

VIADUCTO SOBRE EL BARRANCO DE TEROR

José Antonio LLOMBART JAQUES

Ingeniero de Caminos

EIPSA

Director general

jallombart@eipsa.net

Jordi REVOLTÓS FORT

Ingeniero de Caminos

EIPSA

Director técnico

jrevoltos@eipsa.net

Juliana FERNÁNDEZ VEGA

Ingeniera Civil

EIPSA

jfernandez@eipsa.net

Resumen

La nueva carretera de acceso a Teror salva el barranco de mismo nombre con un viaducto de luces 62+145+54. El tablero es una viga cajón continua de hormigón pretensado que se sustenta en un atirantamiento extradadosado. Debido a la altura a la que discurre sobre el barranco, el tablero se construye por avance por voladizos sucesivos. Las pilas tienen forma de V y abrazan lateralmente al tablero prolongándose como pilonos por encima de él.

Palabras Clave: Atirantamiento extradadosado, cajón pretensado, voladizos sucesivos, pilas en V.



Fig. 1 Fotomontaje del viaducto

1. Descripción del puente

El viaducto salva el barranco de Teror a una altura de unos 70 m sobre su fondo, mediante un tablero de 261 m de longitud, dividido en un vano central de 145 m y dos vanos laterales de 62 y 54 m respectivamente (ver fig.1). El trazado en planta de la nueva carretera es ligeramente curvo en la zona del viaducto ($R = 3500$ m) y desciende en alzado con una pendiente del $-4,36\%$. La curvatura en planta, si bien complica en cierta medida el análisis y la definición geométrica, confiere al conjunto del tablero, pilas y tirantes mayor dinamismo y una mejor estética global (ver fig 2.).

El viaducto presenta un esquema estructural de pórtico espacial con el tablero empotrado en las pilas y sustentado parcialmente por el atirantamiento extradadosado.

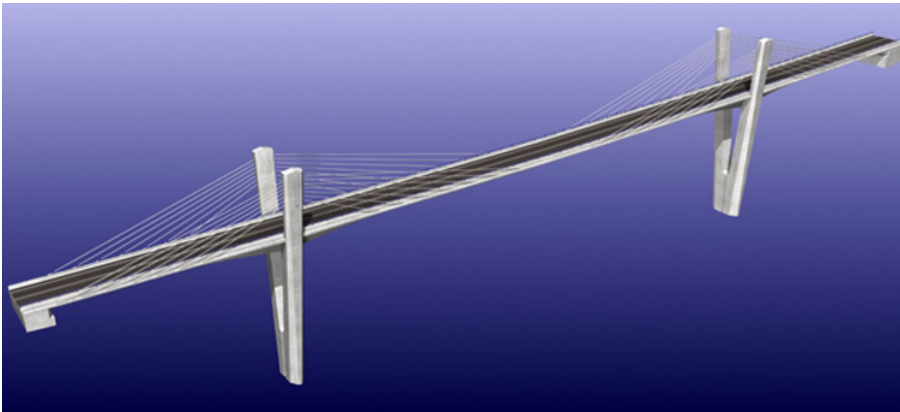


Fig. 2 Imagen virtual del viaducto

El tablero es de hormigón pretensado HP-40. Debido a la contribución del atirantamiento extradadosado, el canto se mantiene constante e igual a 2,575 m en la mayor parte del viaducto, salvo en las zonas cercanas a los ejes de pilas en los que se dispone una variación parabólica de 22 m de longitud en las que se alcanzan los 5,075 m de canto (ver fig. 3). La sección transversal es un cajón de 13,00 m de ancho con unos voladizos laterales cortos con el fin de disponer los anclajes de los tirantes lo más cerca posible de las almas (ver fig. 4). El tablero se construye mediante dovelas de 5,20 m cerca de las pilas y de 6 m en la zona atirantada, siguiendo el ritmo de los anclajes de los tirantes en el vano principal.

