

# PUENTE SOBRE EL RÍO CINCA EN LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD MADRID-BARCELONA- FRONTERA FRANCESA

José A. Fernández Ordóñez.

Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Académico de la Real de Bellas Artes de San Fernando.

## RESUMEN

*El proyecto de este puente de gran longitud fue elegido en un Concurso al que se presentaron 17 equipos de ingeniería donde se encontraban los mejores especialistas de España. En su diseño, fue un factor determinante la belleza del paisaje abierto donde se asienta, con la gran superficie del valle del río Cinca y la potencia de los acantilados de la margen derecha. La tipología estructural –un potente dintel continuo horizontal, de sección en cajón unicelular, sobre columnas prismáticas octogonales– confiere al puente el espíritu del clasicismo. El previsto sistema constructivo de empuje se adapta bien al rango de luces de la estructura, superior a lo habitual en puentes carreteras.*

## ABSTRACT

*The project for this very long bridge was chosen among 17 proposals presented by engineering firms with the leading specialists in Spain. One of the determining factors in the design was the beauty of the surrounding countryside, with the wide valley of the River Cinca and the impressive cliffs of the right bank. The type of structure –a rigid beam of single-cell box section resting on octogonal prismatic piers– confers on the bridge a spirit of classicism. The thrust system of construction proposed in the project is well adapted to the type of structure, with a greater number of spans than is usual in roadway bridges.*

## I. ANTECEDENTES

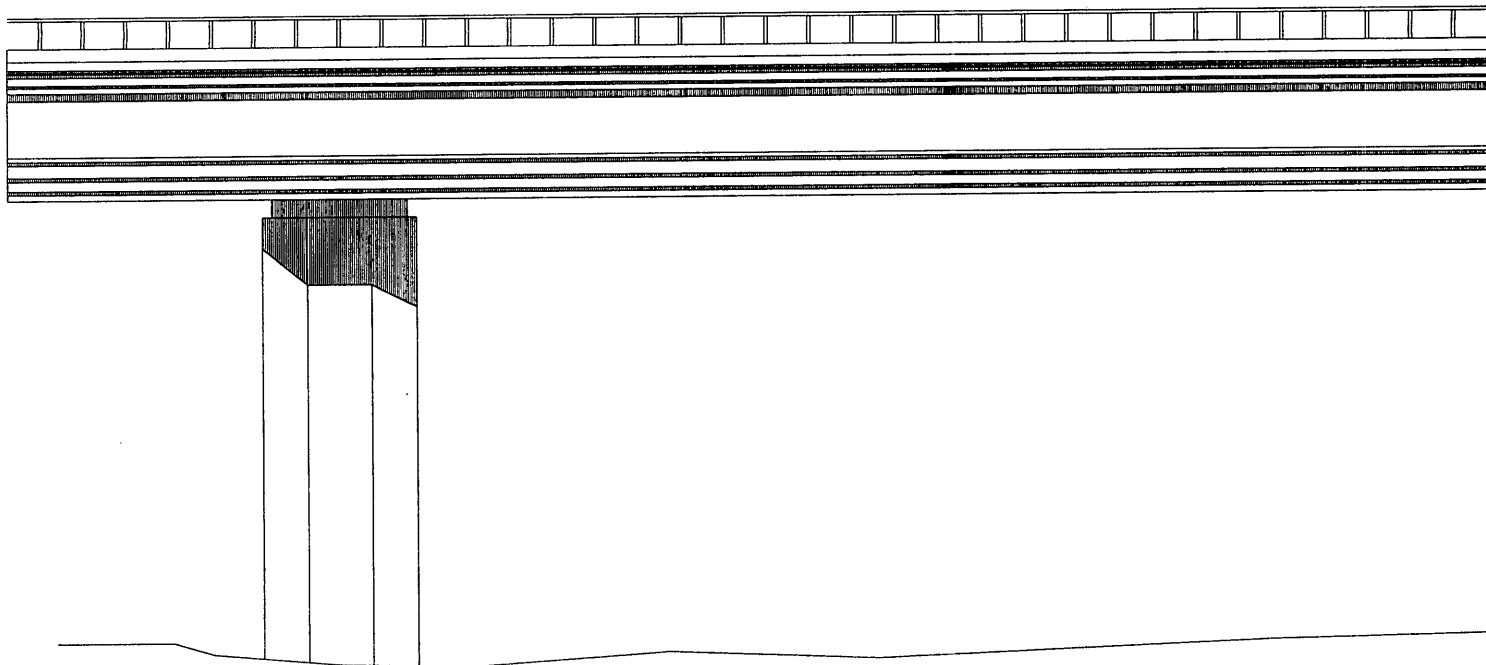
El 23 de Septiembre de 1.993 fue aprobado técnicamente el Anteproyecto "Línea de Alta velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa. Tramo: Zaragoza-Lleida". El 14 de Febrero de 1995, la Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario del Ministerio de Fomento convocó un concurso para la adjudicación de la Asistencia Técnica para la redacción de proyecto del puente sobre el río Cinca en dicha línea de Alta Velocidad. Se trata, junto con el puente sobre el río Ebro, de la obra más simbólica y de mayor envergadura del tramo Zaragoza-Lleida.

