

ANEJO 12. PREDIMENSIONAMIENTO DE ESTRUCTURAS

ÍNDICE

1.	DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DEL PROYECTO	5
1.1.	OBJETO	5
1.2.	LISTADO DE ESTRUCTURAS	5
2.	NORMATIVA DE APLICACIÓN.....	5
3.	ESTRUCTURAS EXISTENTES	6
4.	GEOTECNIA.....	7
5.	MATERIALES a EMPLEAR:.....	8
6.	ACCIONES A CONSIDERAR	8
7.	TIPOLOGIAS CONSTRUCTIVAS:	8
7.1.	TIPOLOGÍAS SEGÚN LA SECCIÓN TRANSVERSAL :	8
7.2.	TIPOLOGÍAS SEGÚN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:.....	9
7.3.	TIPOLOGIAS SEGUN LUZ DE CÁLCULO Y RELACION CANTO/LUZ:	10
8.	ESTRUCTURAS CONSIDERADAS	11
8.1.	PUENTES	11
8.1.1.	PUENTE SOBRE EL RIU VERD	11
8.1.2.	PUENTE SOBRE EL RIU XÚQUER.....	13
8.2.	MARCOS	16
8.2.1.	PASO INFERIOR CAMÍ DE L'ALBORGÍ.....	16
8.2.2.	ROTONDA SOBRE EL BARRANCO DE BARXETA	17
8.3.	MUROS DE CONTENCIÓN	18
8.4.	PASARELA PEATONAL:	20
8.4.1.	PASARELA PEATONAL: Criterios de accesibilidad.	20

8.4.1.1.	ACCESIBILIDAD AL MEDIO URBANO Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS.....	20
8.4.1.2.	ACCESIBILIDAD en los espacios públicos	22
8.4.1.3.	ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS.....	24
8.4.2.	PASARELA PEATONAL: solución estructural.....	26
9.	PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS	29
10.	PRUEBA DE CARGA REGLAMENTARIA:.....	30

1. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y SITUACIÓN DEL PROYECTO

1.1. OBJETO

El presente anejo, correspondiente al *Proyecto Básico Nuevo Acceso Norte a Carcaixent desde la CV-50*, tiene por objeto definir las tipologías estructurales propuestas para las distintas estructuras que se prevé emplear a lo largo del trazado de la nueva carretera para salvar los diferentes cursos de agua y cruzamientos con caminos.

Para la definición de estas estructuras, se ha consultado las soluciones constructivas y tipologías que se propusieron en el *Proyecto Básico "Variante suroeste de Alzira de la carretera CV-50 y nuevo acceso a Carcaixent", de 2008*, sirviendo estas como punto de partida. No obstante, se ha realizado un estudio completo de las necesidades del presente proyecto, en función del trazado diseñado en el mismo, la sección de las vías, así como la resolución del drenaje.

El tramo proyectado consta de diversos pasos superiores e inferiores, que permiten la permeabilidad del tramo, así como el paso sobre los cursos de agua.

En el presente documento se definen los criterios adoptados para el diseño y definición de las distintas estructuras.

1.2. LISTADO DE ESTRUCTURAS

Las estructuras contempladas en el presente proyecto son:

- Eje 1. p.k. 0+180 – 0+230 puente sobre el riu Verd.
- Eje 3. p.k. 1+710 – 1+865: puente sobre el riu Xúquer.
- Eje 3. p.k. 2+130 – 1+150 marcos para paso inferior continuidad Camí de l'Alborgí.
- Rotonda 3. Conexión nuevo Acceso con CV-41. Marcos para dar continuidad al Barranco de Barxeta.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La Normativa que será de aplicación será:

- IAP-11: Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera, del «Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana».

- EHE- 08: Instrucción de Hormigón Estructural, del «Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana».
- NCSP- 07: Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes, del «Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana».
- Guía de cimentaciones en obras de carretera, del «Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana».

Además, se tendrán en cuenta los apartados correspondientes, que no queden englobados en las anteriores, relativos a temas específicos, de las siguientes:

- CTE- DB- SE- C: Código Técnico de la Edificación; Documento básico de Seguridad Estructural, parte Cimientos.
- UNE- EN 1991: Eurocódigo 1, Acciones en estructuras; en especial.
 - Parte 1-1, reglas generales y reglas para edificación.
 - Parte 2: Cargas de tráfico en puentes.
- UNE- EN 1997-1: Eurocódigo 7, Proyecto geotécnico; parte 1: reglas generales.
- UNE- EN 1998-2: Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes; Parte 2: Puentes
- Recomendaciones para el proyecto de puentes mixtos para carreteras (RPX-95). Dirección General de Carreteras, 1996. 09.5 PRUEBAS DE CARGA.
- Recomendaciones para la realización de pruebas de carga de recepción en puentes de carreteras. Dirección General de Carreteras, 1999.

ELEMENTOS FUNCIONALES Y AUXILIARES:

- Orden FOM/3818/2007, de 10 de diciembre, por la que se dictan instrucciones complementarias para la utilización de elementos auxiliares de obra en la construcción de puentes de carretera. (BOE del 27 de diciembre de 2007).
- Nota de servicio 3/2007, de 14 de marzo de 2007, sobre instrucciones para la utilización de cimbras autolanzables (móviles) en la construcción de puentes de carretera.
- Nota de servicio 4/2001, de 27 de Abril de 2001, sobre pintura de barandas, pretilas metálicas y barandillas a utilizar en la red de carreteras del Estado gestionada por la Dirección General de Carreteras.

3. ESTRUCTURAS EXISTENTES

En las proximidades del inicio de las obras se han localizado ciertas obras de paso. A continuación, se describen las estructuras existentes en el ámbito de actuación del Río Verde y del Júcar:

RÍO VERDE:

En el Ámbito de actuación existen tres puentes sobre el Río Verde, siendo las vías que cruzan el mismo la CV-43, CV-50 y C/ de la Democracia.

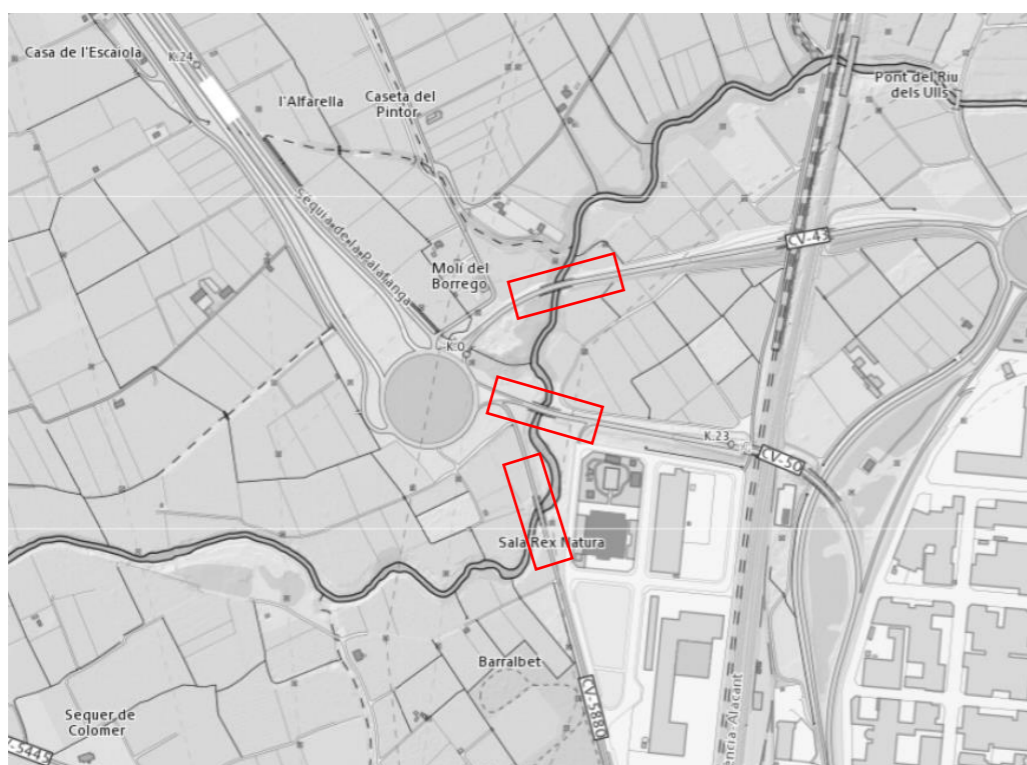
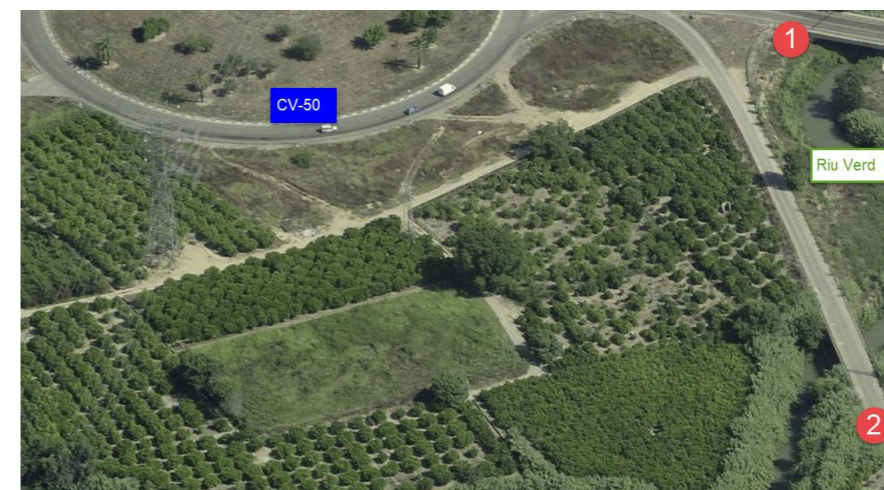


Figura 1. Localización puentes Río Verde.

