

Puente de Aragón, sobre el Turia, en Valencia

El puente de Aragón, sobre el Turia, en Valencia tiene por objeto hacer desaparecer el inconveniente que suponía, para el enorme tránsito que existe entre Valencia y su puerto, el paso por el antiguo puente del Mar, de 8,35 m de anchura total y rasante elevada 2,50 m sobre las de las calles afluentes, que había que salvar mediante rampas al 4 por 100, muy superiores a las de las carreteras de la comarca pró-

hincados a cielo abierto, que resultó más económico y más seguro con relación a las socavaciones.

Los cajones de cimiento de estribos son tres, de 12×9 m; sus paredes tenían 2 m de espesor y se arriostraban por encima del espacio o cámara de trabajo mediante un tabique de 1 m de espesor. El primer anillo, de 2,80 m de altura, se apoyaba sobre un chaflán de 0,25 m (fig. 2).

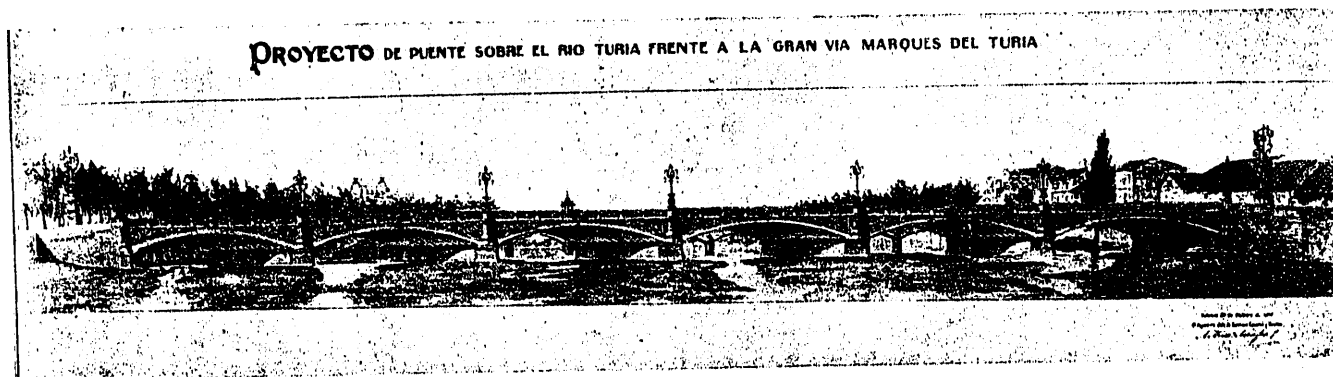


Fig. 1. Proyecto de D. Arturo Monfort

xima, y que, especialmente en épocas anteriores, constituía un encarecimiento notable del transporte por carro, por exigir, la subida de las rampas, el empleo de una caballería suplementaria.

Aunque obra de imperiosa necesidad desde hace más de medio siglo, su realización se debe principalmente al interés que en ella puso el inspector de Caminos D. Arturo Monfort (q. e. p. d.), cuya eficaz gestión debe ensalzarse cumplidamente en primer lugar.

Se debe también al mismo ingeniero el primitivo proyecto (fig. 1), redactado por encargo del Ayuntamiento de Valencia, del que en la ejecución, encomendada a la Jefatura de Obras públicas de Valencia, sólo se ha modificado el sistema de cimentación, la decoración, la pavimentación y algunos detalles de la parte resistente de la superestructura.

El nuevo puente se ha situado 150 metros aguas abajo del antiguo, quedando frente a la desembocadura de la Gran Vía Marqués del Turia, que es una calle-paseo de escaso tránsito.

Las características esenciales del puente son su anchura (30 m, 20 de calzada y dos aceras de 5 m), su oblicuidad o esviaje, de $67^{\circ} 22'$, y su rasante, elevada solamente 0,50 m sobre las calles contiguas. Estas circunstancias, sin embargo, no han dado lugar a ninguna disposición especial de la obra, cuya superestructura, de hormigón armado, está constituida por 14 arcos en retirada, de 25 m de luz, rebajados al $1/10$, de 1 metro de ancho, separados entre ejes 2,20 m, los que soportan la calzada, y 2,35 m, los de las aceras. Sobre las bóvedas van pilares de $0,80 \times 0,25$ m, siendo de 0,30 m el ancho de los nervios del forjado.

La proximidad del terreno firme y la presencia de restos de obra antigua por debajo del nivel del agua aconsejó sustituir el sistema de cimentación por pilote de hormigón armado proyectado por el de cajones

Los cajones de pila eran de $9,50 \times 4,50$; sus paredes tenían 1,25 m; se arriostraban como los de estribo, y el chaflán de apoyo era de 0,20 m, a excepción de la pila primera, que, por ser la última que se construyó y en virtud de la experiencia adquirida, se dotó de un anillo cortante formado por un angular de 120 mm.