Al concurso se presentaron 17 equipos de ingeniería donde se encontraban los mejores especialistas de puentes de España. Cada equipo presentó un gran despliegue de planos, fotomontajes y maquetas, planteando diversas soluciones para el puente sobre el río Cinca. La Dirección General adjudicó el concurso a IDEAM, S.A., el 17 de Mayo de 1995 encargándole la redacción del Proyecto Constructivo.

El Proyecto elegido responde a una de las soluciones básicas planteadas por IDEAM, S.A. en la proposición técnica ofertada para la Asistencia Técnica antes citada. En ella se recogieron las oportunas sugerencias que fueron en su día for-

Se admiten  
comentarios a este  
artículo, que deberán  
ser remitidos a la  
Redacción de la ROP  
antes del 30 de  
febrero de 1998.

Recibido en ROP:  
noviembre de 1997



muladas por la Dirección General de Infraestructuras del Transporte Ferroviario. Se han seguido asimismo escrupulosamente los diferentes criterios técnicos y constructivos establecidos por dicha D.G.I.T.F, así como por las Normativas y Recomendaciones Técnicas Internacionales de la UIC, de los Eurocódigos, y por las reglamentaciones nacionales correspondientes. La estructura ha sido proyectada para cubrir, con los márgenes de seguridad exigibles, tanto los estados límites últimos como de servicio establecidos por dichas normas nacionales e internacionales, bajo los esquemas e hipótesis de carga reglamentarios en cada caso. El perfil longitudinal, en sus alineaciones en planta y alzado, venía determinado por el trazado previo del conjunto del tramo.

El puente sobre el río Cinca, con una longitud de 830 m. entre ejes de apoyo en estribos se encuentra en la provincia de Huesca, atravesando los términos municipales de Ballobar y Zaidin, al norte del pueblo de Fraga, muy próximo a Lleida. En el mapa topográfico Nacional de España a escala 1:25.000 corresponde a la hoja 387-I, (61-29). El estribo de la margen

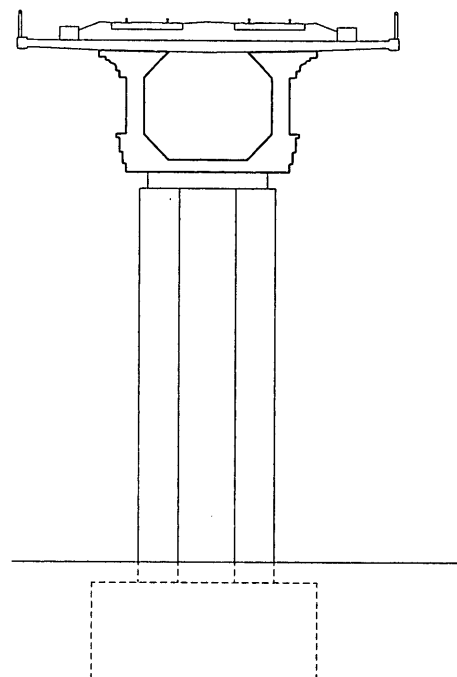
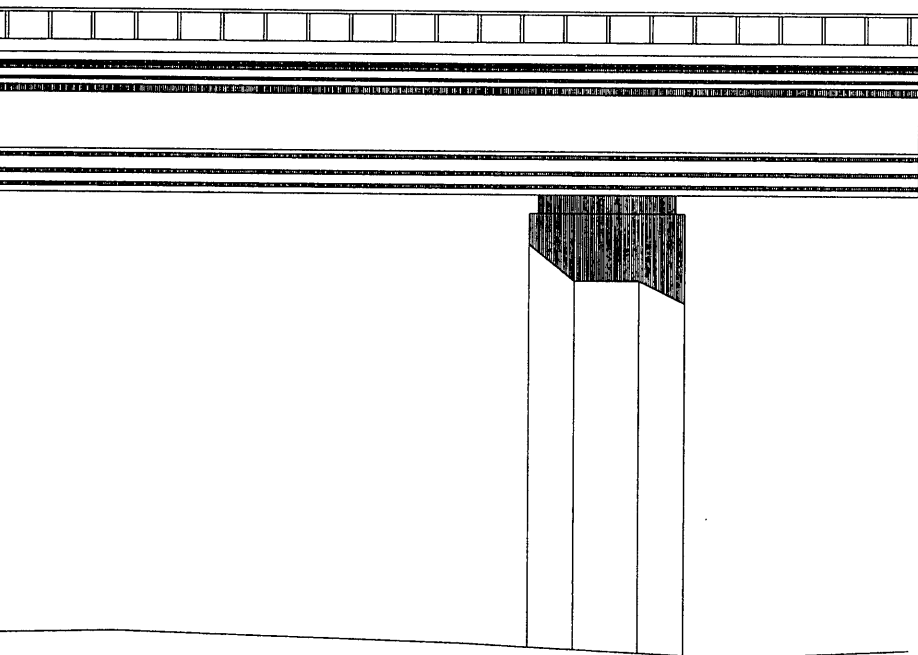
derecha del río y la primera pila se encuentran situados en el término municipal de Ballobar, muy próximo a sus formidables acantilados, el segundo vano sobre la carretera comarcal C-1310, y el estribo de la margen izquierda está ya situado sobre el término municipal de Zaidin.

