

del paso á nivel, cerrados normalmente y conexiados con barreras corredizas (abiertas en su posición normal), de suerte que al cerrarse éstas por completo se abren aquéllos, cerrándose recíprocamente los discos en cuanto se inicia el movimiento de apertura de las barreras,

En el caso de romperse alguna pieza del aparato ó de las transmisiones, los discos se cierran automáticamente, señalando la avería.

Aparato «Fabregat» para enclavar barreras y discos en los pasos á nivel provistos de barreras giratorias de dos hojas.

Este aparato tiene el mismo objeto que el anterior y se aplica cuando la barrera del paso á nivel es giratoria.

Su posición normal, los discos están cerrados y las barreras abiertas; al cerrarse por completo las barreras, los discos se ponen en la posición de vía libre.

Estos aparatos llevan más de tres años funcionando perfectamente en las inmediaciones de Barcelona, especialmente en los cruces de las carreteras de Casa Antúnez, Mataró y San Andrés, por las que circulan tranvías eléctricos.

Aparato para concentrar las palancas de maniobra de los discos en el despacho del Jefe de estación, de manera que en las líneas de vía única no pueden abrirse los dos discos á la vez, pudiendo, en cambio, mantener ambos cerrados. Á uno de los discos de este modelo va conexiado un aparato portapetardos taponable. Este aparato de concentración de palancas de los discos permite al Jefe de estación maniobrarlas directa y rápidamente, sin pérdida de tiempo ni error posible, con gran ventaja para la seguridad de la explotación, consistiendo el mecanismo en un simple embrague, que se dispara instantáneamente para cerrar los discos, gracias al juego de los correspondientes contrapesos, los cuales se levantan por medio de una rueda de cabrestante en menos de 6", quedando loca dicha rueda al cerrar los discos, para evitar los accidentes personales. Ya que los despachos del Jefe suelen ser de dimensiones reducidas, se han dispuesto los mecanismos de suerte que ocupen el menor espacio posible.

En las líneas de doble vía cabe desdoblar el aparato para poder abrir simultáneamente los dos discos.

Una disposición especial del manguito de embrague impide la inversión de la palanca para colocarla en su posición intermedia, á fin de hacer bien aparente el cierre de los discos y la necesidad de accionar la rueda de cabrestante para abrirlas de nuevo.

Taquipantómetro de los Ingenieros de Caminos D. Alfredo Mendizábal y D. Eduardo Fungairiño. (Construido por los señores Bastos y Laguna, de Zaragoza.)

Taquímetro. (Construido por los Sres. Bastos y Laguna, de Zaragoza.)

Se publican acertadamente en el Catálogo unos apuntes relativos á la historia del Cuerpo y á su Escuela especial, á los que se acompañan varios grabados que representan dependencias de la misma, fijándose particularmente en el Laboratorio Central para ensayo de materiales de construcción, en el que además de los ensayos completos físicos, químicos y mecánicos de hierros, aceros, cales, cementos y, en general, de todos los materiales de construcción, se realizan ensayos de aguas, de combustibles, observaciones fotométricas y mediciones eléctricas, para lo cual la sección electrotécnica se halla ampliamente dotada.

Y termina el Catálogo con una relación de las obras destinadas á la enseñanza, escrita por Profesores de la Escuela, y de los premios obtenidos por este Centro docente en las diversas Exposiciones á que ha concurrido.

Resumiendo, el Cuerpo de Ingenieros de Caminos ha estado brillantemente representado en la Exposición hispano francesa de Zaragoza, y por ello merece elogio, aparte de la Dirección del Canal de Aragón y Cataluña, de que nos ocuparemos otro día, la Escuela y en especial sus dignos comisionados Sres. Mendizábal y Boguerín.

Y como con no menos lucimiento se han presentado los demás Cuerpos de Ingenieros, el Gobernador, al inaugurarse el pa-

bellón del Ministerio de Fomento, dirigió al Sr. Ministro el siguiente telegrama:

«Tengo la satisfacción de manifestar á V. E. que cuantas autoridades y particulares asistieron ayer apertura pabellón Fomento, Exposición hispano-francesa, hacen grandes y justificados elogios de una instalación que honra á la vez al Ministerio de Fomento, del digno cargo de V. E., y á los Cuerpos facultativos dependientes del mismo, colocando á gran altura su brillante estado y la grandísima utilidad de sus servicios al país. Uno mi felicitación á la general de cuantos la han visitado.»