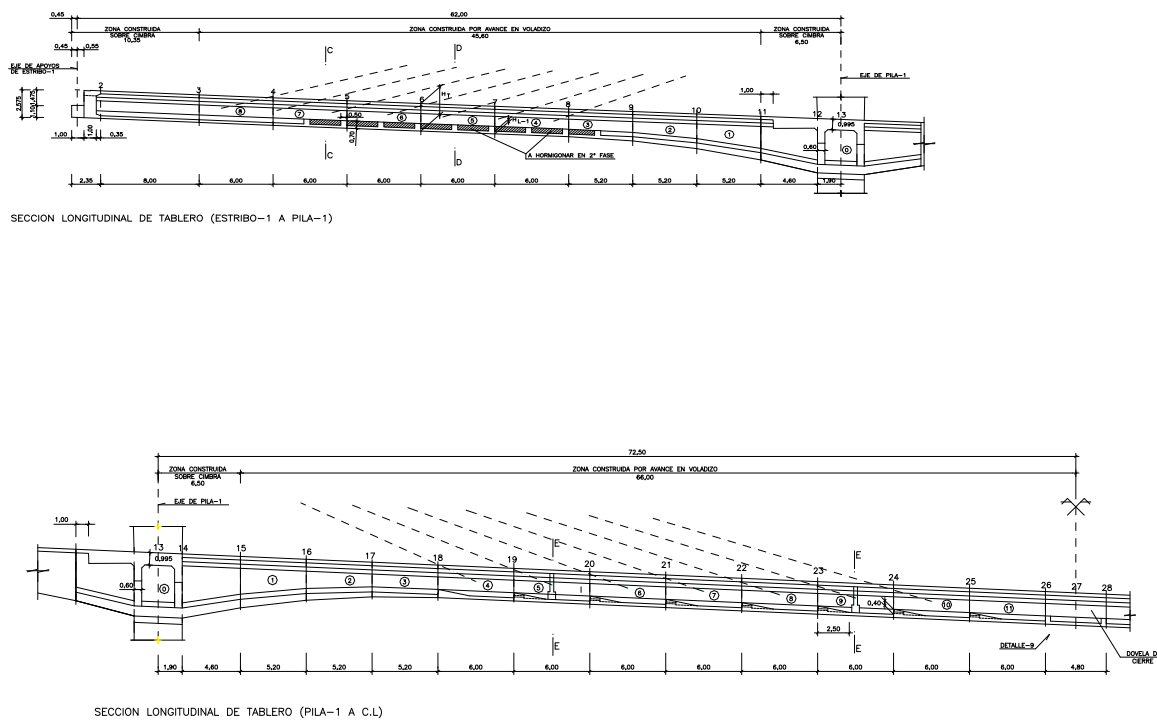


Fig. 3 Seccion longitudinal del tablero

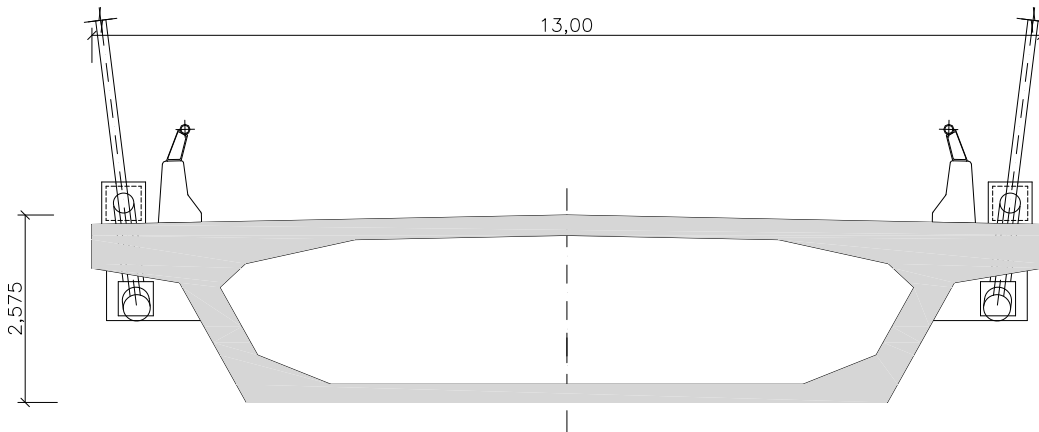


Fig. 4 Sección de tablero

Las pilas tienen forma de V y están dispuestas transversalmente el eje del tablero. Están constituidas por dos rectángulos huecos cortados por un chaflán variable en sus dos esquinas exteriores, el canto longitudinal se mantiene constante e igual a 3,80 m (ver fig. 6). Su altura es de 35 m hasta el tablero, abrazándolo lateralmente y prolongándose otros 16 m en los pilonos del atirantamiento (ver fig. 5). Con el fin de que las dos pilas tuviesen las mismas dimensiones se ha dispuesto en su base un plinto rectangular que queda oculto por el relleno de tierras. La cimentación de la pila 1 es directa mientras que la de la pila 2, debido a la cercanía con la pared del barranco, se apoya en micropilotes.

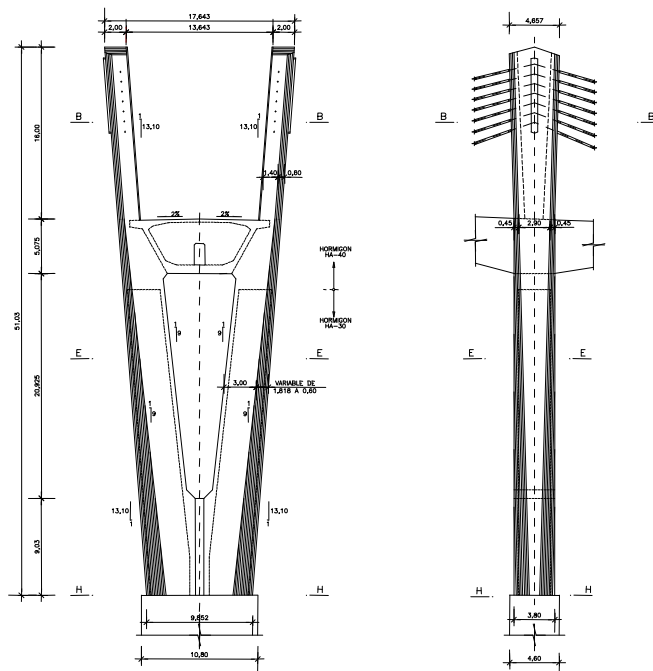


Fig. 5 Alzados de pilas y pilonos

El estribo 1 está formado por un cargadero sobre micropilotes, mientras que el estribo 2 es cerrado. Debido a la descompensación de vanos, ambos estribos anclan verticalmente al tablero.