## II. JUSTIFICACIÓN CONCEPTUAL

Este puente se desarrolla en una estrecha, larga y continua dimensión horizontal. Como si de un canal se tratase, casi abandona el campo de lo visual, lo que habitualmente no sucede ni en los puentes, ni en la arquitectura. El bello paisaje y el terreno concreto donde se asienta no son sólo la base de su emplazamiento, sino que además son parte sustancial del puente. En efecto, la práctica horizontalidad del perfil longitudinal de la rasante del puente, sobre la gran superficie del valle del río Cinca, ha sido determinante en el origen de nuestra propuesta.

*El bello paisaje y el terreno concreto donde se asienta no son sólo la base de su emplazamiento, sino que además son parte sustancial del puente.*

*En efecto, la práctica horizontalidad del perfil longitudinal de la rasante del puente, sobre la gran superficie del valle del río Cinca, ha sido determinante en el origen de nuestra propuesta*



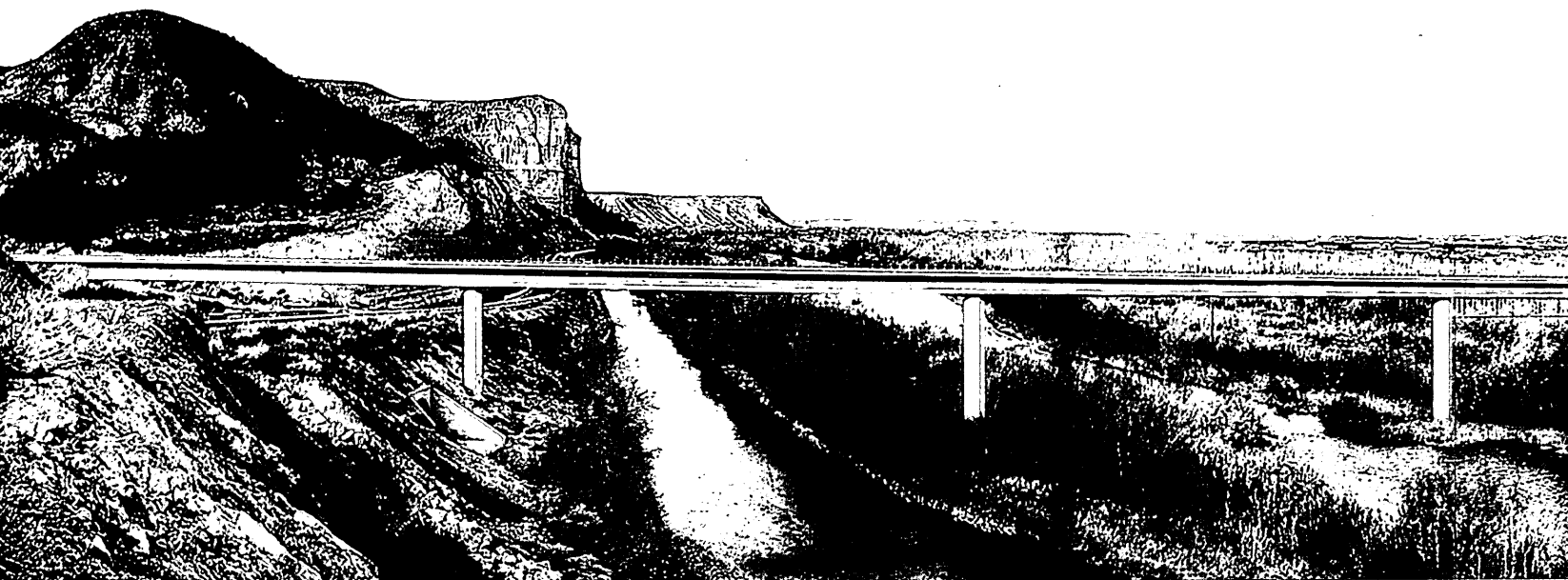
La idea, que en principio pudiera parecer atractiva, de construir un puente singular sobre la carretera comarcal y sobre los dos brazos del río que se agrupan en la margen derecha, es decir, construir en aquel lugar una estructura diferente del resto del puente que se extiende por el ancho valle, tiene muy difícil justificación. Aparte del evidente mayor coste que tendría una solución de puente singular localizado en esa zona, puede afirmarse desde un punto de vista estético y paisajístico, que la ancha y bella llanura del valle del Cinca, así como la potencia vertical del acantilado que emerge por la orilla derecha, están pidiendo la resolución del puente con una estructura horizontal continua que encierre en sí misma la mayor belleza y dignidad posible, pero sin soluciones de continuidad, sin rupturas ni discontinuidades ni cualquier clase de solución especial en esta zona que, sin duda, competirían con el paisaje, dañándolo gravemente y enturbiarían la vista del hermoso farallón rocoso, más que ayudar a su contemplación.