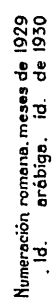
En la hinca de los cajones del estribo derecho, que fueron los primeros construídos, hubo que disponer



Fig. 3. Excavación en un cajón del estribo derecho

cuatro bombas de agotamiento, que llegaron a extraer $0,5 \text{ m}^3/\text{s}$. En el resto de los cajones la cantidad de agua fué mucho menor (figuras 3 y 4).

En la hinca se atravesó un espesor de 4,5 a 5 m de gravas y arenas y alguna bolsada de fangos, descansando los cajones sobre un banco casi horizontal de marga arcillosa, en el que resultaba muy difícil hacerlos penetrar, por lo que, en general, no se hizo



Valencia 31 de Diciembre 1931.

más trabajo que el necesario para asentarlos horizontalmente.

Una vez realizada la hincada de los cajones de una pila o estribo, se efectuaba su relleno empleando hor-

tiles moldeados tenían asignado un buen precio por metro lineal.

La nueva decoración fué planeada con el asesoramiento del arquitecto D. Alfredo Burguera.

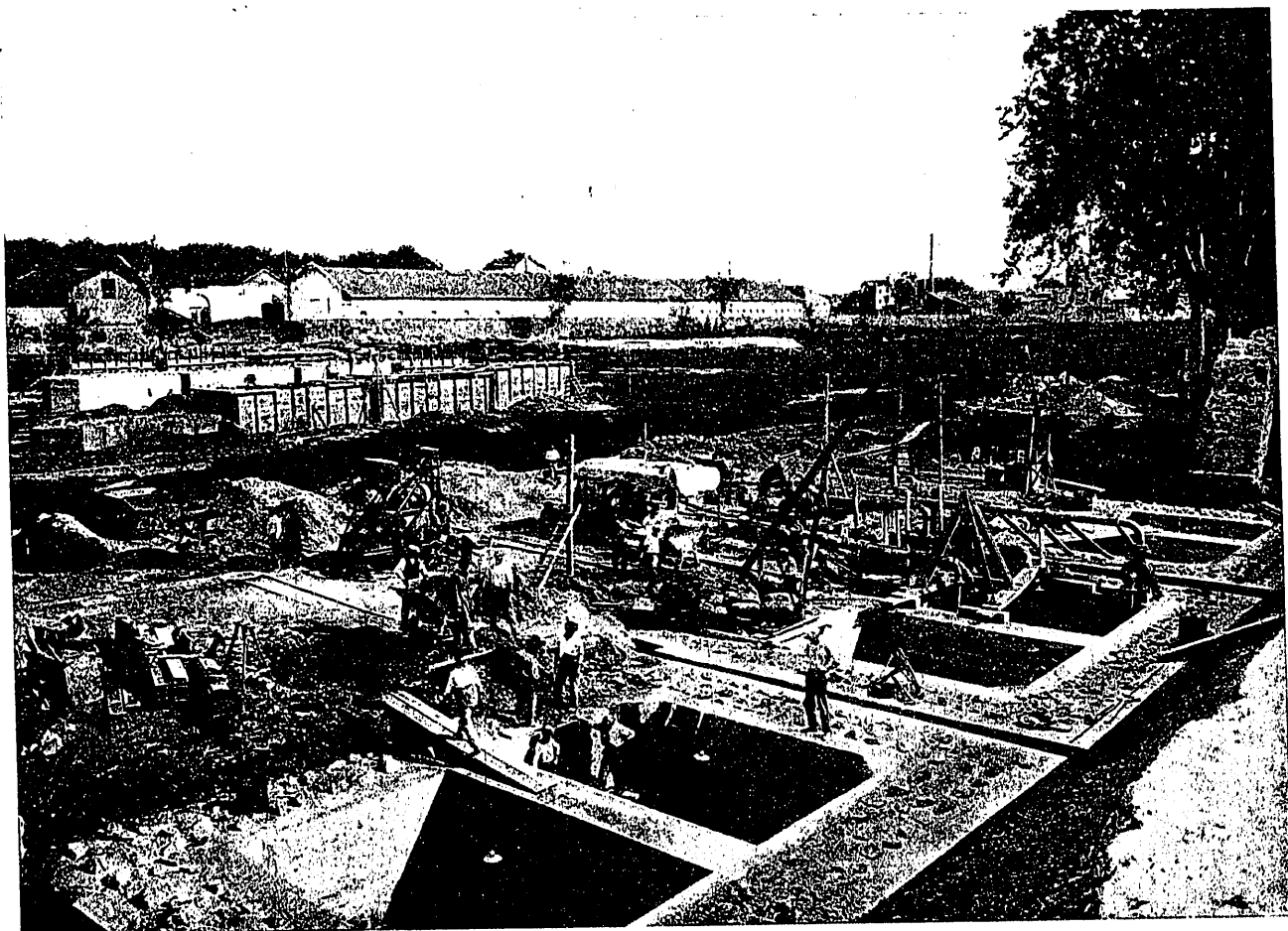


Fig. 4. En primer término, el estribo derecho, terminándose la hincada de los cajones. Sucesivamente se ven: la pila segunda, hincados los primeros anillos y moldeados los segundos; la pila tercera, moldeados los primeros anillos, y la cuarta, montando los moldes

