viaducto de Chonta

en la autopista Bilbao-Behobia * España

G. APARICIO, Ingeniero de caminos
562-136

sinopsis

Situado en la autopista Bilbao-Behobia, a su paso por Eibar, presenta un trazado en curva y soporta dos calzadas de 11,50 m de anchura. El tablero está constituido por dos tramos ménsula, de 52 m cada uno, fabricados in situ, y por otros dos, de 43 m, formados por cinco vigas prefabricadas pretensadas; los dos estribos son tradicionales.

Destacamos la curiosa construcción de los encofrados, para los tramos in situ, y el lanzamiento de las vigas de 43 m con carro Sicet de 120 t y 45 m, realizada por Ferrovial, S. A.

Las pilas inclinadas —18 m de separación de medianas en su parte alta y 4 en cimientos— son, sin embargo, la nota más original e interesante de esta obra, ya que para poder utilizar los encofrados deslizantes y evitar la construcción de apeos costosos y entorpecedores del tráfico inferior se realizaron en posición vertical, abriéndose, posteriormente, con giro sobre rótulas metálicas. Con este tipo de pilas se reduce la luz inicial de 95 m a 77 m.

El Viaducto de Chonta se encuentra en la Autopista Bilbao-Behobia a su paso por Eibar, sobrevolando la calle que le da nombre y varias edificaciones industriales de la zona.

Tiene una altura máxima de 43 m y planta circular de 500 m de radio. Por él discurren dos calzadas de 11,50 m de anchura, por lo que se encuentra dividido en dos estructuras separadas por una junta longitudinal.

El tablero consta de dos tramos-ménsula, de 52 m de longitud, distribuidos cada uno en dos voladizos de 17 m y zona central, sobre pilas, de 18 m. La sección es un cajón bice-lular de canto constante de 3,75 m entre pilas, y variable, entre 3,75 y 2,50 m, en las ménsulas.

Entre los dos tramos-ménsula y entre éstos y los estribos se sitúan tres tramos isostáticos, formados, cada uno, por 5 vigas prefabricadas pretensadas de 43 m de luz y 2,30 m de canto.

La superestructura del viaducto es, por lo tanto, una viga Gerber cuya luz máxima entre apoyos es de 77 m y de 95 m entre ejes de pilas.

Las pilas en V han supuesto una notable disminución de los esfuerzos y, por consiguiente, del canto máximo del tablero y de las cargas en las pilas. Es cierto que su construcción

alzado

pretensado tramos ménsula

ha exigido un proceso especial para resolver el problema de la inclinación, pero, a pesar de ello, han proporcionado una solución más económica que la clásica de voladizos sucesivos.

Por otra parte, era inevitable inclinar los apoyos de los tramos-ménsula para evitar las dificultades provenientes de la zona de cimentación del viaducto, que se encuentra ocupada por la propia calle Chonta y un gran número de fábricas, por lo que sólo podía cimentarse en dos puntos separados 95 m entre sí.

Si a esto se añade que el tablero se ha proyectado teniendo en cuenta la experiencia anterior en la construcción de tramos-ménsula semejantes y la posibilidad de disponer de un parque de prefabricación de vigas de las mismas características a las utilizadas y sus correspondientes medios de lanzamiento, se explica por qué esta solución ha resultado la más económica.

El aspecto más espectacular de esta estructura es, sin lugar a dudas, el proceso constructivo de las pilas. Estas, de sección rectangular en cajón de $7 \times 2 \text{ m}^2$, con paredes de 25 cm de espesor, se construyeron por parejas, en posición vertical, utilizando encofrados deslizantes. Durante esta parte del proceso se encontraban apoyadas en rótulas y arriostradas entre sí en su parte inferior mediante dos vigas de sección trapecial.

