

XIII Congreso Internacional de Navegación

Navegación marítima.--Comunicaciones

Cuatro fueron los temas tratados en las *comunicaciones* referentes a la navegación marítima, a saber:

1.º Hormigón y hormigón armado. Sus aplicaciones a las obras hidráulicas. Medios de asegurar su conservación y su impermeabilidad.

2.º Empleo del combustible líquido en la navegación y sus consecuencias.

3.º Utilización de las mareas para la producción de fuerza motriz con destino al alumbrado de los puertos y al movimiento de aparatos en los puertos (funcionamiento de las puertas de esclusas, etc.).

4.º Principales progresos realizados en la iluminación, el balizamiento o el señalamiento de las costas. Unificación (standardisation) de los caracteres de señalamiento.

Cuarenta Memorias fueron presentadas al Congreso sobre estos cuatro temas.

Como el primero de ellos interesa mucho a los lectores de esta Revista, se hace aquí breve reseña de las Memorias correspondientes, por orden alfabético, de las respectivas naciones.

BELGICA

Los ingenieros belgas Mrs. R. Derycke, Ph. Gosens y J. Haché describieron varias obras ejecutadas durante el decenio 1912-1922 y otras en curso de ejecución o proyectadas para los puertos interiores de Brujas, Gante, Termonde, Amberes y Bruselas y los marítimos de Nieuport, Ostende y Zeebrugge.

La característica principal de la mayor parte de ellas consiste en la combinación de una plataforma de hormigón armado, soportada por pilotes del mismo material, o en algunos casos, de madera, completa o incompletamente introducidos en el terreno, y un muro de hormigón encima. Pantallas de tablestacas de hormigón armado han sido construídas para evitar socavaciones o para contener las tierras, habiéndose enlucido con mortero de cemento y con alquitrán las superficies de aquéllas en contacto con éstas.

En Termonde se ha propuesto un muro de muelle, muy atrevido, de hormigón armado, consistente en una simple pantalla de 10 metros de altura total, hincada 4.15 metros, con $\frac{1}{10}$ de inclinación, y sostenida cada dos metros por estrechos contrafuertes con pilotes—dos en cada uno de ellos—muy inclinados, en sentido contrario que la pantalla, los cuales resisten el empuje del terraplén.

En el puerto de Amberes se han construído, en seco, más de cinco kilómetros de muros de muelle, de hormigón hasta el nivel del agua próximamente, y de ladrillo con paramento de mampostería encima. Tienen cerca de 15 metros de altura y gran sección.

En una parte pequeña de estos muros se emplearon cajones con fondo, de hormigón armado, con las juntas rellenas de hormigón. Para que no se salga de las juntas este relleno, tenían los cajones ranuras verticales en sus extremos, y se construyó, además, por la parte interior de cada junta, un macizo de hormigón que la cubre. Sobre los paramentos se ha aplicado un enlucido de dos capas de mortero de 800 kilogramos de cemento Portland por metro cúbico de arena. El hormigón está compuesto de 800 decímetros cúbicos de grava y 400 de arena por 300 kilogramos de cemento Portland para el hormigón armado de los cajones, 250 para las fundaciones y 200 para el cuerpo del muro y el relleno de aquéllos.

Otros cinco kilómetros de muro de muelle se van a construir en el canal marítimo del norte del puerto de Amberes.

Para la ampliación del de Bruselas se va a abovedar el río Senne en dos kilómetros de longitud, en forma de dos acueductos de hormigón armado, cada uno de los cuales tendrá 7.50 metros de anchura y 4.75 metros de altura máxima, con muros verticales y bóveda y rampeados en arcos escarzanos muy rebajados.

DINAMARCA

M. A. Pulsen, ingeniero de obras marítimas del Estado danés, trata de la resistencia del cemento Portland en el mar y del valor químico de las puzolanas.