migón de 180 kg de cemento por metro cúbico y admitiendo hasta un 50 por 100 de mampuestos. Al principio se intentó rellenar en seco; pero ante la imposibilidad de conseguirlo por la gran cantidad de agua que fluía por el contorno, se optó por verter una capa de espesor variable, creciente hacia los puntos de entrada de agua, de hormigón sumergido (fig. 5), y una vez fraguado, agotar y rellenar el resto.

Se proyectó también cubrir los espacios de 0,75 metros entre cajones por una bovedilla de hormigón de 1 m de espesor; pero como resultó indispensable excavar estos espacios y cerrarlos lateralmente durante la hincada para evitar la entrada de gravas en los canalillos de comunicación entre cajones, en lugar de cubrirlos, se rellenaron totalmente, excepto en el estribo derecho y segunda pila, que fueron los primeros terminados.

Ultimado el cimienta, el resto de la superestructura se continuó, sin que haya en ella nada digno de especial mención (figuras 6 y 7).

La reforma de la decoración se realizó sobre la base de enriquecer las partes vistas de la obra sin aumentar el presupuesto. Al efecto, el empleo de la sillería, que sólo estaba proyectado para los tajamares, se amplió a los sombreretes y pretiles, permitiendo esta transformación la reducción del tamaño de los tajamares, por un lado, y por otro, el que los pre-

Aun siendo un detalle de escasa monta, lo que ha requerido mayor atención ha sido la modificación de los tajamares, pues resultaba que como los arcos van en retirada, los frentes de los que forman ángulo obtuso con la pila no arrancaban del plomo del paramento de la pila sino 0,40 m al interior (este efecto



Fig. 5. Colocación del tubo para sumergir hormigón en un cajón de la segunda pila (19-XII-29)

