
ESTRUCTURAS

ANEJO 07

ÍNDICE

1. Introducción y objeto.....	1
2. Propuesta Estructural.....	1
2.1. Alternativa 1.....	1
2.2. Alternativa 2.....	2
3. Normativa de aplicación.....	3
3.1. Normas de acciones.....	3
3.2. Normas de construcción.....	3
3.3. Documentación técnica.....	3
4. Materiales.....	4
5. Programas de cálculo.....	4

1. Introducción y objeto

En el documento desarrollado se tratará la propuesta estructuras para resolver el paso inferior PI 0.7.

Se analizarán dos alternativas, las cuales vienen condicionadas por el encaje del vial (camino) no por condicionantes estructurales.

2. Propuesta Estructural

Para solucionar el cruce del camino con el ramal de acceso ferroviario al aeropuerto de Alicante se ha propuesto la ejecución de un paso inferior (PI 0.7) tipo marco ejecutado de hormigón armado.

El marco se encajará en el trazado del camino disponiendo aletas que impiden que el derrame del talud invada el vial, el criterio de encaje de las aletas ha sido el habitual de formar 30° con el eje del trazado siempre y cuando sea posible por la propia disposición o estética.

Las características generales del paso inferior en cada una de las alternativas serán las descritas a continuación.

2.1. Alternativa 1

El camino cruza bajo la vía de ferrocarril con un ligero esviaje, a pesar de ello se ha preferido ejecutar la estructura recta lo que mejora sensiblemente su comportamiento y evita la disposición de refuerzos en los ángulos obtusos (complejos de ejecutar), montajes de encofrados inclinados y penalizaciones en el diseño (canto y armado general).

En el paso inferior se pueden distinguir dos elementos, el propio marco y sus aletas, que se trataran a continuación.

MARCO

Se ejecutará de hormigón armado, respetando los siguientes gálibos interiores:

- Vertical 5,50 m.
- Horizontal 8,00 m.

Lo que permitirá el encaje de una plataforma de 6,0 m de anchura con dos cunetas laterales de 1,0 m cada una de ellas.

El gálibo libre final será como mínimo de 5,0 m lo que permitirá disponer sobre la losa inferior un paquete de firme de 0,50 m como máximo.

En el marco se distinguen las losas (su superior e inferior) y los muros laterales, para los que se propone la siguiente geometría:

- Canto de la losa superior e inferior 0,80 m.
- Espeso de los muros 0,75 m.

El marco se remata con petos en ambos extremos que evite la caída del balasto sobre el camino, las dimensiones de dicho peto son las habituales de 0,20 x 0,25 m requiriendo un armado por cuantía mínima.

La longitud del marco encajado bajo la línea de ferrocarril será de 15,60 m.

ALETAS

A la salida y entrada del marco (emboquilles) se dispondrán aletas para proteger el camino de los derrames de la plataforma ferroviaria. La solución propuesta será un muro tradicional en voladizo ejecutado con hormigón armado.

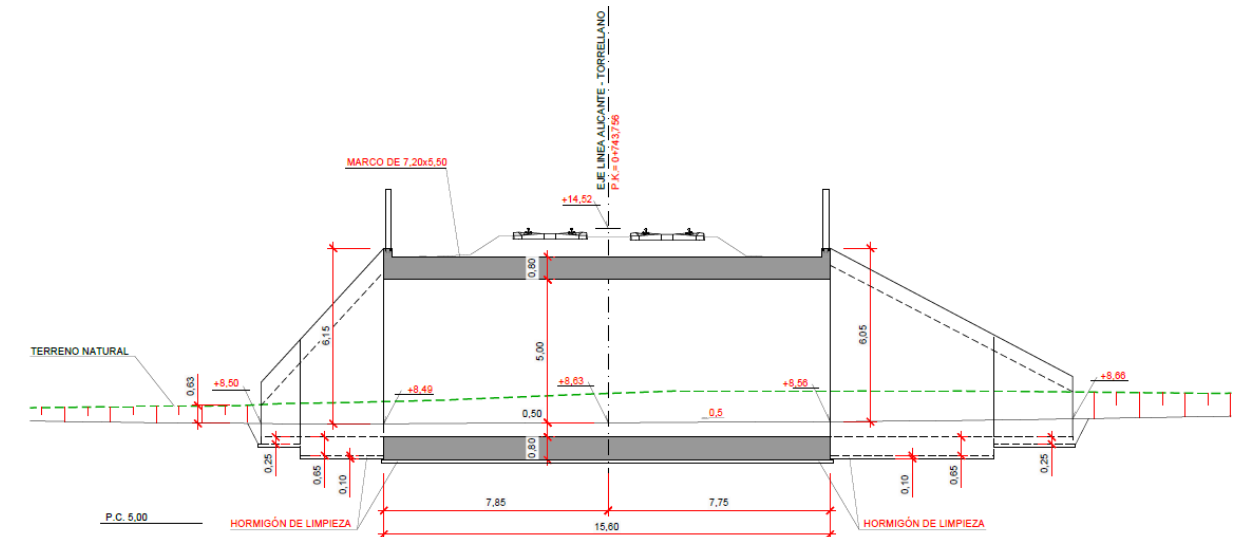
En la aleta podremos distinguir:

