sup>o</sup> de Enero de 1883 los números 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737 y 739, quedando los dos restantes para el semestre inmediato.

Zaragoza 1.<sup>o</sup> de Noviembre de 1882.—El vicepresidente, *el Baron de la Linde.*

*Nuevas locomóviles.*—Se están construyendo en la actualidad unas máquinas de vapor para las faenas

agrícolas, construcciones, industrias eventuales, y en general para toda clase de trabajos donde exista mucha movilidad, que vamos á dar á conocer á nuestros lectores por las particularidades que las favorecen.

Como todas las locomóviles, están montadas sobre ruedas, pero nada mas que en un par y en obsequio de la sencillez y gracias á tener una caldera muy corta; son de expansion variable; el cilindro motor está envuelto por vapor para que el ambiente no le enfrie; la expansion se arregla á voluntad, y por fin, la alimentacion se verifica por medio de una bomba que aspirando el agua fria la lleva á un depósito donde se calienta con el sobrante del que ha trabajado, introduciéndose despues en la caldera á una temperatura de 85 á 90 grados.

Para que las locomóviles funcionen en buenas condiciones de estabilidad, es preciso desmontarlas de las ruedas, fijándolas en tierra sobre sillares á propósito: y si no se hace esto y se las deja descansando en las ruedas, no se logra fijar bien el motor aunque se acune perfectamente.

Ahora bien, estas máquinas tienen unas piezas de hierro en su parte inferior, implantadas sólidamente que cuando es preciso les sirven de base sin mas que poner unos trozos de madera debajo, á falta de dos sillares á propósito, quedando así el motor en las mismas condiciones que las máquinas semifijas.

La caldera es tubular y de llama vuelta, hallándose la chimenea sobre la misma caja de fuego.

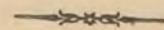
Como estas máquinas tienen que aprovechar toda clase de aguas, se forman en su caldera muchas incrustaciones; y por lo tanto, á fin de limpiarlas con toda escrupulosidad, están dispuestas de modo que se pueda desmontar el hogar, fijo á la caldera, por dos juntas circulares que lleva en sus extremos.

Estas juntas son de pequeñas dimensiones y están completamente bañadas por el agua. Cuando es preciso hacer una limpieza general, se desmonta el hogar, sacándolo afuera, se rasca bien, como igualmente los tubos, que se limpiarán con comodidad por resultar un gran hueco donde se trabaja sin obstáculos de ningun género.

Sin embargo, esta operacion debe hacerse por persona discreta, no sea que se hieran las chapas con los raspadores, y debilitándose demasiado, ocurran con tal motivo ulteriores catástrofes imposibles de prever.

Llevan además estas locomóviles una techumbre de chapa ondulada que resguarda las piezas del movimiento, que van en la parte superior, de cualquier accidente.

Se construyen con fuerza desde 1 á 30 caballos, en once tipos distintos, cuyos precios varían en París de 1 950 á 20 700 francos.



## SECCION OFICIAL.

Gacetas del 7 al 20 de Noviembre.

## 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.
7 Noviembre.	Leon.	5 Diciembre.	Acopios de materiales para la conservacion de las carreteras de la provincia.....	Adjudicacion.	»
» »	Toledo.	4 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras de la provincia.....	»	»
8 »	Alicante.	2 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
» »	Madrid y Pontev.ª	15 »	Camino provincial de Arcade á Puenteáreas. (Construccion del trozo 1.º).....	»	150 769,30
9 »	Madrid y Almeria.	11 »	Puente sobre el rio Adra en la carretera de Málaga á Almería.....	Adjudic. de las obras.	144 126,46
11 »	Alicante.	6 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
» »	Palma de Mallorca.	30 »	Acopios de piedra para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
» »	Burgos.	4 »	Acopios de materiales para la conservacion de la carretera de Burgos á Logroño.....	»	4 648,35
» »	Logroño.	1 »	Acopios de materiales para varias carreteras.....	»	»
» »	Sevilla.	6 »	Acopios de conservacion de varios trozos de la carretera de tercer orden de Santa Olalla á Fregenal.....	»	4 669,81
12 »	Palma de Mallorca.	1 »	Acopios de piedra machacada con destino á varias carreteras.....	»	»
15 »	Madrid y Palencia.	15 »	Carretera de Medina de Rioseco á Villamartin en la provincia de Palencia. (Construccion de los trozos 2.º y 3.º).....	»	313 095,8
» »	Alicante.	9 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
» »	Almería.	7 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
» »	Valladolid	9 »	Acopios de materiales para la conservacion de varias carreteras.....	»	»
16 »	Madrid.	19 »	Construccion de varios trozos en diferentes carreteras.....	»	»
17 »	Madrid y Albacete.	» »	Carretera de Albacete á Jaen. Construccion de la seccion de Robledo á Alcaráz.....	»	468 123,14
» »	Madrid y Coruña.	27 »	Obras del puerto de Muros en la provincia de la Coruña.....	»	166 260,77
18 »	Granada.	16 »	Acopios para la conservacion de varias carreteras.	»	»
19 »	Madrid.	11 »	Acopios para la conservacion de varias carreteras provinciales.....	»	»
20 »	Orense.	» »	Carretera de 2.º orden de Orense á Santiago. Acopios para la conservacion.....	»	15 953,61
» »	Segovia.	12 »	Carretera de la estacion de Villalva á Segovia. Acopios para la conservacion.....	»	98 945,70

## NOTICIAS OFICIALES.

**Gaceta del 12 de Noviembre.**—Publica los estatutos y constitucion de la Sociedad anónima titulada «Compañía minera y metalúrgica del Horcajo.»

**Gaceta del 15 de Noviembre.**—Autorizando á D. Agustín Merello, vecino del Puerto de Santa María para que en el término de un año pueda verificar los estudios de un ferro carril que partiendo de Jerez de la Frontera termine en uno de los puntos más convenientes de la margen derecha del río Guadalete.

**Gaceta del 20 de Noviembre**—Publica los estatutos y constitucion de la Sociedad anónima mercantil titulada «Compañía abastecedora establecida en Barcelona.»

**Diputacion provincial de Albacete.**—No habiéndose presentado en las anteriores convocatorias aspirantes á la plaza vacante de Inspe-

tor de carreteras de esta provincia, dotada con 1.750 pesetas anuales y 750 como indemnizacion de viajes y gastos de escritorio, y debiendo proveerse con arreglo al art. 32 de la ley de 4 de Mayo de 1877, la Diputacion provincial, en sesion de 2 del actual, ha acordado se anuncie de nuevo la vacante en los periódicos oficiales por término de treinta dias desde su publicacion, para que la solicite el que se halle en condiciones de optar á ella por sus títulos profesionales.

Lo que se hace público para conocimiento de las personas á quienes pueda interesar.

Albacete 4 de Noviembre de 1882.—*El Gobernador, Presidente de la Diputacion, JOSÉ ALVAREZ DE SOTOMAYOR.—El Secretario accidental, AGUSTIN TELLEZ.* (Gaceta del 7 de Noviembre.)