



El viaducto sobre el río Ulla, premio San Telmo 2011 a la mejor obra de ingeniería civil gallega

Juan Pablo Villanueva Beltramini
Jefe de Infraestructuras. ADIF

Resumen. El trazado del tramo de Alta Velocidad entre Santiago y Ourense exigía salvar mediante un viaducto el tajo sobre el río Ulla conocido como Gundían, entre las provincias de Pontevedra y A Coruña y los ayuntamientos de A Estrada y Vedra, respectivamente. La obra, de extraordinaria complejidad técnica, debía afrontar, además, una serie de condicionantes de tipo ambiental, ecológico, climático, económico e incluso histórico pues, a pocos metros río arriba, se encuentra el antiguo viaducto que sirvió de modelo, erigido a finales de los años cincuenta del pasado siglo. Todos los retos se han resuelto con eficacia y seguridad no exenta de belleza en este que es el viaducto de alta velocidad más alto del mundo.

Abstract. The route of the high speed stretch between Santiago and Ourense demanded to build a viaduct, known as Gundían, over the Ulla River, between Pontevedra and A Coruña provinces and A Estrada and Vedra city councils respectively. The building work, extraordinarily and technically complex, had to face up to some environmental, ecological, climatic, financial and even historical determinants, since the old viaduct which was built at the end of the fifties in the last century and served as model is located few metres up the river. All the challenges was faced effectively and safely, without leaving the viaduct's beauty aside, the tallest high speed viaduct in the world.

El viaducto premiado cruza el río Ulla por un paraje denominado "Paso da Cova", enclave de gran belleza donde se emplaza el magnífico viaducto de Gundían, que cruza el valle 130 metros aguas arriba sobre dos abruptos afloramientos de cuarzo y cuya conclusión en el año 1958 supuso la puesta en servicio de la línea de ferrocarril convencional Zamora-La Coruña. La presencia de esta estructura, de 167 metros de longitud y que libra el río mediante un arco peraltado de 52 metros de luz y 27 metros de flecha, ha constituido un condicionante paisajístico de primer orden en el diseño del nuevo viaducto.

El Eje Ourense-Santiago, perteneciente al Corredor Norte-Noroeste de Alta Velocidad y cuya ejecución ha sido encomendada al Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF), incluye el viaducto sobre el Río Ulla dentro del Subtramo Silleda (Dornelas)-



Vedra-Boqueixón. Este subtramo contiene, como elementos singulares, además del viaducto de 630 metros de longitud, los viaductos de Castro, de 244 metros, y Saramo, 1.484 metros; que supone el de mayor longitud de todo el Eje. Dicho tramo, también cuenta con 8 túneles, con una longitud de 4.680 metros, y un falso túnel de 330 metros. Este corredor posee una estructura de protección de la plataforma a lo largo de 2.148 metros frente a las proyecciones procedentes de las voladuras de una explotación minera próxima, consistente en una sucesión de pórticos abovedados prefabricados de hormigón armado dispuestos cada 6 m sobre los que se apoyan 9 placas curvas de hormigón armado que cubren aproximadamente las 2/3 partes de la sección.



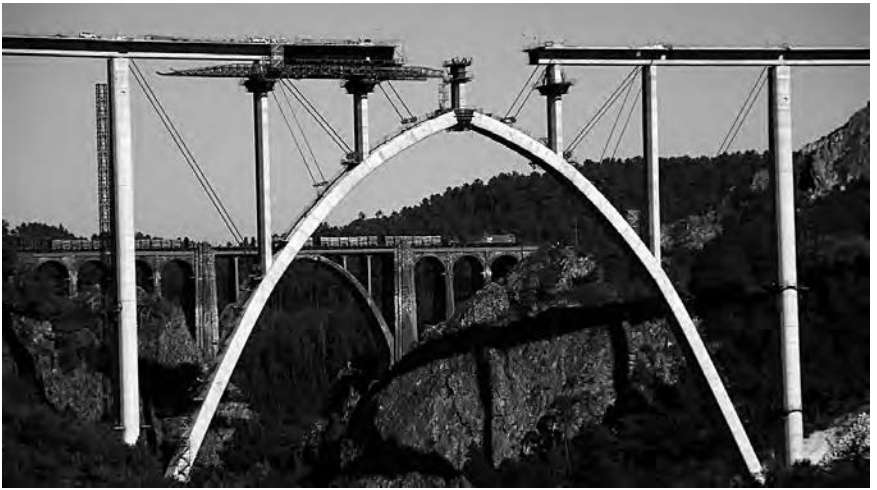
El alto valor medioambiental del entorno, que requiere un alto nivel de protección, ha sido otro condicionante determinante tanto en la tipología como en el sistema constructivo adoptado. La Declaración de Impacto Ambiental (D.I.A.) imponía la condición de evitar cualquier afección, incluso provisional, sobre el Lugar de Importancia Comunitaria (L.I.C.) “Sistema Fluvial Ulla” perteneciente a Red Natura 2000 y delimitado por el río y la vegetación de ribera de sus márgenes. Esto supuso la imposibilidad de afectar a una franja de 150 m de anchura.

