



# Viaducto de El Portal, el más largo de las líneas

## de alta velocidad españolas

El próximo 7 de julio se cumplen cinco años de la puesta en servicio del viaducto de El Portal, una impresionante infraestructura perteneciente a la línea Sevilla-Cádiz, que sortea el río Guadalete a la altura de la pedanía de El Portal, en el término municipal de Jerez de la Frontera. Con una longitud de 3.221,70 metros, se trata del viaducto más largo de todas las líneas de alta velocidad españolas.

Las obras fueron ejecutadas por la Dirección General de Ferrocarriles del Ministerio de Fomento, en el marco de los trabajos que contemplaban la adecuación de la línea Sevilla-Cádiz, aumentando su capacidad por duplicación de la vía única entonces existente y la mejora de sus características, para permitir el desarrollo de velocidades de hasta 250 km/h. La nueva doble vía es de ancho ibérico sobre traviesa polivalente, para su

futura conversión al ancho internacional y la catenaria, apta para velocidad alta, en corriente continua a 3.000 voltios.

El viaducto está ubicado en el subtramo de El Portal, que se inicia en la cabecera lado Cádiz de la estación de Jerez de la Frontera y finaliza unos 4 kilómetros antes de la estación de El Puerto de Santa María, entre los PPKK. 109+950,521 y 120+000 de la línea Sevilla-Cádiz. En la barriada de El Portal, el trazado en vía única se aproximaba al curso fluvial del río Guadalete, que dibuja un pronunciado meandro,

lo que causaba en ocasiones la inundación de la vía férrea, además de imponer unos radios de curva restrictivos para el desarrollo de altas velocidades.

Cuando se decidió la duplicación de vía, se proyectó una variante de 10 kilómetros de longitud, que, salvando la vega del río Guadalete mediante un viaducto, suprimiera también tres pasos a nivel con dos carreteras de la comunidad autónoma y otra del Campamento de La Marina. Además, para reforzar la capacidad de alimentación de la catenaria, se



El viaducto es obra de los ingenieros Javier Manterola y Antonio Martínez Cutillas.

te de ferrocarril y, al mismo tiempo, se adapta a las condiciones específicas del paisaje, caracterizado fundamentalmente por una vega inundable muy llana.

### ■ Más de tres kilómetros y 101 vanos

El trazado del viaducto comienza en una recta de aproximadamente 600 metros, y a continuación, tras una transición, adopta una curva de radio 2.200 metros con giro a la derecha.

Los dos condicionantes principales de la estructura fueron, por un lado su gran longitud, y por otro, las condiciones de cimentación sobre un estrato blando de más de 25 metros de espesor.

La solución adopta-

proyectó una subestación de 12 megavatios que se sitúa al final del viaducto, del lado del Puerto de Santa María.

Las obras de esta variante de El Portal se adjudicaron en julio de 2003 al consorcio de empresas formado por Corsán-Corviam y Gea 21, por un importe de

75.520.966 euros y con un plazo de ejecución de 36 meses.

Proyectado por la Oficina de Proyectos de Carlos Fernández Casado, por los ingenieros Javier Manterola y Antonio Martínez Cutillas, el viaducto cumple todos los requisitos funcionales y estructurales correspondientes a un puen-





da está formada por un tablero de dos vigas prefabricadas de 1,90 metros de canto separadas 4,30 metros, con un ancho total de tablero de 13 metros. Estas vigas permiten salvar una luz tipo de 30 metros en la mayor parte de la longitud del viaducto, y mediante la adición de una estructura complementaria formada por dos semiarcos prefabricados, salvar de forma excepcional luces de 49 metros. Esta disposición permite con una estructura muy repetitiva superar los cruces singulares que presenta con el río Guadalete por dos veces y con la carretera CA-201 en su tramo central. El diseño ha conseguido armonizar la geometría de las formas con el impacto visual que suponía, a priori, la construcción sobre los

terrenos de la vega del Guadalete de una estructura continua de más de tres kilómetros.