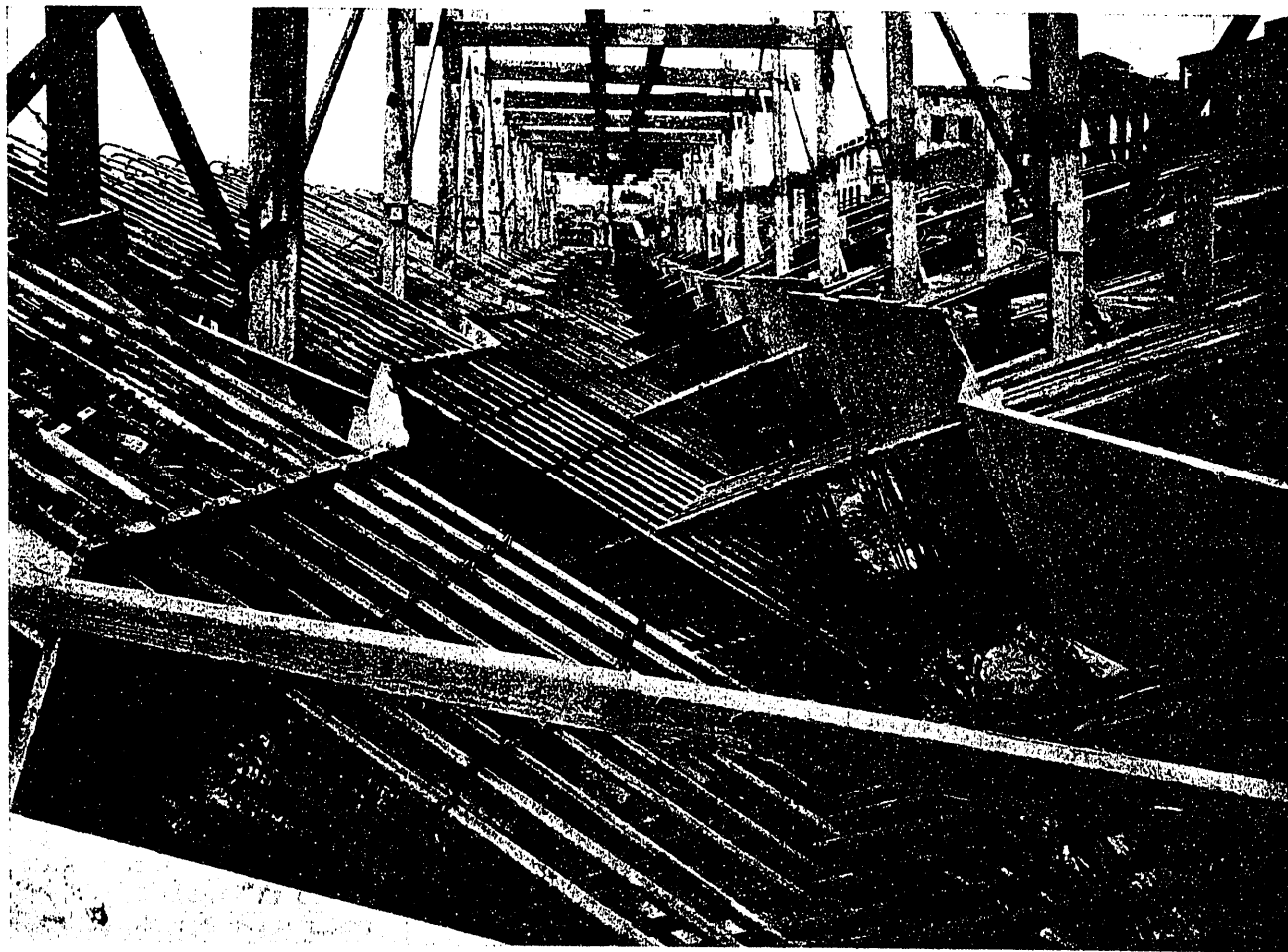


Fig. 6. Armaduras de empotramiento de los arcos en la pila (27-XI-30)