Y nosotros unimos también nuestra entusiasta felicitación á la consignada.

* *

S. M. el Rey, al visitar el lunes último la Exposición hispano-francesa, examinó con detención las instalaciones del Ministerio de Fomento, y enterado con detalle de varios de los modelos expuestos mereció sus plácemes, lo que con mucha satisfacción consignamos.

X.

NUEVO FARO DE MACHICHACO

Á las doce del día 7 del corriente se inauguraron las importantes obras del faro de Machichaco, empezando por leer el Ingeniero autor del proyecto y encargado de las obras, nuestro distinguido compañero D. José C. de Ucelay, una interesante Memoria relativa á este asunto que más adelante copiamos.

Después se bendijeron las obras por el Sr. Arcipreste en nombre del Sr. Obispo de la Diócesis, y acto seguido se depositó en la cavidad, dejada al efecto, una caja de plomo que contenía el acta firmada por todos los concurrentes dando cuenta de la colocación de la primera piedra, un ejemplar de la Memoria, los periódicos diarios del 7 de Junio y el extraordinario de *El Nervión*. Inmediatamente el Sr. Gobernador militar, General D. Alberto María de Borbón, echó la primera paletada de mortero de cemento, la segunda el Sr. Presidente de la Diputación de Vizcaya, la tercera el Sr. Secretario del Gobierno civil, en quien había delegado el Sr. Gobernador, é inmediatamente descendió el sillar lentamente, dirigido por el Sr. Ingeniero Jefe de Obras públicas de Álava y Vizcaya, D. Fernando Landecho y Urries, hasta que descendió sobre su asiento, completándose esta operación por el contratista, dándole la posición que en definitiva tendrá en la obra y que corresponde al basamento de la pilastra del lado izquierdo de la puerta de entrada al edificio en su pabellón central.

Concurrieron al acto, firmando el acta citada, los señores siguientes:

Sr. General, Excmo. Sr. Gobernador militar de la provincia, y su Ayudante.

Sr. Secretario del Gobierno civil, en representación del Gobernador civil.

Sres. Presidente, Vicepresidentes de la Diputación y Comisión provincial.

Excmo. Sr. D. Pablo de Alzola y Minondo, Senador del Reino.

Ilmo. Sr. D. Enrique Gadea y Vilardebó, Director de la Escuela de Ingenieros industriales.

Sres. Arcipreste y Párroco (en representación del Excelentísimo é Ilmo. Sr. Obispo de Vitoria).

Sres. Diputados y ex Diputados á Cortes y provinciales.

Alcaldes de Guernica y pueblos de la costa.

Representaciones de la marina de guerra y marina mercante.

Idem del Cuerpo de Carabineros y Guardia civil y Cuerpo de Aduanas.

Ingenieros, Ayudantes y demás personal de la Jefatura de Obras públicas de Álava y Vizcaya.

Ayuntamiento de Bermeo en pleno, Sociedades de recreo, Compañías de mareantes, Escuela de Artes y Oficios, Juez municipal y representantes de los cinco diarios de Bilbao.

Terminada esta ceremonia se trasladaron los concurrentes, en los carruajes dispuestos al efecto, á la Casa Consistorial de Bermeo, que dista del Cabo unos 6 kilómetros de distancia, y en su Salón de actos tuvo lugar el banquete. Al final del mismo, el Sr. Landecho (Jefe de Obras públicas) propuso el envío de dos telegramas, uno al Excmo. Sr. Ministro de Fomento y otro al Sr. Allendesalazar, saludándoles y agradeciéndoles que la obra se sacase á subasta.

Las Autoridades ensalzan el acto, considerándolo como uno de los más importantes de estos últimos tiempos.

En elocuentes y sentidas frases brindó nuestro ilustrado compañero Excmo. Sr. D. Pablo de Alzola, dominando perfectamente la cuestión, por haber iniciado en la Cámara de Comercio de Bilbao este movimiento regenerador y esta reforma del alumbrado marítimo de las costas de España é islas adyacentes, continuado después durante su gestión como Director general de Obras públicas.

Completóse este brindis por el Sr. Gadea (que fué por aquel tiempo Jefe del Servicio central de Señales marítimas), señalando con una frase gráfica lo que se persigue con el nuevo plan de alumbrado, á saber: «que el marino conozca un faro *sin más que verle*».

