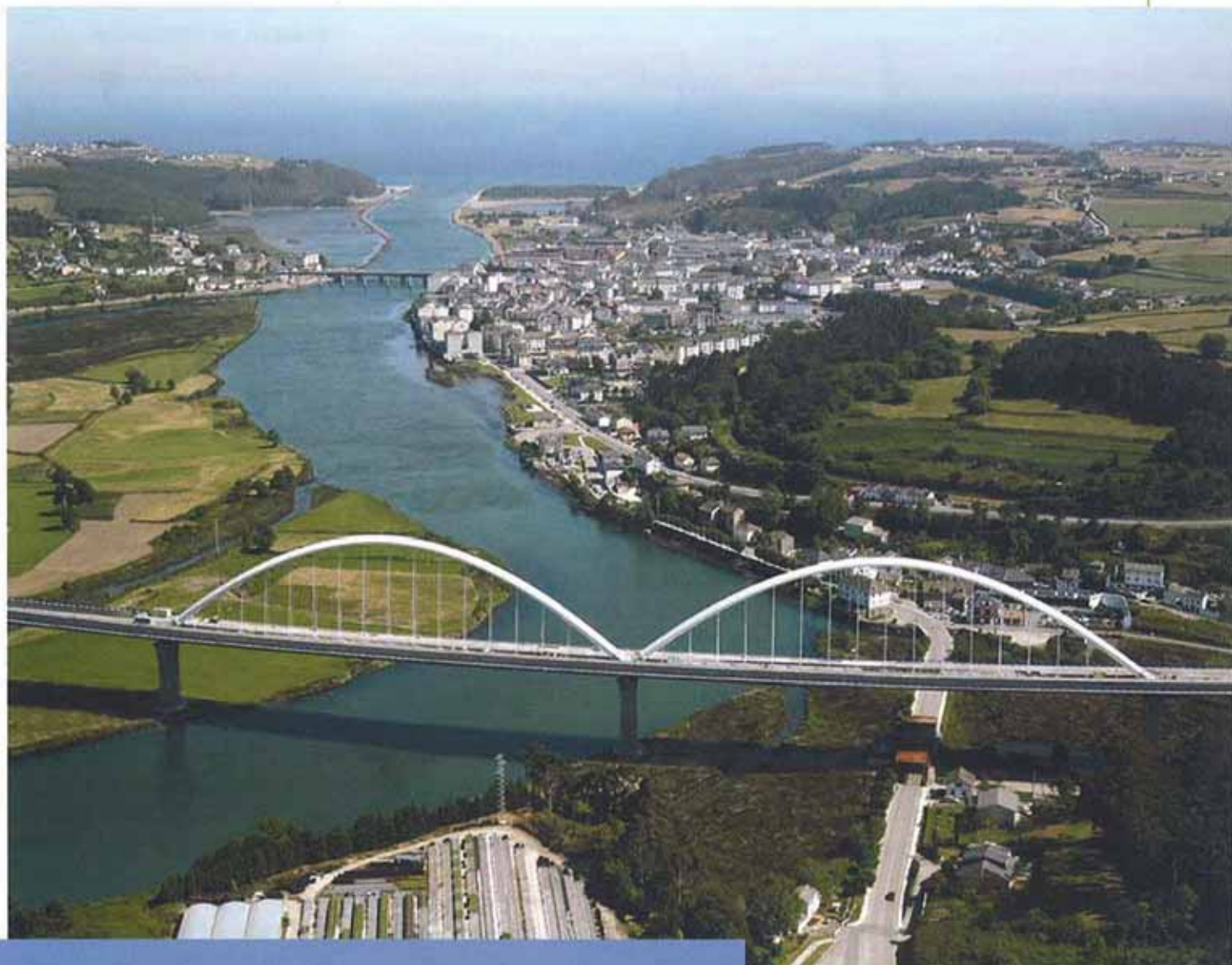


En servicio la variante de Navia



Vista parcial de la variante y su ubicación.