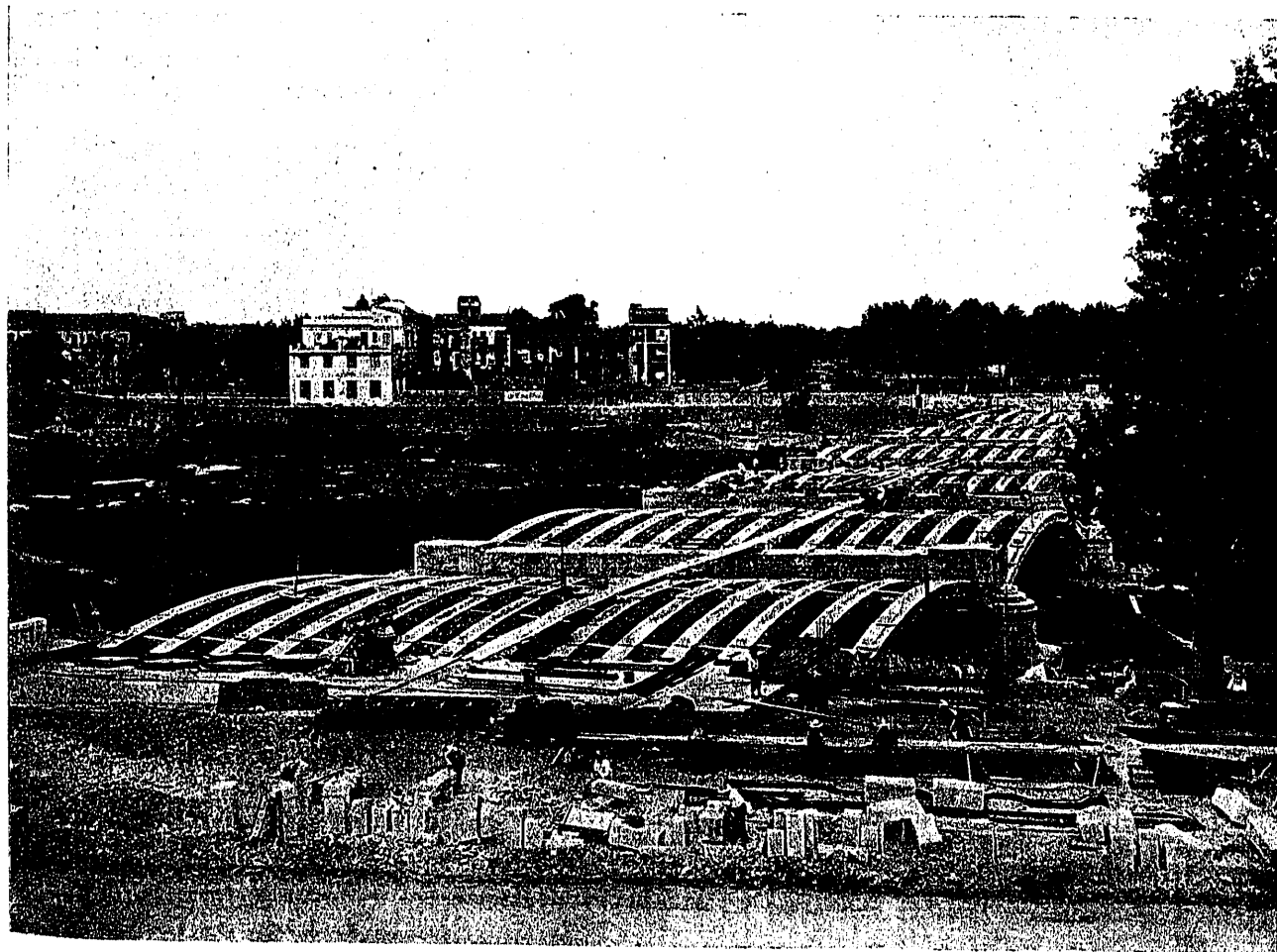


Fig. 7. Vista de las bóvedas, terminadas

se omitió, sin duda, por error en el dibujo de la figura 1), y con ello se tenía que el sombrerete había de quedar también retirado 0,40 m por un lado. Para obviar este mal efecto se adoptó la planta mixtilínea de la figura 8 y se hizo que los arcos de dirección ob-tusa arrancasen del tramo rectilíneo del tajamar. Los

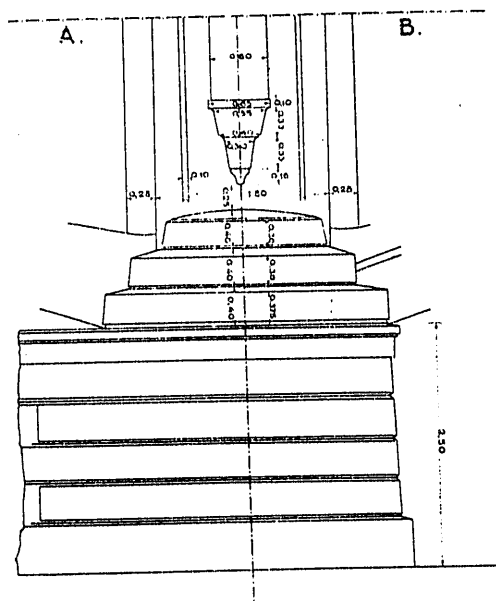


Fig. 8. Alzado y planta del tajamar

sombreretes tampoco podían ser regulares, y se han dispuesto de forma que su alzado sea simétrico en la dirección normal al frente del puente (figuras 9, 10 y 11).

Los tímpanos de los arcos de paramento se han cerrado mediante tabiques de hormigón armado, reforzados con nervios verticales, y los pretilos se han construido de caliza azul de Murcia con balaustres torneados (fig. 12).

Las columnas de las farolas sobre pretilos y de entrada del puente son obra del escultor D. José Terrencio.

El contratista de las obras ha sido D. Francisco Campos, cuyo hijo, del mismo nombre (q. e. p. d.), alma de la contrata, no ha podido llegar a ver terminadas completamente las obras, en que ambos han puesto sin regateo el mayor cuidado.

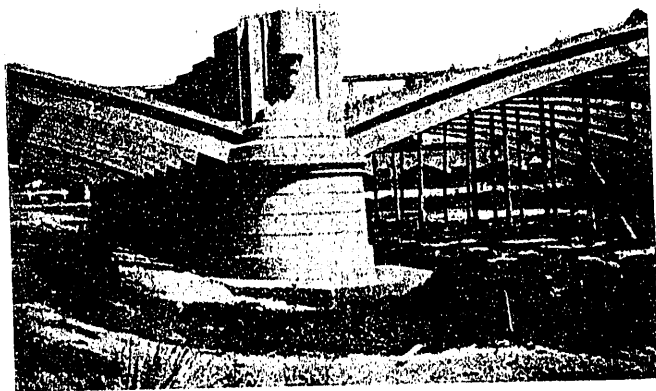


Fig. 9. El tajamar visto en dirección normal al frente de la pila

Al comenzar la ejecución de los tableros se encargó de las obras el ingeniero D. Gabriel Leyda, quien tiene la palabra para tratar sobre el resto de los trabajos.