Vía	Tipología	Luz aprox.	Vanos
C/ de la Democracia acceso al polígono	Puente Viga prefabricada	42 m	1
CV-50	Puente Viga	25 m	1
CV-43	Puente Viga	41 m	1

Las tipologías estructurales son similares, y en todos ellos confluyen idénticas consideraciones, siendo tableros para paso viario que carecen de aceras y cuyos sistemas

de contención resultan diferentes, destacando que el tablero sobre el C/Democracia es el que presenta mayor nivel de deterioro.



Localización fotográfica de los puentes sobre el Río Verde en el entorno de la actuación.

La localización 1 emplea un puente formado por vigas prefabricadas en forma de "I" al igual que las empleadas en el tablero de cruzamiento identificado como 2 en la imagen.

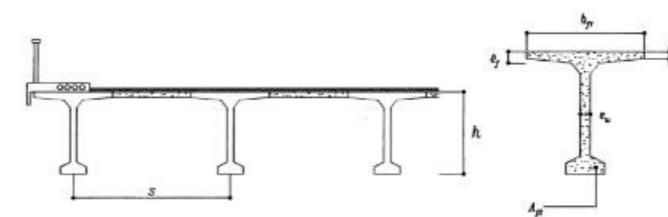


Fig. 1. Sección transversal puente de vigas prefabricadas en doble T

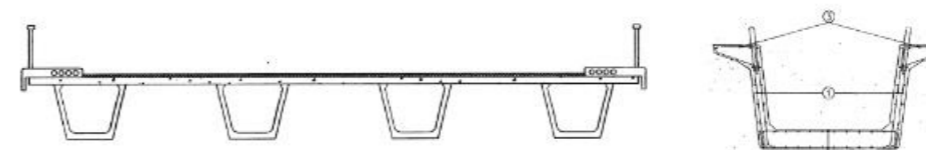


Fig. 2. Sección transversal puente de vigas artesas

RÍO JÚCAR:

En el Ámbito de actuación existen cuatro puentes sobre el Río Júcar, siendo las vías que cruzan el mismo la CV-50, Línea AVE, Línea FF.CC convencionales y el Pont de Ferro.

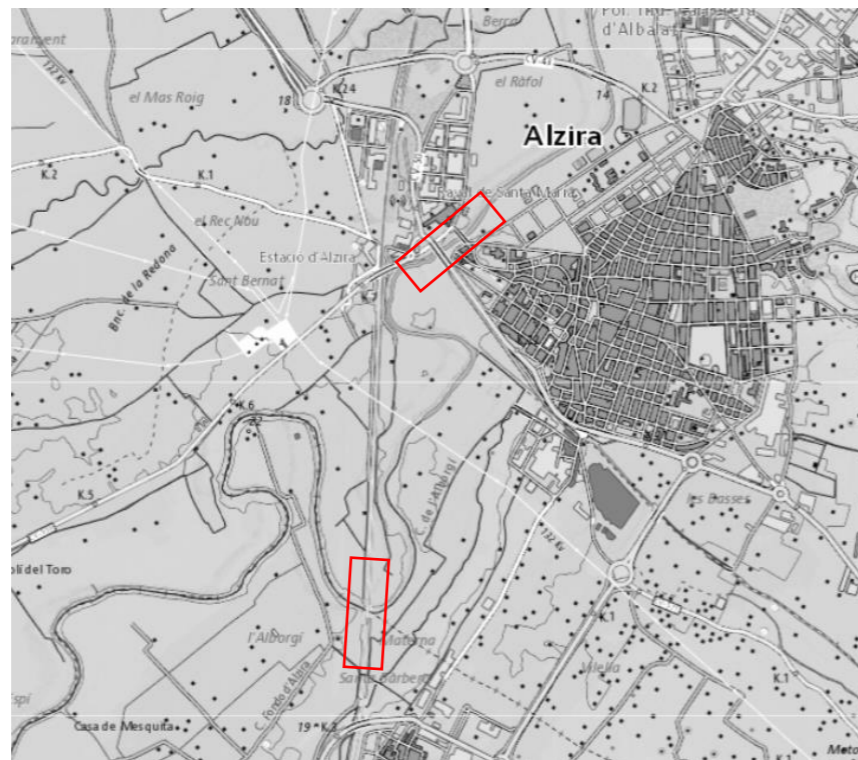


Figura 2. Localización puentes Río Júcar.

Vía	Tipología	Luz	Vanos
Línea AVE	Puente Viga Cajón	155 m	3
Línea FF.CC. Convencionales	Celosía de acero	75 m	1
CV-50	Puente Viga	190 m	8
Pont de Ferro	Celosía de acero	72 m	1



Vista aérea de las estructuras singulares del CRUCE del Río Júcar con el AVE.

4. GEOTECNIA

Desde el punto de vista geotécnico, del análisis e identificación de materiales en el entorno de la cimentación, resulta:

- Nivel 0: rellenos antrópicos y limos de inundación ($\gamma_{aparente} = 16 \text{ kN/m}^3$, $\theta = 25^\circ$, $c' = 0 \text{ kPa}$), de potencia variable entre 30 cm y 1.20 m
- Niveles aluviales:
 - Nivel A: arcillas de baja plasticidad a arcillas carbonatadas con nódulos ($\gamma_{aparente} = 20 \text{ kN/m}^3$, $\theta = 25^\circ$, $c' = 15 \text{ kPa}$)
 - Nivel B: gravas, arenas y costra calcárea ($\gamma_{aparente} = 22 \text{ kN/m}^3$, $\theta = 34^\circ$, $c' = 0 \text{ kPa}$)

No se detectan sulfatos en el terreno, con lo que no resulta agresivo al hormigón.

La necesidad de cimentar en las márgenes del río, en su zona de policía aconseja el empleo de cimentaciones profundas con pilotajes.

5. MATERIALES A EMPLEAR:

Dado que la precipitación media anual supera los 600mm, se adoptará un ambiente IIa; además las estructuras se encuentran a más de 5km de la costa.

El informe geotécnico no ha detectado agresión al hormigón, con lo que no se requiere un ambiente especial.

La vida útil de las estructuras se define en 100 años.

Los materiales que se considerarán son los siguientes:

- Hormigón:
 - en cimentaciones: HA- 30/B/20/IIa
 - en alzados: HA- 30/B/20/IIa
 - en losas: HA- 30/B/20/IIa
 - en vigas prefabricadas: HP-40/P/12/IIa
 - en prelosas: HP:40/P/12/IIa
- Acero pasivo: B- 500- S
- Acero activo: Y- 1860- S7
- Acero estructural: S-275-JR

La elección de los materiales más apropiados a la selección de la tipología constructiva se debe a la consideración de criterios de optimizar económica y constructivamente la operativa.

6. ACCIONES A CONSIDERAR

En general, se han considerado las acciones indicadas en la IAP- 11 o, en su defecto, CTE- DB- SE- AE ó Eurocódigo 1, lo que resulte más desfavorable. En general:

- Cargas permanentes:
 - Terreno de densidad $\gamma = 20\text{kN/m}^3$ y ángulo de rozamiento interno $\theta = 30^\circ$, sin cohesión
 - Hormigón en firmes, o armado y/o pretensado de densidad $\gamma = 25\text{kN/m}^3$
 - Acero estructural de densidad $\gamma = 78,5\text{kN/m}^3$
 - Pavimento bituminoso de densidad $\gamma = 24\text{kN/m}^3$
- Cargas variables (verticales)

- en viales.
- en trasdós de muros, con vial: $q = 10\text{kN/m}^2$
- en trasdós de muros, zonas particulares: $q = 5\text{kN/m}^2$
- Cargas variables, (horizontales), en viales
 - Frenado y arranque: no se han considerado en los cálculos, excepto para el cálculo de las pilas y cimentaciones, donde se considera un valor aproximado igual al 7% de la carga vertical.
 - Viento: no se ha considerado en los cálculos
- Acciones térmicas: no se han tenido en cuenta en los cálculos
- Acciones accidentales:
 - impactos: no se han tenido en cuenta en los cálculos
 - acción sísmica: se considera:
 - estructuras de importancia especial
 - aceleración de cálculo $a_b = 0.07 \cdot g$
 - Tipo de terreno entre II y III, principalmente, con $C = 1.4775$

7. TIPOLOGIAS CONSTRUCTIVAS:

Para la elección de las tipologías constructivas se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Ancho de la sección transversal.
- Luz de Cálculo.
- Limitaciones constructivas o proceso constructivo.

