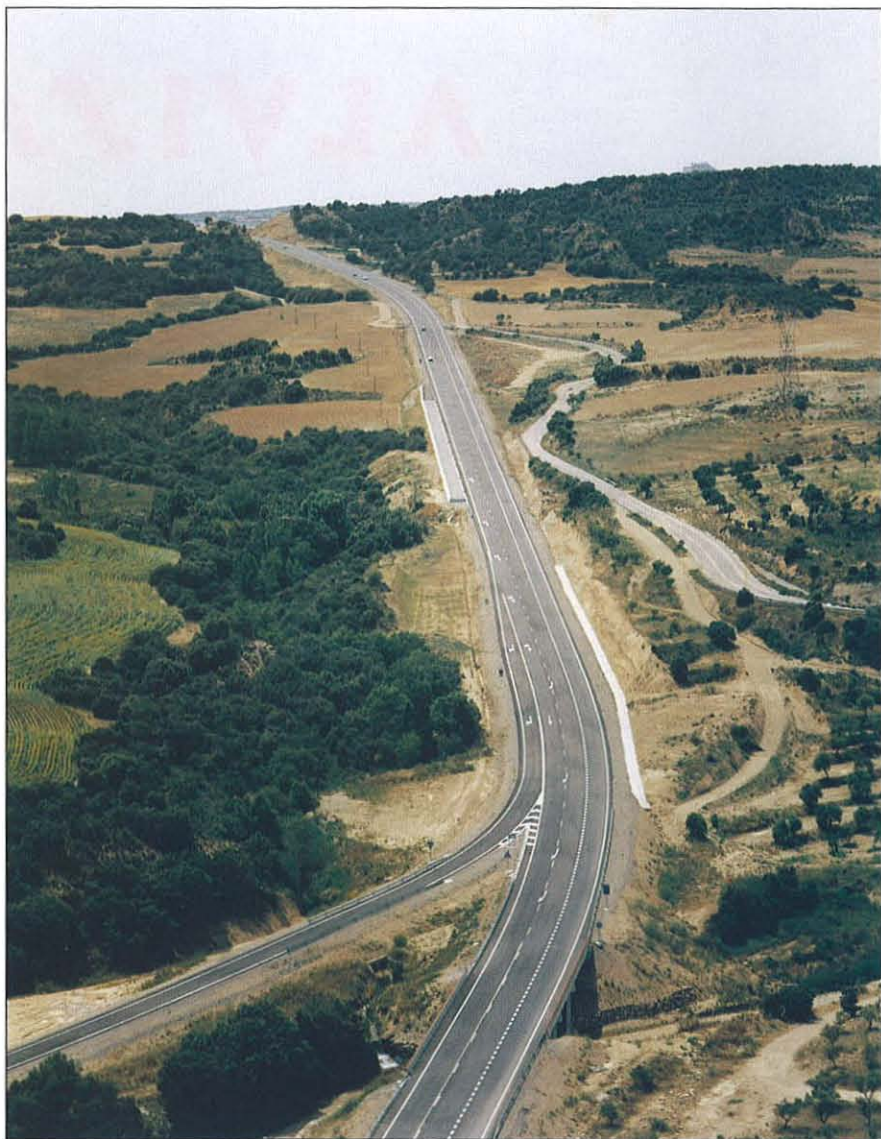


Acondicionamiento de la N-123 Tramo Barbastro-Estada

Por **RAFAEL LÓPEZ GUARGA**
Ingeniero de Caminos,
Canales y Puertos



2.- El tramo acondicionado entre Barbastro y Estada

2.1.- Generalidades

Tiene una longitud de 12,3 km, habiéndosele dotado de una plataforma con un ancho total de 10 m, distribuidos en dos carriles de 3,50 m y dos arcenes de 1,50 m.

En las zonas en que el trazado era aceptable, se ha ensanchado la plataforma de la carretera antigua, ampliando los radios de algunas curvas hasta un mínimo de 250 m, modificando la rasante de modo que resultara más cómoda y adecuando los peraltes de las curvas a la Instrucción de Carreteras.

El tramo denominado "Curvas del Ariño" se ha sustituido por una variante de 2 km de longitud con una pendiente del 6%, habilitándose un carril adicional para vehículos lentos y un lecho de frenado de 280 m de longitud. El radio mínimo en planta es de 500 m.

