

## Autovía del Noroeste. Tramo: Ambasmestas – Castro/Lamas



Viaducto de Herrerías.

POR ÁNGEL GONZÁLEZ DEL RÍO.  
DIRECTOR DE LAS OBRAS.

### Antecedentes

**E**l día 26 de octubre del 2000, se produjo la puesta en servicio provisional de la calzada izquierda del tramo Ambasmestas – Castro/Lamas de la autovía del Noroeste, debido a la necesidad de acometer las obras de la calzada derecha, para las que se precisa la utilización de la actual N-VI.

El citado tramo forma parte de las obras que se están reali-

zando actualmente para superar uno de los puntos más singulares de la N-VI, entre Benavente y La Coruña: el paso de León a Galicia a través del puerto de Piedrafita, situado a la cota 1 099.

Con la ejecución de las obras entre las localidades de Villafranca del Bierzo y Cereixal, la autovía del Noroeste afronta su último reto: salvar la complicada orografía y adversa geología del puerto de Piedrafita.

Con un trazado valiente, que respeta el radio mínimo de 600 m en planta y una pendiente longitudinal máxima del

5%, se reducen los 60 km de la actual N-VI a los 52,5 km de la nueva autovía. Con ello, se conseguirá una reducción de tiempo de recorrido entre ambas localidades de unos 20 minutos.

Desde el punto de vista del medio ambiente, se han adoptado las medidas protectoras necesarias para la protección del sistema hidrológico y faunístico, así como la defensa contra la erosión, la recuperación ambiental e integración paisajística y ecológica, como es habitual en obras de este tipo.

Concretamente, se ejecutan protecciones de taludes de



***Durante la ejecución de las obras se realizó un plan de vigilancia ambiental, con el correspondiente seguimiento arqueológico***

terraplén con escollera, y se han diseñado muros para reducir la ocupación y evitar afecciones a los cauces. Del mismo modo, se disponen sistemas de intercepción de posibles vertidos contaminantes provenientes del drenaje de la autovía.

Dada la magnitud del movimiento de tierras de estas obras, es particularmente significativa la revegetación de taludes realizada, así como la construcción de muros ecológicos.

En lo que respecta a la protección de la fauna, no ha sido necesario construir pasos específicos para las especies de la zona, debido a la gran cantidad de viaductos construidos.



Viaducto de El Castro.

De todas formas, se ejecutan válvulas de salida de animales desde la zona interior del cerramiento de la autovía.

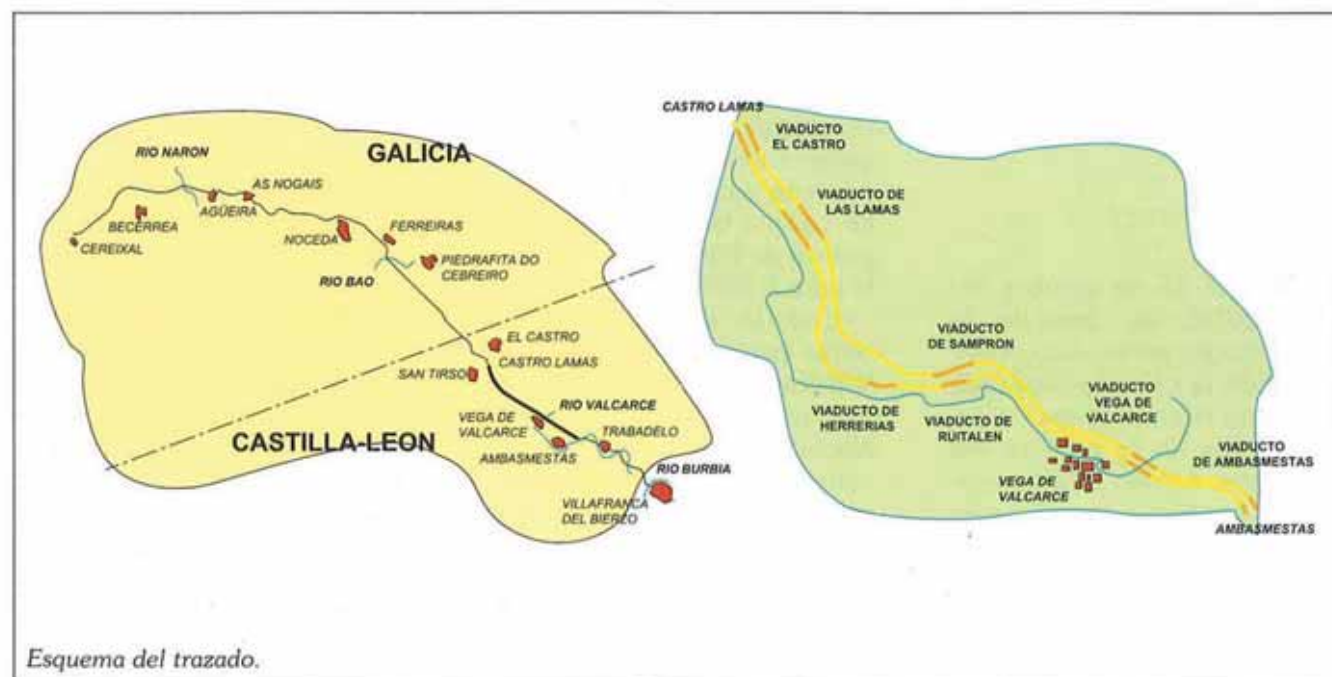
Asimismo, durante la ejecución de las obras, se realiza un plan de vigilancia ambiental, con el correspondiente seguimiento arqueológico.

