

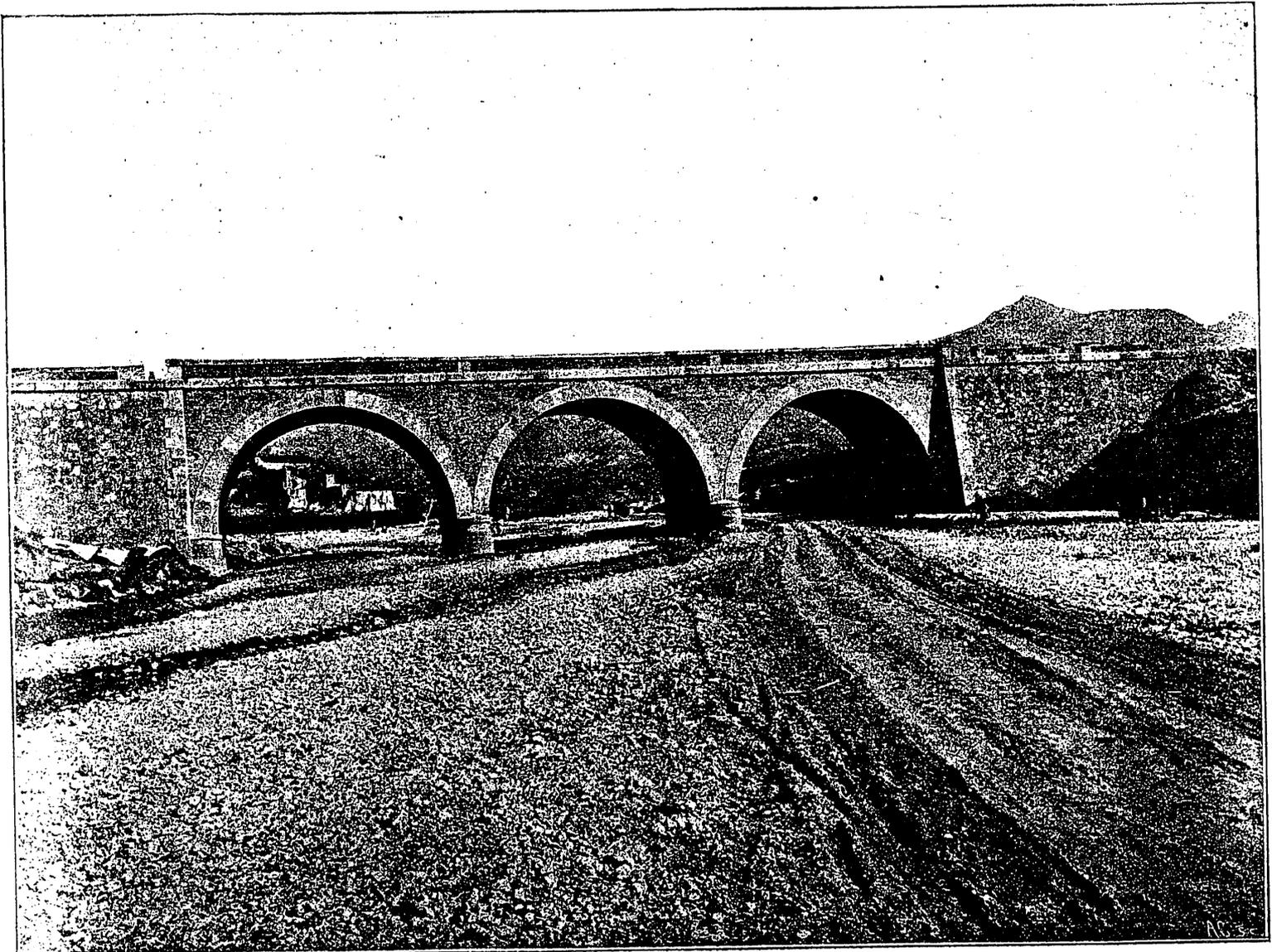
REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

FUNDADA Y SOSTENIDA POR EL CUERPO NACIONAL DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Redactor-Presidente... Excmo. é Ilmo. Sr. D. Leonardo de Tejada, Inspector general del Cuerpo.
Redactores..... Los Sres. Presidentes de las Comisiones regionales de Ingenieros.
 D. Antonio Sanier, Profesor de la Escuela de Caminos.
 D. Manuel Maluquer, Ingeniero del mismo Cuerpo, *Secretario*.
Colaboradores..... Todos los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

SE PUBLICA LOS JUEVES

Redacción y Administración: Puerta del Sol, 9, pral.