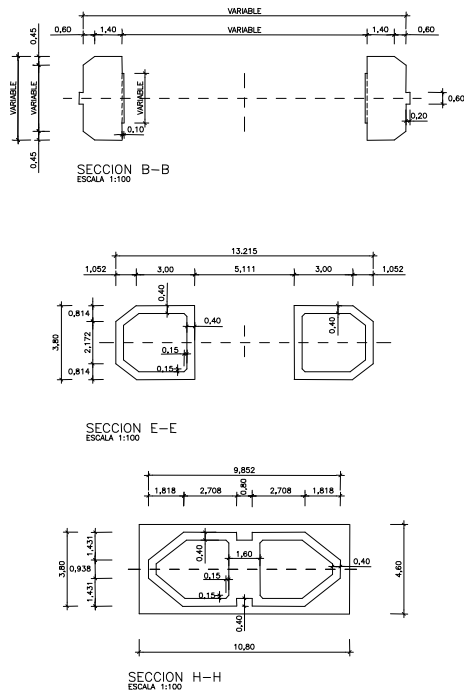


Fig. 6 Secciones de pilas y pilonos

2. Pretensado y atirantamiento

El pretensado del tablero se divide en 3 familias. La primera está formada por los tendones rectos superiores de avance por voladizos, la segunda por los tendones rectos inferiores de continuidad y la tercera por un pretensado exterior poligonal que cubre el vano central de 145 m. Los tendones interiores son todos de $12 \Phi 0,6$ ", siendo su cuantía de 24.6 kg/m^2 . El pretensado exterior está formado por 8 unidades de $24 \Phi 0,6$ ", siendo su cuantía de 9.7 kg/m^2 .

El atirantamiento del viaducto de Teror está formado por 7 pares de tirantes por pila, siendo los 5 primeros de $19 \Phi 0,6$ ", mientras que los 2 últimos son de $41 \Phi 0,6$ ", para una cuantía de $20,9 \text{ kg/m}^2$. Estos tirantes son pasantes por el pilono en fase de construcción y se bloquean en servicio para recoger las descompensaciones debidas a las cargas de tráfico. En el vano central se anclan cada 6,00 m en la zona de canto constante, mientras que en el vano lateral se anclan cada 4,50 m debido a su menor longitud; de esta forma se consigue una configuración de arpa-abanico uniforme en todo el viaducto. La relación altura de pilono – luz principal ($h/L = 0.11$) ha estado marcada más por la búsqueda de una adecuada proporción que por la eficiencia estructural.

Los tirantes se han dimensionado para trabajar hasta el 50 % de su carga de rotura puesto que su reducida eficiencia frente a sobrecargas tan sólo ocasiona una variación de tensión del orden de los 100 N/mm^2 .

Los tirantes cuentan con tres niveles de protección. Están formados por torones de acero galvanizado, encerados y rodeados de una funda individual de polietileno de alta densidad. Además se agrupan en vainas continuas, entre pilono y anclaje, de polietileno de alta densidad. Una vez finalizado el tesado, los desviadores de pilono se inyectan con lechada de cemento y las zonas de anclajes de tablero se inyectan con cera.

3. Proceso constructivo

El proceso constructivo del tablero se efectúa por avance por voladizos sucesivos y simétricos a partir de las pilas. La tipología de tablero extradado con su pretensado interior permite que las operaciones de avance de carro se puedan realizar sin requerir la colocación y tesado del tirante correspondiente. Una vez alcanzados los 52 m desde el eje de pilas se construye la parte restante del vano lateral sobre cimbra. Con la unión estructural materializada con el estribo se prosigue el avance en el vano central.

Durante el proceso constructivo sólo se actúa una vez sobre cada pareja de tirantes gracias a la capacidad resistente del tablero.

La descompensación de vanos y el distinto espaciamiento de anclajes de tirantes entre el vano central y los laterales motivan que estos últimos se tengan que lastrar interiormente con hormigón pobre para contrarrestar la acción vertical de los tirantes. Una vez cerrado el tablero se procede al tesado del pretensado interior de continuidad y del exterior del vano central.

4. Realización

Propiedad: Gobierno de Canarias.

Proyecto y Dirección de obra: Eipsa

Constructor: Comsa, Obras y Asfaltos Canarios

Pretensado y Atirantamiento: MK4

Carros de avance y encofrado de pilas: Doka.