7.1. TIPOLOGÍAS SEGÚN LA SECCIÓN TRANSVERSAL :

Podemos diferenciar:

- Canto constante: Entre 35 y 80 m
- Canto variable: Entre 80 y 200 m

En la elección de proyecto no se prevé superar vanos de 80m si bien incluso dependiendo de las posibilidades de plantear apoyos en el lecho del cauce pudieran reducirse significativamente las luces.

La luces de diseño de las dos estructuras principales son de aproximadamente 35 en el vano central del Puente sobre el Riu Verd, y entorno a 80m en el caso del puente sobre el Rio Júcar.

En todos los casos la sección transversal deberá garantizar la cabida de los pretils metálicos a emplear como sistema de contención de vehículos:



Detalle del pretil propuesto a emplear.

Por el tipo de pretil a emplear deberá cumplir:

- NIVEL DE CONTENCIÓN: H3
- ANCHURA DE TRABAJO: W3

Caracterización del Sistema

Nivel de Contención:	H3
Clase de Ancho de Trabajo:	W3
Ancho de trabajo (m):	0.9
Clase de Intrusión de Vehículos:	VI5
Intrusión del vehículo (m):	1.7
Deflexión dinámica (m):	0.7
ASl:	B
Longitud Probada (m):	57.5
Peso (kg/m):	67

Se precisa disponer de 90cm desde la cara del pretil hasta el borde del tablero.

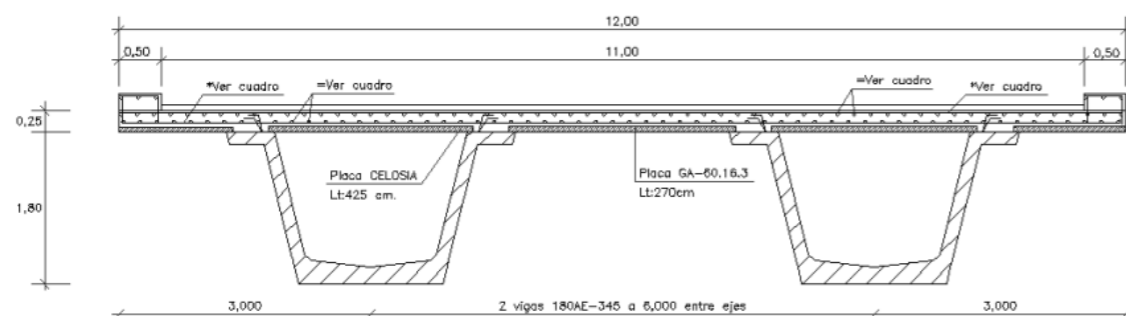
7.2. TIPOLOGÍAS SEGÚN EL PROCESO CONSTRUCTIVO:

Atendiendo al proceso constructivo diferenciamos en grandes rasgos los siguientes tipos constructivos:

- Puentes **hormigonados sobre cimbra** apoyadas en el suelo, o auto portante: Entre 35 y 55 m.
- Puentes con **Tableros** formados por **Vigas prefabricadas** y losas in situ.
- Por el **método de empuje**: Entre 35 y 55 m. Este rango puede aumentarse si colocamos apoyos intermedios provisionales.
- Puentes construidos por **voladizos sucesivos** mediante hormigonado in situ de las dovelas: Entre 80 y 200 m.
- Puentes construidos por voladizos sucesivos mediante dovelas prefabricadas: Entre 50 y 150 m.
- Puentes metálicos de un único vano izados y soldados por tramos.



Imagen de Tablero de vigas prefabricadas sobre lechos de cauce sobre pilas pilote.



Ejemplo de tablero de vigas artesa para anchura de 12m y Luz 35m.

Atendiendo a las **condiciones constructivas** para la ejecución de las estructuras, se ha previsto la necesidad de disponer de la ocupación temporal de las parcelas colindante don la traza y los estribos y pies del terraplén con el fin de poder disponer de áreas de trabajo accesibles desde la traza de la obras para la ejecución de las cimentaciones, estribos, así como para el posterior lanzamiento de vigas y prelasas en el caso de la estructura prefabricada sobre el Riu Verd.




En el caso del **punte arco** sobre el Rio Júcar las necesidades de ocupación obligarían a mayores necesidades si bien la disponibilidad de la traza permite el planteamiento siguiente;

- Ejecución de las cimentaciones y los vanos laterales prefabricados.
- Instalación del Arco del vano central
- Formación del tablero

7.3. TIPOLOGIAS SEGUN LUZ DE CÁLCULO Y RELACION CANTO/LUZ:

Las soluciones constructivas empleando vigas prefabricadas para pasos superiores son menos esbeltas que sus equivalentes de losa "in Situ".

Mediante el empleo de vigas prefabricadas las relaciones canto/luz están en torno a 1/16 a 1/18, mientras que con losas "in situ" entre 1/21 a 1/23.

MATERIAL	CANTO DEL TABLERO	RANGO DE UTILIZACIÓN	TIPO DE VANO	
Hormigón Armado	 Canto Constante	L < 20m	Vano Isostático	
			Vano Extremo	
		L > 18 m	Vano Hiperestático	
			Vano Isostático	
Hormigón Pretensado	 Canto Acartelado	L > 25 m	Vano Isostático	Centro
			Vano Extremo	Apoyos
			Vano Hiperestático	Centro
	Vano Isostático		Apoyos	
	Vano Extremo		Centro	
	Vano Hiperestático		Apoyos	
	 Canto Variable	Vano Isostático	Centro	
		Vano Extremo	Apoyos	
		Vano Hiperestático	Centro	

Las complicaciones de trabajar sobre el lecho del cauce con circulación permanente en una zona muy angosta aconseja el empleo de elementos prefabricados en la formación del tablero

8. ESTRUCTURAS CONSIDERADAS

8.1. PUENTES

8.1.1. PUENTE SOBRE EL RIU VERD

La estructura está situada sobre el Río Verde a escasos doscientos metros del inicio del trazado y se caracteriza por tener que cimentarse sobre terrenos de baja capacidad portante en las márgenes del río lo que ha supuesto plantearse la creación de vanos laterales para salvar el cauce, liberando la disposición en la zona de servidumbre.

Admitiendo esta consideración el tablero que se recomienda emplear tendrá

Desde el punto de vista constructivo la **dificultad para disponer el cimbrado** sin afectar al cauce inferior que presenta flujo permanente de agua recomienda el empleo de tablero prefabricados autoportantes.

La exigencia de respetar un **gálibo de paso sobre la lámina de agua** y disponer de terraplenes y dada la baja capacidad portante del terreno condiciona la tipología de estribo a ejecutar, quedando descartado el estribo cerrado ya que debería tener unos muros de acompañamiento excesivos y ejecutarse pilotado.

La solución propuesta consiste en emplear **dos vanos de acompañamiento** que por una parte incrementan la capacidad hidráulica de la sección del cauce y por otra parte simplifica la ejecución mediante estribos abiertos o flotantes.

Con esta solución constructiva se consigue también un mejor aspecto estético y de integración, dando un efecto visual de mayor longitud del vano en su conjunto.

