

entendiéndose en estos casos que dichas entidades tendrían que resarcirse del coste de las obras, pues si bien es lógico que las emprendieran, dando á los asuntos relativos á la salud pública la alta importancia que tienen, no es justo que se haga á los propietarios de los terrenos un gran beneficio sin que contribuyan en la medida del mismo. Además, este sistema de llevar á cabo las obras ofrecería inconvenientes administrativos y económicos. De todas suertes, lo más conveniente al país es que el beneficio quedara para la propiedad misma y de los representantes de ésta: demostrando su iniciativa é ilustración, emprendieran los trabajos, que salvarían las vidas de los que sin eso serán víctimas de la insalubridad, y cuyas obras habrían de aumentar considerablemente la riqueza y cambiar totalmente el porvenir de la comarca del Llano del Llobregat, cuyos habitantes bendecirán y harán imperecedero el recuerdo de los que por patriotismo y por otras consideraciones transcendentales contribuyeron á hacer la felicidad de aquel desdichado país.



FARO DE PRIMER ORDEN DE CABO BOJEADOR

El cabo Bojeador, extremidad NO. de la isla de Luzón, es bastante elevado por su parte S.; pero el frontón que forma su punta NE. es bajo y rodeado de arrecifes de poca extensión.

El faro está situado en la cumbre de una colina, á una distancia mínima del mar de 600 metros en dirección S. 53° E., y á 1.600 metros hacia el E. de la punta del cabo más saliente al NO.

El aparato es catadióptrico de primer orden, produciendo destellos prolongados de luz blanca de minuto en minuto, separados por eclipses totales.

El alcance de la luz, en el estado ordinario de la atmósfera, es de 28 á 30 millas.

Latitud: 18° 30' 18" N.

Longitud: 126° 45' 53" E. de San Fernando.

Longitud: 0° 23' 45" O. de la catedral de Manila.

Elevación del foco luminoso sobre el nivel medio del mar: 109,90 metros.

Elevación del foco luminoso sobre el terreno: 19,90 metros.

La luz ilumina un ángulo de 222° desde N. 56° E. por el N., y el O. hasta 0,76° S.

La torre se eleva aislada en la cima de la colina: es de ladrillo y de forma tronco-piramidal en la base, y prismática en el cuerpo, con sección octogonal; el torreón, también de ladrillo, con cornisa de sillería, es cilíndrico; la linterna prismática de 16 caras, y la cúpula de cobre pintada de blanco. La casa habitación para los torreros es de planta rectangular, y su fachada principal está orientada al N. 47° O., S. 47° E.; dos edificios, situados á uno y otro lado del patio que hay delante de la casa, están destinados á almacén y cocinas: la casa habitación es de ladrillo, sin revestimiento; la galería, que ocupa el frente opuesto á la torre, está pintada de blanco y verde, y la cubierta es de hierro galvanizado; los pabellones laterales son también de ladrillo, sin revestimiento, y las cubiertas igualmente metálicas.

A fin de reducir el volumen de los desmontes que había que ejecutar en la cumbre de la colina para preparar una meseta de dimensiones suficientes para contener la obra proyectada, desmontes difíciles y costosos por tener que ejecutarse en roca, y con objeto de no descender el plano focal, sin ser necesario dar á la torre mayor altura que la aprobada, la construcción arranca de tres planos de cota diferente: en la superior, elevada 90 metros sobre el nivel del mar, se levanta la torre, fundada directamente en la roca, que constituye el macizo del monte; en la intermedia, de 84,80 metros de cota, ó sea 5,20 metros de desnivel con la anterior, se edificó la casa principal; y en la inferior, á 82,40 metros sobre el nivel del mar, ó sea 2,40 metros más baja que la anterior, se situaron los pabellones accesorios y el patio comprendido entre ellos y el edificio principal.

El centro de la torre se encuentra en el eje principal de las construcciones, y la distancia del eje vertical de la torre á la fachada posterior del edificio principal es de 12,60, á fin de dar al talud del terreno que une ambas mesetas la pendiente conveniente para la construcción de la escalera que las pone en comunicación.

