

de esta clase de puentes podrian ponerse las bases elementales de los precios, deduciendo sus ventajas como lo hace el autor de la memoria francesa á que me remito, pero creo mas aceptable, puesto que sus precios no pueden servirnos de regla, ajustar cada constructor su presupuesto en la localidad en que se debe edificar y comparando, optar por la madera ó por el hierro.

Creo ventajoso este proyecto y merece ensayarse en nuestro pais, mucho mas cuando los constructores franceses aseguran la duracion por 16 á 20 años.

Si el hierro dura duplo número de años que

la madera en un periodo de 16 años,

Y el tablero cuesta. . . 224 rs. el metro,

El de hierro costará. . 447.96

pudiendo decir que la economia que presentan las planchas despues de un periodo de 16 años cubren enteramente los gastos de su primer establecimiento; añadiendo á esto los inconvenientes que presentan las interrupciones forzadas de la circulacion mientras se renueva el tablero de madera que puede calcularse lo menos de 18 dias

La Almunia 28 de Marzo de 1860.

SALVADOR TRAVADO.

DESCRIPCION

de los aparatos de alumbrado empleados en los

FAROS.

(Continuacion.)

3.º APARATOS DE LUZ GIRATORIA Ó DE ECLIPSES.

Estos aparatos se hallan compuestos de tres zonas (fig. 2 y 3, lám. 121); la superior é inferior catadióptricas y dispuestas exactamente lo mismo que en los aparatos de luz fija; y la central, ecuatorial ó dióptrica formando un prisma vertical de ocho ó de diez y seis caras, cada una de las cuales es una lente *anular compuesta*, como la que hemos descrito y representada en la figura 15 de la lámina 111.

Esta zona ecuatorial A (lámina 115) se apoya en una armadura de hierro E, que recibe un movimiento de rotacion alrededor del eje vertical que pasa por el foco luminoso, por medio de una máquina como la que hemos descrito para los aparatos del sistema anterior, presentando de este modo á un observador colocado á alguna distancia del aparato, las diferentes caras del prisma: de donde ha re-

cibido el nombre de aparato de *luz giratoria* aun cuando esta permanece fija.

Los rayos que emanan del foco luminoso, al atravesar los trece anillos que forman la cúpula ó zona superior y los seis que forman la zona inferior, saldrán lo mismo que en los aparatos de luz fija, en direcciones horizontales y paralelas en cada una de las secciones verticales, pero divergiendo horizontalmente. Los comprendidos en la parte central producirán destellos cuyos brillos corresponderán á los planos verticales que pasen por el ojo del observador, el foco luminoso y el centro de las lentes anulares ó caras del prisma; la luz que recibe la zona ecuatorial saldrá pues segun prismas horizontales, formando entre si los ángulos $b a c$ (fig.^{as} 2 y 3, lám. 121) que corresponden á las aristas $m n$ del aparato, de manera que cuando en el giro se presenten al navegante estos espacios angulares, no percibirá mas que la luz fija de las zonas catadióptricas, produciendo lo que se denominan *eclipses*.

La rotacion completa de la envolvente se verifica en estos aparatos en ocho minutos, de manera que en los prismas de ocho caras los destellos ó los eclipses se presentan cada minuto, y en los de diez y seis caras cada treinta segundos; de aquí las dos clases empleadas de aparatos.

1.º De luz giratoria con eclipses de 1' en 1'.

2.º De luz giratoria con eclipses de $\frac{1}{2}$ en $\frac{1}{2}$ minuto.

Los eclipses no son totales, pues siempre queda la luz fija de las zonas catadiópticas superior é inferior, pero como la luz de los destellos es mucho mas brillante, á medida que un observador se separa del faro, se va perdiendo su intensidad, y cuando llega á una distancia en que la luz fija no se percibe, entonces los eclipses son totales.

En Escocia y en América creyendo que es perjudicial la luz fija se ha suprimido, haciendo los eclipses totales. Entonces los aparatos se componen: 1.º De la zona central ecuatorial ó dióptica de ocho ó de diez y seis caras dispuestas tal como en el caso anterior. 2.º De la zona catadióptica superior compuesta de ocho panales, formando un tronco de pirámide regular octogonal, cuya base es la parte superior de la zona ecuatorial. Cada panel está formado de trece prismas triangulares de seccion mistilínea, dispuestos como en las cúpulas cilíndricas de los aparatos de luz fija. 3.º De la zona catadióptica inferior, compuesta de un prisma vertical de ocho caras en prolongacion de las lentes de la zona central; cada cara constituye un panel de seis prismas horizontales de seccion triangular mistilínea. Con el objeto de poder entrar en el interior del aparato, se suprime un panel como en la disposicion anterior.