La construcción de los tramos de Piedrafita cerrará la au-

tovía del Noroeste (A-6) entre Madrid y A Coruña.

### ***Situación previa al comienzo de las obras***

El acceso a este puerto, por el lado de León, se realiza desde Villafranca del Bierzo, a través del valle del río Valcarce.



Esquema del trazado.





Vista del viaducto de Samprón, en fase de construcción.

A partir de la intersección con la antigua carretera N-VI (Camino de Santiago), que permite la conexión con Ambasmestas y demás poblaciones del valle del Valcarce, la actual N-VI aumenta su pendiente, iniciando, de esta forma, las rampas de acceso al puerto. Esta intersección se encuentra en el p.k. 419,4 de la N-VI, a unos 13,5 km de la coronación del puerto, y a una cota de 610 m.

El tramo de autovía que nos ocupa tiene como objeto recoger el tráfico de largo recorrido del tramo de la N-VI, comprendido entre la mencionada intersección y el p.k. 429,2 que se encuentra a unos 3,7 km del núcleo de Piedrafita, a la altura de Laballós. Sustituye, por tanto, a un tramo de 9,8 km de la carretera N-VI, en la zona de las rampas de acceso al puerto en su lado de León.

La actual N-VI, que fue puesta en servicio a principios de los años 80 durante la ejecución del Plan de Accesos a Galicia, se realizó totalmente en variante y a una cota más elevada que la antigua N-VI, a la que popularmente se la denomina "La Abuela". La antigua carretera ha seguido man-

teniendo una gran importancia para la vida de la comarca, ya que sirve como vía de comunicación para los núcleos de población situados a lo largo de la vega del río Valcarce, y como acceso a los prados del valle de este río y del río Lamas. Además, forma en muchos de sus tramos parte del Camino de Santiago.

A excepción de la mencionada intersección con la antigua N-VI, en el p.k. 419,4, la

actual N-VI carece en este tramo de otros accesos importantes. Tan sólo parten de ella algunos caminos de acceso a terrenos colindantes, entre los que cabe destacar el situado en el p.k. 428,7, que permite el acceso a Laballós.

El tráfico que soporta la carretera actual, medido en la estación LE-61 situada en Piedrafita del Cebrero, en el año 1992, daba una IMD de 5 323 vehículos/día.