De ahí que nuestra propuesta arranque de una valoración estética y paisajística con un carácter lo más respetuoso posi-

ble con el lugar donde se asienta el puente. En efecto, la escasa altura de la rasante del puente sobre el valle en relación a su anchura, su obligada horizontalidad ferroviaria, su gran longitud, la belleza exenta de los peñascos que sobresalen a lo largo de la margen derecha, aparte de razones constructivas y económicas, conducen a la solución de un gran dintel continuo y potente que, aprovechando la gran longitud de la obra, lleve a cabo un diálogo activo y equilibrado con el valle y los acantilados de la margen de Ballobar.

Una segunda característica especial del puente que se ha diseñado, radica en su ruptura con la vieja receta que, para garantizar la belleza, utilizaban los ingenieros de la generación de los años treinta: "a mayor esbeltez de un puente, mayor belleza". Convertida después en un vulgar tópico por los ingenieros de la posguerra, esta engañosa fórmula sigue todavía pesando como una losa en numerosas conciencias profesionales, incluso en la opinión pública. Nuestra propuesta basada en la potencia y la continuidad global del tablero, es la mejor

*La escasa altura de la rasante del puente sobre el valle en relación a su anchura, su obligada horizontalidad ferroviaria, su gran longitud, la belleza exenta de los peñascos que sobresalen a lo largo de la margen derecha, aparte de razones constructivas y económicas, conducen a la solución de un gran dintel continuo y potente que, aprovechando la gran longitud de la obra, lleve a cabo un diálogo activo y equilibrado con el valle y los acantilados de la margen de Ballobar*



demostración de que, para alcanzar la belleza de un puente, no deben establecerse nunca recetas ni fórmulas previas.

La idea de un gran dintel continuo de 4.80 m. de canto significa tratar conceptualmente el problema de la esbeltez desde un punto de vista diferente al habitual. En efecto, en vez de contemplar, con una perspectiva estrecha, la relación entre la pequeña luz de cada vano respecto al gran canto del puente, debe valorarse globalmente el dintel en su totalidad de estribo a estribo, como una gran pieza unitaria respecto al anchísimo valle del Cinca, de manera que el puente —como una gran cinta larga, delicada y continua— se extiende sobre el plano horizontal, al igual que el ferrocarril de alta velocidad se desliza sobre el puente como una estela.

Con este profundo concepto de dintel continuo unitario, a la manera de un gran friso clásico, la separación entre pilas no es ya fundamental desde un punto de vista global paisajístico. Incluso resulta beneficioso ir a luces discretas, tanto estética como económicamente, ya que de este modo se consigue mejor la sensación que se trata de incorporar, consistente en alcanzar el esquema de una impresionante columnata clásica. Para ello es necesario, tal como proponemos, que las pi-