Formada la envolvente de este modo y de una sola pieza, se apoya sobre el carro circular que recibe el movimiento de la máquina de rotacion y entonces cada vez que se presenta una arista completa en toda la altura del aparato, se produce un eclipse total.

Con el objeto de hacer tan poderosos los destellos como sea posible, se ha ideado una nueva combinacion de lentes en la primera dis-

posicion que hemos descrito de la fig. 2, lámina 2, cuando solo es giratoria la zona ecuatorial A. Para esto se han agregado á la parte superior é inferior de dicha zona A, lentes EE verticales formadas por el movimiento de la seccion MN de una lente compuesta (fig. 15, lám. 111*) paralelamente á si misma y á lo largo de una vertical; entonces estas lentes E recogerán los rayos divergentes horizontalmente de las zonas catadiópticas superior é inferior y los convertirán en haces paralelos, dando mayor brillo á la luz fija de dichas zonas, lo cual irá verificándose al mismo tiempo que los destellos; de suerte que se obtiene por este medio la coincidencia de tres destellos de las lentes E, A, E.

Para prolongar el tiempo durante el cual se presentan estos, se han desviado los ejes de las tres lentes E, A, E, en el sentido vertical, de manera que se presente primero al observador el centro de la lente inferior E, en seguida continuando la rotacion del aparato se presenta la lente A y por último la superior E, y de modo que empiece el destello de una lente en el momento que acaba el de la otra.

Ultimamente se han construido para Inglaterra y ahora en la fábrica montada en Birminghan de Chance Brothers and C.º, unos aparatos á que han dado el nombre de *sistema holoptal*, (*) ó sea de destellos prolongados en toda su altura (fig. 7, lám. 121), en los cuales la zona central es exactamente la misma que la de los aparatos descritos, pero en las zonas superior é inferior, en vez de obtener los anillos catadiópticos haciendo girar los triángulos generadores B, B' (lámina 115) alrededor de la vertical que pasa por el foco, se hacen girar sin variar de posicion, alrededor de una horizontal pasando por el mismo punto y perpendicular á cada cara del prisma central, de suerte que las aristas de cada anillo se proyectarán en arcos de círculo aa, bb, cc, hasta encontrar á las ac, ac que terminan cada panel, formando toda la cúpula. Lo mismo se obtendrá la zona inferior, completando así un aparato como se representa en la fig. 7.

(*) ολος, entera; φως luz.

En los contruidos en Inglaterra de este sistema, se han puesto 18 anillos en la cúpula y ocho en la zona inferior, variando tambien la disposicion de la máquina de rotacion; esta se halla colocada debajo del aparato, encerrada en una caja A B C D, (figura 7); sobre esta se apoya el carro circular y las ruedecillas r, r , que sostienen la envolvente. Con esta disposicion se tiene la ventaja respecto al sistema frances, que puede aumentarse el rádio en que se mueven las ruedecillas y aumentar de consiguiente el número de estas, con lo cual el aparato tiene mayor estabilidad, se reparte el peso en mayor número de puntos y el movimiento de rotacion se verifica con mayor regularidad.

Con el fin de establecer aun mayor número de apariencias de las que se obtienen en cuanto llevamos espuesto, se han hecho las lentes, de color; especialmente las que producen los destellos. Durante mucho tiempo se habian proscrito del alumbrado, porque la intensidad de la luz era muy débil y en tiempo de niebla se confundia con la luz natural. Pero en esperiencias recientes se ha encontrado que su visibilidad es mucho mayor que lo que se habia creido, y que á igualdad de intensidad producen los rayos rojos sobre la retina una impresion mas viva que los demás, por lo que se emplea la luz roja en los aparatos de luz fija, ó bien en las lentes anulares de los demás, produciendo los aparatos que se denominan:

De luz fija roja.

De luz natural variada por destellos rojos.

En tiempo de niebla pueden confundirse los destellos blancos con los rojos, lo que podria ocasionar perjuicios al navegante y para evitarlo se han alternado en un mismo aparato de eclipses, los de uno y otro color, lo cual no resuelve por completo el problema, pues si bien los destellos rojos se hacen visibles á mayor distancia que lo que se habia creido, no alcanzan tanto como los blancos, de modo que, cuando el observador se ha alejado hasta la distancia en que no distingue la luz roja, no verá mas que los destellos blan-

cos y puede confundir el faro, con otro que no tenga destellos rojos.

Este inconveniente no existiria en un aparato de luz fija variada por destellos, haciendo estos rojos, porque la disminucion que el color produciria en la intensidad de la luz, se compensaria con el aumento producido por aquellos, asi es que esta clase de aparatos es la mas usada.