### Características generales

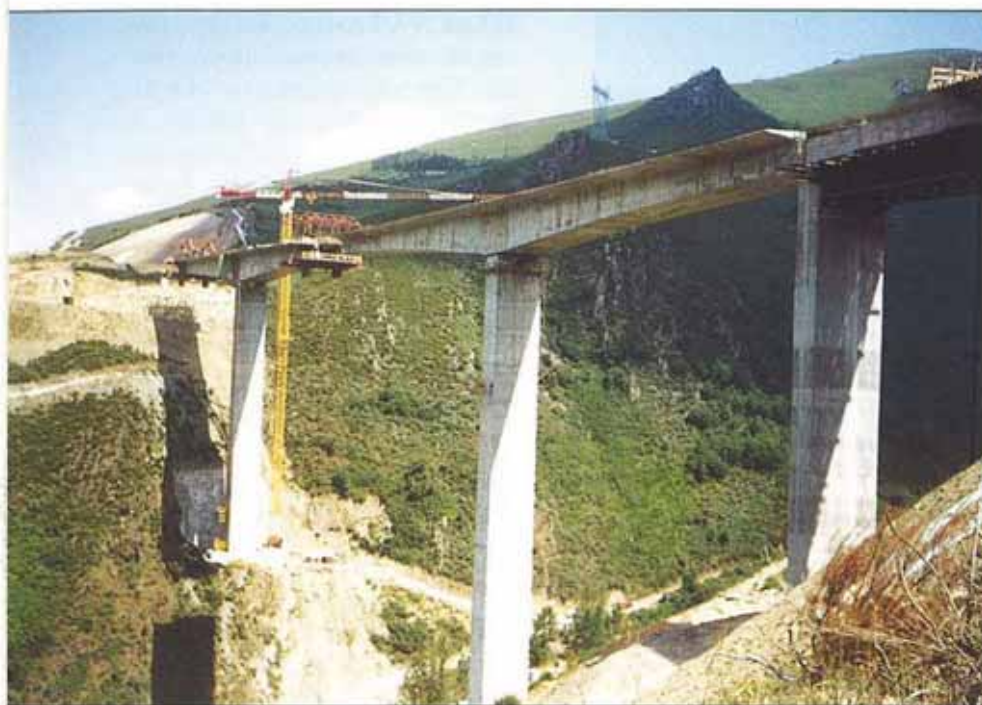
El tramo entre Ambasmestas y Castro / Lamas tiene una longitud de 8,5 km y se desarrolla en la vertiente sur del puerto de Piedrafita.

En este tramo, se ha aprovechado la actual N-VI como una de las calzadas de la autovía, en la parte de su trazado donde es técnicamente posible y compatible con las características geométricas requeridas en la autovía del Noroeste. Esto sucede en los primeros 5 km del trazado de la calzada derecha, en sentido a Madrid, discurriendo la calzada iz-



Viaducto de Samprón. Dovela de cierre.





Viaducto de Las Lamas, en fase de construcción.

quierda, en sentido de A Coruña, con un trazado independiente. En los 3,5 km restantes del trazado, ambas calzadas discurren reunidas e independientes de la actual N-VI, sin afectarla.

Por otro lado, se acondiciona y mejora la antigua N-VI, en unos 7 km desde el inicio del tramo, dotándola de conexiones con la actual N-VI, funcionando de este modo como calzada de servicio, junto con los tramos de aquella, que no son aprovechados.

---

**Con los datos  
de tráfico recopilados  
para el año base 1997,  
se adopta una IMD  
de 5 193  
vehículos/día, y un  
porcentaje de  
vehículos pesados del  
32,5 %**

---

Con ello, se consiguen mantener las condiciones actuales del tráfico, tanto el local como el de servicios entre las poblaciones colindantes, se desarrolla a través de la antigua N-VI, por ser su vía natural de unión; mientras que el de largo recorrido lo hace por la actual N-VI, esquema de tráfico que se mantendrá en el futuro con el tramo de autovía en servicio.

### Características técnicas

#### Trazado

Se ha conseguido, pese a la difícil orografía y geotecnia, un trazado de calidad con radios mínimos en planta de 600 m y pendiente máxima del 5%, condiciones correspondientes al grupo A-100 de la Norma 3.1-IC, con velocidad de proyecto de 120 km/h.

Con los datos de tráfico recopilados para el año base 1997, se adopta una IMD de 5 193 vehículos/día, y un por-

centaje de vehículos pesados del 32,5 %. Esta alta cifra de pesados se explica por ser la salida natural de las mercancías desde los puertos de A Coruña y Ferrol y sus áreas industriales y comerciales adyacentes.

El trazado comienza en el p.k. 600+000, a la altura de Laballós, donde conecta con el final del tramo Castro / Lamas - Noceda. En el origen tiene la cota 956,9 y una pendiente del 0,75%, cruzando sobre una vaguada, en el entorno del núcleo de El Castro, con un viaducto en el p.k. 600+0. Se salva, a continuación, el valle del arroyo de Peña Cerveira mediante un viaducto construido por voladizos sucesivos de 335 m de longitud, en el p.k. 601+3. Se continúa con una sucesión de desmontes y terraplenes de corto recorrido, manteniendo la pendiente del 3,04%, hasta que se cruza el valle del arroyo del Real mediante el viaducto de Samprón, construido por voladizos sucesivos en el p.k. 604+1, con curvas en planta de 600 y 700 m de radio y pendiente del 5%. A partir de aquí, se produce la reunión de las calzadas y la ejecución de los mayores desmontes (hasta 90 m de altura) y terraplenes (hasta 70 m de altura), cambiando de ladera a través del viaducto de Vega de Valcarce, ubicado en el p.k. 607+0, hasta llegar al último viaducto, el de Ambasmestas, en el p.k. 608+2, donde se produce el enlace con el siguiente tramo: Ambasmestas - Villafranca del Bierzo, a una cota de 610 m.