Para llegar á la cumbre de la colina en que se ha construido el faro desde la calzada general de Ilocos Norte y poder transportar los materiales necesarios para la construcción fué preciso abrir un camino de servicio, el cual, partiendo de la calzada, junto al sitio en que se construyeron la casa oficina y camarines para depósito de herramientas y materiales, herrería, etc., sube por la ladera, hace un zig-zag, da la vuelta á la colina, y llega á la cota de 71 metros con un desarrollo total de 1.100 metros.

El ancho medio del camino es de 3,50 metros, de modo que es fácil en toda su longitud el cruce de dos carretones; la anchura aumenta en algunos sitios por la configuración especial del terreno, y es algo menor á la dimensión expresada sólo en cortos trayectos, en los sitios de más difícil ejecución, para no aumentar su coste.

La pendiente casi continua no pasa de 6 por 100, exceptuando dos tramos horizontales convenientemente situados para el descanso de los animales.

Las obras principales del camino son dos puentes de madera: el primero, que empieza á los 87,55 metros del origen, es de 28 metros de longitud total, y consta de siete tramos de cuatro metros de luz, formados cada uno de largueros, sopandas y jabalcones apoyados en palizadas compuestas de dos pilotes; el ancho es de 2,50 metros. El segundo comienza á los 901,15 metros del origen: su longitud es de 30 metros, y está compuesto de diez tramos de tres metros de luz, por lo que los largueros no están reforzados con sopandas ni jabalcones; su ancho es igual al del anterior.

Se ha indicado que el camino sube hasta la cota 71; en este punto extremo se formó una explanada que servía de depósito de los materiales, puesto que las reducidas dimensiones de la cumbre no permitían el acopio de ellos en gran cantidad sin entorpecer el trabajo.

El desnivel que queda entre esta meseta y aquella en que se hallan los pabellones accesorios y el patio, que es de 12 metros, se salva por tramos alternativamente formados de escaleras y rampas simétricamente colocadas á uno y otro lado de un tramo horizontal de 1,80 metros de longitud que se deja en el medio para facilitar la subida, completándose ésta con un tramo de origen de diez esca-

lones separado por una meseta de 0,60 metros de la escalera rampa expresada. El ancho de la subida es de dos metros, que se aumenta suavemente á 2,80 metros en el origen; la longitud de los tramos intermedios en rampa es de dos metros y de tres la de los extremos, y su pendiente $\frac{1}{10}$; las escaleras se componen, á excepción del primer tramo, de grupos de cuatro peldaños, cuya huella y contrahuella es 0,30 y 0,25 metros respectivamente.

En planta, la disposición de la escalera se ha sujetado á la configuración del terreno; por lo que no ha podido emplazarse, siguiendo la dirección del eje de las construcciones, por lo escarpado de la ladera en esta dirección.

Su eje longitudinal está dividido en tres secciones, de las que la primera y la última son paralelas entre sí y al eje transversal de los pabellones, coincidiendo con él el de ésta, y partiendo aquélla del punto más conveniente del camino; el eje de la sección intermedia forma con el de las anteriores un ángulo de 50°.

(Se continuará.)

EL CEMENTO LAITIER EN EL CONGRESO DE STOCKOLMO

En las actas de las sesiones del Congreso de Stockolmo, celebradas en Agosto pasado, que se han remitido á todos los individuos de la *Asociación internacional para el ensayo de los materiales*, figuran los siguientes párrafos:

«El Sr. Ribera, Ingeniero español, en nombre de su Gobierno manifestó el deseo de que el Congreso se ocupe de estudiar comparativamente el empleo de los cementos Portland y Laitier, y apoyó además la propuesta del Sr. Seligman de estudiar y determinar de un modo práctico la influencia de la calidad y dimensiones de la arena en los morteros de cemento.

»Sobre la admisibilidad de estas cuestiones se promovió una vivísima discusión, en la que tomaron parte, además del Sr. Ribera, los Sres. Seligman, Ferret, Guerreiro, Simeón y Dyckerhoff; la mayoría de la sección se pronunció en el sentido de que estas cuestiones salen de los límites del programa de los problemas de la Asociación internacional.»