En cuanto al color verde, no siendo visible sino á pequeñas distancias, no se emplean mas que en las luces locales y principalmente para enfilaciones.

2.º LÁMPARAS.

El alumbrado de los faros se ha hecho hasta ahora por medio de lámparas, empleando los aceites grasos. La aplicacion del gas y de la luz eléctrica, no ha pasado aun de ensayos mas ó menos completos y solo en los aparatos pequeños, sin que hasta ahora se pueda generalizar su aplicacion.

Los aceites grasos que se usan, son casi esclusivamente el de colza y el de oliva y en nuestro pais solo este último, (1) purificándolos por medio del ácido sulfúrico que se mezcla en la proporcion de 2 por ciento.

Todas las lámparas empleadas hasta ahora en los faros, pueden clasificarse de la manera siguiente:

Para los faros de las tres primeras órdenes.

1.º Lámparas mecánicas ó de movimiento de relojería.

2.º Lámparas moderadoras de émbolo y peso.

3.º Lámparas de depósito superior.

Para los faros de los tres últimos órdenes.

1.º Lámparas de moderador.

2.º Lámparas de depósito superior.

3.º Lámparas de nivel constante.

Vamos pues á entrar en la descripcion detallada de cada uno de estos sistemas.

(1) Parece que el Gobierno trata de nombrar una comision, que proceda á hacer diferentes ensayos con las diferentes clases de aceite y proponga el mas conveniente bajo el punto de vista económico y del brillo de la luz.

1.° Lámparas mecánicas.

Las lámparas mecánicas se componen de cinco partes principales, segun se representa en la lám. 122.

- 1.° El depósito de aceite A, figuras 1, 2,
- 2.° El mecanismo B, figuras 1, 4, 5, 6.
- 3.° El cuerpo de bombas C, figuras 1, 2, 7, 8, 9.
- 4.° El mechero D, figura 5, 10, 11, hasta la 16.
- 5.° La chimenea E, figura 16.

El depósito A, está formado de un cilindro *abcd* (figs. 1, 2, 5,) de latón ó de cobre, colocado en el centro de una armadura de hierro *efgh*, en la cual van montadas todas las demás partes de que se compone la lámpara; en la parte superior *adfe* tiene dos mangos *ij*, para suspender la lámpara y trasportarla, y en la inferior tres anillos *k, l, m*, que sirven para colocarla sobre las tres columnas que llevan los aparatos, y que por medio de unas tuercas puede nivelarse la lámpara y elevar mas ó menos el foco luminoso.

Este depósito puede contener una cantidad de aceite, dupla de la necesaria para sostener un alumbrado de 15 á 16 horas.

El Mecanismo se compone (figs. 4, 5, 6,) de las piezas siguientes:

Un cilindro F al cual se arrolla una cuerda, con un peso motor P por el intermedio de una polea P'; en el eje de este cilindro va montada una rueda *no*, que engrana con un piñon *p*, el cual comunica el movimiento de la rueda *no* y de consiguiente del cilindro F, al eje *rq*, cuyo movimiento se trasmite á las manivelas *s, t* y por el intermedio de dos pequeñas, bielas, á las varillas *ab, cd* (fig. 7) de que luego nos ocuparemos.

Con el fin de regularizar el movimiento, en el eje *qr* hay montada una rueda *xz*, que engrana con un piñon *u*, el cual hace mover el eje *uu'* y la rueda *vv'*, que le trasmite á un volante GG' de aletas ó á un regulador de contrapeso.

Por medio del manubrio M introduciéndolo en la espiga H y haciéndola girar, se puede arrollar la cuerda al cilindro elevando el peso P; el giro no puede hacerse mas que en un solo sentido, para lo cual está colocada la rueda catalina *n'o'*, que el tope *r'* y el resorte *s'*, no permiten que marche mas que en una sola direccion. En este estado, obrando el peso P hará girar al cilindro, por lo tanto á la rueda *no* y al resto del aparato. El movimiento alternativo que reciben así las varillas verticales *ab, cd* (fig. 7) se comunica á las palancas horizontales *ij, lm*, las que á su vez lo transmiten alternativamente á las varillas horizontales *on, pq* (fig. 9), que comunican con el cuerpo de bombas.

Como las varillas *ab, cd*, atraviesan el depósito de aceite A, pues unen el mecanismo B (fig. 1.°) con el cuerpo de bombas C, hay unos tubos *ef, gh* (fig. 7) que rodean estas varillas é impiden que se llenen de aceite.