#### Sección transversal

La plataforma presenta calzadas separadas y reunidas de la siguiente forma:

- Calzada izquierda (en sentido a A Coruña), del p.k. 600+000 al 606+260.



- Calzada derecha (en sentido a Madrid), del p.k. 600+000 al 606+632.
- Calzadas reunidas, del p.k. 606+260 al 608+500.

Ambas calzadas presentan dos carriles de 3,5 m de anchura cada una, con arcenes exteriores de 2,5 m e interiores de 1 m.

Con objeto de mantener un nivel de servicio uniforme en el tramo y ante la gran longitud de rampas con valores del 5% de pendiente, ha sido necesario construir la calzada izquierda con un tercer carril por el interior de la plataforma.

#### Geotecnia del corredor

El trazado del tramo de autovía estudiado, discurre por la ladera de la margen izquierda de los ríos Lamas y Valcarce desde el inicio hasta Vega de Valcarce, para pasar a la ladera de la margen derecha en dicho punto.

Los materiales que afloran en este corredor son de naturaleza pizarrosa de edad cámbrica pertenecientes al "Dominio de Mondoñedo".

Los tipos litológicos dominantes a lo largo de la traza son pizarras. Estas presentan intercalaciones de calizas, en general metamorfizadas, areniscas y cuarcitas. Se han diferenciado siete conjuntos litológicos distribuidos en unas formaciones lito-estratigráficas. Estos conjuntos son: pizarras de los Cabos, calizas de Vegadeo, pizarras con intercalaciones de calizas, pizarras areniscosas ma-

sivas, cuarcitas, pizarras y mármoles de Cándana.

Las pizarras presentan procesos de inestabilidad natural de dos tipos fundamentalmente: deformación por *toppling* o cabeceo, y deformación por repliegues gravitacionales y vuelco de estratos.

#### Movimiento de tierras. Estabilización de taludes de desmante

A continuación, enunciamos los puntos donde han aparecido problemas de explanación.

#### DESMONTES

##### - Calzada Izquierda

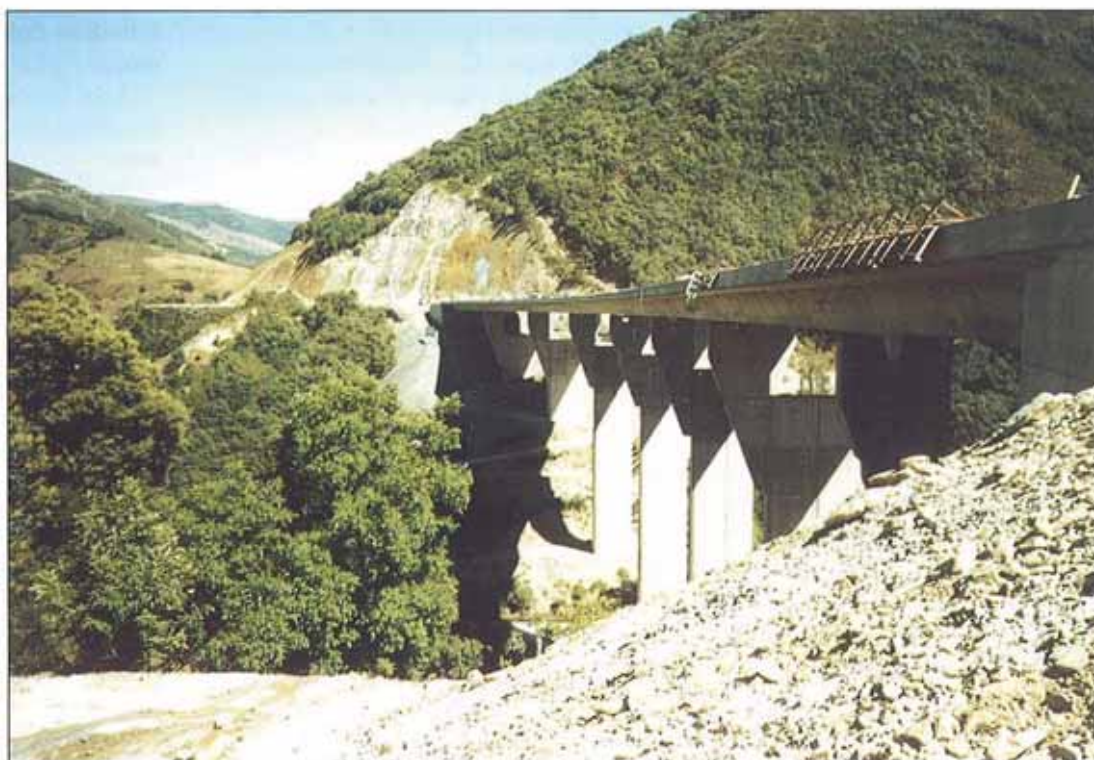
- Desmante del p.k. 2+460 al p.k. 2+960. Existe una inestabilidad muy notable en el desmante, margen izquierda, mayor que la contemplada inicialmente, que obliga a un ligero cambio de trazado, un retaluzado de las márgenes izquierda y derecha, así como la interposición de un gran muro de escollera para restituir en lo posible la situación inicial de la ladera antes de la excavación.