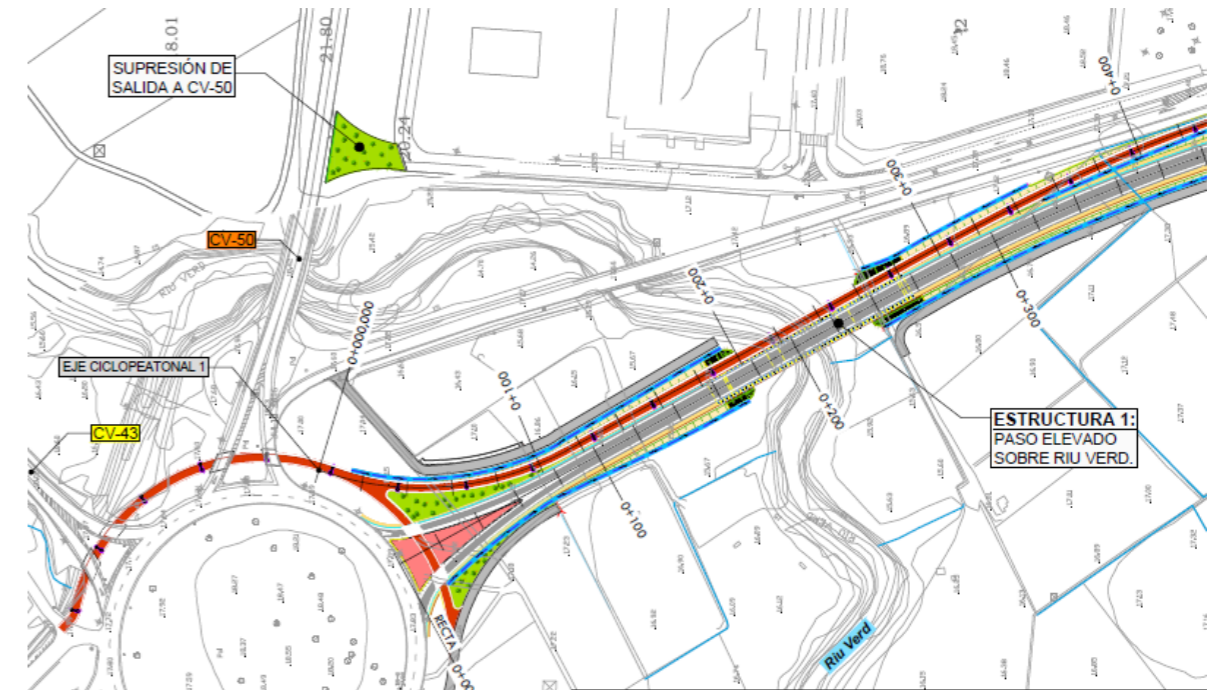


Figura 3. Planta de disposición del trazado en planta del cruce con Riu Verd.

La estructura sobre el Riu Verd, se propone que disponga de tres vanos de 24,25; 35,20 y 29,25 m respectivamente.

Se ha previsto que en esta estructura se protejan los taludes de los estribos mediante encachado plano de piedra para evitar la erosión que pueda ocasionar la circulación de agua, tanto la de escorrentía superficial como la procedente del drenaje de la calzada vial superior o del propio trasdós del estribo, pese a que se canalicen y encaucen a bajantes prefabricadas.

Dado que se ha propuesto que parte de la estructura se apoyará en estribos flotantes y parte en pilas tipo palmera pilotadas para evitar que la diferencia de desplazamientos entre los apoyos introduzca esfuerzos parásitos sobre la misma se opta por disponer estructuras isostáticas y prefabricadas en estos tramos de tablero.

En este caso el condicionante estético no es determinante, puesto que se trata de estructuras sobre cursos de agua, que van a tener muy poca visibilidad tanto desde el cauce como desde el actual acceso al polígono por el Carrer Democracia, los cauces al no ser lugares de paso, optándose por las siguientes soluciones:

La estructura estará compuesta por un tablero formado por 8 vigas "doble T" de 1,50 m de canto con un vano de 35.2 m de ancho, estas vigas apoyan sobre pilas tipo palmera de 5,00 x 1,20 m con dintel para el apoyo de las vigas del tablero.

Esta consideración arroja relaciones de en tono a **1/18 Luz**

Las pilas se apoya a nivel de cimentación sobre un encepado común con 6 pilotes de 1.20 m de diámetro por calzada.

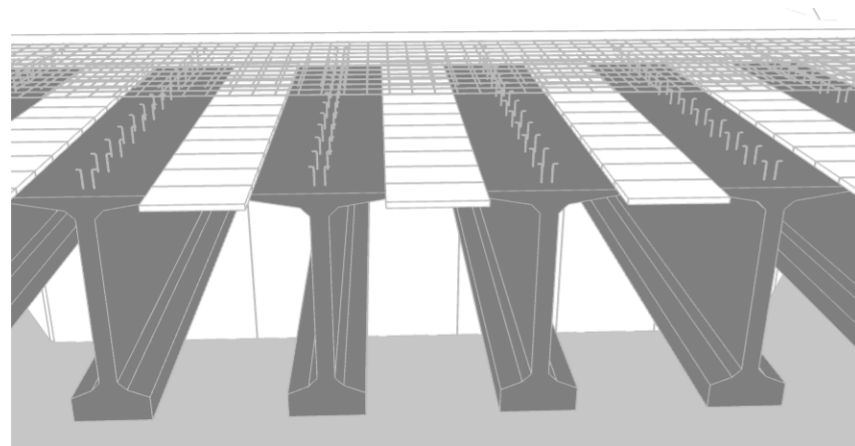


Figura 4. Configuración de tipología constructiva de tablero.

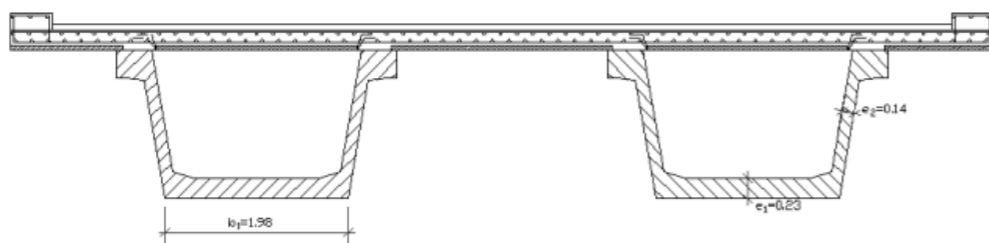


Figura 5. Tipología de Tablero alternativo con vigas artesa en alternativa a vigas en doble T.

El empleo de vigas artesas complicaría la ejecución y las necesidades de ocupación de suelo en el entorno de la zona de trabajo.

PUENTE SOBRE RIO VERD						
Condiciones de Diseño	Nº de Vanos	Luz	Ancho Tablero	Uso	Ventajas	Inconvenientes
Cruce sobre Riu Verd.	Vano central 3		15,75			
Opción 1: TABLERO de LOSA ARMADA		24,25 +32,25+29,25	15,75	Mixto	Sección uniforme	Precisa montaje de cimbras sobre el cauce Compleja ocupacion de cauce
Opción 2: Tablero con Viga Artesa		24,25 +32,25+29,25	15,75	Mixto	Sección uniforme	Tablero de comportamiento asimétrico, 4m de borde uso ciclo peatonal Precisa doble /triple artesa por canto y reduccion de voladizos Vigas artesa más pesadas
Opción 3: Tablero con Vigas en doble "T"		24,25 +32,25+29,25	15,75	Mixto	Sección uniforme	Sencillez montaje Vigas de menor peso para su manipulacion en espacios reducidos Medios auxiliares de menor capacidad Menor ocupacion

CIMENTACIÓN

En base a la información de la geología del terreno, la estructura sobre el río Verde se apoyará sobre materiales de la unidad QII, **depósitos de llanura de inundación**.

Del análisis del contenido del "Proyecto Básico Variante Suroeste de Alzira de la carretera CV-50 y Nuevo Acceso a Carcaixent Clave: 41 – V – 1922 (2)" la cimentación de esta estructura se proyectó que fuera profunda.

Atendiéndonos a los datos aportados por el sondeo del Proyecto Constructivo Variante de Carcaixent realizado en el margen derecho del río Verde debe desecharse una cimentación superficial, ya que el estrato de arcillas blancas y deformables se extiende hasta los 21 m de profundidad, por lo que deberá recurrirse a una **cimentación profunda** que transmita las cargas a los niveles competentes existentes a partir de los 21 m de profundidad.

Los pilotes deberán hincarse, del orden de 2 a 4 diámetros, en el estrato de arcillas duras existente a partir de los 27.3 m de profundidad. Para el cálculo definitivo de los pilotes deberá tenerse en cuenta el rozamiento negativo, en mayor grado en los estribos,

que puede originarse por la consolidación de las capas de arcillas blandas, al aplicar en superficie las cargas correspondientes a los terraplenes de acceso a la estructura.

Al tratarse de una **estructura isostática**, los estribos podrán ser cargaderos flotantes apoyados en el terraplén al que transmitirán una carga máxima de 200 KPa. La construcción de los mismos se realizará una vez se haya producido el asiento debido a la consolidación primaria del terraplén, de esta forma la afección a los cargaderos es mínima.