José BURGUERA
Ingeniero de Caminos

* * *

El tablero, para evitar la importancia del relleno de hormigón y el peso muerto consiguiente, muy im-

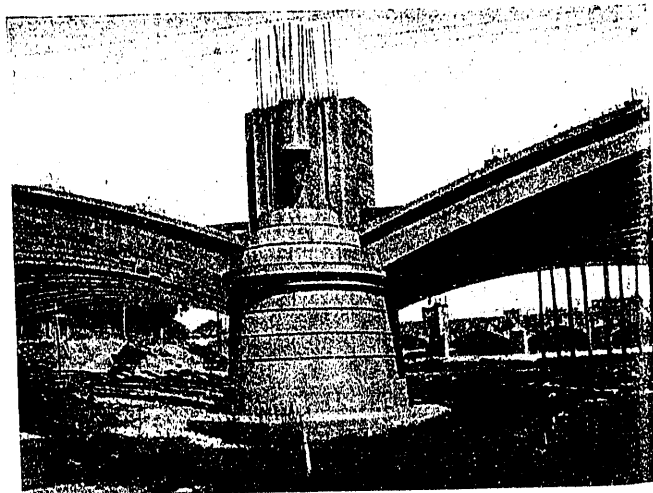


Fig. 10. El tajamar visto según el eje de la pila

portante en este caso por el ancho del puente, se construyó con una pendiente transversal aproximadamente paralela a la que se ha dado a la calzada, y que se indica en la figura 13.

Como se ha dicho ya anteriormente, el ancho de la calzada es de 20 m, y en el proyecto primitivo su pavimentación era uniforme y formada de una capa

de asfalto fundido de 3 cm de espesor, yendo en la parte central del puente las dos vías del tranvía, y a continuación las planchas metálicas para el tránsito

metros para poder establecer dos circulaciones en cada sentido.

Al estar encauzadas las distintas clases de circulación en el puente se creyó que el pavimento de cada zona debía estar de acuerdo con el tráfico que por ella había de pasar. Por esta causa se ha pavimentado con adoquinado mosaico la parte ocupada por el tranvía y las llantas metálicas, y la parte central, de acuerdo

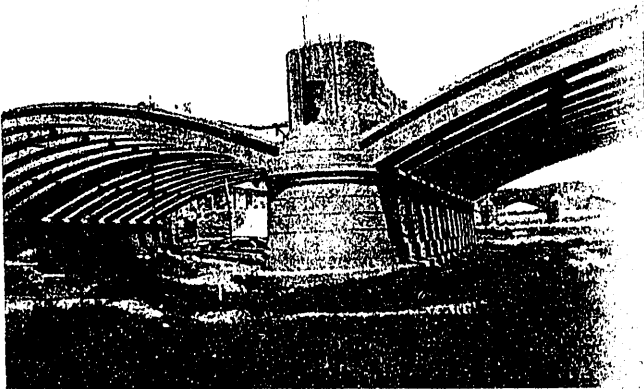


Fig. 11. Vista lateral del tajarar

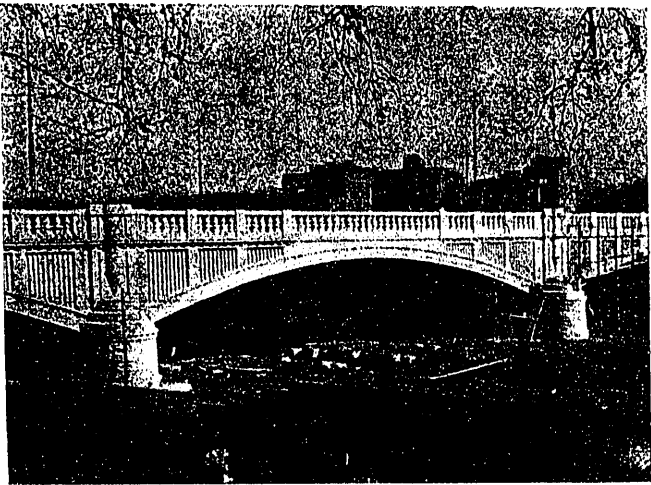
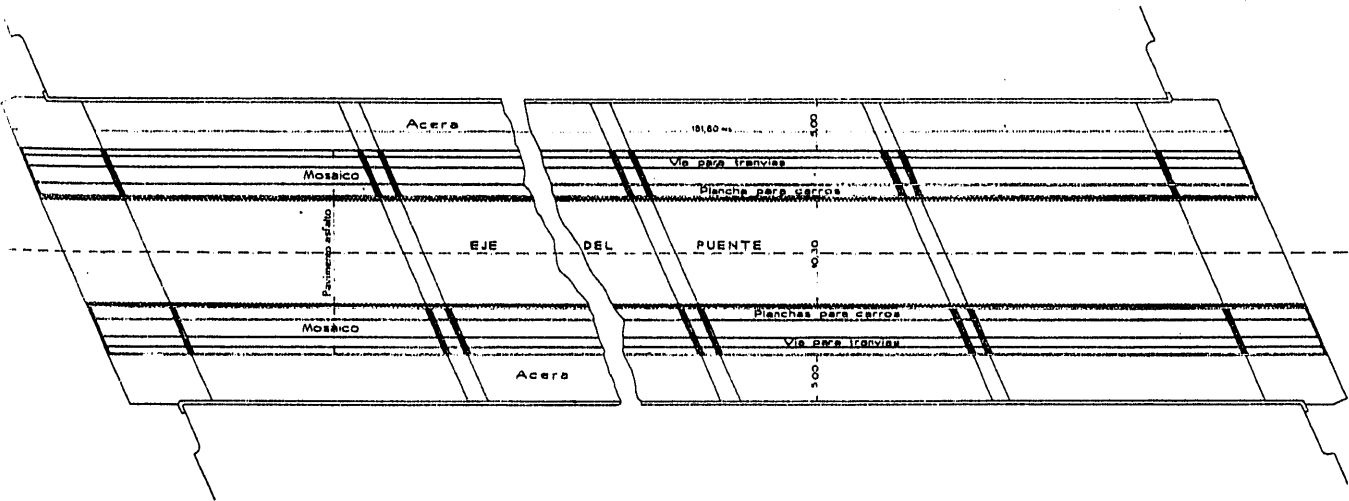


