

FAROS.

Las torres que llevan este nombre, tienen por objeto guiar á los navegantes, que en la noche se acercan á las costas, y señalarles tanto las entradas de los puertos, cuanto los peligros inmediatos. La utilidad de estas obras es conocida desde los tiempos mas remotos, habiéndose mejorado su construcción sucesivamente, hasta el grado de perfección en que hoy se encuentran.

El faro de mayor importancia que se conoció en la antigüedad, fué el que hizo construir de piedra blanca Ptolomeo Philadelfo en la isla de Pharos, lugar que dió su nombre á esta clase de construcciones. Esta obra, considerada como la sétima maravilla del mundo, se componia de varios pisos que, siguiendo en disminucion progresiva, daban al conjunto una forma piramidal. Este monumento colosal tenia, segun los escritores árabes, mil codos de altura, centenares de cuartos, y multitud de escaleras, construidas de manera, que los animales cargados podian subir las cómodamente. Los temblores que hubo en diversas épocas, lo fueron mutilando, hasta que el de 1303 lo acabó de arruinar. Algunas medallas de Alejandría lo representan terminando su cima con una figura colosal. Los romanos construyeron un gran número de faros, y en nuestra época se levantan á porfía construcciones semejantes en todos los países civilizados, para proteger su comercio, y la vida de los navegantes que visitan sus puertos.—Actualmente se emplean en las costas faros que se clasifican en fuegos de 1º, 2º, 3º y 4º orden. Generalmente, los de

primer orden se levantan en los promontorios que se adelantan en el mar, con objeto de que los navegantes puedan rectificar su posición, y conocer el camino que deben seguir para evitar los escollos inmediatos. Los de 2º y 3º orden alumbran los arrecifes mas cercanos á la costa, é indican de noche la entrada de las bahías. Finalmente, los de 4º orden, ó fanales, tienen por objeto guiar á los buques en la embocadura de los rios y entrada de los puertos.

Como ha sucedido que muchas veces los navegantes han confundido los fuegos de señal con los encendidos por casualidad ó maldad sobre los arrecifes de las costas, ha sido necesario y se ha buscado el modo de producir diferencias de aspecto, ya agrupando en algunos puntos varios faros, ya estableciendo varios fuegos á diferentes alturas, ó bien produciendo luces que, de una claridad muy fuerte, pasen bruscamente á una oscuridad completa. El colorido en las apariencias de los fuegos, tambien ofrece un modo de cambiar el aspecto de éstos, habiendo resultado de las muchas esperiencias que se han hecho, ser el color rojo el que mejor efecto ha producido en los tiempos nublados. Pero cuando las nieblas son muy intensas, la luz no basta para guiar á los navegantes, razon que ha hecho adoptar en algunos faros, como sucede con los de Edystone y Bell-Rock, el uso de campanas de un gran peso, en las que se toca por intervalos regulares de cinco en cinco ó de diez en diez minutos.

Los fuegos, por su diverso aspecto, se clasifican hoy en el orden siguiente:

1º Fuegos fijos, que no difieren sino por su mayor ó menor intensidad.

2º Fuegos de eclipse ó giratorios, que se distinguen por la duracion de sus faces.

3º Fuegos variados por sus resplandores.

Las faces de que consta la segunda especie se reproducen regularmente por intervalos, que varian segun la disposicion de los aparatos. Los resplandores que alternan con los eclipses, adquieren en pocos segundos su máximo de intensidad, y decrecen progresivamente, pasando por las mismas graduaciones.