Puente sobre el río Chillar (provincia de Málaga).—Carretera de Málaga á Almería.

HORMIGÓN ARMADO

Entre los diferentes sistemas de hormigón armado, preconizados por sus respectivos inventores y de los que se ha ocupado la REVISTA en diferentes ocasiones, el que parece merecer más general aceptación, y en todo caso el que más obras construidas presenta en su favor, es el sistema Hennebique, cuya descripción hicimos en los números de 28 de Enero y 11 de Febrero de 1897.

Prueba evidente del progreso de este género de construcción

nes es el tercer Congreso de los concesionarios del sistema Hennebique, celebrado en París en los días 23 á 25 del pasado mes de Enero, cuyas actas leemos en los últimos números del periódico *Le Beton Armé*, que es el órgano de dichos concesionarios,

Mas de cien Ingenieros, Arquitectos y Contratistas acudieron á la invitación hecha por M. Hennebique, y entre ellos había cinco representantes de España, entre los cuales el Arquitecto D. Mariano Belmás y el Ingeniero militar D. Manuel Cano.

Dichos Congresos anuales sólo tienen por objeto reunir á todos los Ingenieros, Agentes y Concesionarios, para comunicarse mutuas impresiones sobre los progresos de la construcción apli-

cables al hormigón armado, discutir los problemas prácticos que cada uno de los colaboradores ha resuelto ó tiene en estudio, y aunar los esfuerzos individuales en beneficio colectivo.

El programa del último Congreso fué muy discutido.

Celebráronse varias sesiones en los salones de la «Société des Ingenieurs Civils», en los que hubo además exposición de planos.

Allí vimos los del depósito de aguas de Llanes y fábrica de cemento de Tudela Veguin, que son las primeras obras de esta clase que se construyen en España.

Entre muchos otros planos notables, daremos cuenta del de un hermoso viaducto que se construye en Chatellereault, que consiste en tres arcos de 40 á 50 metros de luz, y con la rasante á 10 metros sobre el nivel del río, proyectado completamente de hormigón armado, y con la aprobación de la Junta consultiva francesa.

Dicho proyecto y proposición fué elegido en un concurso abierto por la ciudad de Chatellereault, porque la casa Hennebi- que se comprometió á ejecutarlo en un año y por una cifra inferior en 30.000 francos á la proposición más económica de los constructores de puentes metálicos.

Oportunamente daremos cuenta á nuestros lectores de los resultados de esta interesantísima aplicación.

Consiste, en resumen, la disposición adoptada, en un tablero de hormigón armado con cuatro vigas divididas en tramos de 1,80 metros de luz. Estas vigas se apoyan sobre pilares de 0,20×0,20, que á su vez descansan sobre el arco formado por otras cuatro cerchas unidas por un forjado en la parte superior.

La flecha de estos arcos es de 4,80 metros para el arco central de 50 metros de luz y 4 metros para los dos arcos laterales de 40 metros de luz.

Las pilas y los estribos y las plataformas de los cimientos son de hormigón armado, como todo el resto de la obra (1).

El puente está calculado para resistir el paso de carros de 16 toneladas y una sobrecarga de 400 k. por m²; pero la casa Hennebi- que se ha comprometido á cargar el puente con 800 kilos por m².

También llamó mucho la atención el proyecto de los silos (de Génova), que ocuparán una superficie de 15.000 metros cuadrados. Son estos silos unos inmensos depósitos de granos que tienen sección rectangular y más de 20 metros de altura; terminan en la parte inferior por embudos que facilitan la carga en los vagones. Los vapores que traen el trigo de América y Rusia, descargan directamente el grano por medios mecánicos y se depositan inmensas cantidades de trigo al abrigo de la intemperie y del fuego y en espacios muy reducidos.

La sección inglesa presentaba, entre otras obras notables, los planos de los muelles de Southampton, con pilotes de hormigón armado, que se hincan por inyección de agua.

En Suiza también se ejecutan obras notables, de las que sólo citaremos un acueducto de tres kilómetros de longitud, y 2^m × 2^m de sección, que ha de construirse en cien días, destinado á producir una fuerza de 2.000 caballos para la perforación y ventilación del tunel del Simplón (el mayor del mundo con sus 22 kilómetros de longitud).

Después del examen de los planos, los congresistas visitaron numerosas obras de hormigón armado.