- Alzado del muro de altura variable entre un máximo de 6,60 m sobre la cara superior de la zapata en contacto con el marco a 0,25 m sobre el terreno en el extremo.

Para optimizar su ejecución se tramificará, con una sección de espesor variable entre 0,25 m en cabeza y 0,65 m en arranque en las zonas más altas y de 0,25 m constante en la de menor altura.

- El canto de la zapata será de 0,70 m, disponiéndose enterrada un mínimo de 0,50 m bajo el terreno para evitar problemas de descalces durante su vida útil. La longitud de la zapata estará en torno a unos 4,0 m, con una puntera de 0,50 m que evitará posibles deslizamientos.

En el extremo estas dimensiones se reducirán al mínimo con un canto de 0,25 m, puntera de 0,25 m y anchura máxima de 1,50 m.



2.2. Alternativa 2

En esta segunda alternativa lo que se modifica es el trazado del camino, aunque la solución estructural propuesta coincidirá con la descrita anteriormente.

A pesar de que en este caso el esviaje entre el trazado ferroviario y el camino es mayor, sigue siendo asumible el resolverlo con una estructura recta con las consiguientes ventajas de diseño y ejecución.

A continuación, se presenta un resumen de los elementos del paso inferior ya descritos en el apartado anterior.

MARCO

Ejecutado de hormigón armado y gálibos interiores:

- Vertical 5,50 m.
- Horizontal 8,00 m.

Al igual que en la alternativa anterior la será posible encajar una plataforma de 6,0 m de anchura para el camino con dos cunetas laterales de 1,0 m. El camino podrá tener un paquete de firme de espesor máximo 0,50 m, permitiendo un gálibo libre mínimo de 5,0 m.

Las dimensiones de los elementos del marco serán:

- Canto de la losa superior e inferior 0,80 m.

- Espeso de los muros 0,75 m.

Rematado en extremos con un peto de 0,20 x 0,25 m.

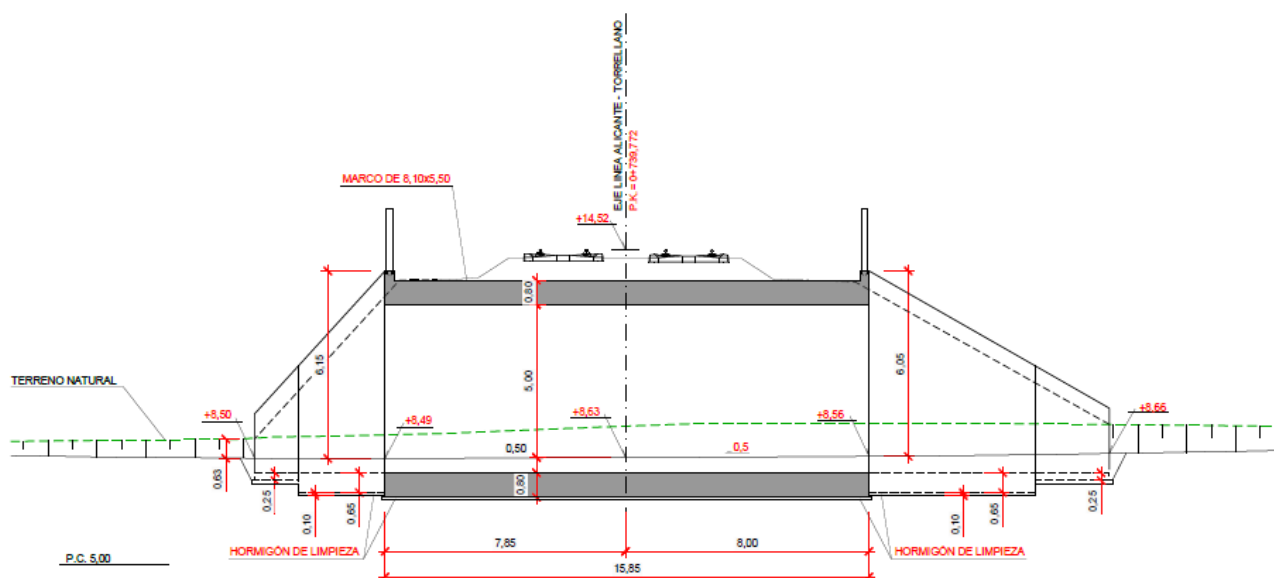
La longitud del marco encajado en esta segunda alternativa también será de 15,85 m.