Una vez hormigonadas las pilas se procedía al corte de las vigas riostras y se realizaba el proceso de apertura de dichas pilas hasta colocarlas a una distancia de 18 m, en su

pilas

PLANTA

SECCION A-A

en construcción antes de la apertura

rótulas en cimientos para apertura de pilas

SECCION A - A

VISTA POR V

apertura de pilas

esquema de elementos mecánicos y esfuerzos

trolar las tensiones en los mismos y, como consecuencia, los esfuerzos en los mástiles.

Cada tramo-ménsula del viaducto de Chonta pesa 1.000 t; los tirantes de alta resistencia fueron dimensionados teniendo en cuenta las deformaciones, más que por necesidades de resistencia.

Durante la construcción se llevó a cabo un severo control de los movimientos de la cimbra, que se comportó con arreglo a lo previsto en el cálculo.

El peso total de la cimbra es de 42 t y su montaje se realiza en 10 días, con medios convencionales.

Las vigas de los tramos simplemente apoyados, de 90 t de peso, se colocaron con un carro de lanzamiento Sicet, propiedad de la propia empresa constructora, S. A. Ferrovial.

Durante la prueba de carga de la estructura se registraron flechas de valor igual al 80 % de las previstas por el cálculo, lo que supone que el módulo medio de deformación real del hormigón de la obra es de 500.000 kilogramos/cm².

Agradecimiento

Aunque resultaría muy largo expresar aquí las múltiples colaboraciones y el cariño que han puesto todos los que, de una manera u otra, han participado en la realización de esta obra, no queremos acabar sin citar los más destacados.

El proceso del viaducto, con todas sus implicaciones de sistema constructivo, proyecto de cimbra, encofrados deslizantes,

Fotos: FOAT, S. L., ELORZA y FOINTSA

Europistas llevó la inspección y control de ejecución de la obra bajo la dirección de Francisco Barceló, con la intervención de Manuel Alfageme y más directamente Fernando Guijo como ingeniero encargado. También es de señalar la meritoria actuación de Moisés Ferreras como ayudante a pie de obra por parte de Europistas.

dirección de operaciones de apertura, asistencia técnica durante la ejecución, con toda una serie de controles y ensayos especiales, que no hemos citado en su totalidad por no cansar excesivamente al lector, fue objeto de encargo por parte de la Empresa Constructora Ferrovial a Intemac.

El primer conocedor por parte de Ferrovial de esta solución fue Alfredo Velasco, quien puso en marcha toda la gestión que llevó consigo las autorizaciones necesarias para la ejecución de la obra.

La solución fue acogida favorablemente por la Sociedad Concesionaria EUROPISTAS y aceptada por el Ministerio de Obras Públicas a través de su 3.ª Jefatura Regional de Carreteras.

Además e independientemente de Europistas, la Sociedad de Control de Calidad Euroconsult llevó a cabo el control de materiales y dió a la obra el espaldarazo final con la realización de la prueba de carga dirigida personalmente por su director, Roberto Shama.

Por parte de Ferrovial, y comenzando por Alfredo Velasco, que ya hemos citado, han intervenido Julián Cuartero, Miguel Angel Eusa y, muy especialmente, Francisco García Fuentes como ingeniero a pie de obra, con el cual hemos mantenido un intenso contacto. El lanzamiento de vigas ha sido realizado por el equipo de especialista de Ferrovial que dirige Fernando Martínez Catáneo. No queremos olvidar a encargados, capataces y peones, con los que nos hemos sentido verdaderos compañeros de trabajo.

cimbra colgada

construcción tramos ménsula

Technical drawings of a tower crane structure, showing side and front elevations with dimensions.

Left Drawing (Side Elevation):

- Overall height: 4000
- Section height: 1733
- Section width: 2500
- Top width: 360
- Base width: 1000
- Labels: VIGA DINTEL, Gancho grúa-torre Cable #20 mínimo para montaje

Right Drawing (Front Elevation):

- Overall height: 4000
- Section height: 1733
- Section width: 5000
- Top width: 360
- Base width: 3000
- Labels: VIGA DINTEL, Gancho grúa-torre Cable #20 mínimo para montaje

Asimismo ha sido igualmente importante la labor desarrollada por la Sociedad Centro de Trabajos Técnicos, a través de Juan Ripoll, Elía y sus especialistas, que han intervenido en las operaciones de apertura, realización del pretensado y regulaciones de tensiones en la cimbra.

