

Importante.

Merece plácemes el Ingeniero militar que, fundándose en las disposiciones vigentes, impidió que se efectuara por personal extranjero el replanteo de una sección del ferrocarril de Madrid á Santoña, exigiendo fuese hecho por un Ingeniero español.

SECCIÓN EXTRANJERA

El puente Mirabeau en París.—En el mes de Abril se ha inaugurado en París el puente Mirabeau, situado entre el de Grenelle y el viaducto de Point-du-Jour, obra muy notable, de la que vamos á dar una ligera noticia. Es un puente de tres tramos, de los cuales, el central es un arco de 100 metros de luz, con rebajamiento de $\frac{1}{16}$, articulado en los arranques y en la clave; los laterales son dos medios arcos ó consolas unidas á las correspondientes del arco central y cuya luz es de 37 metros.

Las cerchas son de acero laminado y las articulaciones de las pilas y de la clave del arco central, de acero fundido.

Bases del proyecto.—Las bases generales á que se había de ajustar el proyecto, originaban grandes dificultades. La altura del piso estaba impuesta por la necesidad de respetar las rasantes de las vías existentes en las inmediaciones, y, por otra parte, el servicio de la navegación exigía una altura suficiente para el paso de los barcos en las crecidas medias. En una de las márgenes se encuentra un ferrocarril que exigía una altura libre mínima de 4,80 metros, y no era aceptable un puente de piso inferior, que hubiera ocultado la perspectiva del Sena. Como la navegación se verifica principalmente por el centro del río, por hallarse generalmente ocupadas las zonas laterales por los establecimientos flotantes fijos y por los barcos del comercio, anclados ó atracados á los muelles, se ha tratado de aumentar todo lo posible la luz del tramo central, reduciendo al mismo tiempo el número de pilas, cuya cimentación es muy costosa. Todas estas consideraciones han conducido á adoptar un arco central de gran luz y dos tramos laterales pequeños. Los cuchillos de este puente pueden considerarse como dos dobles consolas, apoyadas por medio de articulaciones en las pilas y apuntaladas mutuamente por medio de otra articulación en la clave del arco central, según se representa en la figura 5, que es el alzado de la mitad del puente, en escala de 1 por 500.

Las consolas que forman los tramos laterales se apoyan en los estribos por medio de bielas articuladas en sus dos extremos.

Descripción de la obra.—El ancho del puente es de 20 metros; comprende una vía entarugada de 12 metros para el tránsito de los vehículos, y dos andenes de 4 metros cada uno. La longitud total es de 173 metros, y se compone de dos rasantes en rampa hacia el centro, reunidas por una curva tangente á ambas.

El puente consta de siete cerchas situadas en planos verticales paralelos al eje, cuya separación

es de 3 metros en las centrales, que sostienen el afirmado, y de 3,72 metros en las extremas, que corresponden á los andenes. Estas cerchas están enlazadas entre sí, á la altura de los largueros, por las viguetas del piso; á la altura de los arcos, por rios tras normales á las cerchas, y además existen cruces de San Andrés que triangulan las secciones transversales.

El larguero superior es rectilíneo y su eje paralelo á la rasante. Los dos semiarcos correspondientes á cada pila se reúnen en el apoyo y se ensamblan á la articulación única, por cuyo intermedio descansan sobre la pila. Estos arcos vienen á rennirse en la clave con el larguero superior, fundiéndose con él. Los tímpanos están formados por montantes verticales y por un solo sistema de diagonales, las que bajan desde la pila hacia el centro del tramo en el arco central, y hacia el estribo en los laterales. Únicamente en las mallas que corresponden á las pilas existen las dos diagonales, y en las inmediaciones de las claves, los tímpanos son llenos en una cierta extensión. Los montantes distan 2 metros de eje á eje.

Arcos.—La sección del arco tiene la forma de U. La altura de las almas es variable, disminuyendo desde los arranques á la clave, y el ancho del nervio horizontal es constante, lo mismo que la separación entre los verticales, que es de 0,40 metros. El espesor de estos nervios es de 10 milímetros, excepto en las inmediaciones de las pilas, donde se ha duplicado, componiéndose de chapas dobles. También se ha reforzado en las inmediaciones de las claves para contrarrestar los esfuerzos concentrados que transmiten las articulaciones. El nervio horizontal está formado de un número variable de chapas, cuyo ancho es de 0,90 metros, y los extremos de los nervios verticales están reforzados por dobles cantoneras de $\frac{80 \times 80}{8}$

y chapas planas de 200×10 milímetros. El intradós del arco tiene la forma de una parábola, cuyo vértice está en el paramento de la pila y cuyo eje es paralelo al larguero; el trasdós es un círculo de 198,24 metros de radio en una extensión de 20,45 metros, medida en proyección horizontal á partir de la pila, y se prolonga hasta la clave por su tangente. La altura del arco en el arranque es de 2 metros, y en la clave, el conjunto del larguero y del arco presenta una altura total de 0,84 metros.

Largueros.—El larguero presenta una sección formada de dos T yuxtapuestas.