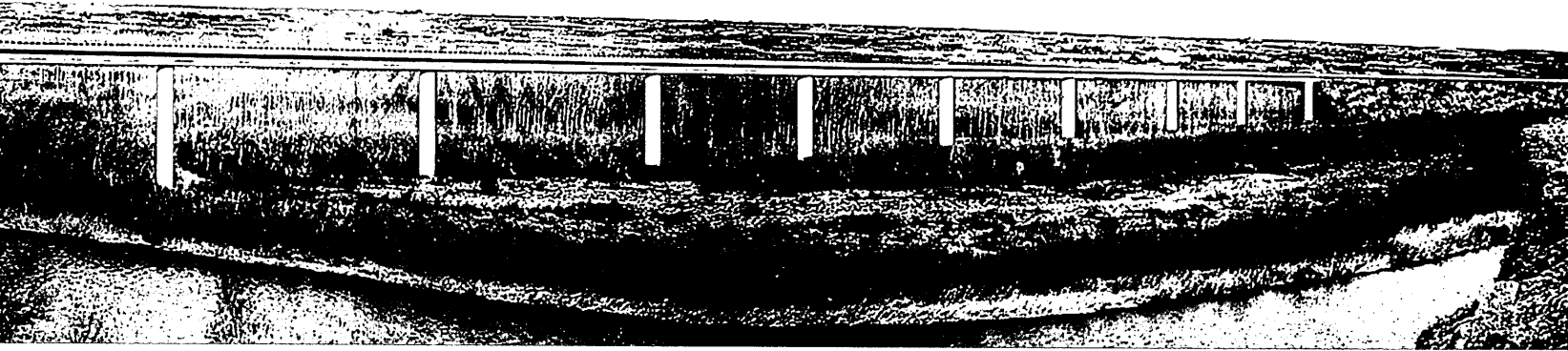
las sean muy simples, como son en este caso prismas de sección octogonal, sin protagonismos formales innecesarios que restarían importancia al gran dintel continuo.

Así pues, la propuesta se centra en lograr para el puente la expresión de una columnata exenta, coronada y unificada por un imponente friso continuo que la remata. Esta solución responde funcionalmente a la tarea que debe llevar a cabo el puente, como paso del ferrocarril de alta velocidad sobre el valle, y se une con el pasado a través del espíritu y la belleza del clasicismo. La solución se fundamenta, pues, en lograr que el puente en su totalidad se perciba como un potente signo unitario, pleno de actualidad y de futuro, pero sustentado en conceptos estéticos de la Antigüedad.

Básicamente puede decirse que la tipología estructural consiste en un dintel continuo de sección en cajón con dos voladizos laterales. Las columnas —de sección octogonal— se diseñan con formas sencillas que favorecen su ejecución, coste y capacidad resistente, tratando de dar todo el impulso dinámico al dintel del gran friso.

Este Concurso de puente pertenece a uno de esos casos en que el paisaje es un factor determinante en la decisión de

***La idea de un gran dintel continuo de 4.80 m. de canto significa tratar conceptualmente el problema de la esbeltez desde un punto de vista diferente al habitual. En efecto, en vez de contemplar, con una perspectiva estrecha, la relación entre la pequeña luz de cada vano respecto al gran canto del puente, debe valorarse globalmente el dintel en su totalidad de estribo a estribo, como una gran pieza unitaria respecto al anchísimo valle del Cinca***



la solución elegida. La ingeniería civil sólo tiene sentido en la medida en que "salva la tierra", en la medida en que franquea al territorio la entrada a su propia esencia. Con nuestra propuesta, el puente contribuye a la revelación de la esencia del ancho valle horizontal del Cinca. Aquel bellissimo lugar, con sus grandes acantilados, se revela gracias a la presencia del puente.

### III. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ESTRUCTURAL

El entorno del puente está constituido por una amplia llanura por la que discurre el río Cinca que arranca, en la zona del estribo de la margen derecha, de unos potentes acantilados verticales pertenecientes al macizo de Ballobar. Entre éstos y el cauce del valle discurre la carretera comarcal C-1310, sensiblemente ortogonal a la traza del ferrocarril. El río, muy próximo a la carretera, se bifurca en la zona de encuentro con dicha traza, en dos brazos que dejan una isleta central libre de unos 20 m. de anchura. El terreno, en la margen izquierda, constituye una vasta planicie, de unos 600 m. de anchura

hasta la zona del estribo, que puede resultar inundada en épocas de crecida.

La topografía del terreno bajo la traza del puente es sensiblemente horizontal en la zona de la margen izquierda, con cotas oscilando entre la 129,00 y la 131,50. La plataforma de acceso donde se sitúa el estribo de esta margen se halla a la cota 133,00 en zona no inundable. La carretera C-1310, en la margen derecha, se halla a la 134,00 aproximadamente. Pasada esta cota, el terreno asciende rápidamente hacia la embocadura de un túnel.