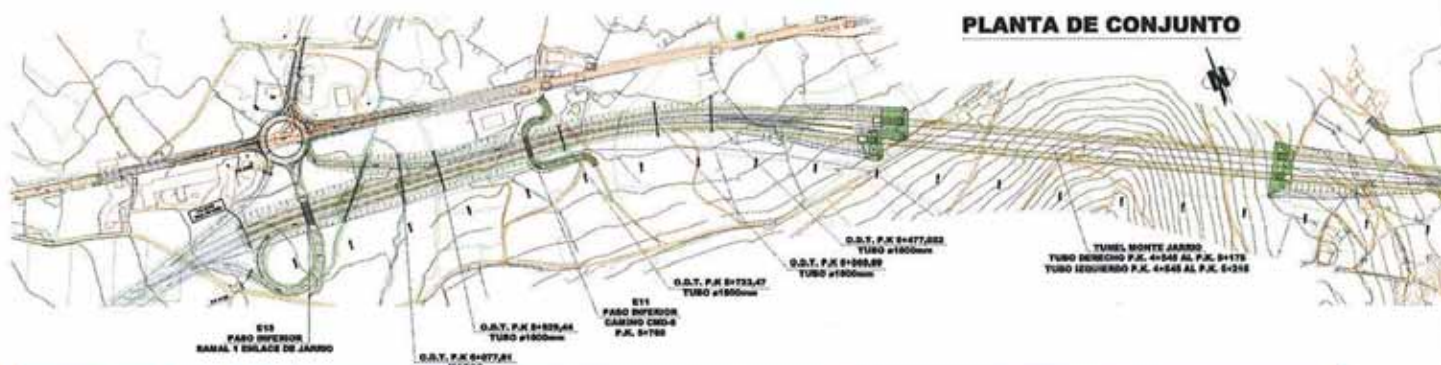
César Fernández-Nespral Pérez, ICCP
y Director de las obras



El día 3 de julio, y en un acto presidido por la *Ministra de Fomento, Dña. Magdalena Álvarez*, y el *Presidente del Principado de Asturias, D. Vicente Álvarez*, fue puesta en servicio la citada variante, de 6,28 km de longitud, que constituye un tramo de la autovía del Cantábrico A-8, y que discurre por los municipios asturianos de Navia y Coaña.

La inversión total del tramo supera los 93 millones de euros, y su inau-

AUTOVÍA DEL CANTÁBRICO A-8. TRAMO: VARIANTE DE NAVIA



Esquema del trazado en planta.

guración responde al esfuerzo realizado por el Ministerio, que ha multiplicado por cuatro su ritmo de ejecución.

La N-634, de San Sebastián a Santiago de Compostela, recorre la cornisa cantábrica, soportando un intenso tráfico, tanto ligero como pesado. La travesía de Navia, con más de 1 km de longitud, es la última travesía urbana de dicha carretera en el occidente asturiano, generando un importante punto negro, que provoca importantes problemas tanto para la población residente como para los vehículos. La variante de Navia, con una longitud de 6 km, elimina dicha travesía, mejorando significativamente la comunicación local y de largo recorrido.

El tramo inaugurado, que discurre por el sur de la población, tiene que salvar el río Meiro y la ría de Navia, para lo que se han proyectado sendos viaductos de 384 y 905 m, así como el monte Jarro, que se atraviesa mediante un túnel de 725 m. Se localiza en la costa occidental asturiana, en la que el contexto geológico está claramente condicionado por la evolución reciente de esta zona costera cantábrica, cuyo rasgo morfológico más característico es la rasa, una superficie sensiblemente horizontal, que representa una antigua plataforma de abrasión marina emergida durante el Cuaternario.

Trazado

Este tiene su origen en el p.k. 521,0 de la N-634, en las proximidades de la intersección con la NV-6 (a Cabanella y Anleo, antigua CP-458), y finaliza sobre el p.k. 528,0 de la N-634, junto al acceso al polígono industrial de Jarro. El nuevo trazado discurre como variante de la citada carretera nacional, en un corredor situado al sur de ella.

Con él se mejoran notablemente las características geométricas de la carretera existente, dejándola como vía de servicio para el tráfico local, agrícola e industrial del entorno de Navia y Jarro, y de los asentamientos diseminados próximos a estas poblaciones, así como de las explotaciones agrícolas y ganaderas.

Gran parte del trazado se desarrolla sobre terreno accidentado o muy accidentado.

