

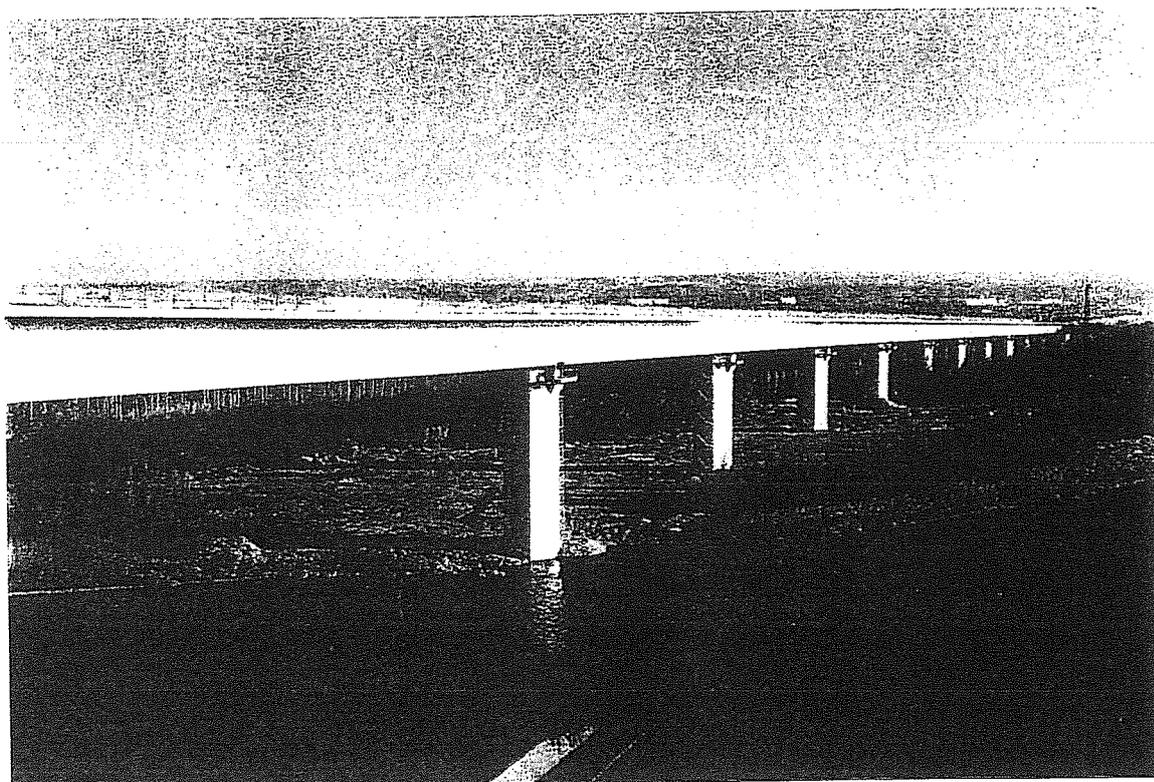
EL VIADUCTO EMPUJADO SOBRE EL RÍO CINCA EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD ZARAGOZA-LLEIDA

J. Antonio Fernández Ordoñez

**Francisco Millanes Mato
IDEAM S.A.**

**Julio Martínez Calzón
MC-2**

**Javier Pascual Santos
IDEAM S.A.**



Vista general del puente

El puente sobre el río Cinca se ubica dentro del Subtramo VI de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona - Frontera Francesa, en el tramo Zaragoza-Lleida. Las obras del puente se encuentran en la provincia de Huesca, sobre el río Cinca, atravesando los términos municipales de Ballobar y Zaidín.

El proyecto original del puente fue adjudicado a IDEAM S.A. en mayo de 1.995, y el proyecto constructivo se entregó en noviembre del mismo año. La solución escogida fue un potente y largo dintel continuo en sección cajón de 4,80 metros de canto apoyado sobre pilas prismáticas exentas octogonales. Se buscó así una estructura de marcado carácter horizontal, integrada lo más posible en el anchísimo valle del río Cinca donde se ubica.

