españa

puente sobre el río Jarama

RAMIRO RODRIGUEZ-BORLADO, ingeniero de caminos

565 - 29

sinopsis

Por haber sido socavado y destruido el puente primitivo, situado en el punto kilométrico 4,800, y con objeto de restablecer el tráfico en la carretera de Barajas a Paracuellos, se ha construido uno nuevo, de estructura metálica, de cinco tramos, con una longitud total de 178,85 m, calzada de 7 m y dos andenes de 1,10 m de anchura cada uno.

La parte principal de esta obra consiste en una viga continua que salva los tres tramos centrales, uno de 36,90 m de luz y los dos adyacentes a él de 24,20 m. Esta viga está constituida por dos de alma llena, de sección en forma de doble T, espaciadas a 6,20 m y convenientemente arriostradas entre ellas. Su canto es variable, aumentando linealmente en las proximidades de los dos apoyos centrales, hasta estos mismos.

Las pilas de los tres tramos centrales se apoyan sobre nuevos cimientos, realizados con cajones, conservando los demás cimientos existentes.

El apoyo sobre la pila central es fijo, y de rodillos el de las dos adyacentes. En los estribos y las dos pilas extremas laterales, el entramado metálico del tablero se apoya sobre sus soportes por el intermedio de placas de neopreno de 12 mm de espesor.

Para asegurar la estabilidad de la losa se han previsto varias juntas de dilatación convenientemente espaciadas.

Generalidades

Recientemente, el Ministerio de Obras Públicas ha construido un puente metálico sobre el río Jarama, en el punto kilométrico 4,800 de la carretera de Barajas a Paracuellos. La Jefatura de Puentes y Estructuras se encargó de la redacción del proyecto de ejecución y de la dirección de las obras.

La referida obra viene a sustituir otra, de siete tramos en arco, de fábrica de ladrillo, que se apoyaban en pilas de mampostería ordinaria. El transcurso de las aguas por el cauce principal fue descalzando el cimientto de la tercera pila, contando a partir de la margen izquierda, pero sin llegar a presentar un aspecto grave. Por último, el día 29-XI-1961, fecha en que se produjo una gran riada, debió aumentar muchísimo la socavación, lo que determinó la caída de dicha pila y, por consiguiente, la de los dos arcos que en ella se apoyaban y la de toda la obra, pues los diversos arcos fueron cayendo sucesiva y rápidamente al quedar descompensados sus empujes horizontales.

Desde un principio, y para ganar tiempo en el restablecimiento del tráfico con carácter general y definitivo, se pensó en reutilizar la parte de la infraestructura que a ello se prestase, no sin tener presente los temores que se derivaban del estado que los cimientos pudiesen presentar.

Después de una serie de sondeos, se comprobó que los cimientos de las pilas correspondientes a los tramos centrales eran inutilizables; no así los de las dos pilas extremas, próximas a los estribos y las de éstos mismos, ya que presentaban suficiente solidez y estabilidad para apoyarse sobre ellos, máxime si tenemos en cuenta que la nueva obra se iba a proyectar más ligera, en peso propio, que la antigua.

La rasante y planta del nuevo puente son las mismas que las del primitivo, si bien se ha modificado el ancho, aumentando la calzada a 7 m y disponiendo dos aceras de 1,10 m cada una.

Por lo que se refiere a la distribución de luces, se ha adoptado la siguiente: 16,60 + 24,20 + 36,90 + 24,20 + 16,95 metros.

Las dos luces extremas, de 16,60 y 16,95 m, están tendidas entre los estribos y las primeras pilas, las cuales se han construido sobre los cimientos de las antiguas, que estaban en buenas condiciones y asentados sobre terreno firme. Para el resto del puente se redujo el número de apoyos a dos más, construidos a base de cajones de aire comprimido y situados de forma que no tuviesen contacto con restos de las antiguas cimentaciones, lo que habría dificultado enormemente la hinca.

cajón de cimentación

planta

sección A-A

alzado y planta

La elección de estructura metálica para las vigas principales del puente se basó en dos razones principales: por una parte, reducir al máximo el peso propio, a fin de que las cimentaciones que se aprovechaban del puente antiguo estuviesen en las mejores condiciones posibles, y por otra, poder construir la obra con independencia de las frecuentes riadas que experimenta el río.

