

Fomento pone en servicio el tramo Sabiñánigo - Fiscal de la N-260 en la provincia de Huesca



Figura 1. Vista general del tramo Sabiñánigo - Fiscal N-260, Huesca.

Rafael López Guarga, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Director de Obra.

La nueva carretera entre Sabiñánigo y Fiscal forma parte del Eje Pirenaico, carretera N-260 de frontera francesa (Port Bou) a Sabiñánigo, a su paso por la provincia de Huesca atravesando los términos municipales de Sabiñánigo, Yebra de Basa y Fiscal.

Este tramo de nueva carretera, de 23,3 kilómetros de longitud, conecta los valles del Gállego y del Ara de forma directa sin necesidad de atravesar el puerto de Cotefablo, reduciendo el tiempo de recorrido de la hora actual a poco más de 15 minutos. La IMD prevista en el inicio de la puesta en servicio es de 2.500 veh /día.

El trazado corresponde al de una carretera convencional que permite en la mayor parte de los tramos una velocidad de 90 km/h.

Características técnicas

Comienza en la glorieta del enlace de esta carretera con la N-330 y en sus primeros 4,5 km su trazado discurre coincidente con el de la antigua carretera autonómica HU-321 a Yebra de Basa, mientras que el resto es de nueva traza. El radio máximo en planta es de

5.000 m, el mínimo de 200 m y la mayoría entre 300 y 500 m.

En cuanto a la rasante se distinguen dos partes diferenciadas: en la primera, la carretera discurre por el fondo del valle del río Basa con pendientes suaves entre el 0,34% y el 3,30%; y en la segunda parte el trazado sube con un 7% hasta el punto alto de la obra con cota de 1.218 m, situado a 800 m de la boca de entrada del túnel de Petralba, para después descender primero con el 3% en el túnel y después con el 8% hasta Fiscal, con un "descansillo" del 3% en la zona de Berroy (túnel y viaducto).

La carretera da acceso a las poblaciones cercanas a lo largo de su recorrido, para lo cual se han dispuesto un total de 7 intersecciones correspondientes a los núcleos de Osán, de Yebra de Basa, de S. Julián de Basa, de Fanlillo, de Lardiés, de Fiscal y con la carretera N-260. La tipología es de glorieta partida para todas, excepto la primera que es en T, y la última que es una glorieta cerrada. La sección tipo de la carretera consta de dos carriles de 3,5 m, dos arcenes de 1,0m y dos bermas de 0,5 m. En los tramos de elevada pen-

diente se dispone un carril adicional para vehículos lentos, lo que ocurre prácticamente en dos tercios del trazado: por el lado de Sabiñánigo desde la intersección de San Julián hasta pasado el punto alto; y, por el otro lado, desde Fiscal hasta la salida del túnel.

El firme del tronco se corresponde con la sección tipo 311 de la Norma 6.1-IC, constituida por 20 centímetros de mezcla bituminosa en caliente sobre 25 centímetros de zahorra artificial que apoyan sobre una explanada tipo E1 de suelo adecuado. El drenaje de la carretera incluye cunetas, bordillos, bajantes, zanjas, encauzamientos..., y 84 obras de drenaje transversal, que junto a su misión primordial de paso de agua, contribuyen a incrementar la permeabilidad para la fauna presente en el entorno. Como elementos singulares se han dispuesto un total de 6 viaductos, 4 estructuras y 4 pasos inferiores:

- **Viaducto de Sobás:** de 90 m de longitud y 13,5 m de ancho, con tres vanos de 30 m.

- **Viaducto de Fanlillo:** de 170 m de longitud y 13,5 m de ancho, con cinco vanos de 34 metros, para cuya

construcción se ha utilizado una estructura lanzavigas.

- **Viaducto de Arbisa:** Estructura mixta de 260 m de longitud y 13,5 m de ancho, con tres vanos de 60 m y uno de 80 m. El cajón metálico se ha construido mediante el procedimiento de empuje.

- **Viaducto de Fenés:** 120 m de longitud y 13,5 m de ancho, con cuatro vanos de 30 m.

- **Viaducto de Berroy:** 260 m de longitud y 14,1 m de ancho, con seis vanos de 40 m y uno de 20 m. Para el montaje de los vanos centrales se ha utilizado una estructura lanzavigas.

- **Puente del Ara:** 81 m de longitud y un ancho de 10 m, con dos vanos de 24,5 m y uno central de 32 m.

- **Puentes de Osan, Gabardué y Santa Orosia:** de 15 m de longitud cada uno, salvados con vigas doble T que apoyan en dos estribos cerrados de hormigón in situ.

- Además, en la ladera situada a la altura de la D.O. 18 + 500 ha sido necesaria una operación de "cosido" del terraplén mediante pilotes para garantizar su estabilidad, que ha dado lugar a una nueva estructura de 6 vanos con una longitud total de 192 m.