La longitud total del puente es de 830 metros. La distribución de luces en la que se divide esta longitud total es, sin duda, el problema a resolver más importante para optimizar y dar la respuesta más adecuada a los diversos condicionantes existentes. Las luces y canto del dintel debían adaptarse a criterios de tipo constructivo, económico y estructural. Por ello, se proyectó una solución formada por 14 vanos de $50 + 3 \times 70 + 9 \times 58 + 48 = 830$ m. Los tres vanos de 70,0 m permiten resolver de manera excelente y con suficiente holgura el paso singular sobre la carretera adyacente y el río Cinca, apoyando en la isla que separa los dos brazos que forma el cauce en la zona afectada. La ubicación de las pilas se realiza de forma muy adecuada a las necesidades topográficas de este salto. Los vanos de 58,00 m se han establecido de forma que permiten resolver de forma óptima el problema estructural y de coste determinado por el canto de la estructura, que a su vez resulta condicionado por los vanos de 70 m. El compromiso se ha resuelto de forma óptima con un canto único de 4,80 m, lo que permite establecer unas esbelteces de $c/L = 1/14,6$ para el vano de 70,0 m y $1/12,1$ para los de 58,00 m, en los límites de la banda de ortodoxia estructural más frecuentemente empleados hoy día para las líneas de alta velocidad. Los vanos extremos de 50,00 y 48,00 m permiten una compensación con los vanos adyacentes de 0,83 para el vano de 58,00 m y de 0,71 con el de 70,0 m, valores también perfectamente encajados.

Por otra parte, las luces de 58,00 m se han revelado como muy adecuadas, tanto desde el punto de vista estético, para conseguir una adecuada proporción con las luces principales de 70,0 m, como por la optimización del coste global del tablero, pilas y cimentación.

Constituyen por otra parte un orden de magnitud clásico, entre los 45,0 y los 60,0 m, para este tipo de puentes.

El sistema constructivo del puente es el de empuje, que es sin lugar a dudas el más idóneo para conjugar los máximos niveles de economía, rendimientos, plazos y calidad de ejecución en este tipo de obras. La gran rigidez de los cajones permite abordar el empuje del peso propio con luces de hasta 70 metros sin más ayuda que el tradicional pescante de las soluciones empujadas.

En el proyecto original del puente la longitud total del tablero se descomponía en tres subtramos. Dos laterales de 318 y 338 metros respectivamente, con puntos fijos en los estribos, y un “tramo central continuo inerte”, constituido por tres vanos de 58 metros de luz, intermedio entre ambos, cuyos esfuerzos de frenado eran recogidos por las cuatro pilas correspondientes. Este tramo inerte permitía no acumular los desplazamientos diferidos y térmicos de los grandes tramos laterales, reduciendo así los movimientos relativos de las juntas, en la línea habitual de los grandes viaductos de las LAV europeas.

La construcción del tramo inerte se resolvía perfectamente mediante el sistema de empuje con la ayuda de un pretensado exterior provisional, con barras activas ubicadas en el interior del cajón y ancladas en resaltes de almas y tablas, que se destesan una vez concluido el proceso de empuje, para restablecer las juntas laterales del tramo.

Las obras fueron adjudicadas a la empresa UTE TECSA-FERNÁNDEZ CONSTRUCTOR, que planteó la supresión del tramo inerte intermedio. Dado que estructuralmente no existen inconvenientes para ello, y los problemas que podrían surgir son de tipo funcional de la vía por el movimiento elevado en las juntas, el tema fue estudiado por los técnicos de RENFE, que, finalmente, establecieron la aptitud de los aparatos de vía existentes para absorber los movimientos longitudinales de todo el tramo continuo. A la vista de ello, Intecsa redactó un Proyecto Modificado en el que se eliminaba el tramo inerte central, estableciéndose un único tramo continuo de 830 metros. Este proyecto fue supervisado por IDEAM dentro de las labores de Asistencia Técnica a la Dirección de Obra, y, salvo la modificación señalada, respeta totalmente todo el diseño conceptual y formal de la solución original. Las obras se ejecutaron conforme a este proyecto, terminándose el empuje del tablero en febrero de 1.999.

En la ponencia definitiva se comentarán aquellos aspectos de mayor interés relativos a la fase de proyecto, así como las conclusiones más importantes extraídas de los controles de ejecución realizados durante la obra.