Citaremos entre éstas un piso para el hotel de la Compañía de seguros La New-York, de 6^m,20 × 10^m,20 de luz, sin vigas de ninguna clase; el pavimento armado tiene 0^m,16 de espesor y se hicieron las pruebas de resistencia ante los congresistas.

En los almacenes del Bon Marché, se vió ejecutar los pisos y techos superiores, estando en servicio y llenos de mercancía la parte inferior del edificio.

La Exposición de París contiene numerosísimas aplicaciones de hormigón armado; voladizos, vigas en curva horizontal, bóvedas de todas clases, todo ha sido probado con exceso y con maravillosos resultados.

En el ferrocarril de cintura, en el que se quiere establecer la doble vía, en algunos trayectos que aún no la tienen, para no reducir las calles paralelas á algunas trincheras, se ha apelado al recurso de poner anchos andenes en voladizo sobre ménsulas también de hormigón armado, que presentan excelente efecto arquitectónico.

Por último, celebráronse varias interesantes sesiones en la «Société des Ingenieurs Civils», en las que se discutieron numerosos detalles de ejecución, y terminó el Congreso acordando construir un pabellón de hormigón armado, por todos los concesionarios del sistema Hennebi- que, en el que se apurarian las dificultades de toda clase, y ya está convenido con los arquitectos de la Exposición, que ha de construirse un gran pabellón con voladizos sobre el Sena y fundado sobre pilotes de hormigón armado.

Diremos, para terminar esta reseña, que también en España se preparan curiosas experiencias de hormigón armado, pues los distinguidos profesores de la Escuela de Caminos Sres. Freart, Gaztelu y Boguerin, proyectan ejecutar con los alumnos, pisos de ensayo, y yo por mi parte me propongo también realizar algunas otras experiencias sobre forjados y vigas.

J. EUGENIO RIBERA.

VII CONGRESO INTERNACIONAL DE NAVEGACIÓN (1)

No obstante, Mr. Vetillard cree que sólo debe ponerse el suelo elevado al nivel de la plataforma de los vagones, cuando la mayor parte del tráfico se expide por camino de hierro, después de haber sido reconocidas las mercancías en los tinglados. En los demás casos, y sobre todo cuando los tinglados están entre el muelle y los almacenes de depósito, no es conveniente dificultar el transporte de mercancías, estableciendo un suelo al nivel de la plataforma de los vagones, lo cual corta la grúa de servicio y no permite ir directamente desde el muelle al almacén de depósito. Ya se ha visto que esto también puede conseguirse, aun cuando el suelo esté al nivel de la plataforma de los vagones, puesto que por medio de grúas ó montacargas pueden colocarse en los diversos pesos de los almacenes, sin más que un recorrido relativamente pequeño, en el cual es lo más corriente el empleo de carretillas. Muchas veces aun este transporte se evita, pues según se ve por la sección transversal de los nuevos almacenes de Amsterdam (figura B), las grúas tienen altura suficiente para colocar las mercancías en los últimos pisos. En Rotterdam se emplea la misma disposición en unos casos, y en otros se ponen las mercancías, bien en los vagones ó en los tinglados, y también por medio de unos puentes cubiertos se transportan en vagones pequeños á los pisos de los almacenes; la figura C indica esta última disposición.

En todas ellas se ve que hoy día es muy perfecta la organización de la carga, descarga y almacenaje de mercancías en los puertos del Norte de Europa, lo cual, como hemos dicho anteriormente, ha contribuido mucho al gran desarrollo que en ellos ha tenido el movimiento marítimo en estos últimos treinta años. El grave inconveniente de algunos almacenes de Rotterdam, era estar contruidos enteramente de madera, no sólo por ser más barata, sino por la mayor facilidad que proporcionaba este material en aquellos terrenos tan poco resistentes, donde las fábricas de mampostería ó ladrillo dan lugar á grandes dificultades de fundación, que elevan de un modo extraordinario el precio del metro cubierto. A pesar de esto, los grupos I y VI que se quemaron en 1890 y 1892, han sido reconstruidos de mampostería, y en los demás grupos se ha disminuido el riesgo haciendo paredes cortafuegos que permitan limitar los efectos de un incendio. Todas las grúas y montacargas están movidas por la electricidad, de cuyo empleo se muestran altamente satisfechos los Ingenie-

(1) Pueden verse los planos de este puente en el número de Enero de 1899 de *Le Beton Armé*, 54, Boulevard Saint Michel, París.

(1). Véase el núm. 1227.