La solución estructural se basa en los siguientes principios básicos:

- ▼ Carácter horizontal del puente -sin soluciones de continuidad- como origen conceptual de la propuesta en base a su integración en el entorno natural en que se ubica.
- ▼ Entendimiento global del conjunto de la estructura como una gran pieza unitaria y continua respecto al espacioso valle del río Cinca, con un dintel de gran potencia de 4,80 m. de canto constante apoyado sobre pilas de sección prismática octogonal.

*La propuesta se centra en lograr para el puente la expresión de una columnata exenta, coronada y unificada por un imponente friso continuo que la remata. Esta solución responde funcionalmente a la tarea que debe llevar a cabo el puente, como paso del ferrocarril de alta velocidad sobre el valle, y se une con el pasado a través del espíritu y la belleza del clasicismo*

La sección transversal más adecuada para alojar una doble vía de alta velocidad es, sin ninguna duda, la sección cajón unicelular. Desde hace años en Europa se ha abandonado la solución de doble plataforma con alojamiento separado de cada vía. El cajón único permite hacer frente de manera idónea a las reducidas dimensiones de la plataforma, de 14 m. de anchura, para alojar las dos vías, el balasto y las aceras y conducciones de servicio. Su gran rigidez a torsión la hace poco sensible a los efectos torsores debidos a la excentricidad del paso de un tren sobre una sola vía. Su coste de ejecución y montaje es asimismo muy inferior al optimizar recursos sobre un único elemento. Finalmente, y ello constituye la argumentación principal, los problemas de fatiga y durabilidad se reducen drásticamente al estar sometida la obra al paso frecuente de sobrecargas de valor inferior al 50% de la sobrecarga de uso de cálculo.

La distribución de luces en la que se divide la longitud total del puente, condicionada por razones de tipo hidráulico, constituye uno de los problemas de más delicada resolución para optimizar y dar la respuesta más adecuada a los diferentes condicionantes existentes. Las luces y canto de dicho dintel deben adaptarse a criterios de tipo constructivo, económico, estructural y, al mismo tiempo, resolver de forma integrada tanto el paso sobre la carretera comarcal C-1310 y los dos brazos del río Cinca, como la sucesión de vanos en la planicie adyacente hasta llegar al estribo de la margen izquierda.

El puente consta de 14 vanos de 50 m. + 3 x 70 m. + 9 x 58 m. + 48 m. = 830 m. Los tres vanos de 70 m. permiten resolver de manera digna y con suficiente holgura el paso singular sobre la carretera y el río Cinca, apoyándose 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 adecuada a las necesidades topográficas de este salto. Los vanos de 58 m. se han establecido de forma que permiten resolver correctamente 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 m., en los límites de la banda de ortodoxia estructural universalmente admitidos hoy día para las líneas de alta velocidad. Los vanos extremos de 50 m. y 48 m. permiten una compensación de 0.83 con los vanos adyacentes para el vano de 58 m. y de 0.71 con el de 70 m., valores también perfectamente encajados.

Por otra parte, las luces de 58 m. se han revelado adecuadas, tanto desde el punto de vista estético, para conseguir una adecuada proporción con las luces principales de 70 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 m. y los 60 m., para este tipo de puentes.

El sistema constructivo de empuje, que es sin lugar a dudas el más idóneo para conjugar los máximos niveles de economía, rendimientos, plazos y calidad de ejecución, se adapta perfectamente a este rango de luces, superior sin duda a lo habitual en puentes carreteros, pero muy adecuado para la alta velocidad dada la gran rigidez inercial de los cajones, condicionada por el elevado nivel de las sobrecargas ferroviarias y de las exigencias de mínima deformabilidad. Dicha rigidez permite abordar el empuje del peso propio con luces de hasta 70 m. sin más ayuda que un refuerzo provisional de pretensado y el recurso al tradicional pescante de las soluciones empujadas.

El empuje se ha resuelto para todos los vanos, incluidos los de 70 m., con una nariz metálica de 35 m. convencional y sin necesidad de recurrir a pilas intermedias o atirantamientos provisionales. La dimensión de las deformaciones es reducido y perfectamente admisible, y apenas se precisa pretensado provisional de empuje, el cual se resuelve mediante cables rectos alojados en las tablas superior e inferior, que en la mayoría de los casos sirven luego como pretensados definitivos, lo que se traduce en una apreciable economía de costes.

La gran longitud del tablero aconseja establecer juntas de dilatación a distancias tales que los movimientos máximos de la junta no superen los 450 mm., lo que constituye un criterio universalmente admitido para evitar la desorganización del balasto como consecuencia de los fuertes desplazamientos relativos entre vía y estructura. Por otra parte, la magnitud de los esfuerzos longitudinales de arranque y frenado aconseja ubicar los puntos fijos en estribos, cuya gran rigidez y su trabajo tridimensional como elemento monolítico constituido por el muro frontal y las aletas en vuelta, los hace especialmente aptos para hacer frente a la recogida de dichos esfuerzos longitudinales.

