

“Alumbrado eléctrico en los puertos”

Juan Manuel de Zafra

*Revista de Obras Públicas* vol. 43, tomo II, nº 17,  
año 1896, pp. 333-335



SECCIÓN DOCTRINAL

ALUMBRADO ELÉCTRICO EN LOS PUERTOS

Al estudiar el alumbrado de un muelle, partiendo racionalmente de los mínimos de luz necesarios para la utilización de la zona de servicio, se tropieza con una dificultad. A no tratarse de un puerto de tráfico intensísimo, lo regular será que no se trabaje de noche en todo el muelle: si en las zonas inactivas se apaga el alumbrado, se hace imposible la vigilancia de las mercancías depositadas en el piso, y peligrosa la circulación de trenes y carros que vayan á las zonas en actividad; y si para evitarlo se conservan encendidos los focos toda la noche, el gasto es muy grande y desproporcionado con la utilidad que reporta.

Lo lógico es disponer dos clases de alumbrado: uno, intenso, suficiente para que en los puntos menos iluminados haya la claridad necesaria para realizar en buenas condiciones las faenas de carga y descarga: otro, más débil, que dé en los mismos puntos luz suficiente para circular sin peligro y vigilar con eficacia.

Esta condición nos hemos impuesto al redactar el proyecto de alumbrado eléctrico del puerto de Sevilla, adoptando como mínimos de iluminación 0,500 y 0,125 bujías decimales respectivamente. El primer número es resultado de las experiencias hechas en Barcelona por el Sr. Garrán y sirvió de base al señor Valdés en su notable proyecto. El segundo es superior al mínimo ordinario en las calles de las poblaciones, 0,123, producido por dos mecheros de gas de un cárcel (9,62 bujías decimales) separados 25 metros.

Aceptada esta condición, sería muy fácil de realizar si el alumbrado fuera de gas ó de lámparas incandescentes. Distribuidos los focos y calculada su intensidad, con arreglo al primer mínimo, basta apagar uno de cada dos para que ese mínimo de iluminación pase á ser el segundo. En efecto: prescindiendo de la absorción atmosférica, imposible de tener en cuenta por su variabilidad, y de la altura de los focos sobre el suelo, porque con las adoptadas en la práctica su influencia es muy escasa, dos luces separadas *l* metros en proyección horizontal y de in-

tensidad *i* bujías dan en el punto intermedio una iluminación

$$2 \times \frac{i}{\left(\frac{l}{2}\right)^2} = 8 \frac{i}{l^2}$$

Cuando la distancia se dobla, al apagar un foco, se reduce aquélla á

$$8 \frac{i}{(2l)^2} = 2 \frac{i}{l^2}$$

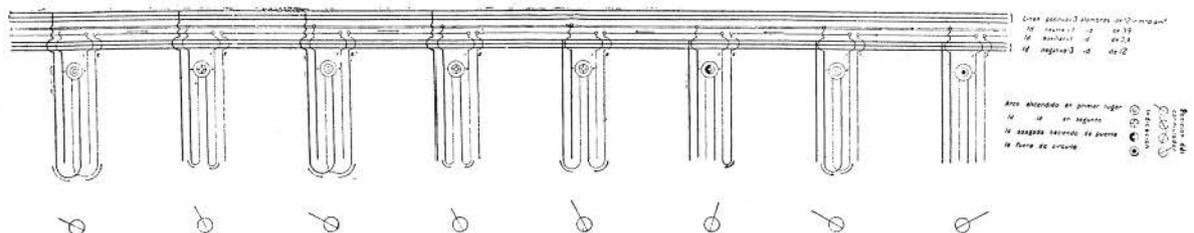
ó sea á la cuarta parte.

Pero si el alumbrado es de arcos voltaicos, se presenta una nueva dificultad. Todos los reguladores que se usan para producir aquéllos con corrientes continuas, exigen una diferencia de potencial próxima á la mitad de la generalmente adoptada (de 110 á 120 volts), entre positivo y negativo, en las distribuciones bilares y entre dos cables consecutivos en las multifilares. Así, es necesario montar los arcos por parejas en serie dentro de cada derivación de la línea, y si se quiere apagar uno de ellos, sustituirlo por una resistencia equivalente, que consume el mismo fluido, sin obtenerse, por lo tanto, ventaja alguna.