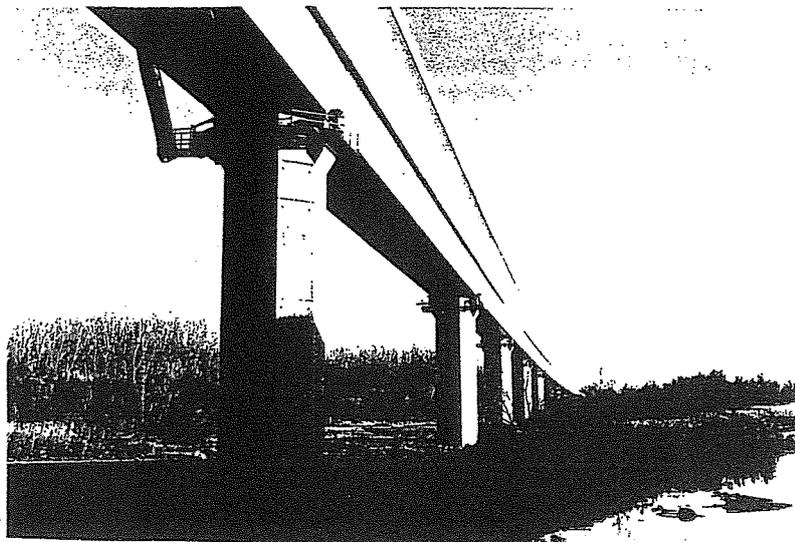


Fig. 1.- Vista general del puente

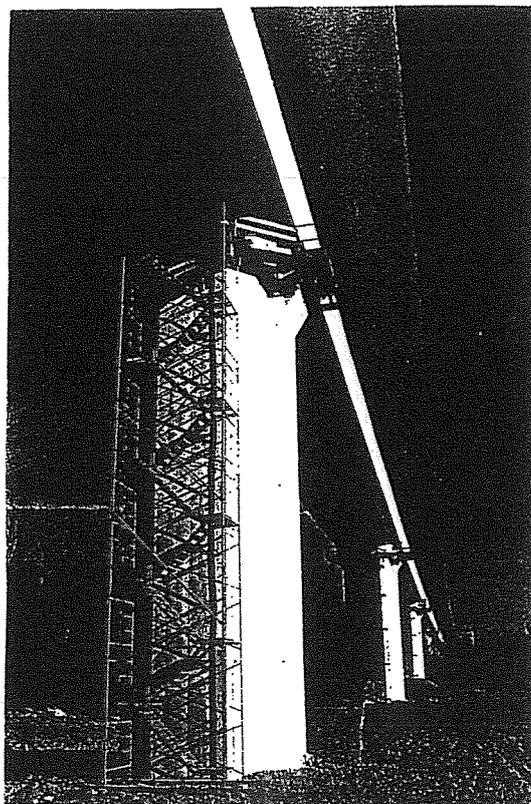


Fig. 2.- Vista general del puente

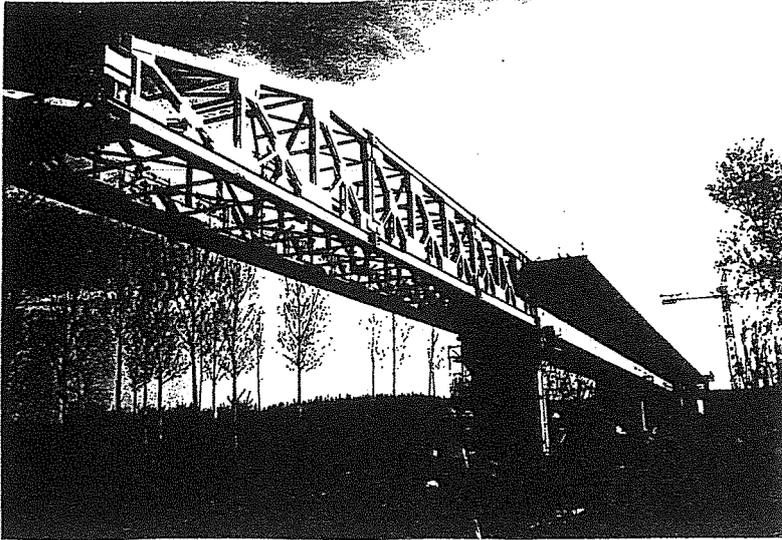


Fig. 3.- Pescante de Lanzamiento

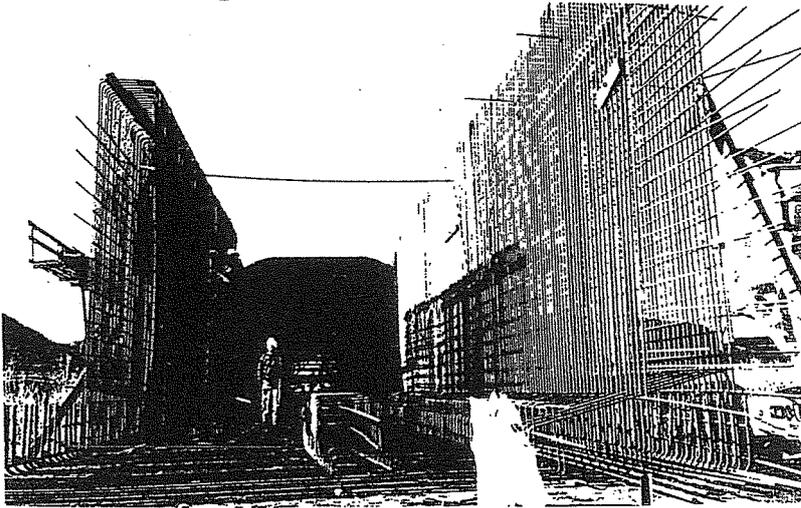


Fig. 4.- Ferralla

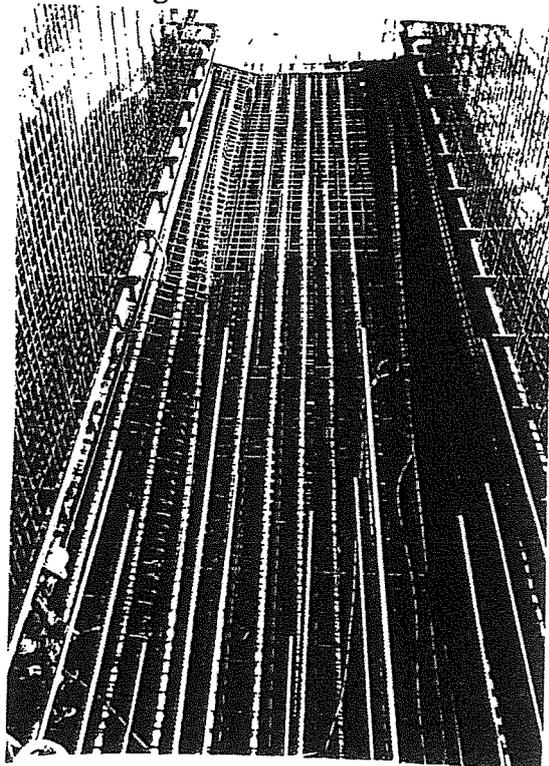


Fig. 5.- Ferralla y vainas en el parque de fabricación

Estado de Avance de la Obra

1. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA Y ESTADO DE AVANCE DE LA MISMA

Autores :

Guillermo Ontañón Carrera (INTECSA)
Antonio Gimeno Fungairiño (INTECSA)

RESUMEN

Proyecto de construcción de un viaducto de 830 m de longitud de 14 vanos, con una luz máxima de 70 m.

Estructuralmente se trata de un puente continuo de hormigón de sección en cajón construido por el procedimiento de empuje desde un estribo.

El sistema de pretensado consta de tres familias de cables, una continua en toda la longitud del puente y dos parciales, correspondientes a cada zona de apoyos y vanos respectivamente.

Las pilas son de hormigón armado de sección poligonal hueca.

El proyecto incluye un estudio detallado de la fase de empuje, para la que se ha proyectado un pescante metálico de celosía unido a la estructura principal mediante un pretensado de barras.

En el momento actual se ha terminado la fase de empuje y se procede a la sustitución de los apoyos provisionales de construcción por las definitivas.