Fig. 12. Un tramo, terminado

de los carros, quedando los pasos para los vehículos ligeros, automóviles y camiones entre las vías metálicas y las aceras. Se vió que, dado el ancho del puente, lo mejor era establecer las vías de los tranvías por el lado de las aceras (fig. 14), con lo que la gente que las utilice no tendrá que atravesar el puente, con los peligros consiguientes; así se evita también el cruce a la entrada y salida del puente de los tranvías con

con lo solicitado por el Ayuntamiento de Valencia, se ha construido con firme de Warrenite Bitulithie, de 5 cm de espesor, formado de dos capas, la prime-

PLANTA DEL PAVIMENTO DEL PUENTE



SEMI-SECCION DEL PAVIMENTO

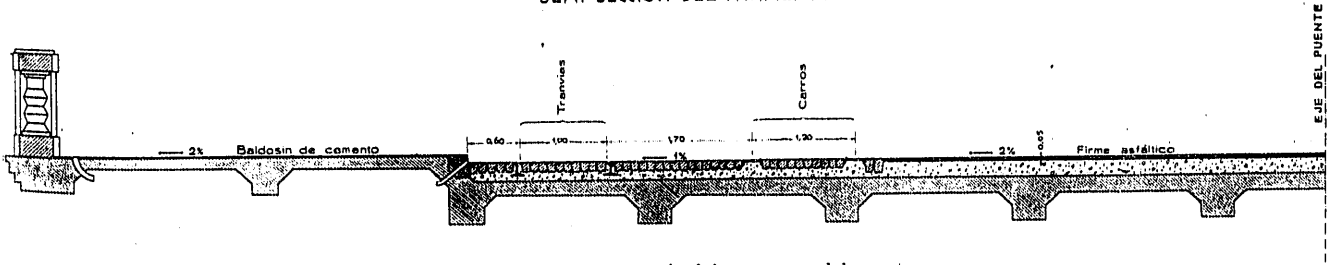


Fig. 13. Planta y semi-sección del pavimento del puente

la circulación de automóviles y demás vehículos. A continuación se han instalado las vías metálicas para el tráfico pesado, quedando una zona central de 10,30

ra de un hormigón y la segunda de un mortero asfáltico, habiéndose adoptado esta clase de firme porque la Gran Vía del Marqués del Turia, de la cual

el puente es prolongación, tiene esta clase de pavimento. La parte asfaltada y la de mosaico se han separado por una doble fila de adoquines.

Por la disposición de la superestructura del puen-

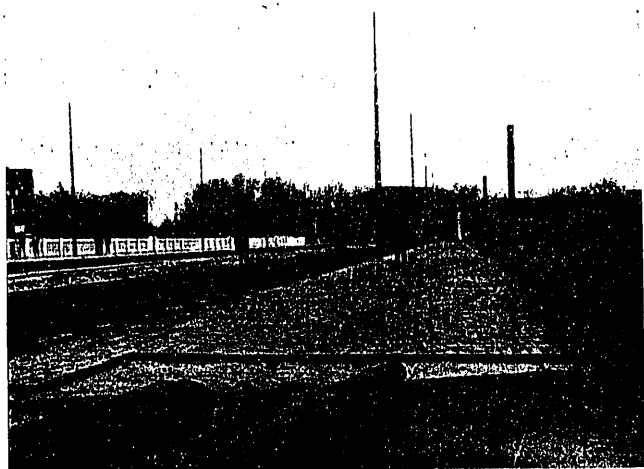


Fig. 14. Vista de la calzada y andenes del puente

te, en cada pila se han dejado dos juntas de dilatación oblicuas como al eje del mismo, que se han rellenado con filástica embreada, que llega hasta la superficie en las aceras y en la parte pavimentada con adoquinado mosaico, habiéndose defendido las juntas en es-

ta parte por una fila de adoquines normales a la misma a cada lado de ella. En la parte central, la estopada rellena hasta la cara superior del cimiento de hormigón, habiéndose extendido el pavimento asfáltico sobre ella sin solución de continuidad, confiando que por las especiales condiciones del pavimento asfáltico empleado no se produzcan grietas.