- Desmontes del p.k. 4+660 a 6+060. En la zona del p.k. 605+3 se producen desde el inicio un serie de inestabilidades que motivan un cambio de trazado, en planta y alzado, así como un retaluzado, colocación de mallas, gunitado del talud y muros de escollera de pie de desmante. En la margen derecha (6+000) ha sido necesario tender el talud, así como colocar mallas y gunita.

- Desmante del p.k. 6+440 a 6+540. Debido a inestabilidades se ha realizado un retaluzado de la margen izquierda de la autovía, siendo necesaria la colocación de un muro de escollera de pie de desmante.

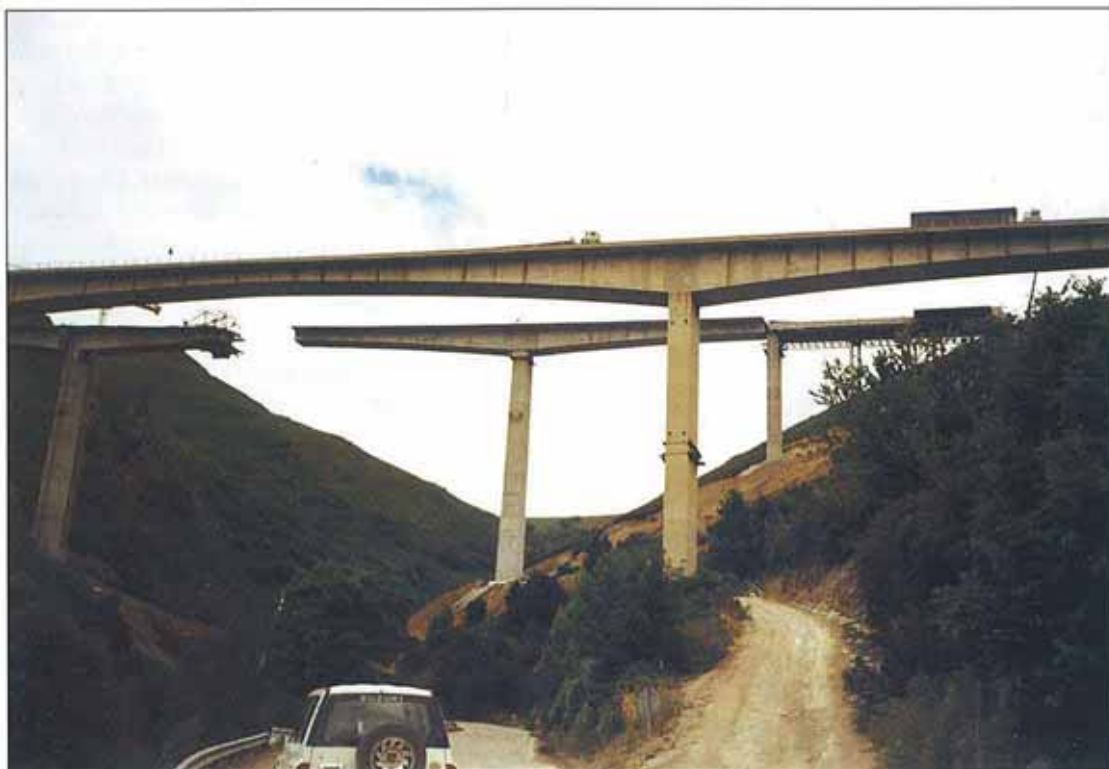
- Desmontes del p.k. 6 + 700 a 7 + 000. En la zona del p.k. 606+8, se producen desde el inicio un serie de inestabilidades que motivan un tendido del talud en la margen izquierda de la autovía, así como la realización de muros de escollera de pie de desmante.