- Cuatro pasos inferiores, formados por marcos prefabricados de sección 5x4 m², que dan continuidad a los caminos de acceso a fincas.

Túneles:

• Túnel de Petralba

Tiene una longitud total de 2.625 m. Atraviesa la sierra de Canciás con una montera máxima cercana a los 500 m. La sección tipo del túnel consta de tres carriles, dos de subida en el sentido Fiscal-Sabiñánigo de 3,25 m, cada uno de ellos, y uno de bajada de 3,5 m, separados por una mediana de 30 cm en la que se disponen elementos flexibles de balizamiento.

Dispone de dos arcenes de 30 cm y aceras de 60 cm. El gálibo es de 5,50 m. Por motivos de seguridad dispone de una galería de evacuación paralela con sección de 4,5x4,5 m² con bóveda de medio punto. El túnel y la galería se



Figura 2. Sección Tipo. Túnel de Petralba

conectan a través de nueve galerías de conexión en las que se disponen refugios que podrán ser utilizados por los usuarios en caso de emergencia en el túnel. El túnel, en sus hastiales, también dispone de nichos de seguridad y nichos de incendios.

Las instalaciones del túnel se han adaptado a lo indicado en el R.D. 635/2006 sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carretera del Estado para un túnel bidireccional e interurbano con una longitud comprendida entre 1.000 y 3.000 metros, disponiendo de alumbrado (normal, de seguridad, de emergencias y de balizamiento), ventilación longitudinal en túnel y galería, doble suministro eléctrico con generadores que garantizan el 100% de la potencia instalada, sistema de alimentación ininterrumpida, puestos de emergencia en nichos y refugios con postes SOS y comunicación, sistemas de protección de incendios (detección de incendios mediante fibroláser e hidrantes para bomberos) y sistemas de señalización, control y comunicaciones (sistema de gestión técnica

centralizada, señales de aspa/flecha y limitación de velocidad, paneles de mensaje variable, circuito cerrado de televisión, detección automática de incidentes, barreras en el exterior e interior del túnel, semáforos, sistema de comunicación mediante hilo radiante, opacímetros, detectores de CO, anemómetros, megafonía, hilo de Ariadna...). Se ha dotado de un centro de control secundario en la boca de Fiscal, ya que el puesto principal, desde el que se realizará la gestión técnica centralizada, se sitúa en el centro de control de Monrepós, actuando el primero sólo en caso de fallo de comunicación. Por último se ha instalado un sistema de cámaras termográficas, resistentes a las altas temperaturas que permiten la visión en el túnel en caso de incendio a través del humo generado.

- **Túnel de Berroy:** Tiene una longitud de 169 m y una montera máxima de 65 m. La sección del túnel consta de tres carriles de 3,50 m, dos arcenes de 1,0 m y dos aceras de 0,70 m. Dispone únicamente de instalación de alumbrado.

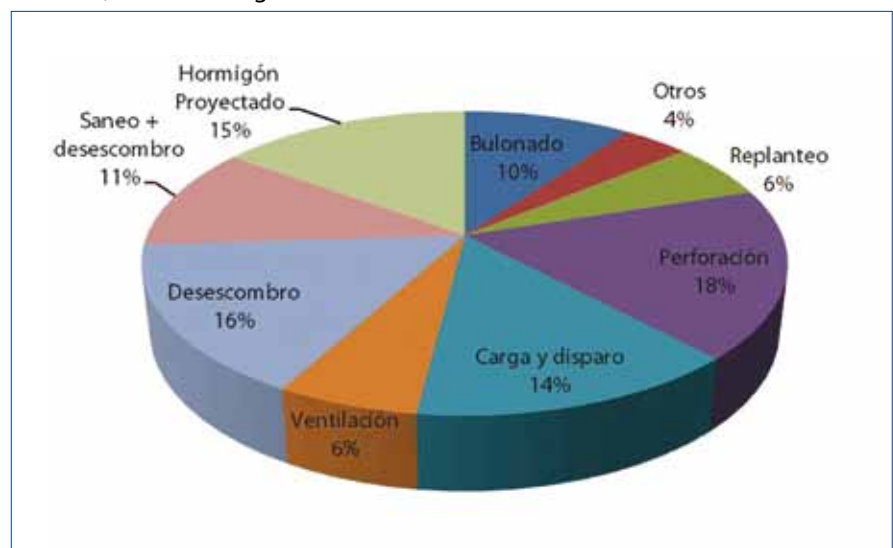


Figura 3. Procedimiento constructivo de los tuneles. Ciclo Medio 15:00 h. Longitud Pase 4,20 m



Figura 4. Emboquille sur. Túnel de Petralba



Figura 5. Túnel de Petralba

Procedimiento constructivo

El procedimiento utilizado para la excavación ha sido el del Nuevo Método Austriaco, cuyas operaciones quedan explicadas en la figura 3 (reparto de operaciones en pase medio).