Esta primera parte de la discusión tuvo lugar en la reunión de sesiones; pero llevado el asunto á la Asamblea plena, dice el acta ya citada:

«El Presidente del Congreso propone á la Asamblea someter las propuestas de los Sres. Seligman, Prüssing, Guerreiro y Ribera, sobre las cuales no se ha tomado acuerdo, al Comité director del Congreso.

»Este se ocupará de estas cuestiones, y resolverá ó propondrá resoluciones en el próximo Congreso.»

No pensaba, ciertamente, dar cuenta en LA REVISTA de mi insignificante intervención en el citado Congreso, del que únicamente preparaba una Memoria para la Dirección, que me honró con su representación en aquella Asamblea; pero como por la lectura del acta cuyos párrafos acabamos de transcribir, aparece algo confusa mi intervención, y que debo á mis compañeros; que sean al mismo tiempo individuos de la Asociación, algunas explicaciones que justifiquen las proposiciones que en nombre de todos defendí en Stockolmo, créome en el caso de exponer con más amplitud lo allí ocurrido, para lo que me bastará extractar el discurso por mí pronunciado con tal motivo.

«Manifesté en primer término que el empleo, cada día más generalizado en España, de los cementos de fraguado lento había promovido la introducción de los cementos de escoria, vulgarmente llamados *Laitiers*, cuyas condiciones de pulverización y resistencia luchaban victoriosamente con los mejores Portlands Boulonnais.

»Que á pesar de las satisfactorias pruebas obtenidas con los Laitiers, la mayoría de los Ingenieros franceses y españoles no los admitían en las obras de puertos, por considerar que no presentan las garantías de resistencia ulterior que la experiencia ha sancionado en los verdaderos Portlands.

»Nuestro eminente Churrua en Bilbao, los Ingenieros de la Junta de obras del puerto en Coruña, y yo mismo en las obras del Musel, hemos rechazado el empleo del Laitier, que proponen la mayor parte de los contratistas, fundados en sus pruebas de resistencia y animados á ello por el precio más reducido de este producto.

»Que á pesar de que en los países latinos existían esos recelos para el Laitier, observaba que en Alemania se ejecutaban muchas obras con dicho cemento.

»Y que, si bien era muy interesante para los Ingenieros del Congreso el conocer las infinitas opiniones teóricas de los sabios especialistas sobre los procesos físicos ó químicos del fraguado de los cementos, me parecía más interesante aún, que merced á la internacionalidad de la Asociación, pudiera el Congreso, por medio de las experiencias y opiniones de sus miembros, determinar con alguna precisión la clase de construcciones en que pudiera emplearse el Laitier sin peligro de verlas desmoronadas al cabo de algunos años, y aquellas obras en que debe rechazarse dicho cemento empleando exclusivamente los Portlands.

»Añadí, por último, que debería el Congreso tomar con gran interés la proposición de mi colega austriaco Mr. Seligman, con la que estaba completamente conforme, respecto al estudio y determinación de las condiciones que deben exigirse para las arenas de los morteros de cemento, por cuanto la mayor parte de los Ingenieros mantienen aún opiniones muy distintas y hasta contradictorias; que los ensayos recientemente practicados por Candlot y Ferret destruyen la opinión rutinaria que hasta hoy imperaba en casi todos los tratados de construcción; que yo mismo había observado en el Musel, en repetidas experiencias, que morteros hechos con arenas gruesas, redondas y sin cribar me daban resistencias superiores á los morteros con arenas tipos remitidas por las mismas fábricas de cementos, y que la cuestión presentaba para mí quizá tanta importancia como la de los cementos, porque con una arena mala no se obtendrá nunca un buen hormigón, aunque se emplee inmejorable cemento, mientras que con un cemento mediano puede ejecutarse buen hormigón si la arena reúne ciertas condiciones.»

Esto fué, en resumen, lo que dije, ampliándolo con citas y experiencias de sabios autores y eminentes Ingenieros; pero en verdad que no podía presumir que dos cuestiones tan sencillas pudieran dar lugar á la acaloradísima discusión que se promovió en cuanto abandoné la tribuna de la sección.

Los alemanes, y en particular mi colega Mr. Dickherhoff (que es fabricante de cemento), sostuvieron con singular pasión que el problema planteado por mí sobre los Laitiers no podía ser resuelto por una Asociación cientí-