Entre sus características se destaca

La inversión total del tramo inaugurado supera los 93 millones de euros

ca que el radio mínimo en planta es de 1000 m y el máximo de 1540 m, y las pendientes mínima del 0,5% y máxima del 4%

Secciones transversal y del firme

La sección del tronco está compuesta por una mediana de anchura variable y dos calzadas de 7 m, con dos carriles de 3,5 m en cada sentido de la circulación, arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1 m pavimentados, y, con una pendiente transversal en prolongación de la de las calzadas. A los arcenes se adosan sendas bermas afirmadas no pavimentadas de 1 m de anchura.

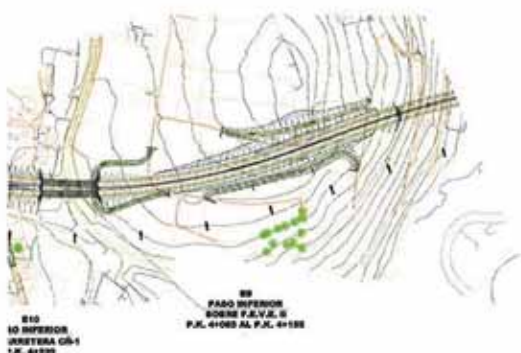
El firme del tronco está compuesto por 25 cm de zahorra artificial y 25 cm de mezclas bituminosas en caliente: 15 cm de G-20 en la capa de base, 6 cm de S-20 en la capa intermedia y 4 más en la capa de rodadura drenante tipo PA-12.

Enlaces y estructuras

La conexiones entre el tronco de la autovía y la N-634, se realizan a través de dos enlaces: Navia, en el origen del tramo, y Jarro, al final del trazado. Los dos enlaces tienen características geométricas muy similares y son de tipo trompeta con glorieta en la N-634.

De entre sus estructuras, se destacan los viaductos sobre el río An-

IA



leo y Navia (907 m) y sobre el río Meiro (386 m), así como el túnel de Jarrío (725 m) m. A ellas, se le suman 5 pasos inferiores de hormigón armado; un paso superior en la carretera de Salcedo, de tipo losa de hormigón postesado; un viaducto sobre el arroyo Valmeón, con tablero de viga artesa y 180 m de longitud; y dos pasos superiores sobre el ferrocarril FEVE, ejecutados con vigas de hormigón prestensado.

A continuación, se describen pormenorizadamente las estructuras más importantes.

Viaducto del río Navia

Este se sitúa en una amplia llanura, de unos 900 m de amplitud, por la que discurre la ría de Navia, con una anchura entre márgenes del orden de 150 m. La zona correspondiente a la margen derecha está formada por una zona de carrizales en las marismas del río Anleo de gran valor ecológico, en la que se encuentra el Castro de Armental; en la margen izquierda existe otra franja de carrizales. A lo largo de la traza se cruzan cuatro carreteras locales.

La Declaración de Impacto Ambiental impuso serias restricciones para limitar la afección a las riberas, obligando a la reducción al mínimo del número de pilas, a salvar el cauce de los ríos sin pilas y a la no afección a determinadas zonas sensibles, además de imponer severas condiciones durante la construcción.