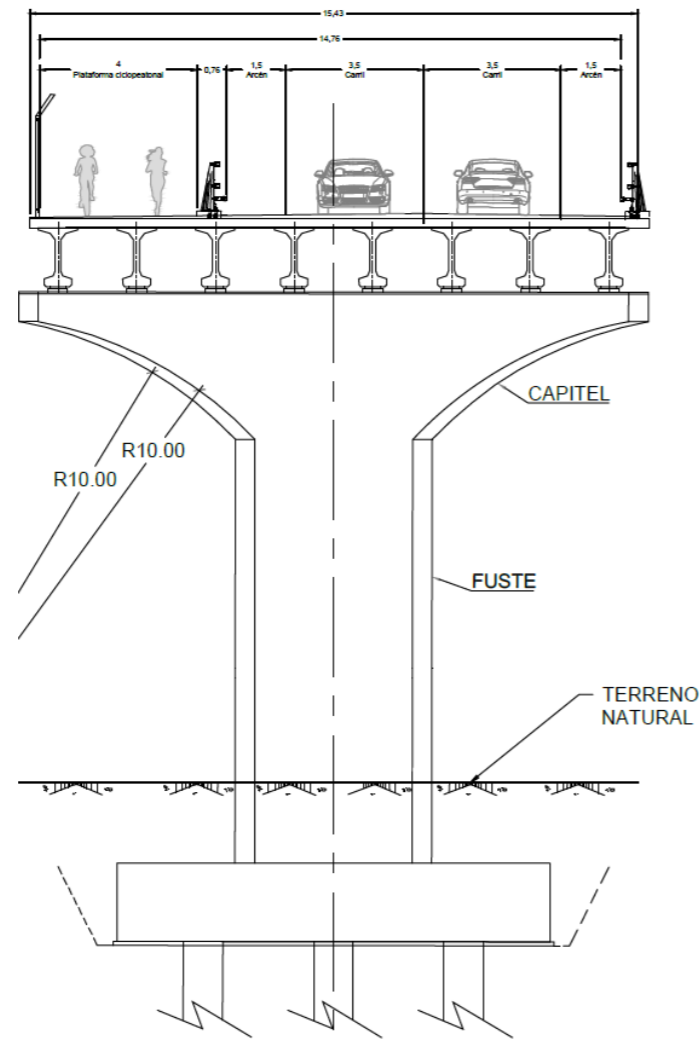


Figura 6. Sección transversal de apoyo de tablero en pilas tipo palmera.

ESTRUCTURA 1. PASO ELEVADO SOBRE EL RIU VERD o ULLAL. Alzado.

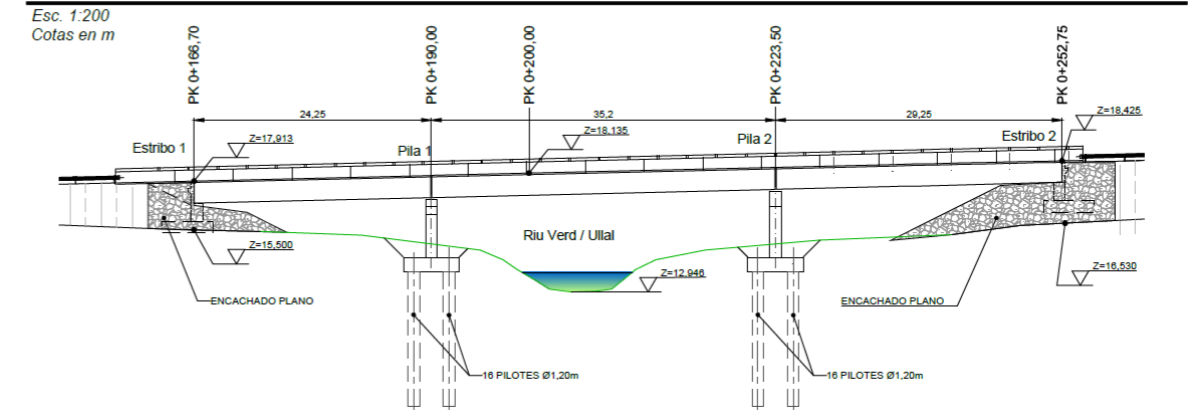


Figura 7. Alzado de la Estructura 1 sobre el Riu Verd.

8.1.2. PUENTE SOBRE EL RIU XÚQUER

El proyecto plantea la necesidad de salvar el Rio Júcar en paralelo a la actual línea del ferrocarril AVE, a unos escasos 30 metros aguas arriba del puente del AVE.

El cruzamiento del Riu Xúquer confluye con el actual ramal de conexión del Encauzamiento de Barranco de Barxeta que procedente del sur discurre en sección abierta y en paralelo al terraplén de la CV-41 antes de salvar las vías del ferrocarril.

Los condicionantes para el diseño del tablero y tipología estructural surgen de la necesidad de mantener un paso y gálibo sobre el cauce del Rio Júcar igual o mayor al actual de la línea del ferrocarril AVE, y en todo caso garantizar el calado.

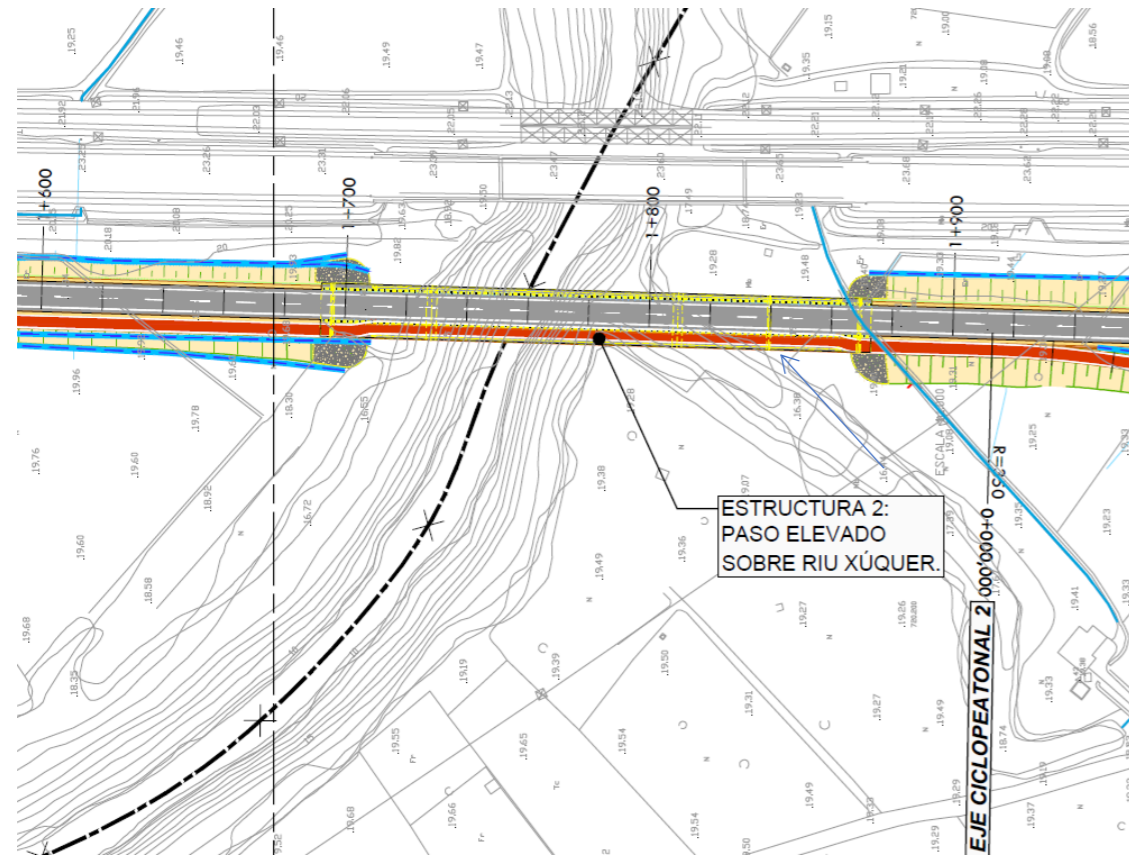


Figura 6. Planta de disposición del cruzamiento del Río Júcar



Figura 8. Detalle del tablero del AVE, puente en artesa de ejecución "in situ" y en margen derecha puente del ferrocarril antiguo con hastiales y arcos en piedra.

La confluencia con el **encauzamiento del Barxeta** que discurre en sección abierta con cajeros de escollera concertada a pie del terraplén de la CV-41 hacen necesario que se plantee disponer un tablero que se divide en varios tramos buscando las siguientes premisas.

- a) *Salvar el vano del Riu Júcar en un único vano para evitar apoyos en la sección del cauce.*
- b) *Formar vanos anterior y posterior al central que permitan la compatibilidad al sur con la actual sección del encauzamiento del Barxeta, y a la vez dar cabida a las posibles modificaciones de su trazado que está estudiando la Confederación Hidrográfica del Júcar.*
- c) *Diseño racional que dé cabida al tablero del tráfico rodado y al itinerario de uso compartido para el uso peatonal y ciclista adosado a la calzada, permitiendo la visual y disfrute del paisaje de huerta.*



Figura 7. Imagen desde el actual trazado de la CV-41 en sentido norte, apreciándose el paso del ferrocarril y el AVE en paralelo.

En los antecedentes al presente proyecto el cruzamiento del Río Júcar se efectuaba en sección esviada, en el caso que nos ocupa el cruzamiento se efectúa en una zona sensiblemente ortogonal lo cual reduce la luz del vano central.