En los aparatos de la tercera especie, la faz mas duradera presenta un fuego fijo mas ó menos brillante, que despues de un cierto tiempo se va debilitando. A esta disminucion de luz sigue un resplandor de mucha mayor intensidad, que se debilita, y reaparece la faz de mayor duracion. El alumbrado de los faros se hacia antiguamente y aun en épocas no muy distantes, de un modo muy imperfecto, empleando carbon, leña, &c., hasta que el célebre Borda introdujo el uso del aceite en las lámparas de Argant, y el de los reflectores parabólicos, para dirigir los rayos luminosos en la direccion del eje del reflectador. Estas mejoras, sin embargo, tenian varios inconvenientes, tanto para los faros fijos, quanto para los giratorios, los que salvaron los Sres. Arago y A. Fresnel, con una importante mejora, que consiste en la combinacion de un sistema de lámparas de Carcél, y las mechas concéntricas de Rumforo, el cual fué un grande adelanto hácia la mayor intensidad y alcance de la luz de los faros, punto esencial,

que debe su completo desarrollo á los brillantes descubrimientos del célebre A. Fresnel. Los aparatos de su invencion están fundados en la propiedad que tienen los lentes de dirigir paralelamente, por refraccion, los rayos emanados de sus focos. Para esto construyó lentes anulares en forma de escalones, por medio de los cuales, la luz de los faros se proyecta sobre el mar á la distancia de 12 á 15 leguas, con bastante fuerza, para indicar á los navegantes su posicion exacta, y señalarles de este modo los peligros de la costa.

Como se ve por los dibujos que se acompañan con los números 1 al 5, los lentes de que se componen los aparatos de que tratamos, son anulares, ocupando su centro un segmento esférico, alrededor del cual, se disponen varios anillos. La forma curva de éstos, se calcula de modo, que cada uno de ellos tenga el mismo foco que el segmento esférico, de manera que estando un faro colocado en su lugar, toda la luz emitida sobre el lente, forma despues de haberla atravesado, un ancho manojo de rayos casi paralelos. No disminuyendo la intensidad de la luz, sino en razon de la divergencia de los rayos, y en la de los ejes de los diferentes manojos, resulta que, siendo aquí esta de poca consideracion, puede alumbrarse á muy grandes distancias.

Podria creerse que los lentes comunes producirian las mismas ventajas que los anteriores; pero como los comunes no pueden tener sino una abertura de 12º á 15º, y los anillos de Fresnel se han calculado para que puedan abrazar lo comprendido en un cono de 45º, resulta que éstos tienen la inmensa

ventaja de reunir en la misma direccion, nueve veces mas luz que los comunes, sobre los cuales tienen tambien la de que siendo mas delgados, la pérdida total es mucho menor.

Para dar una idea del efecto que puede producir un solo lente de escalones, diremos que uno que tenga 0^m, 76 en cuadro, iluminado por una lámpara de cuatro mechas concéntricas, se ha encontrado que equivale á 22 mechas de Argant, y ha producido en la direccion de su eje el mismo efecto que 4.000 mecheros reunidos del mismo autor.

Examinando detenidamente los modelos de faros que se acompañan, se fijarán las ideas sobre el modo con que los sistemas de refraccion y reflexion combinados, reunen en una misma direccion, casi horizontal, una gran cantidad de luz que se proyecta con igual fuerza en todas direcciones.

Para producir los resplandores de que se ha hablado en los fanales, Fresnel se valió de un sistema adicional movable que se compone de dos lentes cilíndricos, que tienen sus focos en la llama de la lámpara, y están sostenidos por un platillo, que un peso pone en movimiento por medio de engranes. De esta manera hay siempre dos segmentos del horizonte que reciben mucha mas claridad que el resto, y lo mismo el observador que se encuentra en uno de ellos; pero el lente, continuando su movimiento de rotacion, pasa despues de cierto tiempo á alumbrar el segmento inmediato, dejando éste con menos luz, hasta que el otro lente viene á colocarse en la espresada direccion.

En los fuegos giratoriós de primer orden, el siste-

ma reflexivo es fijo, y el refringente es enteramente movable, compuesto de lentes anulares sostenidos por varillas de fierro, sobre un platillo que se pone en movimiento por un mecanismo semejante al mencionado anteriormente.

La siguiente tabla manifiesta algunos resultados de la experiencia.