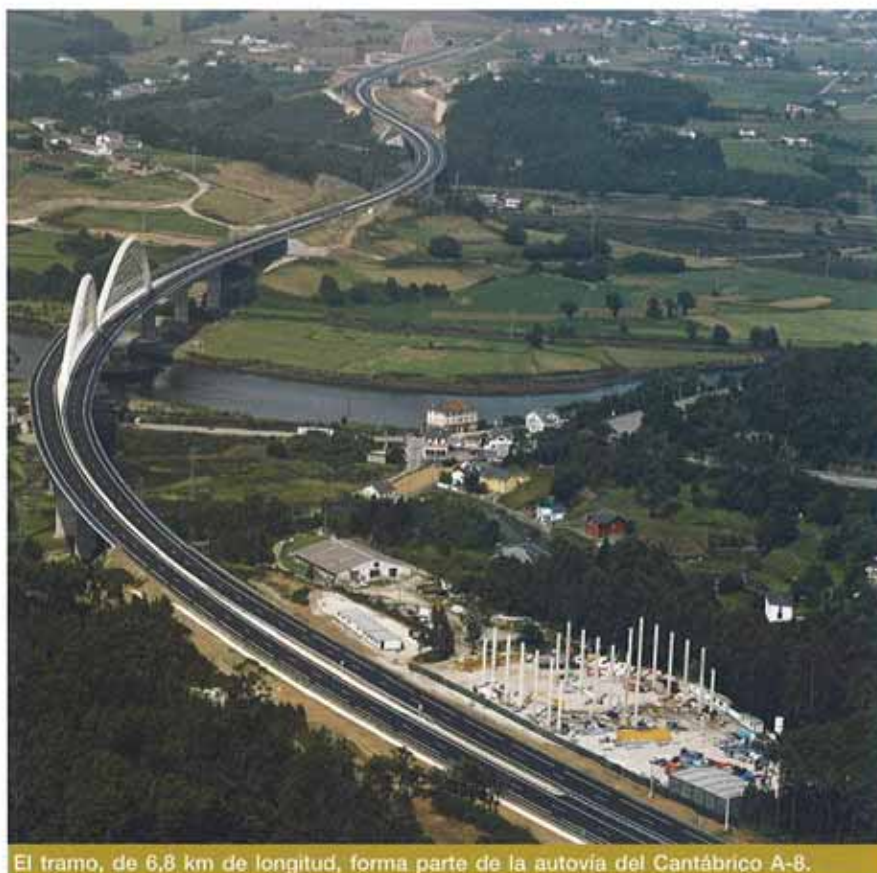
Los vanos principales están for-

mados por sendos arcos de 160 m de luz de tablero inferior, situándose el arco en la mediana; los viaductos de acceso están resueltos mediante un dintel recto de hormigón con luces de 75 m contruidos por voladizos sucesivos.

El viaducto tiene 11 vanos de luces: 46,3 + 70,0 + 3 x 75,0 + 2 x 160 + 75,0 + 67,5 + 60,0 + 41,5 m, con un ancho de 23,1 m en los vanos de los viaductos de acceso y de 27,0 en los vanos principales, en los que se separan las calzadas a causa de los arcos situados en la mediana; la transición se realiza variando la longitud de los voladizos.

dizo, completándose el resto del tablero con voladizos que se hormigonan mediante un carro que se traslada sobre el núcleo de dovelas.

Los vanos principales, de 160 m, están sustentados mediante arcos mixtos situados en la mediana. Los arcos tienen una flecha de 35,4 m respecto de la directriz del tablero, lo que corresponde a un relación luz/flecha de 4,5. El plano, en el que se sitúan los arcos, está inclinado cuatro grados respecto de la vertical para contrarrestar parcialmente los esfuerzos transversales producidos por la curvatura del tablero. La sección de los arcos es pseudotriangular, con



El tramo, de 6,8 km de longitud, forma parte de la autovía del Cantábrico A-8.

El dintel, que es continuo en la totalidad del puente, está formado por un cajón central de hormigón de almas verticales de 8,1 m de ancho y 3,75 m de canto, y voladizos transversales formados por una losa de canto variable sustentada mediante puntales de hormigón prefabricado, colocados cada 2,3 m aproximadamente. Los 10,7 m centrales corresponden a las dovelas prefabricadas, que se montan por avance en vola-

una anchura de 3,5 m y un canto de 2,5 m; en los 46 m más cercanos a los arranques, la sección es variable, aumentando su área y manteniendo las dimensiones máximas.

El proyecto del viaducto presenta varias singularidades, algunas debidas a su tipología, y otras originadas por la utilización de dovelas prefabricadas.

El sistema constructivo del viaducto hace que la estructura pase



Vista del túnel de Jarrio, de 725 m de longitud.

por distintos esquemas estructurales muy distintos entre sí, modificándose no sólo el esquema resistente longitudinal, sino también la sección transversal.

El trazado en planta del viaducto se sitúa en una curva circular de 1540 m, en la que el vano de 160 m tiene una flecha respecto del plano de 2,1 m de apoyos. Al situarse las péndolas fuera del plano del arco, aparecen en éste momentos transversales para los que el arco tiene una respuesta mucho menos eficaz que para las fuerzas contenidas en su plano.

Aunque actualmente no son raros los puentes arco con planta curva, se trata habitualmente de tableros me-

tálicos de dimensiones relativamente modestas, en los que los esfuerzos originados por el trabajo del arco fuera de su plano se pueden resistir sin recurrir a elementos de grandes dimensiones.

En el viaducto de Navia, el ancho de la plataforma, en el sistema constructivo, origina un tablero con una carga permanente de 55 toneladas por metro, mucho más pesado que los tableros habituales en puentes arco. Los esfuerzos transversales originados por la curvatura hubieran necesitado un incremento importante del ancho, que hubiera repercutido en la anchura del tablero y en el coste.