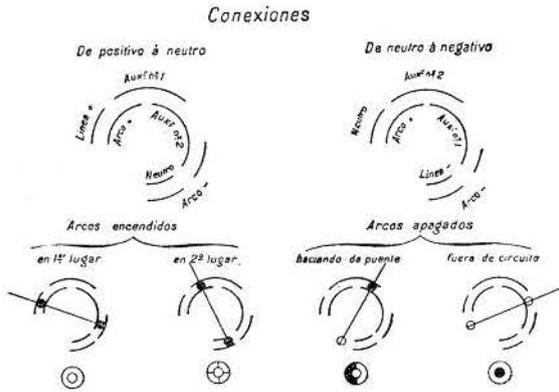
Hay, sin embargo, un medio sencillo de salvar esta dificultad, y de realizar el objeto y economía deseados, con escaso sobreprecio en la instalación. Basta tender á todo lo largo de la línea un alambre auxiliar, el mismo que en el caso ordinario liga los dos arcos de cada grupo, é introducir unos conmutadores que permitan ligar dentro de una misma derivación dos focos, consecutivos ó no.

En el alumbrado propuesto para el puerto de Sevilla la línea es trifilar; alimenta en su extremo, á 1.900 metros del origen, un electromotor de 45 kilowatts, por cuya razón los hilos positivo y negativo son muy gruesos, están compuestos por tres de 12 milímetros de diámetro: el neutro es único y de 3,9 milímetros.

Los arcos están montados por grupos de cuatro alternadamente, entre positivo y neutro, ó entre neutro ó negativo. La figura muestra esquemáticamente la disposición de los ramales que desde el positivo y negativo del arco, fin y principio del hilo auxiliar, bajan hasta el conmutador que sirve para establecer las distintas conexiones. A las cuatro posiciones de éste corresponden cuatro situaciones de cada

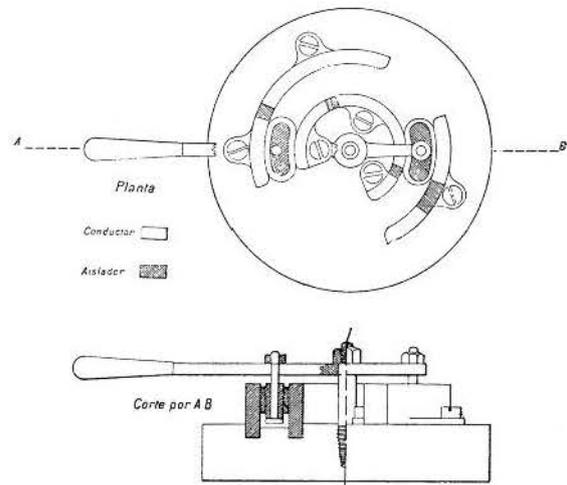


arco: encendido en primero ó en segundo lugar dentro de la derivación; apagado dejando pasar la corriente á otro arco, ó totalmente fuera de circuito. En la figura se ven las conexiones y marcha de la corriente para las cuatro situaciones y en los dos casos de montaje. Cuando éste se hace entre neutro y negativo, la corriente se propaga en sentido retrógrado *por aspiración*, por decirlo así, del potencial negativo sobre el potencial cero del neutro.



El conmutador, para realizar de un modo sencillo todas las conexiones necesarias, está formado por dos láminas de cobre, arrolladas según círculos concéntricos y divididas en sectores desiguales, separados los contiguos por tacos de ebonita, todo incrustado y sujeto con tornillos á una tablita circular. Alrededor del centro puede girar una palanca que lleva dos pitones rodeados por anillos de caucho, y éstos, á su vez, por otros de cobre, que establecen la comunicación entre cada dos sectores correspondientes. El sector, ligado con el negativo del arco, está subdividido en dos trozos separados por ebonita para evitar que al llevar el conmutador de la posición primera á la segunda, se produzca un corto circuito, cerrándose la corriente sobre un solo arco, cuyo regu-

lador se estropearía al recibir aquélla á un voltaje doble del debido.



El alumbrado alterno se puede realizar en las mismas condiciones que el total, consiguiéndose una gran economía sin más sobreprecio de instalación, que el exiguo de la línea auxiliar y de los conmutadores. En el puerto de Sevilla, que tendrá, según nuestro proyecto, 18 focos, distribuidos en una línea de 1.700 metros, ese sobreprecio no alcanza á 1.000 pesetas. De no recurrir á este sistema, habría que limitarse á encender solo durante las faenas de carga y descarga, ó bien mantener todas las noches el alumbrado en toda su intensidad. El coste anual por consumo de energía y de carbones, conservación y vigilancia, que es de 13.186,02 pesetas, se aumentaría así en 9.352,52. La economía es, como se ve, considerable, y la aplicación del sistema creemos que podrá ser muy útil en ciertas instalaciones de alumbrado que, como las de puertos ó de estaciones de ferrocarriles, deban dar en ciertos momentos una iluminación más intensa que la ordinaria.

JUAN M. DE ZAFRA.