Respecto al primer punto presenta una serie de cuadros que contienen los resultados de experimentos hechos durante veinte años con morteros y hormigones, en los cuales se emplearon, separadamente, tres clases de cementos escandinavos: uno inglés y *call* de Teil, morteros y hormigones, que fueron conservados, unos en laboratorio, al aire húmedo, durante un mes, y otros sumergidos en el mar o colocados a media marea—en Vardo, en el extremo norte de Noruega; en Esbjerg, en las costas danesas del mar del Norte, y Degerhamn, en Oland, isla sueca del Báltico—durante $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 6, 10, 15 y 20 años. El resultado de tales experimentos ha sido que todos los cubos de mortero se han desagregado antes de los veinte años de permanencia en el mar, aun no teniendo el agua más que $\frac{1}{2}$ por 100 de salinidad (Degerhamn), y mucho más en la más salina ($3\frac{1}{2}$ por 100) de Esbjerg y Vardo; que los morteros más ricos son los más durables; que las alternativas de inmersión y emersión debidas a las mareas son muy perjudiciales, tanto más por cuanto, fisurándose primero el mortero, las sales marinas penetran y lo descomponen, y que la arena fina, aunque de resistencia mecánica menor que la de la arena normal, no es inferior a ésta por lo que se refiere a la duración en el mar. Los ensayos hechos con los hormigones confirman estos resultados.

El autor trata después del valor químico de las puzolanas, que depende principalmente, dice, de la cantidad de sílice soluble que contienen. En Dinamarca se han empleado grandes cantidades de "trass" renano y una tierra de diatomáceos llamada "Mo-Ler". Se han hecho allí repetidos experimentos con morteros de cemento Portland y con éste y aquellas puzolanas, sumergidos en agua, a la cual se ha agregado sulfato de magnesio después de cierto tiempo de inmersión. Estos experimentos han hecho ver que la puzolana retarda mucho la aparición de grietas en el mortero, y que la puzolana danesa (Mo-Ler), por la gran cantidad de sílice soluble que contiene, da extraordinaria duración a los morteros sometidos a influencias químicas desfavorables y resistencia mecánica superior a la del cemento Portland con que está mezclado.

Mr. J. Munch-Petersen describe varias obras construídas en pequeños puertos de la isla de Bornholm, expuestas a olas de 10 a 20 metros de altura. Las obras más recientes que describe son los diques construídos en Svaneke y Norre Sand.

En Svaneke se han empleado cajones de hormigón armado rellenos de hormigón.

En Norre Sand rara vez está el mar en calma; de modo que era obligado un procedimiento muy rápido de ejecución y necesaria gran rigidez y resistencia en la obra y adaptación perfecta de ésta a las irregula-

ridades de la roca del fondo. Se emplearon grandes encofrados de madera con el borde inferior recortado convenientemente para que se ajustara a la forma del fondo; reforzados con piezas de hierro y forrados con tela de sacos, que, después de colocados en obra, se extendía sobre el fondo; encofrados sujetos a éste por barras de hierro y llenos luego de grava y piedra gruesa y una lechada de cemento en los huecos de aquel material, introducida por tubos verticales, que se iban levantando poco a poco. Este procedimiento, llamado en Dinamarca "Kinippling", por haber sido el ingeniero inglés Kinipple quien primero lo empleó, aunque de modo algo diferente, da allí excelente resultado—a pesar del mayor consumo de cemento que exige—por la rapidez de ejecución, la economía de mano de obra y, sobre todo, porque ofrece mayores garantías que la construcción del hormigón bajo el agua.

Manuel MAESE
Consejero de Obras públicas

Crónica

La próxima inspección de las carreteras

La Prensa ha publicado una nota oficiosa del Directorio Militar, que dice lo siguiente:

"El Directorio Militar se propone que en el próximo mes de abril sean objeto de una inspección todas las carreteras de España, pues necesita, para formar juicio acerca de su estado, conocer no solamente el que realmente presentan, sino los coeficientes de entretenimiento aplicables a cada uno de los casos, calidad de las tierras inmediatas, condiciones climatológicas y todos aquellos detalles que deban ser apreciados para poder formar exacto juicio del celo y capacidad con que en cada provincia son llevados estos servicios."

En los casos de deficiencias no justificables, de un modo inmediato se procederá a formar los expedientes oportunos que den a conocer las causas o determinen las responsabilidades del mal estado de algunas carreteras."

Por el contrario, será una satisfacción para el Directorio el poder acordar distinciones para las personas que se hayan hecho acreedoras a ellas en el cumplimiento de su deber."