La configuración marcadamente en V del valle en el que se establece el viaducto, por donde circulan vientos de cierta intensidad, y el hecho de encontrarse la estructura en una situación muy expuesta, entre los túneles consecutivos de Castro y de Caldelas, fue otro de los condicionantes presentes en el diseño de la estructura. Ello derivó en la necesidad de considerar en el proyecto el establecimiento de pantallas protectoras frente al viento en ambos laterales del tablero y la realización de ensayos de modelos a escala reducida en túnel de vien-



to a fin de diseñar las secciones curvas en las caras laterales de pilas y arco que resulten más eficaces frente a la acción del viento que además contribuyen a una mejora de su percepción visual.

El viaducto ejecutado resuelve todos estos condicionantes mediante un vano central con gran arco peraltado de 168 m. de luz y 105 m. de flecha, sobre el que descansan 5 pilastras que sustentan el tablero. Con alturas de pilas de hasta 116,8 m., que sitúan la cota del tablero 40 m. por encima de la del viaducto de Gundián, le convierte en el viaducto ferroviario de alta velocidad más alto del mundo. El arco está constituido por una poligonal de segmentos de 2,5 m. de longitud en eje, con quiebros algo más acentuados bajo las pilastras y apuntamiento ligero en la clave. El arco se ha construido empleando dos carros de avance en voladizo, que han ejecutado “in situ” las 26 dovelas de hormigón armado de 5 m que componen cada uno de los semiarcos. Para ello se han apoyado en doce tirantes provisionales, constituidos cada uno por dos tendones idénticos de cordones de acero, que se han ido montando a medida que se ejecutaban los semiarcos, llegando soportar cargas de 1.550 tn. Los cuatro inferiores atirantan el arco desde la pila contigua, y los ocho restan-



tes atirantan el arco desde el tablero. Se dispone además un tirante de retenida que compensa los esfuerzos inducidos sobre cada pila contigua atirantándola desde media altura hasta el encepado de la pila siguiente.

Para controlar la construcción de una estructura evolutiva y compleja fue preciso establecer sistemas de control eficaces, que permitiesen verificar en cada instante, de forma fiable, el grado de cumplimiento de las previsiones efectuadas respecto al comportamiento de la estructura, así como para tomar, en caso necesario, las medidas pertinentes. Durante la construcción del arco se contó con tres mecanismos de control. El primero, la instrumentación mediante sensores de todos aquellos elementos cuyo comportamiento en tiempo real fue considerado útil. El segundo, un seguimiento topográfico de precisión de los puntos clave de los semiarcos y de las pilas, el cual



permitió comprobar las desviaciones en cada instante respecto a su geometría teórica. El tercero el control de los alargamientos de tesa-
do de los tirantes.

El diseño del viaducto sobre el río Ulla, aun tratándose de una estructura singular por sus condicionantes y dimensiones, ha permitido aplicar sistemas constructivos con altos rendimientos que han cumplido estrictamente con la D.I.A. y la protección al medio ambiente, salvaguardando en todo momento el (L.I.C.) “Sistema Fluvial Ulla”, y cuyas conclusiones será útiles para obras futuras del ADIF.