- Desmante del p.k. 7+600 a 8+300. En la zona del p.k. 607+8, se producen desde el



Viaducto de Vega de Valcarce.





Viaducto de Las Lamas en ejecución.

inicio un serie de inestabilidades, siendo necesario la realización de retaluzados, colocación de mallas, bulones, chapados de escollera en el talud y muros de escollera de pie de desmonte.

#### - Calzada Derecha:

- Desmonte del p.k. 2+880 a 3+360. Se han variado los taludes 2H:3V a un talud mixto en la margen izquierda, de 1H:1V y 3H:2V, y en la margen derecha a 2H:1V. El inicio de los trabajos aconsejó adoptar los taludes antes definidos, debido a planos de deslizamiento cercanos a los 35° en la margen derecha y a estratos meteorizados en la izquierda.

#### Viaductos

Se agrupan los viaductos según la tipología estructural de su tablero. Así resultan los siguientes grupos:

**Grupo A.** Viaductos construidos por avance en voladizo. En este grupo se incluyen los viaductos de Samprón (p.k. 604 + 1) y Las Lamas (p.k. 601 + 3).

**Grupo B.** Viaductos cuyo tablero se construye por fases, con utilización de autocimbras. Se incluyen en este grupo los viaductos de El Castro (p.k. 600 + 0), Herrerías (p.k. 603 + 7) y Vega de Valcarce (p.k. 607 + 0).

**Grupo C.** Viaductos con tablero de vigas. A este grupo

### *G* Ficha Técnica

#### Titular:

Ministerio de Fomento. Demarcación de Carreteras del Estado en Galicia.

#### Director de Obra:

D. Ángel González del Río, ICCP.

D. Vicente Serrano Patiño, ITOP.

#### Empresa adjudicataria:

UTE GLOSA  
(OHL-SACYR-ACS).

#### Gerente:

Carlos Salvador Sánchez, ICCP.

#### Asistencia técnica:

Sercal.

pertenece el viaducto de Ambasmestas (p.k. 608+2).

#### Grupo D.

Ampliación de viaductos existentes en la N-VI. Se incluyen en este grupo los viaductos de Ruitelán y Las Lamas.

A continuación se realiza una breve descripción de las características y procedimientos de ejecución más significativos.

#### Grupo A.

Viaductos de voladizos sucesivos de canto variable (Samprón y Las Lamas).

El tablero es una viga continua de hormigón pretensado y canto variable, que se apoya en pilas y estribos, y se ejecuta por el método de avance en voladizo con dovelas hormigonadas "in situ".

Las luces de los vanos y la longitud total de cada viaducto son:

- Vto. p.k. 601 + 3: 70 + 140 + 70 + 55 (335 m de longitud).

- Vto. p.k. 604 + 1: 70 + 140 + 140 + 70 (560 m de longitud).

La plataforma de calzada tiene una anchura útil de 12,5 m, y se disponen sendas barreras rígidas en sus bordes.

La sección transversal del tablero es una viga en cajón monocelular con voladizos y almas verticales, cuyo canto varía parabólicamente entre 3,5 m en el centro de los vanos y 7 m sobre las pilas.

El forjado superior del tablero, de 13,2 m de anchura, dispone de sendos voladizos de



**El tablero se divide en dovelas cuya longitud varía entre 3 m para las adyacentes a las pilas y 5 m las situadas en los centros de los vanos**