Así pues, la longitud total del tablero se ha descompuesto en tres subtramos. Dos laterales de 318 m. y 338 m., respectivamente, con puntos fijos en los estribos y un "tramo central continuo inerte", constituido por tres vanos de 58 m. de luz, intermedio entre ambos, cuyos esfuerzos de frenado son recogidos por las cuatro pilas intermedias correspondientes, ayudadas en parte por los rozamientos de los teflones de los apoyos extremos de los vanos continuos adyacentes sobre dichas pilas. Dicho tramo inerte permite no acumular los desplazamientos diferidos y térmicos de los grandes tramos laterales, reduciendo así los movimientos relativos de las juntas, por contracción diferida principalmente, en valores situados dentro de los márgenes de aceptación habitualmente establecidos.

La construcción del tramo inerte de  $3 \times 58$  m. se ha resuelto 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 las almas y alas, que se destensan una vez concluido el proceso de empuje, para restablecer las juntas laterales del tramo.

***El sistema constructivo de empuje, que es sin lugar a dudas el más idóneo para conjugar los máximos niveles de economía, rendimientos, plazos y calidad de ejecución, se adapta perfectamente a este rango de luces, superior sin duda a lo habitual en puentes carreteros, pero muy adecuado para la alta velocidad dada la gran rigidez inercial de los cajones, condicionada por el elevado nivel de las sobrecargas ferroviarias y de las exigencias de mínima deformabilidad***

Mediante dos sencillas operaciones de contra-empuje, con ayuda del sistema de gatos usado para el empuje, se abrirán unas juntas de dilatación de unos 10 cms. a cada lado de dicho tramo, suficientes para absorber los movimientos por dilatación térmica del tablero.

El pretensado del tablero consiste básicamente en tres familias:

- ▼ un pretensado recto de lanzamiento por empuje, ubicado en las tablas superior e inferior y complementado en algunas zonas por un pretensado recto provisional, anclado en los desviadores y diafragmas de pilas;
- ▼ un pretensado curvo de continuidad, alojado en las almas y formado por cables continuos de longitud aproximada de algo superior a dos vanos;
- ▼ un pretensado de posible refuerzo futuro, previsto como un postesado recto anclado en los desviadores alojados a sextos de luz y en los diafragmas de apoyo en pilas. Las trompetas de anclaje se dejarán alojadas en los bloques correspondientes, para proceder en su caso al posterior enfilarlo y tesado de dicho refuerzo.

Las pilas se proyectan en forma de fuste octogonal de 5.00 m. de anchura de su proyección. La ausencia de capitel deja unas dimensiones estrictas para el alojamiento de los aparatos de apoyo, que se separan en este caso 3.30 m. entre ejes, suficientes para los controles de vuelco y levantamiento. En cambio la operación de empuje precisa del recurso de unos apoyos provisionales, externos al propio fuste de la pila, solucionados mediante un castillete con perfiles metálicos, abrazado exteriormente al fuste octogonal de hormigón, que posteriormente pueden usarse para las operaciones de descenso de apoyos y, en su caso, sustitución de los mismos. En la zona de coronación de las pilas se prevé un recinto accesible desde el tablero para el control de las operaciones de colocación de apoyos y entrada al interior de las pilas, que se proyecta visitable.

La cimentación de las 13 pilas se proyecta superficial con zapatas de dimensiones variables entre 9.00 m. y 14.00 m. y cantos entre 2,25 m. y 3.25 m. Según las Recomendaciones del Informe Geotécnico se cimentan en la formación terciaria de margas arcillosas y arcillas margosas, por razones de asientos y prevención de la socavación. Dada la relativa profundidad de la base de apoyo, variable según las pilas entre

3.60 m. y 6.20 m. y la cota elevada del nivel freático, junto con la naturaleza aluvial con bolos y gravas del estrato superior, se prevé en el proyecto la posibilidad de recurrir a recintos estancos apantallados empotrados en el sustrato terciario, para la ejecución de la cimentación de aquellas pilas en las que la presencia del nivel freático y la permeabilidad de aluviales, junto con la posibilidad de crecidas, imposibiliten el achique del agua mediante métodos convencionales de bombeo. La ejecución de recintos apantallados presenta, en principio, menos incertidumbres técnicas y económicas que el recurso alternativo a tablestacas, dada la presencia de bolos en el cauce, cajones indios u otro método alternativo, cuya posible propuesta alternativa debería justificarse técnica y económicamente.