Finalmente, no queremos terminar sin mencionar que toda la labor y esfuerzo desarrollados por Intemac en esta obra han tenido como impulsor a su director, José Calavera, consciente de la importancia y responsabilidad de la misma.

Pieza de apoyo de portico sobre pila (detalle α)

detalles
pórticos de apoyo
de los mástiles de las pilas

résumé

Viaduc de Chonta - Espagne

G. Aparicio, ingénieur des Ponts et Chaussées

Situé à l'autoroute Bilbao-Béhobie, à son passage par Eibar, ce viaduc, dont le tracé est courbé supporte deux chaussées de 11,50 m de large. Le tablier est constitué par deux supports, de 52 m chacun, fabriqués sur place, et par deux autres, de 43 m chacun, composés par cinq poutres préfabriquées précontraintes; les deux culées sont traditionnelles.

Il est à signaler l'exécution curieuse des coffrages, pour les travées in situ, et le lancement des poutres de 43 m à l'aide d'un chariot Sicet de 120 t et 45 m, réalisés par Ferrovia, S. A.

Les piles inclinées —la séparation de médianes étant de 18 m à leur couronnement et de 4 m à leur base— sont cependant la note la plus originale et intéressante de cet ouvrage, car, pour pouvoir utiliser les coffrages glissants et éviter la construction d'étais côtiers gênant le trafic inférieur, elles ont été réalisées en position verticale, s'ouvrant postérieurement avec rotation sur des rotules métalliques. Ce type de piles permet de réduire la portée initiale de 95 m à 77 m.

summary

Chonta Viaduct - Spain

G. Aparicio, Civil engineer

Located in the Bilbao-Behobia motorway, passing through Eibar, it has a curved layout and supports two carriageways of 11.5 m in width. The flooring is made up of two bracket spans, of 52 m each, made on site, and by another two, of 43 m each, formed by five prestressed prefabricated girders; the two abutments are conventional.

We would stress the curious construction of the formwork, for the in situ spans, and launching of the 43 m girders with 120 t 45 m. Sicet cart, carried out by Ferrovia, S. A.

The sloping piles —18 m apart in the middle line in their upper part and 4 in the foundations— are, however, the most original and interesting feature of this work. In order to be able to use the sliding formwork and avoid building side timbering and which hamper traffic below, they were made in a vertical position, subsequently opening, rotating on metal ball-joints. With this type of piles, the initial span of 95 m is reduced to 77 m.

zusammenfassung

Chonta-Viadukt - Spanien

G. Aparicio, Strassenbauingenieur

Auf der Autobahn Bilbao-Behobia bei Eibar stellt diese Fahrbrücke eine Kurve dar, und trägt zwei Fahrbahnen von einer Breite von 11,50 m. Die Fahrbahn besteht aus zwei Vorkragungsbahnen von je 52 m, die dort hergestellt wurden und aus weiteren zwei von 43, welche aus fünf vorgefertigten vorgespannten Trägern gebildet sind; bei den beiden Haltebügeln handelt es sich um eine traditionelle Art.

Wir heben die kurose Bauart der Schalungen für die Bahnen in situ hervor wie auch die Lancierung der Träger von 43 m mit Sicetkatze von 120 t und 45 m, durchgeführt von Ferrovia, S. A.

Die schrägen Säulen —18 m. Mittellinienabstand im oberen Teil und 4 im Fundament— stellen eine originelle und interessante Note bei diesem Werk dar, denn um die Gleitschalungen benutzen zu können und den Bau von kostspieligen und den unteren Verkehr störenden Stützwerken zu verhindern wurden diese vertikal gebaut, indem sie sich später unter Drehung auf Metallkugelfugen öffnen. Durch diese Art Säulen wird die anfängliche Tragweite von 95 m auf 77 m beschränkt.