La excavación se ha realizado en dos fases: avance y destroza, en las zonas próximas a los emboquilles, y a sección completa en el resto del túnel.

Rendimientos e impacto medioambiental

Los trabajos de excavación del túnel se iniciaron en septiembre de 2007 en la boca del lado Sabiñánigo, y en noviembre del mismo año en la Boca del lado Fiscal, terminándose en marzo de 2009, resultando unos rendimientos medios entre las dos bocas de 8,9 m/día y 179 m/mes, alcanzado un máximo de 11,9 m/día y 238 m/mes.

Dada la ubicación de la obra, en zona pirenaica de alta sensibilidad medioambiental, y en cumplimiento de la DIA, se ha hecho especial hincapié en el plan de seguimiento ambiental. Una de las principales afecciones medioambientales ha sido la presencia de quebrantahuesos en el entorno de la obra, estableciéndose en la DIA la ausencia de alteraciones sobre el mismo, por voladuras y tránsito de maquinaria pesada desde el 1 de diciembre hasta el 1 de junio, que implicó que el Programa de Trabajos tuviera que adaptarse a estas circunstancias. Sin embargo, a pesar de su cercanía a la obra, en el año 2007 una pareja de quebrantahuesos anidó en el entorno del emboquille sur, teniendo éxito en la reproducción y consiguiendo sacar adelante una cría.

También por motivos principalmente medioambientales ha sido preciso realizar una serie de Obras Complementarias, con distintas actuaciones en los taludes situados entre el

túnel de Petralba y Fiscal, además de las plantaciones en los taludes de los terraplenes. En concreto, se han llevado a cabo retaluzados para mejorar la geometría de los taludes y el desarrollo de las plantaciones, muros jardinera en los pies de talud, sobre los que se han realizado plantaciones, colocación de mantas orgánicas de yute, geoceldas, mallas tridimensionales y proyección de sustrato orgánico en las superficies de los taludes para permitir el desarrollo y crecimiento de las hidrosiembras y plantaciones, envejecimiento artificial de los taludes gunitados para una mejor integración de los mismos, y actuaciones en el entorno de los barrancos.

Este nuevo trazado atraerá un considerable volumen de tráfico procedente del País Vasco, Navarra y potencialmente del Levante español, con destino final en los valles de la zona (Ordesa), y todo sin perjuicio del ahorro en tiempo de recorrido, y en mejora de la seguridad del tráfico local. ❖



Figura 6. Jumbo perforando túnel de Berroy



Figura 7. Vistas desde emboquille norte túnel de Berroy

Tabla 1. Características Generales	
Longitud del tramo	23.285 m
Longitud túnel Petralba	2.625 m
Longitud túnel Berroy	169 m
Excavación	2.201.214 m ³
Terraplén	1.624.818 m ³
Explanada E-1	174.066 m ³
Escollera	54.890 m ³
Mezclas Bituminosas en caliente	140.000 t
Tablero de puentes y viaductos	16.465 m ²
Tratamiento ambiental de taludes	56.831 m ²

Tabla 2. Inversión	
Obra Principal	120.320.983,98 €
Obras complementarias	18.408.331,25 €
(Actuaciones medioambientales)	(10.854.243,84 €)
Expropiaciones	1.882.629,40 €
A. T. redacción de proyecto	548.547,76 €
A. T. para control y vigilancia	3.720.793,63 €
INVERSIÓN TOTAL	144.881.286,02 €

Tabla 3. Características Técnicas	
Calzada en sección normal	2 x 3,5 m
Calzada en túnel de Petralba	2 x 3,25 m + 1 x 3,5 m
Calzada en túnel Berroy	2 x 3,50 m + 1 x 3,5 m
Arcones	2 x 1 m
Radio mínimo	200 m
Pendiente máxima	8 %
Intersecciones	7
Viaductos	6
Estructuras	4
Pasos interiores	4
Obras de drenaje	84
Túneles	2



Figura 8. Maniobra empuje de Viaducto Arbisa



Figura 9. Comparativa de Trazados actual y futuro Sabiñanigo - Fiscal

- **Titular:**
DGC. Ministerio de Fomento
Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón
- **Director de la obra:**
D. Rafael López Guarga (ICCP)
D. Jorge Romero Ramos (ITOP)
- **Proyecto:**
D. Joaquín Bernad Bernad (ICCP) (Sers)
D. Rafael López Guarga (ICCP)
- **Empresa Constructora:**
COPISA en UTE con Vialex Roldán
- **Jefe de Obra:**
D. Oscar Ortega Sáinz (ICCP)
D. Fco. Javier Villota Alonso (ICCP) (Gerente)
- **Asistencia técnica, control y vigilancia:**
Prointec S.A.
D. Íñigo Pérez Martínez (ICCP)
D. Ricardo Páramo Vaquero (ICCP)



Agradecimientos a D. Íñigo Pérez Martínez, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos de Prointec, por las fotos facilitadas.