Las almas tienen una altura constante de 0,49 metros y 10 milímetros de espesor; están unidas al nervio horizontal por dobles cantoneras de $\frac{100 \times 100}{12}$, y

en la parte inferior se refuerzan por otras cantoneras de las mismas dimensiones; los nervios horizontales tienen un ancho de 0,38 metros y están separados por un espacio de 30 milímetros. Exteriormente, dichos nervios están reforzados con cantoneras de $\frac{80 \times 80}{8}$.

En las inmediaciones de la clave, el larguero y el

arco se funden constituyendo un cajón de paredes llenas, y, para que el interior sea accesible, se han dejado registros en las almas verticales.

Tímpanos.—Los montantes tienen la forma de doble T, cuya altura varía desde 0,30 metros en los arranques, hasta 0,24 en las inmediaciones de la clave; el ancho de las cabezas es constante, de 0,40 metros. Los extremos de las cabezas están reforzados por cantoneras de $\frac{60 \times 60}{7}$.

Las diagonales tienen una sección rectangular, pero una de las paredes es de celosía, formada por chapas de 60×8 , para hacer accesible el interior; su ancho en alzado varía desde 0^m,19 en las pilas hasta 0,15 en las inmediaciones de la clave.

Articulaciones.—La articulación de las pilas se compone de tres piezas: una horquilla, en cuyo vértice está la rótula, sirviendo las ramas para ensamblarla a las cabezas inferiores de los arcos contiguos (fig. 6), disposición análoga a la muy conocida del puente de Oporto, y dos piezas que sirven de cojinete; todas estas piezas son de acero fundido.

La articulación en la clave, que sirve para fijar el punto de aplicación de los empujes de los dos medios arcos que concurren en ella, está formada de dos piezas principales: la rótula y el cojinete. La primera es una placa rectangular que lleva medio cilindro de 0^m,12 de diámetro, y la segunda otra placa, también rectangular, que lleva unido a ella el semicilindro cóncavo en que se aloja la rótula (fig. 7). Las placas se apoyan en las secciones rectas de los dos medios arcos y llevan nervios que quedan adosados a los verticales correspondientes de los arcos para facilitar los ensamblajes. Las piezas que constituyen la articulación son independientes de las cerchas y permiten conseguir una gran exactitud en la posición de la clave, interponiendo cuñas durante el montaje.

Las extremidades de la rótula están desprendidas de la placa correspondiente, y forman dos espigas que penetran en dos ojos practicados en placas que van unidas a la que forma la base del cojinete; y para que se pueda montar este ensamblaje, el cojinete no es de una sola pieza, sino que está formado de tres.

Las claves de las consolas que constituyen los tramos laterales están articuladas con una biela, cuya parte inferior se articula a su vez en un cojinete de fundición fijo a la fábrica del estribo (figura 8). Esta disposición permite al extremo del semiarco el movimiento horizontal necesario para la dilatación, pero se opone a todo movimiento en sentido vertical. Las articulaciones tienen 0,06 metros de diámetro y son de acero forjado. La sección de la biela es rectangular y se compone de dos cabezas paralelas al plano vertical de simetría de la cercha y dos paredes de celosía que sirven para enlazarlas.

Prescindiremos, por no alargar este artículo, de la descripción del piso y de los arriostramientos, que no presentan novedades dignas de mención, y de los

cálculos de resistencia. Del estudio de la estabilidad se ha deducido que esta disposición tiene por efecto interesar el larguero y los tímpanos en la resistencia del conjunto de la cercha, y da por resultado una repartición más favorable de los esfuerzos resistidos por el arco. No parece que este sistema produce economía de metal; su principal ventaja consiste en disminuir considerablemente los empujes, permitiendo adoptar arcos muy rebajados, sin que los esfuerzos transmitidos a los apoyos de fábrica excedan de los límites aceptables.

Se habían alcanzado rebajamientos de $\frac{1}{16}$ en los puentes de Morand y Lafayette, construidos hace algunos años en Lyon, si bien las luces de estos puentes no pasan de 67,40 metros. Pero la articulación de la clave, en un puente tan rebajado como el de Mirabeau y con una luz de 100 metros, es una novedad digna de ser notada por los Ingenieros.

Ensayos de la resistencia de los materiales de construcción.—M. Nivet, Ingeniero de artes y manufacturas, ha presentado a la Asociación francesa para el adelanto de las ciencias, en la reunión que ha celebrado recientemente en Cartago (Túnez), un interesante estudio acerca de los *coeficientes de resistencia y de seguridad* que se deben adoptar para los diversos materiales de construcción. Por medio de un aparato que presentó al Congreso de Burdeos, ha realizado una serie de experimentos con ejemplares de cales hidráulicas, cementos, diversas calizas y hielo, a la temperatura este último de 7 grados bajo cero.

De estos experimentos ha deducido la posición de la fibra neutra, y como consecuencia de sus estudios propone que se admitan coeficientes de seguridad diferentes para las partes que trabajan por compresión y las que resisten por tensión. Figuran también entre sus conclusiones la necesidad de que se estudien detenidamente los coeficientes de rotura por tensión y por compresión, así como la conveniencia de una revisión de los coeficientes de seguridad que se admiten actualmente.