El presupuesto de contrata de las obras, incluyendo los dos proyectos reformados redactados durante su construcción, es de 2 694 822,16 pesetas, de las cuales el Ayuntamiento de Valencia ha contribuido con 1 738 510,67 pesetas, y el Estado, con 956 311,49 pesetas.

La baja de subasta ha sido del 0,20628.

Las pruebas tuvieron lugar el 6 de octubre último, con arreglo a lo dispuesto en el pliego de condiciones facultativas del proyecto. Fueron de dos clases: estáticas y móviles. De éstas, la más pesada consistió de dos trenes, formados por cuatro apisonadoras cada uno (de 16 a 20 ton), siguiendo las vías de los tranvías, y el resto de la calzada ocupado por cuatro filas de ocho camiones cada una. De las estáticas, la que originó la mayor flecha consistió en colocar las ocho apisonadoras en el centro de un arco, una al lado de otra, siguiendo la línea de las claves, estando las aceras y el resto del tramo sobrecargados con 450 kilogramos por metro cuadrado. La máxima de las flechas se obtuvo con esta prueba, y fué de 0,40 mm, desapareciendo tan pronto como se descargó el tramo.

Gabriel LEYDA
Ingeniero de Caminos

A propósito del nuevo Régimen ferroviario francés

Desde que el *Journal Officiel* de 23 de junio último publicó la ley de 8 del mismo mes, promulgada para adaptar a las necesidades actuales, tanto técnicas como económicas, el régimen de las Grandes redes de los ferrocarriles franceses de interés general, pudo formarse idea de su espíritu, aunque no del detalle a que había que llegar, ya que éste se conocería únicamente cuando se publicasen los Decretos a que hace referencia el artículo 2.^o, sobre las modificaciones que habían de sufrir diversos artículos de los Pliegos de Condiciones, lo mismo que otros de las leyes de 15 de julio de 1845 y 8 de abril de 1898, más otros de los Convenios de 1883.

Y, sin embargo de ello, no han faltado entre nosotros quienes se han aventurado a deducir lo que habría de suceder, y hasta suponer —lo que ni aun remotamente podía sospecharse— que a ello pudiera referirse la ley aprobada; todo ello encaminado a comparar lo que en Francia creían que iba a suceder con lo que en España estaba ocurriendo en materia ferroviaria; es decir, poniendo enfrente de las ventajas que allí se implantarían en beneficio de aquellas Compañías, las trabas que nuestra legislación dicen que opone a las de nuestro país.

El Pacto adicional al Convenio de 1921, que forma parte integrante de dicha ley, abarca tres clases distintas de modificaciones, puesto que unas afectan al orden administrativo, otras al financiero y otras a la explotación, siendo estas últimas las que han dado más base a conversaciones y discusiones entre nosotros, al

suponer que lo que se implantaba en aquellos ferrocarriles era lo que aquí había que intentar fuese aplicado para resolver el grave problema que sobre nuestras Compañías pesa. Todo ello por creerse que la reforma había de ser a base de libertades necesarias para la organización de los servicios, que hoy no pueden dar resultados satisfactorios, por no consentirlo nuestra legislación, con frecuencia calificada de arcaica, aunque yo, en otra ocasión¹, haya estimado que esta opinión es equivocada, y hoy tenga que insistir en ello.

No hay que restringir, pero tampoco conceder sin medida, según se acordó en Suiza, en la reunión de Empresas de transporte por carretera, con la representación de los Ferrocarriles Federales, que dió por resultado el proyecto de ley federal reglamentando la coordinación de los transportes férreos y carreteros, firmado en 27 de mayo de 1933; pues allí, al discutir la conveniencia de reglamentación o libertad para unos y otros servicios, se dijo, con el voto favorable del ferrocarril, que "la única solución del problema del ferrocarril y el automóvil, que puede satisfacer los intereses económicos superiores del país, es la que se asiente en una reglamentación general de los servicios de transporte, en contra de un régimen de libertad absoluta" (Memoria del Consejo de Administración y Dirección de los Ferrocarriles Federales, de 26 de junio de 1933), ratificando así la opinión ya sustentada en la Cámara suiza, en 26 de marzo de 1928, al discutir la proposición

¹ *Ferrocarriles y Tranvías*, número de junio de 1933.