Los apoyos sobre pilas se dimensionan mediante apoyos deslizantes en caja, tipo "pot" con libertad de deslizamiento uno de ellos y con deslizadora guiada el otro para la recogida y transmisión de los esfuerzos transversales, de viento y sismo principalmente, en las pilas. Los dimensionamientos realizados permiten proyectar apoyos catalogados con capacidades comprendidas entre las 1200 Tn y las 3500 Tn., según el tipo de pilas. En las pilas centrales del tramo inerte, la ausencia de movimientos longitudinales significativos y la necesidad de recoger las fuerzas longitudinales y transversales de frenado, viento, sismo o fuerza centrífuga aconsejan proyectar apoyos convencionales de neopreno zunchado para una capacidad de 2780 Tn. En las pilas de junta con el vano inerte se disponen apoyos dobles tipo "pot" bajo cada uno de los tableros.

En ambos estribos se materializa el punto fijo longitudinal mediante el cosido del cajón al frente de estribo con un pretensado de 6 cables cortos horizontales, con capacidad para 3060 Tn., que se alojan a la altura del centro de gravedad del tablero para no coaccionar la libertad de giro de este apoyo, que por otra parte es de pequeña entidad. El tablero se pretensa horizontalmente contra el cuerpo del estribo a través de un apoyo central único tipo "pot" para una capacidad de 5000 Tn. Verticalmente se disponen cuatro unidades de postesado en el estribo 1 y dos en el estribo 2 para recoger los posibles levantamientos bajo sobrecargas excéntricas. El acceso visitable al tablero se ubica asimismo en ambos estribos, disponiéndose huecos verticales de paso de hombre en cada diafragma sobre pila y horizontales en fondo de cajón y coronación de fustes de pilas.

En el cálculo y dimensionamiento de la estructura bajo acciones horizontales y transversales, así como frente a esfuerzos de torsión, se ha introducido en el modelo la interacción suelo-estructura a través de cuatro muelles al descenso, movimiento horizontal y giros longitudinal y transversal de la base de cimentación, justificados posteriormente y estimados mediante un modelo de elementos finitos, que permite cubrir un rango conservador de los niveles de deformabilidad máxima y mínima del terreno esperables a partir del Informe Geotécnico.

Los estribos, de altura moderada, se conciben de forma sencilla y tradicional con muro-pastilla frontal de gravedad y dos muros en vuelta. El conjunto, en forma de U en planta, es monolítico, lo que permite el trabajo como elemento rígido del estribo para hacer frente a los problemas de vuelco y deslizamiento debidos al empuje de tierras y, principalmente, a la recogida de los esfuerzos de frenado y arranque. En la base de cimentación se proyecta un saliente en tacón empotrado en

las margas para mejorar la respuesta al deslizamiento. Por último, la transición con el terraplén se resuelve con el conocido y sancionado recurso al llamado "bloque técnico", habitual en este tipo de obras de alta velocidad, y dimensionado según los criterios generales para este tramo. ●

**Autores del Proyecto:**

- Ingenieros: José A. Fernández Ordóñez  
Julio Martínez Calzón  
Francisco Millanes Mato
- Arquitectos: Lorenzo Fernández-Ordóñez  
Ignacio Bartolomé Biot
- Datos del Proyecto: Sr. D. Mariano Correa Paesa  
Dirección Gral. de Infraestructuras  
del Transporte Ferroviario  
M.O.P.T.M.A.

# SOFTWARE EN DEPÓSITO

Lo mejor para realizar cálculos técnicos

## Mathcad 4.0

Versión para Windows

¡NUEVA!

### La Solución Redonda para los Profesionales de la Construcción.

El CD-ROM Construtex Contiene:

- ✓ Más de 1000 detalles de las NTE
- ✓ 5000 detalles Constructivos Adicionales
- ✓ Biblioteca de Símbolos 2D y Elementos 3D
- ✓ Pliego de Condiciones
- ✓ Kit de Programas Técnicos (Presupuestos y Estructuras)
- ✓ Banco de Precios de la Construcción
- ✓ Base de Datos de Empresas y Profesionales

Detalles NTE

## Detalles NTE y sus textos

Colección completa de los 2114 detalles constructivos de las Normas Tecnológicas de la Edificación en CD-ROM, con sus dibujos y textos

Soft S.A.  
Santísima Trinidad 32, 5º 28010 Madrid  
(34-1) 448 3540 Fax (34-1) 448 4050  
comercial@soft-sa.es

**INFORMACIÓN:**  
COLEGIO DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
LIBRERÍA  
TELÉFONO: 308 19 88 (EXT. 272)