ESTRUCTURA SOBRE EL RIO JÚCAR

La estructura que conforma el paso de la carretera convencional sobre el Río Júcar, se prevé que ofrezca cierta **singularidad** y en la medida en que apoye en márgenes del cauce que aunque encajonadas por su proximidad al cruce bajo el ferrocarril, presentan llanuras de inundación amplias, se ha propuesto permeabilizar al máximo las estructuras eliminando el posible terraplén que las uniría y disponiendo a ambas márgenes del puente, vanos en viaducto de canto variable realizado mediante vigas prefabricadas en doble "T".. Se opta por el canto variable para que estos vanos tengan una estética similar a la de los arcos.

El vano principal se caracteriza por tener que salvar una luz de **81 metros** sobre el Río Júcar para lo cual se propone un tablero metálico con cajón tipo artesa y doble arco de acero. Se ha optado por disponer de un **punto arco metálico de tablero inferior** con una relación flecha-luz de aproximadamente 1/5, es decir 17m frente a 81m.

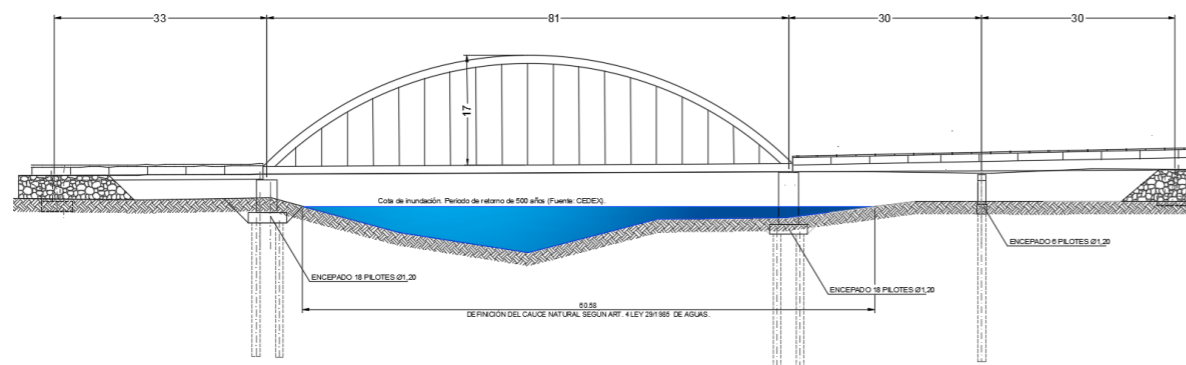


Figura 9. Alzado de la estructura de cruce del Río Júcar.

PUENTE SOBRE RIO JÚCAR.						
Condiciones de Diseño	Nº de Vanos Vano central 4. Vano central 81m	Luz	Ancho Tablero	Uso	Ventajas	Inconvenientes
Opción 1. TABLERO de LOSA ARMADA		33+81+30+30	17,45	Mixto	Sección uniforme	Cimbras sobre cauce.
Opción 2: Tablero con Viga Artesa		33+81+30+30	17,45	Mixto	Sección uniforme	Tablero de comportamiento asimétrico, 4m de borde uso ciclo peatonal Precisa 4 artesas de mayor canto, no apto para 80m prefabricas
Opción 3: Tablero con Vigas en doble "T"		33+81+30+30	17,45	Mixto	Sección uniforme	Sencillez montaje Vigas de menor peso para su manipulación en espacios reducidos Medios auxiliares de menor capacidad Menor ocupación
Opción 4: VANO CENTRAL		81 metros	17,45	Mixto	Sección uniforme	No de vigas prefabricadas NO VIABLE. Viable pero precisa cimbrados o deslizantes
Vigas Prefabricas						
VIGA de canto variable postesado						
Tablero de Acero						
Tablero en Arco						Despiece de vanos y montaje en tramos Precisa contraflecha y cimbrado o deslizante.
Tablero en artesa canto variable						

Los dos arcos principales en paralelos alcanzarán una altura máxima de 17 metros, y estarán formados por una sección tubular en cajón en definición con arranques de sección variable que se estima en 1,50x1,00 en el arranque hasta alcanzar 1,00x1,00m en la clave del arco.

La sección transversal de tablero será en cajón de canto variable y fabricado en acero, a modo de artesa con costillas y con un canto de 1,40metros.

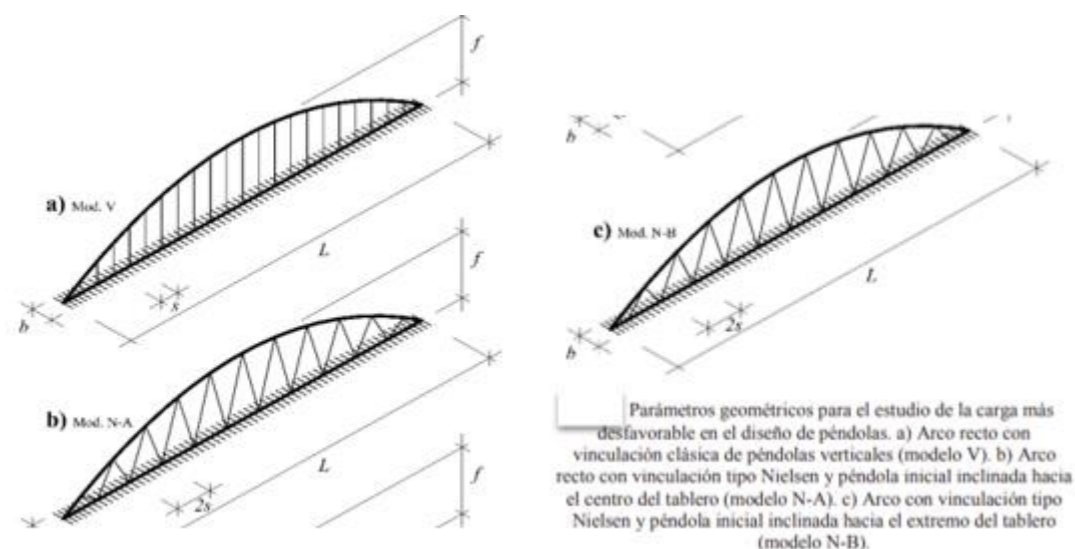


Figura 10. Esquema alámbrico de puente en arco con péndolas.

El diseño propuesto se ajusta a una tipología como la imagen adjunta en la que el tablero queda suspendido de péndolas verticales que se dispondrán separadas entre 3-3,5 m. Las péndolas se formarán con secciones de 80 -100mm de diámetro, dimensiones que se ajustarán en el diseño que se recoja en el Proyecto Constructivo.

Vanos Laterales:

Anexos al tablero del puente principal se ha proyectado un tablero que se propone emplee una tipología similar a la planteada sobre el Riu Verd, mediante el empleo de vigas prefabricadas en forma de doble "T" para cubrir las luces de los tres vanos dispuestos, uno al norte, de 33 metros y dos consecutivos al sur de 30m cada uno.

Los vanos de 30 metros deberán permitir dar cabida al cruzamiento del posible encauzamiento del Barxeta.

CIMENTACIÓN

El puente y sus vanos laterales apoyan río Júcar y se apoya sobre materiales de la unidad Q_{II}, depósitos de llanura de inundación y sobre la unidad Q_{AI}, depósitos aluviales.

Según el Proyecto Constructivo de la Línea de Alta Velocidad, tramo Puebla Larga – Alcira, la cimentación de esta estructura debe ser profunda.

Dada la naturaleza de los terrenos subyacentes, de escasa capacidad portante, se ha optado por recomendar una cimentación profunda para pilas y estribos.

Los pilotes se llevarán hasta empotrarse en el sustrato calizo que aparece a una profundidad variable entre 38 y 52 m. Dichos pilotes deberán atravesar la zona de alteración de la caliza y empotrarse en dicho sustrato sano 2.5 m o 2 diámetros (el valor más restrictivo de los dos).

En base a lo indicado, la profundidad de los pilotes dependerá de la cota a la que aparece el sustrato, como una orientación indicar que para pilotes de 1 m de diámetro las profundidades de los pilotes varían de 41 a 59 m. La ejecución de los pilotes en los estribos deberá realizarse una vez que se construya el terraplén y se produzca el asiento del mismo debido a la consolidación primario, al objeto de que el durmiente no experimente asientos diferenciales.

8.2. MARCOS

8.2.1. PASO INFERIOR CAMÍ DE L'ALBORGÍ.

El **Nuevo Acceso Norte a Carcaixent** cruza su trayectoria con el Camí de l'Alborgí, camino que dispone de un paso inferior bajo la línea de FF.CC. y que permite acceder a diversas parcelas agrícolas desde el núcleo urbano de Carcaixent.

Por ello, se plantea dar continuidad al mismo mediante la ejecución de un paso inferior compuesto por un marco de hormigón armado ejecutado in situ de anchura y altura libre de 8,00 x 5,50 metros y una longitud de 14 metros.