Descripción de la obra

La obra tiene una longitud total de 178,85 m, de los cuales 118,85 m corresponden al puente propiamente dicho; los tres tramos centrales están salvados con un par de vigas metálicas continuas, de sección en forma de doble T—separadas 6,20 m entre ejes y convenientemente arriostradas entre ellas—, de 1,87 m de canto, el cual aumenta linealmente, en las proximidades de los dos apoyos centrales, hasta éstos mismos. Se han colocado los adecuados rigidizadores de alma.

**sección
B-B**

semi-tramo central

detalle B

sección C-C

sección A-A

El entramado del tablero, de 9,20 m de anchura total, se apoya, además de en los dos estribos, sobre cuatro pilas de hormigón ligeramente armado. Estas pilas son de 7 m de longitud y 1 m de espesor, terminadas en ambas extremidades por prismas triangulares que constituyen los taje-mares. No obstante la reducida altura de las pilas, su aspecto es esbelto y armoniza con las líneas arquitectónicas generales de la estructura y con el paisaje circundante.

El apoyo entre vigas y pilas de los tres tramos centrales —de 24,20 m de luz los laterales y de 36,90 m, aproximadamente, el central—, se realiza por un sistema fijo en la pila central y de rodillos sobre las dos adyacentes a ella. En los estribos y pilas de los accesos se han colocado placas de neopreno de 12 mm de espesor.

La losa del tablero es de espesor variable, está armada con un reticulado que permite absorber los efectos de torsión provocados por cargas excéntricas, además de los normales de flexión, y se apoya sobre vigas transversales adecuadamente separadas según se ve en los planos. Andenes y calzada constituyen un conjunto monolítico de 9,20 m de anchura total, de los que 2,20 m corresponden a las dos aceras laterales para el paso de peatones y los 7 m restantes a la calzada. La losa cuenta con una serie de juntas de dilatación que aseguran su estabilidad, con un espaciamiento entre ellas cuidadosamente estudiado.

Cimientos

Reconocida la aptitud de los estribos antiguos y cimientos de las dos pilas de los tramos isostáticos, sólo quedaban por realizar los apoyos de las restantes pilas.

estribo

planta y alzado

junta en calzada

tablero

tramo central

tramo extremo

sección transversal A-A

sección longitudinal B-B

apoyo fijo en pila 2

apoyo móvil en pila 3

Hormigonado de la losa.

Se pensó en poner cajones indios, capaces de ser transformados en neumáticos si las infiltraciones presentaban dificultad de agotamiento.

Los cajones al efecto proyectados son de hormigón armado y de $9,50 \times 4,00$ m en planta y 5 m de altura, y muros o paredes de 1 m de espesor. La chimenea o pocillo de acceso es circular y de 1 m de diámetro.

La cámara de trabajo o campana era de 2 m de altura, dejando espacio suficiente para poder trabajar en su interior con comodidad. Los filos cortantes se proyectan, en planta, según un rectángulo de $10 \times 4,50$ m, lo que permite el descenso del cuerpo sin rozamientos excesivos.

Análisis estático de la estructura

El cálculo de la estructura se ha basado en la «Instrucción para el cálculo de tramos metálicos y previsión de los efectos dinámicos de las sobrecargas en los de hormigón armado», en lo referente a sobrecargas estáticas o dinámicas y condiciones mínimas de trabajo de los materiales en ellas empleados.

Se hicieron las pruebas de cargas reglamentarias, y el puente funciona correctamente.

Ejecución

La sencillez de sistemas y la previsión de esfuerzos introducidos en la realización de esta obra, han permitido mantener en todo momento los plazos previstos para la terminación de la misma.

Como es lógico, la fabricación de vigas en taller se simultaneó con la preparación de cimientos para las pilas, recrecimientos de estribos y construcción de las propias pilas.