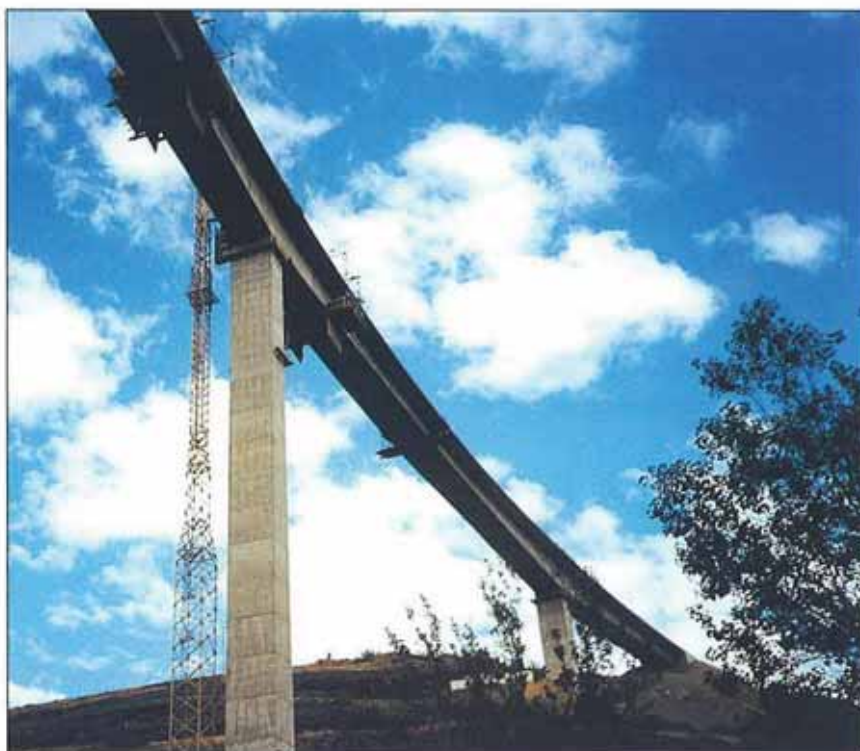
3,30 m. El espesor varía entre 0,20 m en la zona central del cajón y 0,75 m en su unión a las almas, que se realiza de forma acartelada, para volver a disminuir desde aquí hasta 0,15 m en el extremo de los voladizos.

Las almas son de un espesor constante de 0,45 m. El forjado inferior de 6,6 m de anchura, tiene un espesor de 0,21 m en el centro, que aumenta mediante cartelas hasta 0,51 m en la unión con las almas. Longitudinalmente dicho espesor se mantiene constante en la zona central de los vanos, para aumentar hacia las pilas hasta el valor 0,75 m en los ejes de apoyo de aquellas.

Debido al proceso constructivo del tablero, éste se divide en dovelas cuya longitud varía entre 3 m para las adyacentes a las pilas y 5 m las situadas en los centros de los vanos. La calzada de pila o dovela cero tiene una longitud de 4,00 m y las dovelas de cierre de centro de vano de 5,00 m.

El vano lateral de 55 m de luz, correspondiente al viaducto ubicado en el p.k. 601+3, tiene canto constante igual a 3,5 m.

Sobre los apoyos en pilas y estribos del tablero se disponen traviesas macizas o dia-



Viaducto de Samprón.

fragmas, que crean el hueco para paso de hombre.

El pretensado del tablero está formado por tendones con un número variable de cordones de acero de diámetro 0,6", según la familia de cables de que se trate.

Para considerar la escala de estos viaductos, basta indicar que el viaducto de Samprón tiene una pila de 124 m de altura máxima. El punto medio del viaducto se sitúa 150 m en cota sobre el cauce del Arroyo del Real. La altura máxima de pila en el viaducto de Las Lamas es de 85 m.

**Grupo B.** Viaductos de El Castro, Herrerías y Vega del Valcarce construidos con autocimbra.

El tablero de estos viaductos es una viga continua de hormigón pretensado, de 2,5 m de canto constante, que se apoya sobre pilas y estribos y se ejecuta por fases, es decir, vano a vano.

Las luces de los vanos resultantes y la longitud total para cada viaducto son las siguientes:

- Vto. de El Castro (p.k. 600+0) C.I.:  $32 + 48,5 \times 4 + 16$  (242 m de longitud).
- Vto. de Castro (p.k. 600+0 C.D.:  $32 + 48,5 \times 2 + 39 + 36,7$  (205 m de longitud).
- Vto. de Herrerías (p.k. 603 + 7):  $27 + 46 \times 6 + 27$  (330 m de longitud).
- Vto. de Vega de Valcarce p.k. 607+0:  $32 + 46 \times 6 + 32$  (340 m de longitud).

El viaducto 607+0 tiene dos calzadas con pila de fuste único para ambas y dos vigas continuas de canto constante unidas por las alas interiores, con lo que la plataforma total tiene un ancho de 26,5 m. Esta tipología de capitel en "Y" es una solución novedosa y tiene la particularidad de resolverse totalmente sin ningún tipo de pretensado.

**Grupo C.** Viaducto de tableros de viga (Ambamestas).

El tablero de este viaducto está formado por tramos isostáticos de vigas prefabricadas pretensadas. Las luces de los vanos y la longitud total para



## Se ha puesto en servicio la calzada izquierda de la autovía de este tramo de Ambasmestas - Castro/Lamas

calzada son:

- Calzada izquierda:  $43 \times 5 + 25$  (240 m de longitud total).
- Calzada derecha:  $39 \times 3 + 26 \times 2 + 55$  (224 m de longitud total).