SECCION BIBLIOGRAFICA

Discursos leídos ante la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en la recepción pública del Excmo. Sr. D. Enrique María Repullés y Vargas.

El día 24 de Mayo próximo pasado se verificó en la Real Academia de San Fernando el acto de la recepción del nuevo Académico Sr. Repullés y Vargas, reputado Arquitecto, autor y director del edificio de la Bolsa de Madrid, de la restauración de San Jerónimo el Real y de otras muchas obras arquitectónicas y literarias que sería prolijo enumerar; tarea inútil, por otra parte, tratándose de un Arquitecto como el Sr. Repullés, tan conocido de nuestros lectores.

El brillante discurso del Sr. Repullés versa sobre un tema altamente simpático é interesante: *La casa-habitación moderna desde el punto de vista artístico.*

Después de un exordio breve y elocuente en que expone las razones que le han movido a elegir el tema indicado, el autor hace una clasificación de las viviendas, ob-

OMNIBUS-TRANVIA

Figura 1ª = Trozo de carril

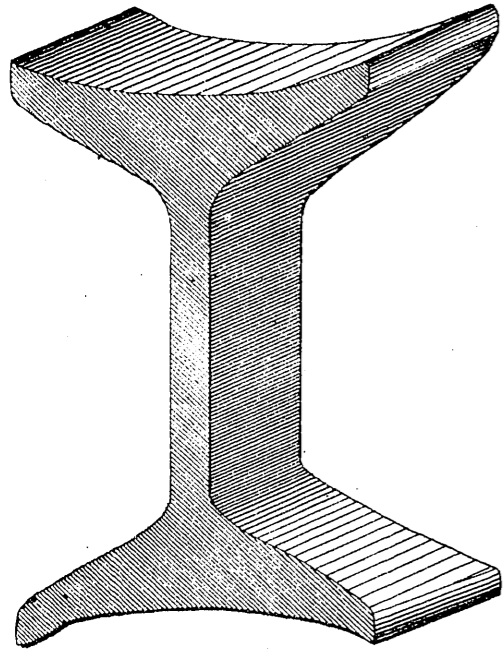


Figura 2ª = Sección de la vía

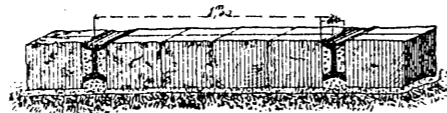


Figura 3ª = Trozo de carril

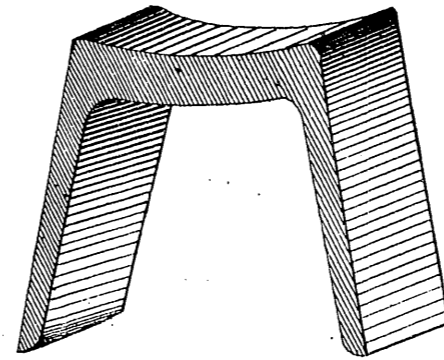
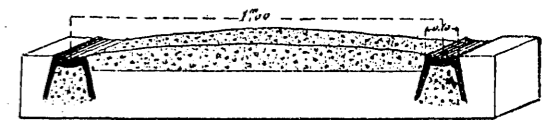


Figura 4ª = Sección de la vía



PUENTE MIRABEAU SOBRE EL SENA, EN PARIS

Fig. 5ª—Alzado.

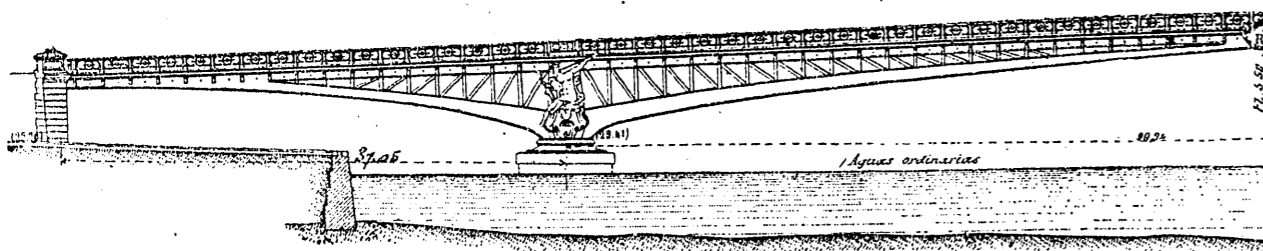


Fig. 6ª
Articulación en las pilas.

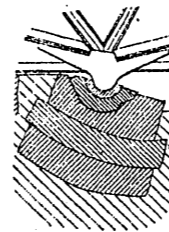


Fig. 7ª
Articulación en la clave.

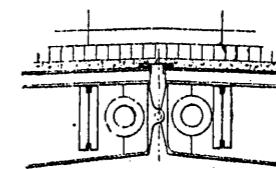


Fig. 8ª
Bielas de articulación
en los estribos.