De los 60 comensales reunidos, hicieron uso de la palabra 16, abogando el Sr. Apoita (ex Diputado provincial) por que al concederse el nuevo faro sea un hecho la realización de los ferrocarriles secundarios, á fin de que Bermeo en particular y Vizcaya en general puedan tener medios rápidos de comunicación con la capital.

Las obras del nuevo faro empezaron el 14 de Enero y están terminadas las explanaciones y fábricas de cimientos y muy avanzados los muros de sostenimiento y revestimiento.

De los principales datos de esta obra se enterarán nuestros lectores por la Memoria del Sr. Ucelay que copiamos á continuación:

«En vista del estado en que se encuentra el aparato del faro de primer orden de Machichaco, que apenas satisface las necesidades que se trataron de remediar con su construcción, como lo prueban las repetidas quejas de la Cámara de Comercio de Bilbao, de los Prácticos de aquel puerto y de otras entidades igualmente interesadas en la buena marcha de esta luz, una de las más principales de la costa Norte de España, por servir de recalada á los numerosos buques que frecuentan el puerto de Bilbao, que sabemos es el más importante de dicha costa Norte; la Superioridad, por Real orden de 23 de Agosto de 1900, resolvió se modificara el aparato óptico de este faro, de tal manera que se obtenga un alcance luminoso de 35 millas marinas como mínimo, en el estado ordinario ó estado medio de transparencia de la atmósfera, cambiando además la apariencia de la luz actual, que es *fija variada por destellos cada cuatro minutos*, por *otra de destellos rápidos cada cinco segundos*, porque la apariencia actual de la luz hace que ésta se confunda fácilmente con la del faro del Pescador de la costa de Santander, y porque no debe ser carácter de la apariencia de una luz *el intervalo de tiempo que media entre cada dos destellos consecutivos*, que obliga al marino á hacer observaciones con el reloj en la mano, imposibles de realizar con alguna exactitud en noches oscuras y tiempo de chubascos y borrascas. Esta consideración induce desde luego á suponer que al marcar en cinco segundos el intervalo entre cada dos destellos consecutivos del nuevo aparato que ha de instalarse, no se ha querido señalar un tiempo fijo é invariable, sino *un máximo de separación* entre cada dos destellos, porque de otro modo, con el mismo título que el carácter de la apariencia es ahora de *destellos cada cuatro minutos*, sería después de *destellos cada cinco segundos*.

Las deficiencias actuales de la luz del faro provienen casi exclusivamente de la remota fecha de su establecimiento, puesto que esta luz fué encendida, según los datos adquiridos, el día 21 de Agosto de 1852.

Hace cincuenta y seis años, seguramente la luz satisfaría las exigencias de la navegación de aquel tiempo, por lo menos de la que frecuentaba esta costa. Pero desde entonces, en que la navegación á vapor hacía poco se había generalizado, y en que el tonelaje de los buques y su marcha eran relativamente pequeños, hasta el día de hoy, en que los elementos principales citados, tonelaje y marcha, exigen muchas más condiciones á las luces de recalada, han variado tanto las circunstancias, que hacen intrínsecamente deficiente lo que satisfizo con holgura las necesidades de aquella época.

Aparte de esto, y aun cuando quisiera prescindirse de las circunstancias mencionadas, la viciosa apariencia de *luz fija variada por destellos*, muy en boga cuando se encendió este faro hace que la luz sea visible como de *destellos aislados* cuando comienza á aparecer en el horizonte y como *luz fija reforzada por destellos* cuando el buque se aproxima al faro, á una distancia variable según la transparencia de la atmósfera, por lo que el navegante que en las cartas, derroteros y Boletines de los Almirantazgos encuentra la luz señalada con esta apariencia, puede pensar que se halla en presencia de otra al divisarla como de destellos aislados.

Por otra parte, el desgaste natural del aparato, durante más de medio siglo que lleva funcionando, motiva el que el basamento del mismo, carro de tejos, etc., etc., se hallen tan deteriorados que necesitan reparación completa.

Por todo ello, el aparato debe ser mudado totalmente, no sólo para darle una apariencia en consonancia con las necesidades actuales de la navegación, sino también para reponerle en buenas condiciones para su debido funcionamiento.

Por Real orden de 12 de Octubre de 1901 se ordenaba que por el Servicio Central de Señales Marítimas se procediera inmediatamente al estudio del aparato más conveniente para satisfacer las exigencias de la navegación en el día de hoy, y para un largo período de tiempo, calculado por la relación que ha podido apreciarse en el último medio siglo, y á la Jefatura de la Demarcación de Vascongadas y Navarra se encomendó la redacción del proyecto de torre, edificio y accesorios.