El viaducto cuenta con 101 vanos de entre 30 y 49 metros de luz, y está dividido en siete tramos, cuatro de los cuales son isostáticos y suman 2.600,30 metros con 86 vanos de 30 metros de luz. El resto, que coincide con los dos cruces sobre el río Guadalete y la carretera CA-201, se ejecutó con una solución hiperestática compuesta de tres tramos independientes de 207 metros.

### ■ Vanos isostáticos

En los tramos 1, 3, 5 y 7 formados por vanos isostáticos simplemente apoyados, las vigas se apoyan sobre pilas con dos fustes de sección rectangular variable desde 2 a 1,7 metros en la parte superior con incremento de la dimensión transversal de las mismas por la cara exterior. Ambos fustes se unen a nivel de cimientos

con una viga riostra de 1,75 metros de canto.

Las pilas están cimentadas sobre un conjunto de 25 pilotes prefabricados previamente hincados en el terreno de sección cuadrada de 0,4 metros de lado fabricados con hormigón HA-45 y con una profundidad media de 36 metros. Las dimensiones de los encepados son de 11x7x2,5 metros.

La cimentación de los estribos se resolvió análogamente con un conjunto de 28 pilotes prefabricados hincados. Dichos estribos están constituidos por muros frontales y aletas laterales con una altura máxima de 4,135 metros en el estribo 1 y 7,34 el 2.

### ■ Tramos hiperestáticos: una solución singular

Los tramos 2, 4 y 6 se resolvieron con un diseño excepcional, donde reside la originalidad de la obra, que mantiene un tablero





Los 101 vanos que componen la espectacular infraestructura se fusionan con el paisaje, superando dos veces los meandros del río Guadalete y la carretera CA-201.

también prefabricado con el mismo canto que para los vanos de 30 metros sobre estructuras de arco continuo y luces de 49 metros. Estos tramos permiten cruzar dos veces sobre el río Guadalete y la carretera CA-201 con suficiente gálibo, además de cumplir los condicionantes de la D.I.A. en cuanto a la disposición mínima de apoyos en el cauce del río, para no afectar a la vegetación y fauna de ribera.

Cada uno de los tres tramos tiene una longitud de 207 metros (30 + 3 x 49 + 30), y están formados por tres arcos continuos con tablero superior de luces

de 49 metros y dos vanos apuntalados extremos de 30 metros de luz. Los arcos múltiples permiten equilibrar los esfuerzos horizontales de carga permanente transmitidos a la cimentación.

Los puntales extremos transmiten dicha carga al tablero, introduciendo una fuerza de tracción de extremo a extremo, por lo que es necesario establecer la continuidad del mismo en todo el tramo. Sobre los arcos gravitan, coincidentes con su eje, las dos vigas artesas prefabricadas de canto 1,90 metros que se funden con los mismos, dando continuidad a la misma solución

de tablero del resto de los tramos.

Las cimentaciones de los arcos, que se diseñaron para resistir las acciones horizontales desequilibradas de la sobrecarga de uso, están formadas por cinco pilotes ejecutados in situ de 2 metros de diámetro con camisa perdida. Los encepados tienen una dimensión de 12,90 x 10,50 x 3 metros de canto y las profundidades de los pilotes varían desde los 39 hasta los 54 metros.

También la prefabricación de los elementos en una planta instalada en la misma obra se consideró singular, al asumir el reto planteado por la atrevida solución estructural del proyecto. Se evitó así el transporte desde plantas externas a la traza de la obra de elementos muy especiales, como son por su geometría los semiarcos.

BELÉN GUERRERO

Tramo	Longitud (metros)	Número de vanos	Luz (metros)
1. Isostático	823,5	27	30,5
2. Hiperestático	207	2	30
		3	49
3. Isostático	810	27	30
4. Hiperestático	207	2	30
		3	49
5. Isostático	547,2	18	30,4
6. Hiperestático	207	2	30
		3	49
7. Isostático	420	14	30
TOTAL	3221,7	101	