El tablero está formado por tres vigas de tipo artesa de canto medio 2,00 m, unidas por placas de encofrado perdido y losa de compresión de 0,25 m.

Para evitar la afección al río, se genera un vano de 55 m formado por la viga del vano anterior de 32,25 m, la del propio vano de 45,95 m ( $55 - 4,525 - 4,525$ ) y la del vano siguiente de 33 m, en solución tipo "cantilever".

**Grupo D.** Ampliación de viaductos existentes.

El tablero actual de estos viaductos corresponde en el caso del "viaducto de Ruitelán" a una sección en cajón monocelular construida por voladizos sucesivos en la zona correspondiente a los vanos centrales de  $65 + 130 + 65$  m de luces, y a una sección formada por cuatro vigas artesas en los tramos laterales de 27 m de luz.

En la estructura "viaducto de Las Lamas", no existen los vanos laterales construidos por vigas artesas.

La anchura total del tablero es de 10 m, con dos aceras de 1 m, calzada de 7 m y dos arcenes de 0,5 m.

El forjado superior vuela

lateralmente 2 m a partir de las caras exteriores de las almas.

La ampliación propuesta, similar en ambas estructuras, consiste en aumentar los vuelos laterales del forjado superior en 0,6 m, pasando por tanto a ser de 2,6 m. El ancho total del tablero ampliado es de 11,20 m, disponiéndose dos pretilas que ocupan 0,35 m cada una y una calzada de 7 m, arcén derecho de 2,5 m e izquierdo de 1 m. La conexión entre las armaduras existentes y las nuevas se ha ejecutado utilizando manguitos especiales de alta resistencia.

### Puesta en servicio de la calzada izquierda de la autovía

La calzada izquierda de la autovía, con tráfico bidireccional, fue puesta en servicio el pasado 26 de octubre del 2000.

El proyecto contempla el aprovechamiento de dos viaductos de voladizos sucesivos de la actual N-VI, previo ensanche de los mismos. Por ello, ha sido puesta en servicio provisionalmente la calzada izquierda de la autovía para poder acometer las obras de la calzada derecha en aquellos puntos donde aún no se ha actuado y coincide con la actual N-VI.

La zona de obra puesta en servicio es toda la calzada izquierda de la autovía de este tramo, que se desarrolla en la vertiente sur del puerto de Piedrafita, en la provincia de León y término municipal de Vega de Valcarce; siguiendo el valle del río Valcarce, próximo a la actual N-VI con un trazado elevado sobre ésta, en aproximadamente 50 m.

El radio mínimo en planta es de 600 m, y la pendiente máxima es del 5%, teniendo una longitud total de 8,5 km; conectando con la actual N-VI en el lado de A Coruña (origen de la

obra) directamente coincidiendo con el final del tramo Castro/Lamas - Noceda, y en el lado de Madrid (final de obra), a través de un semienlace del tramo contiguo Villafranca del Bierzo - Ambasmestas.

La plataforma que se pone en servicio tiene un ancho total de 14 m afirmados, apta para tres carriles de 3,5 m y dos arcenes (interior de 1 m y exterior de 2,5 m). El tráfico en el sentido a A Coruña (ascendente) dispone de dos carriles; y el tráfico en sentido a Madrid dispone de un carril.

Se ponen en servicio los 5 grandes viaductos que a continuación se relacionan con su correspondiente p.k.:

- Vto. p.k. 600+0. El Castro, 245 m.
- Vto. p.k. 601+3. Las Lamas, 335 m.
- Vto. p.k. 604+1. Samprón, 560 m.
- Vto. p.k. 607+0. Vega de Valcarce, 340 m.
- Vto. p.k. 608+2. Ambasmestas, 240 m.

Estos viaductos suman un total de 1 720 m de longitud; los volúmenes aproximados de movimiento de tierras son: 5 millones de  $m^3$  en desmonte y 4 millones de  $m^3$  en terraplén. Ha sido necesaria, además, la ejecución de un gran número de muros de contención para la plataforma y el tratamiento de inestabilidades de los taludes de desmonte. Los tipos predominantes son la tierra armada, los muros verdes y los de escollera. Además, ha sido necesario utilizar soluciones especiales en el sostenimiento de los taludes, fundamentalmente con bulbos, gunita, drenes californianos, mallas, plantaciones y siembras.

Durante el próximo verano está previsto finalizar las obras que completan el tramo y que afectan a la calzada en sentido A Coruña-Madrid.■