ALETAS

Solucionadas con un muro en voladizo de hormigón armado, igual que en la alternativa anterior.

Como resumen de los elementos en que se divide se puede decir:

- Alzado de altura variable entre 6,60 m y 0,75 m, canto variable en la zona alta (0,25 a 0,65 m) y constante (0,25 m) en el resto.
- La zapata irá acorde con la altura de la losa, con un canto de 0,70 m en las zonas elevadas y un mínimo de 0,25 m. Las dimensiones en planta se adaptarán también a la altura (4,0 a 1,50 m).



3. Normativa de aplicación

A continuación, se lista la normativa a emplear en el diseño del paso inferior.

3.1. Normas de acciones

- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAPF-07)”. Ministerio de Fomento (Orden FOM/3671/2007 de 24 de septiembre).
- “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera (IAP-11)”. Ministerio de Fomento (Orden FOM/2842/2011 de 29 de septiembre).
- “Norma de Construcción Sismorresistente: puentes. (NCSP-07)”. Ministerio de Fomento (Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo).

3.2. Normas de construcción

- “Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)”. Ministerio de la Presidencia (Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio).

3.3. Documentación técnica

- Guía de cimentaciones en obras de carretera. Ministerio de Fomento. 2002.
- Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso, de julio de 1992.

4. Materiales

La estructura analizada se localiza en una zona en la que se deberá considerar la acción sísmica en el cálculo, ya que la aceleración básica del municipio de Elche según la NCSP-07 es de 0,15g, superior a los 0,04g de límite.

Los materiales previstos serán:

Hormigones:

- Alzados, muros y losas HA-30/B/20/IIb.
- Cimentaciones HA-30/B/20/IIa.

Aceros:

- Pasivo B 500 SD.
- Estructural S275 JR y S275 J0H.

5. Programas de cálculo

Los programas de cálculo empleados para el diseño y predimensionado de las estructuras han sido:

- Programa SAP 2000.
SAP-2000 Advanced (Computers and Structures, Inc.) es un programa de elementos finitos para el cálculo de esfuerzos en estructuras. También permite dimensionamiento y comprobación de elementos de hormigón y acero bajo diferentes normativas.
- Prontuario Informático de Hormigón Estructural (IECA).
Prontuario Informático de Hormigón Estructural (IECA): Programa que permite el análisis de secciones de acuerdo con los criterios establecidos en la instrucción EHE. Partiendo de la definición geométrica y de las características de los materiales, el programa permite el estudio de los Estados Límite Últimos debidos a tensiones normales, cortante, torsión, punzonamiento, anclaje y solapa, rasante en juntas de hormigón e inestabilidad de soportes esbeltos (todos los Estados Límites Últimos definidos por la EHE-08 para elementos de hormigón armado, además de los Estados Límites de Servicio de Deformaciones y Fisuración).
- Hojas de cálculo en Microsoft Excel de creación propia.
Son hojas de cálculo tipo Excel de creación propia y personalizadas para generar modelos, comprobar y dimensionar diferentes elementos según distintos estados límite.