Vista próxima de un estribo.

Fotos: J. MESA Y PANDO

Pont sur le Jarama

Ramiro Rodríguez-Borlado, ingénieur des Ponts et Chaussées

Le pont primitif, situé au kilomètre 4,8, ayant été miné et détruit par les eaux, un nouveau pont a été construit afin de rétablir le trafic de la route Barajas-Paracuellos—à proximité de la ville de Madrid—. Ce nouveau pont est de structure métallique, de cinq travées, et d'une longueur totale de 178,85 m, pour 9,20 m de largeur, dont 7 m pour la chaussée et 1,10 m pour chaque trottoir.

La partie principale de cet ouvrage consiste en une poutre continue qui franchit les trois travées centrales, l'une de 36,90 m de portée et les deux autres contiguës de 24,20 m. Elle est constituée par deux poutres à âme pleine, en forme de double T, séparées de 6,20 m et dûment contreventées entre elles. Leur hauteur est variable linéalement.

Les piles des trois travées centrales s'appuient sur de nouvelles fondations, exécutées à l'aide de caissons. Les autres conservent les fondations existantes.

L'appui sur la pile centrale est fixe, et ceux des deux piles adjacentes sont à rouleaux aux deux travées d'accès. Aux culées, les appuis sont constitués par des plaques de néoprène de 12 mm d'épaisseur.

Pour assurer la stabilité de la dalle de chaussée, plusieurs joints de dilatation ont été prévus.

Bridge over the Jarama River

Ramiro Rodríguez-Borlado, civil engineer

As the previous bridge connecting Barajas with Paracuellos, on the 5th km of the road joining these villages, had been destroyed, a new one has been built. It is made of steel, has five spans, with a total length of 178.85 ms, has a 7 m wide pavement, and two 1.10 m wide sidewalks.

The main feature of this bridge is a continuous girder, running over the three central spans, one 36.9 m long, and the other two 24.2 m each. This girder has a continuous web, of double T section. It has two halves, 6.2 ms apart, suitably linked together. The depth varies, and increases slightly over the central supports.

The central piles rest on new foundations, consisting of caissons. The rest of the old foundations have been preserved.

At the central pile the attachment is fixed, and on the two adjacent piles roller bearings have been fitted. At the end supports the deck structure rests on neoprene plates, 12 mm thick.

To ensure the stability of the deck slab, a number of adequately spaced dilation joints have been provided.

Brücke über den Jarama

Ramiro Rodríguez-Borlado, Ingenieur

Ungefähr 4,8 Kilometer von Madrid entfernt auf der Strecke von Barajas nach Paracuellos, hat man die alte Brücke über den Jarama, die vom Wasser von unten her ausgehöhlt wurde, durch eine neue Metallbrücke von fünf Feldern und einer Gesamtlänge von 178,84 ersetzt. Die Fahrbahn ist 7 m breit und besitzt auf beiden Seiten einen Fussweg von 1,10 m Breite.

Der Hauptteil dieser Brücke besteht aus einem Durchlaufträger, der über die drei Mittelfelder von 24,20 m, 36,90 m und 20,24 m Spannweite geht. Dieser Träger wird von zwei Doppel-T-Vollwandträgern gebildet, die in einem Abstand von 6,20 m entsprechend untereinander verbunden sind. Ihre Höhe nimmt bis zu den mittleren Auflagern linear zu.

Die Pfeiler der drei Mittelfelder stehen auf neuen kastenförmigen Fundamenten, die alten Fundamente wurden ebenfalls beibehalten.

Das Auflager über dem Mittelpfeiler ist fest, das der daneben liegenden jedoch ist beweglich auf Rollen. An den Widerlagern und den beiden äussersten Seitenpfeilern liegen zwischen den Auflagern und der Metallischen Fahrbahnplatte Neoprenplatten von 12 mm Dicke.

Um die Stabilität der Brückenplatte zu gewährleisten, hat man Dehnungsfugen in angemessenem Abstand eingelassen.