1.- Introducción

La carretera nacional 123 de Zaragoza a Francia por el Valle de Arán, entre las localidades de Barbastro y Benabarre es paso obligado para el tráfico que, desde Zaragoza y Huesca, se dirige a la zona oriental del Pirineo oscense. Es también la vía de comunicación entre las comarcas del Somontano, Ribagorza y Sobrarbe, así como parte de la ruta que une sus centros de población con Barbastro, capital del Somontano, ejerciendo su influencia sobre importantes localidades tales como Graus,

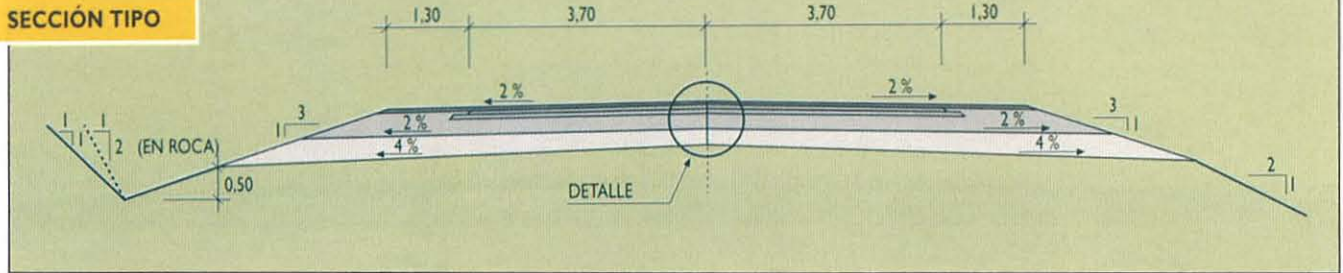
Benabarre, Viella, Benasque y Ainsa, el Parque Nacional de Ordesa y el Santuario de Torreciudad.

La Dirección General de Carreteras contempló el acondicionamiento de esta carretera, que fue dividida, para la ejecución de las obras, en tres tramos: Barbastro-Estada, Estada-Presa de Barasona y Presa de Barasona-Benabarre.

Actualmente se está trabajando en todos ellos, estando próxima la finalización del tramo Barbastro-Estada, que fue adjudicado mediante concurso a la empresa constructora Ferrovial, S.A., habiéndose iniciado las obras en julio de 1993.



SECCIÓN TIPO



Esquema de la sección del tronco

El paso sobre el río Cinca se resuelve mediante una variante de 1,8 km, en la que se sitúa un nuevo puente para salvarlo, de forma que ahora el trazado cruza oblicuamente el cauce. El radio mínimo en esta variante es de 400 m.

Las intersecciones se han diseñado según el borrador de la Norma de Trazado 3.1-IC de 1990, con carriles de aceleración y deceleración, a excepción de una que soporta escaso tráfico.

La sección de firme que se ha construido ha sido la 312, definida en la Norma 6.1 y 6.2-IC, para una explanada E-1 y un tráfico T-3. Esta sección se ha conformado mediante 25 cm de zahorra natural (huso S-2) y 25 cm de zahorra artificial (huso Z-2) sobre la explanada y, sobre ellas, 18 cm de mezcla bituminosa en caliente repartidos en tres capas del tipo G-20 (7 cm), S-20 (6 cm) y D-20 (5 cm).

En las zonas en las que el nuevo pavimento se apoya sobre el de la carretera antigua, éste se ha realizado regularizando la rasante con la capa inferior de aglomerado, de forma que el espesor mínimo fuese de 18 cm. En algunos tramos, en los que la nueva rasante se elevaba mucho sobre la antigua, la regularización se ha hecho con zahorra artificial, escarificando previamente el pavimento antiguo.

Las cunetas se han ensanchado y profundizado de modo que sean capaces de evacuar las escorrentías y drenar adecuadamente la plataforma. En los tramos con fuerte pendiente ($> 4\%$) o muy baja ($< 0,5\%$) se han revestido de hormigón.

Todos los taludes y vertederos han sido hidrosebrados.

2.2.- Obras de fábrica y estructuras

A lo largo de todo el trazado ha sido necesaria la ampliación o nueva construcción de numerosas obras de fábrica, siendo la mayoría, obras de drenaje transversal o de riegos. Se han ampliado 48 obras de fábrica entre caños, sifones, alcantarillas y muros.

También se ha ampliado un puente de dos vanos sobre el río Vero, ensanchando los estribos y la pila central y añadiendo una viga de 23 m de longitud en cada vano.

Las obras de fábrica de nueva construcción han sido 21, y entre ellas cabe destacar el cubrimiento de 230 m de acequia con un marco de hormigón armado de $2,0 \times 2,5 \text{ m}^2$ y la construcción de un paso inferior en la intersección con la carretera a El Grado mediante un marco de 14 m de longitud y $7,0 \times 5,5 \text{ m}^2$ de sección.

En la variante del Arriño ha sido necesario construir dos estructuras para salvar sendos barrancos: un puente de tres vanos de 13,30 m de luz cada uno de ellos y 14,20 m de anchura y una

bóveda biarticulada de 30 m de longitud y de 10 m^2 de sección. Ambas se han construido con elementos prefabricados.