El cuerpo de bombas (figs. 7, 8 y 9) se compone de una caja CC, en la cual hay cuatro espacios huecos cilindricos *s, s*, los cuales comunican por medio de los orificios *b, b*, con un tubo superior que á su vez está en relacion con el mechero D y por medio de los *a, a*, con un tubo inferior enlazado con otro aspirador vertical *xz*, que se introduce en el depósito de aceite A; en su extremo inferior tiene un ensanche *uv* y cubierto con un filtro de tela metálica, para no dejar pasar los cuerpecillos extraños que pueda haber en el aceite. Los orificios *aa, bb*, están provistos de válvulas que se cierran de arriba abajo para hacer pasar alternativamente el aceite del depósito A á los espacios *ss* y de estos al mechero D. Los cilindros *ss*, están cerrados por su base posterior (figura 8); y en la parte anterior (figuras 7 y 9) llevan unas bolsas *r* de cuero, las cuales se unen por su medio, con unas piecillas de metal á las varillas horizontales *no, pq*. De esta manera las bolsas *r*, sirven de émbolos en los cilindros *ss*, reciben el movimiento alternativo, y elevan el aceite del depósito A por el tubo *xz*, hasta los cilindros *ss*, en seguida por el tubo *c* hasta el mechero D, de suerte

que dos cuerpos de bomba aspiran el aceite, mientras los otros dos le impelen; siendo constante y regular este movimiento si el mecanismo B funciona bien.

A. MAYO.

(Se continuará.)

RUINAS DE ITALICA.

Nuestros lectores no habrán olvidado lo que en varias ocasiones hemos escrito sobre las célebres ruinas de Itálica, y mas particularmente los artículos que dedicamos á este asunto hace tres años. Se supuso entonces que por disposicion de los Ingenieros de Caminos de la provincia de Sevilla se habian destruido parte de aquellas venerables ruinas, y se daban las señas de las partes destruidas con designaciones pomposas, y con mediciones que suponian exactitud en la relacion de los hechos. Crecido número de artículos se publicaron en muchos periódicos de Madrid, escritos en el mismo tono de amarga queja por la gran profanacion perpetrada, con la misma copia de odiosas calificaciones para los Ingenieros de Sevilla y para el cuerpo todo á que aquellos pertenecian, y pidiendo todos severisimo castigo por tan estúpida y feróz destruccion, de modo que bien pudieren ser atribuidos á una misma mano. Esta especie de agitacion creada por quien mas que animado de amor á las ruinas de Itálica daba motivo, tal vez sin conocerlo, de que se le atribuyera odio al Cuerpo de Ingenieros, produjo el resultado que sin duda al provocarla se esperaba: una cuestion insignificante, reducida á proporciones despreciables, en nada contraria al buen nombre y reputacion de los Ingenieros de Sevilla, apareció con proporciones considerables al ver que los principales periódicos de Madrid se ocupaban de la supuesta destruccion de las ruinas de Itálica y que cor-

poraciones por muchos títulos respetables se alarmaron hasta el extremo de acercarse al Gobierno para lamentar el exceso cometido, y para pedir su ejemplar castigo.

Entre tanto el Ingeniero Jefe de la provincia instruyó un espediente en averiguacion de lo ocurrido, y si no estamos equivocados, resultó probada la falsedad de la denuncia con tanta pompa hecha, y lanzada al público por tantos medios; los Ingenieros acusados reclamaron del Gobierno la competente autorizacion para acudir á los tribunales en persecucion de los que les habian tan violentamente denostado y calumniado; y la Revista que sabia la verdad de cuanto habia ocurrido, que sabia todo lo que con este asunto tenia relacion se limitó á pedir que se esclarecieran y probaran los hechos y que se hiciera justicia sin contemplacion; castigo para los Ingenieros si eran culpables, para sus detractores si no se habian perpetrado las famosas destrucciones.

El Ministro de aquella época creyó que no era suficiente para tomar una resolucion en el asunto la informacion instruida por el Jefe del Distrito de Sevilla, y mandó que por el Gobernador de aquella provincia se procediese á formar otro espediente; este se instruyó y dió el mismo resultado que el primero; pero á pesar de esto nada se resolvió, ni se ha resuelto despues: los denuestos, las calificaciones odiosas, las imputaciones tan injustas como injuriosas quedaron en pié, y solo tuvieron en su contra su propia violencia, la cual ante un exámen imparcial descubria la sin razon y la ciega pasion de quien sin mas prueba que su dicho tuvo la singular intemperancia de calificar de *ignorantes torpes, estúpidos, feroces, vándalos, bárbaros y salvajes* á los Ingenieros de la provincia de Sevilla.

Nosotros creimos que el Ministro de Fomento y el Director de Obras públicas de aquella época estaban en el deber de resolver con estricta justicia esta cuestion, creimos que muchas consideraciones á ello les obligaban, creimos que como Jefes del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos tenian por este elevado carácter mas que otro