El Servicio Central de Señales Marítimas terminó su cometido hace más de dos años, habiéndose verificado la adquisición de dicho aparato, que suministrado por la casa Barbier, Benard y Turenne de París, se halla depositado en 89 cajas, desde el día 15 de Junio del año pasado 1907, en los almacenes que al efecto fueron facilitados en esta villa por D. Miguel de Jaureguizar, en donde esperan á que la torre sea levantada, para ser transportados á este Cabo de Machichaco y montados en forma sobre dicha torre.

Respecto á la torre, edificios y accesorios, el proyecto correspondiente, encomendado al que suscribe esta ligera Memoria, tuvo que ser redactado por dos veces, y reformado últimamente para servir de base á la subasta, todo lo cual justifica el retraso experimentado, á pesar de lo cual, y siempre que no surja alguna circunstancia imprevista, se espera que para dentro de un año pueda procederse al montaje del aparato, y á continuación al encendido de la nueva luz.

Vicisitudes del proyecto de torre, edificio y accesorios.

Debido en gran parte á la iniciativa del Sr. Ingeniero Jefe del Servicio Central de Señales Marítimas en el año 1900, que lo era el Ilmo. Sr. D. Enrique Gadea y Vilardebó, se inició este período de reorganización del servicio marítimo, muy especialmente en cuanto atañe al alumbrado de las costas de España é islas adyacentes, y en 15 de Mayo del año 1902 se levantó el acta correspondiente al emplazamiento acordado para el nuevo faro de Machichaco, acta que aprobada inmediatamente en 22

del mismo mes de Mayo, sirvió de base al que suscribe para iniciar los estudios correspondientes, que abarcaban además de las obras antes citadas, las de la variante de la carretera necesaria para descender á dicho emplazamiento, que era al S. E. del actual y en terreno cuya ordenada media resultaba 5 metros más baja que la del actual faro, y el abastecimiento de aguas potables para el nuevo faro.

Cuando en Enero de 1904 se estaba á punto de ultimar estos proyectos, se dictó en 25 de dicho mes una Real orden por la que había de procederse á buscar un nuevo emplazamiento para el faro, con el objeto de que la torre resultara de menor altura, para el alcance geométrico, obligado por el luminoso necesario, ya que con el nuevo aparato, según los datos del proyecto correspondiente, resultaba lo siguiente:

	Unidades carcel.
Intensidad de los destellos.....	32.000
Alcance en millas... { Tiempo brumoso.....	15.33
Idem medio.....	35.09
Idem claro.....	78.42

proponiéndose para naturaleza del foco luminoso la que correspondía á la luz incandescente, con preferencia á las lámparas ordinarias como la actual de Machichaco, y á la luz eléctrica, que se halla instalada en el faro de Villano.

Entre las incandescentes, se prefiere asimismo la incandescencia producida por el vapor de petróleo, á las que puedan obtenerse por el gas de aceite ó por el acetileno, bien solo ó mezclado con gases pobres, todo ello por las razones que expuso el Ingeniero encargado del proyecto correspondiente, que fueron examinadas y aprobadas oportunamente por la Superioridad. El sistema resultará idéntico al del nuevo faro de la Galea, inaugurado hace pocos años á la entrada del abra del puerto exterior de Bilbao, amplificada por la mayor intensidad del foco luminoso, según la relación de alcances de 35 á 26 millas marinas en tiempo medio.

Por disposición de la Superioridad de 1.º de Marzo de 1904 se acordó levantar una nueva acta de emplazamiento, y en 13 de Abril siguiente se verificó esta operación, suscribiéndose los documentos necesarios en 14 del mismo mes de Abril. Esta acta fué aprobada en 18 de Mayo de 1904, y en ella se señalaba aproximadamente el emplazamiento que ocupamos en estos momentos cuantos asistimos á este acto de hoy.