2.3.- Puente sobre el río Cinca

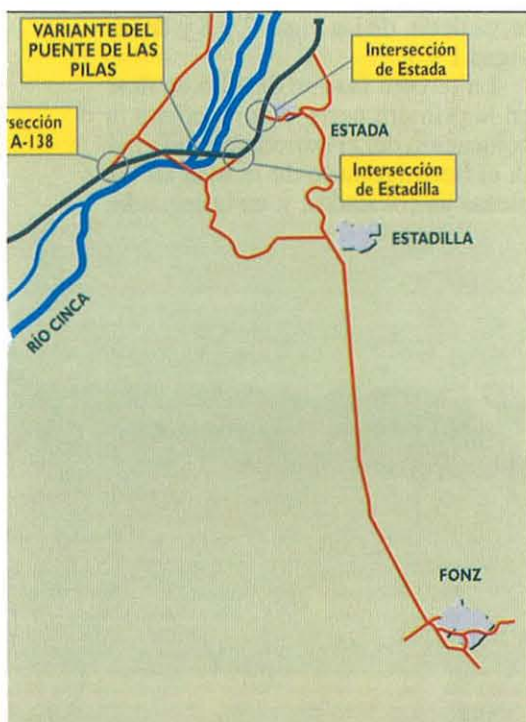
En la actualidad el paso sobre el río Cinca se hace mediante dos puentes, de hormigón en la margen derecha del cauce y metálico en la margen izquierda, separados por un macizo rocoso situado en el centro del cauce.

Al deterioro en que se encuentra el puente metálico hay que sumar su reducida altura libre de 4,40 m y su anchura menor de 6,00 m, lo que hace bastante penosa la circulación en ese punto.

Al conjunto de los dos puentes y al macizo rocoso que los une, así como al paraje donde están situados se le denomina "Puente de las Pilas", debido a que antiguamente existía un único puente de madera de numerosos vanos.

El nuevo puente proyectado y ya construido cruza el río Cinca a unos 80 m aguas arriba de los antiguos puentes. Está constituido por 5 vanos de 60 m de luz los tres centrales y de 30 m los dos laterales. Su longitud total es de 240 m, y su anchura de 12 m, excepto encima de las pilas, donde se disponen unos ensanches del tablero a ambos lados, de tipo balconada, que alojan unos motivos decorativos en acero corten que hacen referencia a la denominación citada.

El puente es de planta recta, y tiene una rampa constante del 1,10% desde la margen derecha hacia la izquierda. La directriz de su tablero es parabólica de tercer grado para conseguir el mínimo canto posible que le proporcione la esbeltez necesaria para contrarrestar el efecto negativo que le confiere la poca altura del tablero sobre el lecho del río.





La imagen nos muestra el puente, diseñado con viga continua, tipo cajón unicelular con canto variable

Se ha diseñado de viga continua tipo cajón unicelular con canto variable entre 1,60 m en el centro de los vanos y 2,60 m en los apoyos sobre pilas.

La altura del puente es variable desde los 6,40 m de la pila más corta hasta los 10,18 m del estribo frontal.

La cimentación se ha resuelto con 41 pilotes de 1,50 m de diámetro, 5 por pila, 9 en el estribo dorsal y 12 en el estribo frontal (margen izquierda). La longitud de los pilotes ha sido variable ya que se han diseñado para resistir por fuste en las margas del Keuper existentes bajo el aluvial del río, el cual no se ha tenido en cuenta a efectos resistentes por la socavación a la que previsiblemente se verá sometido. Inmediatamente, aguas abajo del puente, hay un afloramiento de calizas conchíferas del Muschelkalk con forma de arco en planta, que ha sido detectado en la parte inferior de los pilotes del estribo dorsal.

La longitud total de pilotes ha sido de 774 m. Todos los encepados de las pilas, de 1,50 m de canto, se encuentran a la misma cota con su nivel superior bajo la lámina de agua correspondiente al nivel medio del río.

Los estribos son muros en L con altura sobre el nivel superior de encepado de 7,58 m y 10,18 m, mientras que las pilas, de altura variable entre 6,40 m y 8,35 m, tienen una sección poligonal de seis lados, cuyas dimensiones disminuyen con la altura hasta llegar al dintel, pieza que está dotada de orejeras que se elevan

1,155 m sobre el nivel de apoyo de la viga del tablero.

El tablero se ha construido prefabricado, para lo que se han diseñado vigas artesa, construidas en taller y transportadas hasta la obra. Una vez colocadas, se ha hormigonado sobre cada una de ellas la losa de compresión en dos fases: la primera cubre la artesa y da lugar al cajón unicelular; y la segunda consigue los voladizos laterales hasta la anchura prevista de 12 m.