El gálibo de 5,5 viene impuesto por el trazado del vano que salva el ferrocarril y por la necesidad de respetar el paso al camino de servicio en paralelo al AVE.

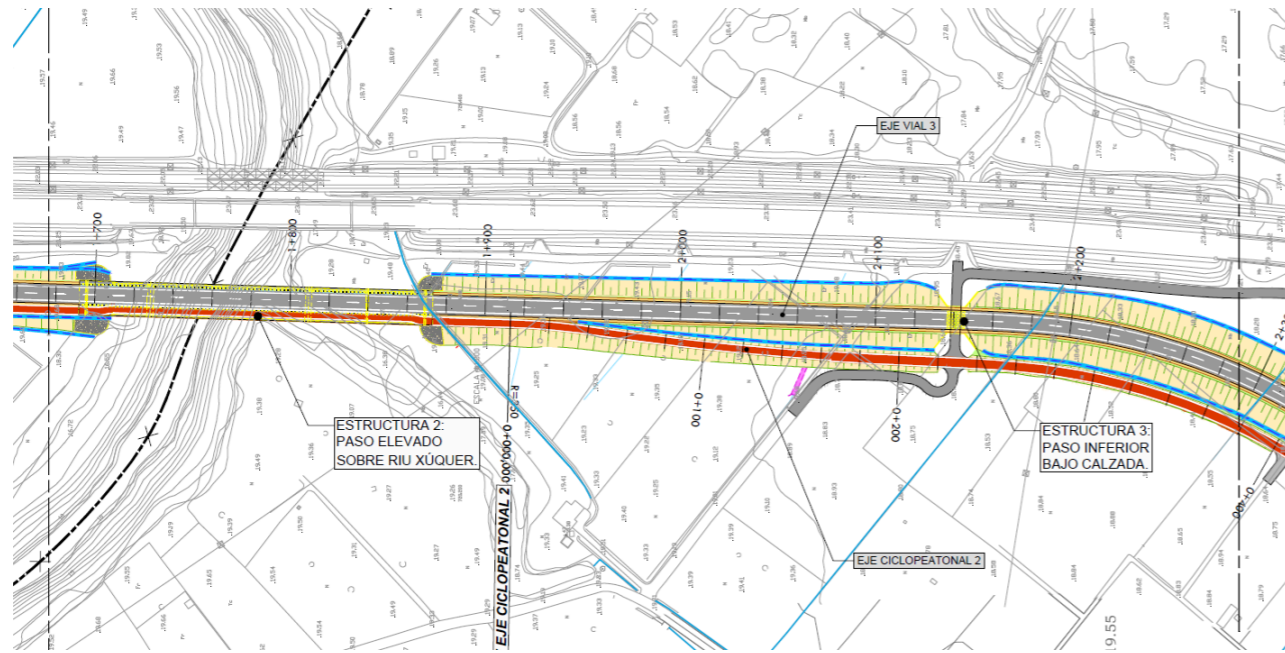


Figura 11. Cruzamiento del Camino.

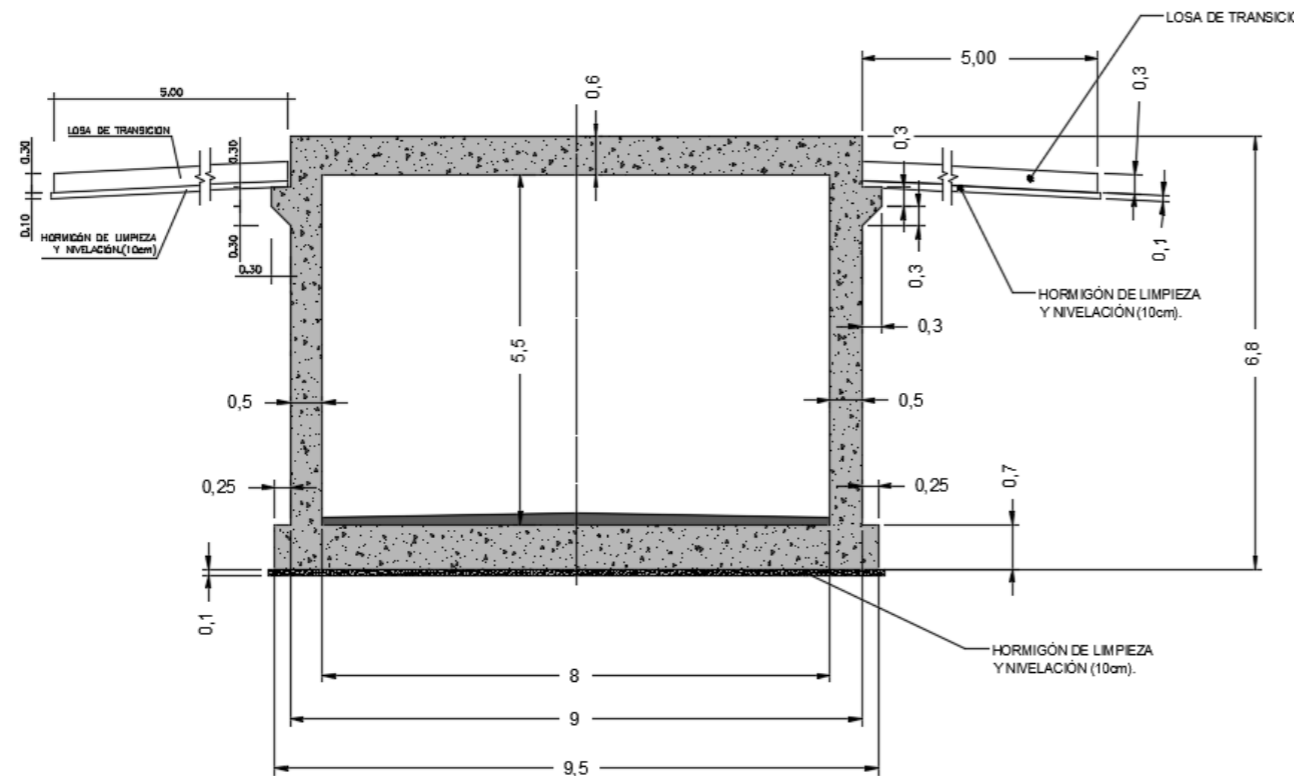


Figura 12. Sección transversal de cajón proyectado para paso rodado.

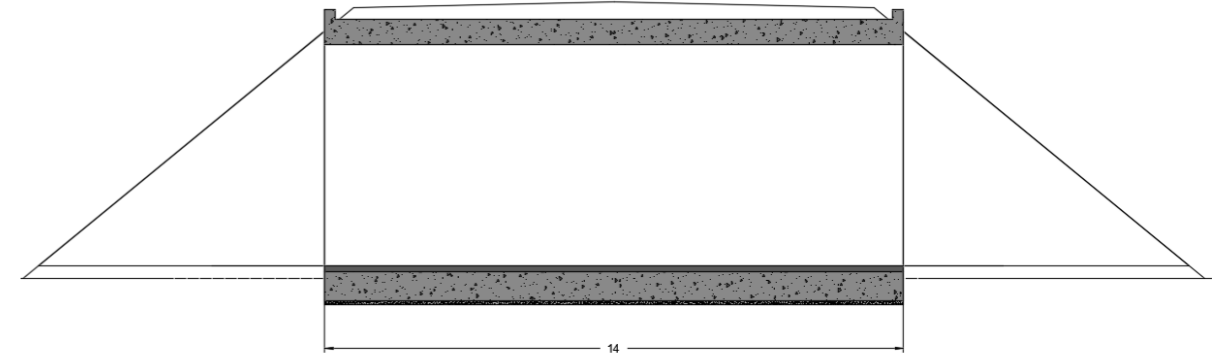


Figura 13. Sección longitudinal de cajón proyectado para paso rodado.

8.2.2. ROTONDA SOBRE EL BARRANCO DE BARXETA

La nueva rotonda de conexión del *Nuevo Acceso Norte a Carcaixent* que se proyecta con la CV-41 cruza el trazado del actual encauzamiento del *Barranco de Barxeta*, el cual discurre en el ámbito de actuación en paralelo a la CV-41, lo que supone que la calzada anular de la rotonda tenga que cruzar el encauzamiento en dos puntos.

El encauzamiento actual está formado por una sección sensiblemente trapezoidal de anchura variable con cajeros laterales que en el lado de la carretera están formados por escollera y muros de gaviones en piedra.

Se ha propuesto dar continuidad y ofrecer una sección hidráulica de máximos que permita inclusive que el encauzamiento pueda posteriormente desplazarse una vez cruzada la rotonda para buscar separarse de la CV-41 y conectar en el Júcar en un punto por determinar aguas arriba de la actual conexión.