Si esta inspección ha de servir para dotar a la conservación de carreteras de cuantos medios ha reclamado siempre el Cuerpo de Ingenieros de Caminos para realizar, con resultados proporcionados a sus esfuerzos la labor que tiene encomendada, venga en buena hora y cuanto antes, mejor. Lo que no puede subsistir es el intento, ya tan viejo, de que el firme de las carreteras se conserve en buen estado, con sólo el abnegado esfuerzo del personal de Obras públicas, esfuerzo nunca compensado por lo poco apreciado que ha sido, y que sólo en varias ocasiones ha podido lucir su eficacia, con motivo del viaje de algún elevado personaje o en cualquier otra circunstancia extraordinaria, que hacía pensar a la Superioridad en la aportación de elementos más materiales y tan eficaces, como el buen deseo.

Al cerrar este número, ignoramos las instrucciones que habrá recibido el Consejo de Obras públicas para llevar a la práctica la inspección de referencia, que realizará con la justicia propia de tan alto organismo y la ecuanimidad que a cada uno de sus miembros ha proporcionado su dilatada experiencia, en el ejercicio de la profesión.

La catástrofe de Gleno

Comisionado oficialmente por el ministerio de Fomento, para estudiar las posibles causas de la rotura de la presa de Gleno y deducir las consecuencias prácticas que de tal estudio puedan derivarse, ha visitado aquella obra el ingeniero de Caminos D. Eduardo Fungairiño.

El Sr. Fungairiño ha regresado a España muy satisfecho de las facilidades que ha obtenido en Italia, para el desempeño de su misión, por parte de las autoridades y técnicos del país, y muy en breve presentará a la Superioridad la Memoria redactada como consecuencia de su estudio.

La REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS se complacerá en ofrecer próximamente a sus lectores, un extracto del trabajo realizado por tan competente ingeniero.

Altos cargos de Fomento

Por haber cumplido la edad para su jubilación el inspector del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, ilustrísimo Sr. D. Guillermo Brockmann, ha cesado en sus funciones como delegado de España en la Comisión internacional de los ferrocarriles transpirenaicos.

Para este cargo, ha sido nombrado D. José Fuster, jefe del servicio de estudios y construcción de ferrocarriles del Nordeste de España.

* * *

Ha cesado en la Dirección de la Escuela de Ingenieros de Caminos, el Ilmo. Sr. D. Alfredo Mendizábal, elevado, como dijimos en nuestro número pasado, a la presidencia del Consejo de Obras públicas.

Al cesar en aquel cargo, ha sido objeto de una cariñosa despedida por parte del claustro de profesores de la Escuela.

* * *

Por haber solicitado su pase a supernumerario, ha cesado en la Jefatura de la Sección de ferrocarriles del ministerio de Fomento, el Ilmo. Sr. D. Antonio Valenciano.

Muerte de Eiffel

A la edad de noventa y un años, ha muerto en París el ingeniero Gustavo Eiffel.

A los veintitrés años salió de la Escuela Central de Artes y se dedicó inmediatamente a la especialidad de las construcciones metálicas por las que poco después, había de adquirir fama mundial.

Entre las diversas obras que ejecutó al principio de su profesión, figura la notable galería de máquinas de la Exposición universal de París de 1887.

Posteriormente construyó el monumental puente de María Pía sobre el río Duero en Oporto y después, el famoso viaducto de Garabit, en el ferrocarril de Marvéjols a Neussargues, obra que consagró definitivamente la reputación de Eiffel.

Para la Exposición de París de 1889 construyó en el Campo de Marte, la famosa torre de 300 metros de altura, que lleva su nombre y que provocó tantas y tan apasionadas críticas de arquitectos y profesionales de la construcción.

Esta torre constituyó una pasión de su autor, que trabajó denodadamente por la vida de la misma, pues había de ser derribada en época determinada y se ha prorrogado dos veces el plazo de demolición; por cuya circunstancia ha podido disponer la nación de un auxiliar poderoso en la gran guerra, usando esta construcción entre otros fines, como central del servicio de la telegrafía sin hilos.

Esta obsesión de Eiffel por su construcción, que le hacía desear para la misma, fines más prácticos que los de servir de objeto de admiración a los turistas extranjeros, le impulsó a emprender en ella desde 1900, ensayos múltiples; tales como los de caída de cuerpos, velocidad del viento, etc.

En 1909, instaló en el Campo de Marte su primer laboratorio de aerodinámica, en el que se han realizado estudios muy notables y poco después instaló en Auteuil el segundo laboratorio de la misma especialidad; en este último, montado inmejorablemente se han realizado ensayos que han reportado verdaderos progresos a la aviación.