Las piezas prefabricadas responden a tres tipos distintos: el primero, del que se han fabricado dos piezas de 20 m de longitud, que se han dispuesto sobre las pilas 2 y 3 y corresponden a las vigas 3 y 5 del esquema de montaje que se acompaña; el segundo, del que se han fabricado 2 piezas de 40 m de longitud, que se han dispuesto sobre los estribos y las pilas a ellos adyacentes y corresponden

a las vigas 1 y 7 del esquema de montaje anterior; y, por último, el tercero, del que se han fabricado tres piezas de 40 m de longitud, que se han dispuesto en los tres huecos centrales entre pilas y corresponden a las vigas 2, 4 y 6 del esquema de montaje.

Este esquema de montaje, en ocho fases (ver última página del artículo), permite seguir el proceso constructivo empleado, que comenzó, una vez hormigonadas las pilas, con la colocación de torretas estabilizadoras para recibir las piezas de 20 m junto a las pilas 2 y 3. Una vez situadas éstas, se procedió al montaje de las piezas de 40 m de los extremos del puente, es decir, de las vigas 3 y 5 y de las vigas 1 y 7.

La tercera fase se dividió en dos: en la primera parte, se procedió a la colocación del encofrado perdido para el hormigonado de la losa en las piezas ya colocadas; y, en la segunda,



“**L**a altura del puente es variable desde los 6,40 m de la pila más corta hasta los 10,18 m del estribo frontal. La cimentación se ha resuelto con 41 pilotes de 1,50 m de diámetro, 5 por pila, 9 en el estribo dorsal y 12 en el estribo frontal.”

al propio hormigonado de la losa y al de las vigas riostras y rigidizadoras que se construyen sobre los apoyos en estribos.

En la cuarta fase se procedió a la colocación de las tres vigas centrales que completan el tablero y al encofrado de las zonas sobre juntas y de los vanos extremos.

En la quinta fase se realizó el empalme de todas las vigas para lo que se procedió al enfilaje de los cables de continuidad de los vanos y a su posterior tesado, después de haber hormigonado las zonas sobre juntas y de haber completado los vanos laterales.

La sexta fase sirvió para retirar las torretas estabilizadoras provisionales y para la colocación del encofrado de los vanos centrales, que se hormigonaron en la séptima fase, con lo que se completó estructuralmente el puente.

La octava fase se empleó para la realización de los remates del puente, con lo que quedó totalmente ter-



La altura del puente oscila entre los 6,40 m de la pila más corta hasta los 10,18 m del estribo frontal

minado, es decir, para la colocación del pavimento, aceras, barandilla y motivos decorativos.

2.4.- Actuaciones en el cauce

El caudal de avenida del río Cinca para un período de retorno de 500 años en la sección donde se sitúa el puente ha sido evaluado en 3 500 m³/seg.

El desagüe de este caudal hace necesario demoler el afloramiento calizo del Muschelkalk aguas abajo del nuevo puente, que es la formación en la que se apoyan los antiguos puentes, que también deberán ser demolidos. Para conseguir una sección de desagüe adecuada bajo el nuevo puente construido se procedió a rebajar la

cota actual del aluvial del cauce, y se procederá a la colocación de un escollero de protección en los taludes de los terraplenes de acceso en las zonas inundables por el río en sus crecidas.

El rebaje del aluvial ha obligado a restituir la toma de un canal situado en la margen izquierda del río, en el puente metálico actual y a construir un azud con su canal de aproximación con escollera revestida de hormigón. Este canal de aproximación pasa bajo el terraplén de salida del puente por un marco construido para ello.

En la margen izquierda del río, en la zona comprendida entre la localización del puente nuevo y de los antiguos, se está construyendo un área de descanso que permitirá contemplar



El fotomontaje nos muestra algunas fases de construcción del puente

Acondicionamientos

la nueva obra y el entorno del paraje denominado "Puente de las Pilas". ■

Rafael López Guarga. Unidad de Carreteras de Huesca, Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón (Ministerio de Fomento).

Especificaciones técnicas

Longitud total	12 281 m
Pendiente máxima	6 %
Carriles	2x 3,50 m
Arcenes	2x 1,50 m
Carril para vehículos lentos	1 820 m
Lecho de frenado	1 de 280 m
Desmorte	398 287 m ³
Terraplén	290 166 m ³
Explanada mejorada	62 739 m ³
Sub-base granular	48 837 m ³
Zahorra artificial	39 519 m ³
Mezclas bituminosas en caliente	60 424 m ³
Hidrosiembra	45 000 m ³
Escollera	5 299 m ³
Pilote Ø 150	774 m
Tableros de puentes	3 607 m ²



La longitud total del tramo es de 12 281 m