Con el objeto de ganar tiempo, se remitieron á la Superioridad, el mismo año 1904, los proyectos de variantes de carretera para el acceso al nuevo faro de Machichaco y de abastecimiento de aguas al mismo, siendo aprobado el 1.º y realizadas las obras correspondientes por administración, ateniéndonos á las prescripciones de la mayor economía recomendadas por la Superioridad. Respecto del segundo proyecto de abastecimiento de aguas, se halla aún pendiente de aprobación, por tener que abrirse una información pública acerca del carácter que tiene las aguas del manantial que hemos llamado del *Atalayero* y del que esperaba surtir el nuevo establecimiento, suponiendo el que suscribe con fundamento que en cuanto se reciban en la Jefatura de Obras públicas de Álava y Vizcaya los documentos pedidos como base de dicha información pública, ésta sea tan favorable á la realización del abastecimiento tan útil por todos conceptos, que aquí puede apuntarse como un hecho el que en breve podrán traerse las aguas citadas al nuevo faro.

Terminado asimismo el proyecto de torre, edificio y accesos, y remitido á la Superioridad en Mayo de 1905, se acordó por orden de la Dirección general de 25 de Enero de 1906 la reforma de dicho proyecto con arreglo á las prescripciones señaladas, que en esencia venían á suprimir las fábricas de sillería de alto precio que se propusieron para la torre y las mamposterías concertadas y de mosaicos para las fachadas del edificio, aumentándose en cambio las obras accesorias con una verja que abarcase un terreno delante del faro, dentro del que se estableciese un gran aljibe para depositar las aguas de lluvia recogidas.

Aprobado el proyecto por Real orden de 5 de Febrero de 1907, verificóse la subasta correspondiente en 5 de Noviembre de dicho año, habiéndose adjudicado la contrata á favor de D. José de los Heros, que hizo la proposición más ventajosa para el Estado.

Iniciados los trabajos correspondientes en 14 de Enero del corriente año de 1908, preparadas las explanaciones y dispuesto todo para empezar á levantar las construcciones sobre el terreno, después de enrasados todos sus cimientos, ha llegado el día en que se ha creído oportuno proceder á la ceremonia de la colocación de la primera piedra, que es el acto que nos ha reunido en este lugar.

Situación geográfica del nuevo faro.

Por la circunstancia de estar el nuevo faro muy próximo al actual y que la torre nueva tiene su eje en la misma meridiana de la antigua á 116 metros al Sur de esta meridiana, no habrá modificación sensible en las cartas, derrotero, Boletines y Estadísticas para el navegante por lo que afecta á su situación geográfica.

Altitud del foco luminoso y alcance geométrico.

Respecto á la altitud del foco, en el proyecto aprobado corresponde á 125 metros sobre el nivel medio del mar, ya que las observaciones que se están haciendo en estos seis meses para fijar el paso de las nieblas más bajas por la cresta de la divisoria no indican hasta la fecha la necesidad de reducir esta altura, pues estas nieblas pasan á cerca de 200 metros de altura por lo general en el punto de que se trata. No obstante, se continuarán las observaciones, y su resultado se enviará al Servicio Central de Señales Marítimas, á tiempo suficiente para que pueda resolverse acerca de la altura que en definitiva ha de darse á la torre, como base del torreón metálico en que se establecerá el aparato. Con 125 metros de altura resultará el foco luminoso colocado á 22,40 metros sobre el terreno, ya que la ordenada de enrase de las explanaciones se halla á 102,60 metros sobre el nivel medio del mar.

El alcance geométrico que corresponderá á esa altitud del foco luminoso será de 30 millas para un observador colocado á 10 metros sobre el nivel medio del mar.

Antes de terminar, séame permitido dar las más expresivas gracias á todas las Autoridades y personas que, atendiendo á la invitación hecha por el Sr. Alcalde de Bermeo para asistir á este acto, lo han honrado con su presencia. Termino haciendo votos por que las obras se acaben con toda felicidad, á cuyo fin dedicaré todas mis energías para conseguirlo; y doy fin á mi trabajo, quedando asimismo agradecido por la benevolencia con que me habéis escuchado durante la lectura de la presente Memoria.»

Nos proponemos ampliar en breve los datos consignados, pues lo merece su importancia.

Al Servicio central de Señales marítimas nuestra enhorabuena y al Sr. Ucelay nuestra felicitación sincera por sus trabajos, haciendo votos por que terminen las obras con el éxito que es de esperar.

LOS TÚNELES BAJO EL TÁMESIS.—EL NUEVO TÚNEL DE ROTHERHITHE

Trece túneles atraviesan actualmente el Támesis, en la extensión del condado de Londres. Los pasaremos revista rápidamente.

Desde 1798, ensayos infructuosos se intentaron para la construcción de un túnel bajo el Támesis. Los trabajos fueron seria-