Para reducir los esfuerzos trans-

versales en el arco se estudió la posibilidad de descentrar el plano del arco respecto del plano de pilas, de forma que se redujeran la inclinación de las péndolas y los esfuerzos transversales, pero esta solución exigía un incremento de ancho del tablero de unos 2 m, por lo que se desechó.

La solución adoptada para reducir los esfuerzos transversales ha consistido en inclinar el plano del arco respecto de la vertical, de forma que el peso del arco tiene una componente transversal respecto del plano del arco que equilibra parcialmente el tiro transversal de las péndolas.

Este viaducto se ha realizado utilizando métodos industrializados que incrementan la seguridad, la calidad



Enlace de Navia.

y el rendimiento de ejecución.

Se han utilizado distintos hormigones de características especiales, debido en ocasiones a las necesidades de puesta en obra; en otras, a las elevadas tensiones que aparecían a veces a causa de las limitaciones impuestas por la geometría de las dovelas; y en otras más para no incrementar excesivamente las dimensiones de los elementos.

En los arranques de los arcos, las tensiones que aparecen bajo las chapas de apoyo de la pared de acero ha requerido la utilización de hormigón H-70 que, debido a la necesidad de conseguir un hormigón de elevada calidad y a la dificultad de hormigonado, al tener todas las caras inclinadas, hacía que fueran encofradas, utilizándose hormigón autonivelante.

También son autonivelantes, de calidad H-45, los hormigones del arco en los que no es posible el vibrado, y de las riostras del tablero por la densidad de armadura y dificultad de acceso.

Túnel de Jarrio

Un segundo elemento de especial importancia en la obra es este túnel, de 725 m de longitud, el cual atraviesa un sustrato rocoso compuesto por los materiales de la Formación Pizarras de Luarca, que consiste en una serie monótona de pizarras grises y negras lustrosas, con frecuentes pátinas rojizas de oxidación, que están frecuentemente fracturadas según un sistema principal de dirección ONO-ESE. Los suelos de alteración suprayacentes al sustrato rocoso consisten en intercalaciones de arcillas rojas, arenas y niveles de grava angulosas de pizarras en los tramos bajos.

La acumulación de suelos asociada a la rasa costera, que aparece en



Enlace de Jarrio.

la zona occidental del túnel, se ha interpretado como un antiguo deslizamiento tomando como base la morfología del contacto suelo-roca, lo cual ha influenciado la ejecución de la boquilla oeste, así como la excavación del túnel en la zona atravesada por suelos.

La primera decisión fue modificar la rasante del túnel, de forma que la destroza y, por lo tanto, la cimentación del sostenimiento se hicieran sobre los niveles pizarrosos competentes.

En el caso de la boquilla, se realizó un giro de ésta para afectar de forma cuasi-ortogonal al deslizamiento, con el fin de minimizar el riesgo de su reactivación. Para la ejecución de la boquilla, se programó la siguiente secuencia de ejecución:

- Excavación y ejecución del falso túnel del tubo derecho, que es el más alejado de la ladera y, por tanto, menos afectado por el deslizamiento.
- Relleno del falso túnel del tubo derecho.
- Excavación del tubo izquierdo, cuyo talud frontal fue verticalizado y sujetado provisionalmente mediante

una escollera a ambos lados del tubo. Tras la ejecución de la visera, se realizó un relleno de tierras hasta la cota de destroza.

■ Ejecución y relleno del falso túnel del tubo derecho.

Las obras de la "Variante de Navia" han sido ejecutadas por "FCC Construcción". El proyecto del "Viaducto sobre los ríos Anleo y Navia" ha sido desarrollado por los "Servicios Técnicos de FCC Construcción". El control se ha realizado por parte de IBIDENA (UTE entre IBERINSA e IDEAM). ■

Fi ch a T é c n i c a

Titular:

Demarcación de Carreteras del Estado en Asturias.

Dirección de las obras:

D. César Fernández-Nespral Pérez, ICCP, y D. Javier Álvarez Magadán, ITOP.

Empresa adjudicataria:

FCC Construcción S.A.

Jefe de obra:

D. Antonio Vivero, ICCP.

Asistencia técnica control y vigilancia:

UTE IBIDENA (Iberinsa e Ideam).