Orden de los fuegos.	Número de mechas.	Cantidad de aceite consumido en una hora.	Altura de la llama.	Diámetro de la llama.	Alcance de los fuegos.
1	4	750 gr.	9 cent.	9 cent.	9 á 15 leguas
2	3	460	8	7	7 á 9
3	2	195	7	4,5	5 á 7
4	1	45	5	2	3 á 5

Las necesidades de la navegacion determinan la eleccion de los diferentes órdenes de fuegos, y la altura del foco luminoso sobre las mas elevadas crecientes, la determinan los cálculos trigonométricos sobre la diferencia del nivel aparente al verdadero, tomando en cuenta la refraccion. A esta diferencia, se agrega el maximum entre las altas y bajas mareas, y 2 ó 3 metros mas, por la depresion de las olas en los tiempos borrascosos, y finalmente, de este resultado se rebaja la altura del observador sobre las altas mareas, obteniéndose así la elevacion á que debe quedar el foco luminoso. Con restar de ésta la del lugar en que ha de situarse la torre, se tendrá la elevacion á que ha de quedar reducida la construccion de aquella.

La construccion de los faros se hace de diversos materiales, pero generalmente se ha empleado la piedra, por la abundancia en que se encuentra, así

como por su estabilidad y duración. El fierro, aunque ha sido también objeto de algunas aplicaciones, ha acreditado la experiencia no deberse usar, sino cuando no se encuentren en las inmediaciones los obreros y materiales necesarios. En cuanto á la madera, su poca duración, gran costo de entretenimiento, y mucha facilidad para incendiarse, han hecho que solo se haga uso de ella en las construcciones provisorias.

La protección debida á nuestro comercio reclama mucho tiempo há en los puertos de la República, esta garantía contra las probabilidades de desgracia en las costas, y ha hecho que el actual Supremo Gobierno se ocupe con empeño en remediar estos males, estableciendo faros en los puertos en que la mayor afluencia de buques los hace indispensables. Con este objeto se pidieron y han venido ya los datos necesarios para disponer su construcción y colocación en los principales puertos, y en algunos bajos inmediatos á nuestras costas, pues desgraciadamente solo en Veracruz se encuentra hecha una obra tan útil como necesaria, merced al celo y empeño del antiguo tribunal del consulado, que se estableció en aquel puerto á fines del siglo pasado.

Para dar una idea de este primero y único faro que existe en las costas de la República, insertamos en seguida la descripción que de él se encuentra en el cap. III de los Apuntes Históricos de la ciudad de Veracruz, escritos por el Sr. D. Miguel Lerdo de Tejada, y que dice así:

“Sobre el extremo del ángulo que forma el baluarte de San Pedro, se eleva una torre sólidamen-

te construida, en cuya cima se halla situado el faro de la fortaleza. Este pequeño fanal giratorio, construido en Londres conforme al plan del célebre astrónomo Mendoza de los Rios, se compone de varias lámparas con corrientes de aire y reverberos, fijadas sobre las caras de una pirámide triangular, cubierto todo de cristales y movido por medio de una máquina de reloj, de manera que da una luz intermitente por el mismo movimiento de la máquina, que la hace desaparecer momentáneamente cada vez que presenta hácia la entrada del puerto una de las tres caras que al intento no se iluminan.

“Alrededor del faro hay un balcón con su barandal de fierro, con el objeto de que puedan desde allí limpiar sus cristales. En el interior de la torre hay varios cuartos pequeños, destinados á guardar el aceite y demas útiles del faro, y á la habitación de los encargados de cuidarlo.

“La altura de la parte superior de la linterna sobre el nivel medio de las aguas del mar, es de 27 metros. Su luz, cuando está bien iluminada, es tan fuerte que con una atmósfera diáfana puede distinguirse á siete ú ocho leguas de distancia.

“Debe agregarse que el movimiento del árbol central de esta máquina, emplea tres minutos en dar una vuelta entera, que durante esta órbita debe descubrir á llena luz el navegante, tres veces toda la iluminación de siete reverberos que contiene cada uno de los tres planos que componen un prisma triangular equilátero al momento de presentarse de frente; y el intervalo de una completa luz á la sucesiva, es de un minuto.