Por ello, se propone ejecutar una batería de 3 marcos de hormigón armado ejecutados in situ, con una anchura y altura libre de 5,50 x 5,00 metros, apoyando los mismos en el terreno mediante una cimentación superficial, que permitan dar continuidad al Barranco de Barxeta, respetando la capacidad hidráulica del Barranco en el ámbito de actuación.

La longitud de los mismos será variable entre 45 y 72 metros y quedará escalonada, dividiendo el encauzamiento en dos tramos. De esta manera el Barranco a la altura del anillo interior de la rotonda al aire libre. Lo que mejorará las condiciones de limpieza y mantenimiento.

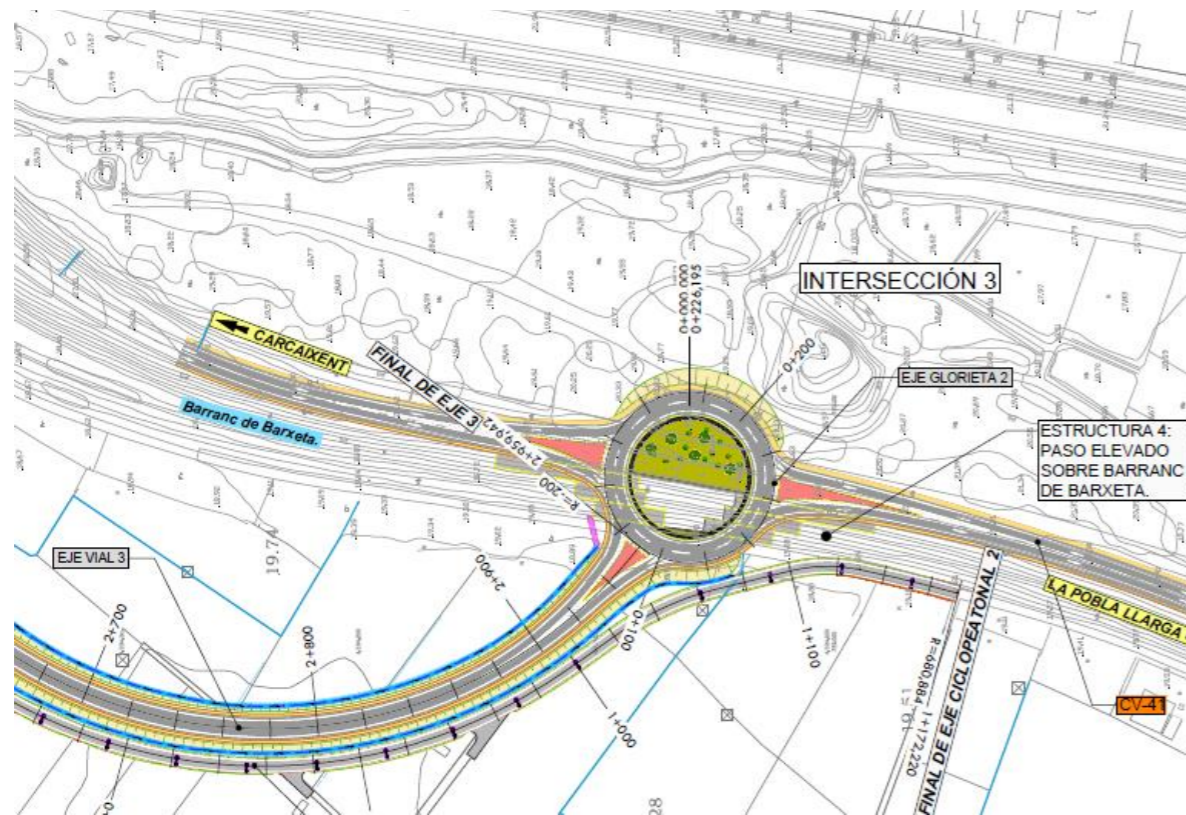


Figura 14. Planta de la rotonda en su conexión con la Cv-41 y cruce con el Encauzamiento del Barranco de Barxeta.

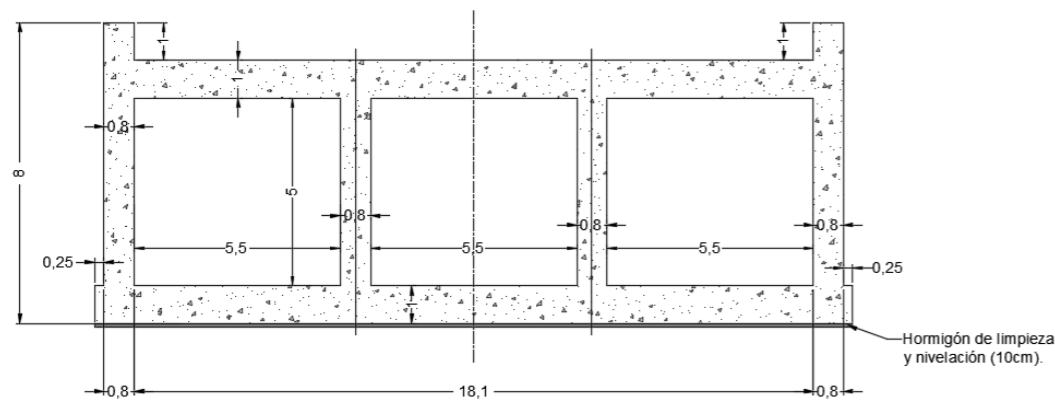


Figura 15. Sección transversal de los marcos multicelulares proyectados.

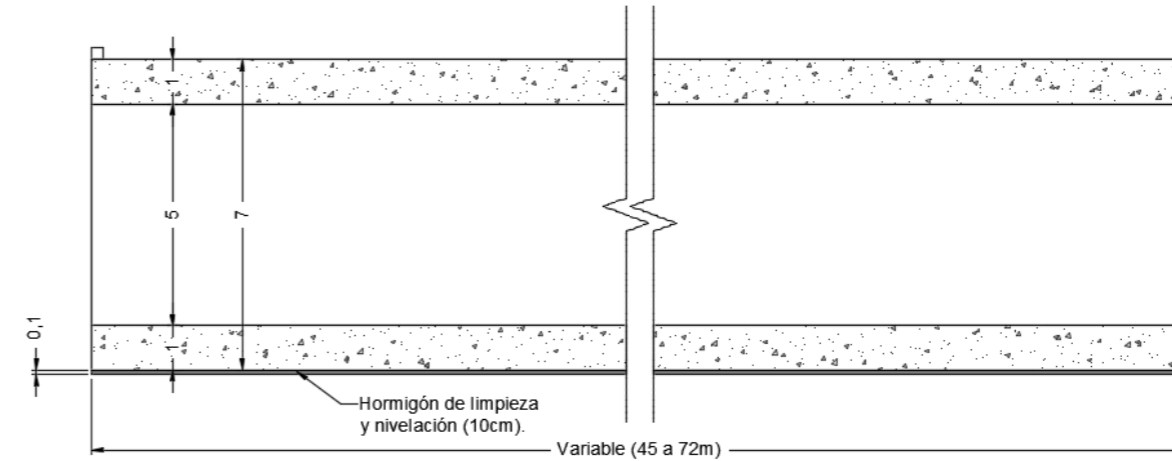


Figura 16. Sección transversal de los marcos multicelulares proyectados.

8.3. MUROS DE CONTENCIÓN

A lo largo del trazado se ha detectado la necesidad de ejecución de algunos muros de contención para evitar afecciones a dominio público viario como es el caso del cruce con el paralelismo del Carrer Democracia, pero también en un tramo en el que se pretende evitar que el derrame de tierras del terraplén pasado el puente sobre el ferrocarril

Los muros definidos en el proyecto están situados al pie del terraplén en determinados tramos con el fin de contener las tierras de los mismos evitando afectar a las vías adyacentes.

Se plantea la ejecución de muros en ménsula de hormigón armado ejecutado "in situ".

Los parámetros del terraplén de la vía son:

- Densidad: 2,0 Tn/m²
- Cohesión: 0,5 Tn/m³
- Ángulo de rozamiento interno: 30°
- Rozamiento en base de zapata: 30°

Los muros diseñados serán los siguientes:

EJE	P.K. INICIO	P.K. FINAL	LONGITUD (m)	ESPESOR (cm)	ALTURA MÁX (m)
1	0+350	0+520	170	25	1,75 m
3	2+380	2+440	60	35	2.50 m
GLORIETA 3	-	-	17	90	8.00 m
GLORIETA 3	-	-	41	90	8.00 m

El primer muro se ejecutará en el eje 1, entre el p.k. 0+350 y el 0+520 a pie de terraplén del margen izquierdo para evitar que el terraplén invada la C/ de la Democracia.

El segundo muro se ejecutará en el eje 3, entre el p.k. 2+380 y el 2+440 a pie de terraplén del margen izquierdo para evitar que el terraplén invada el camino que da acceso a diversas parcelas agrícolas.

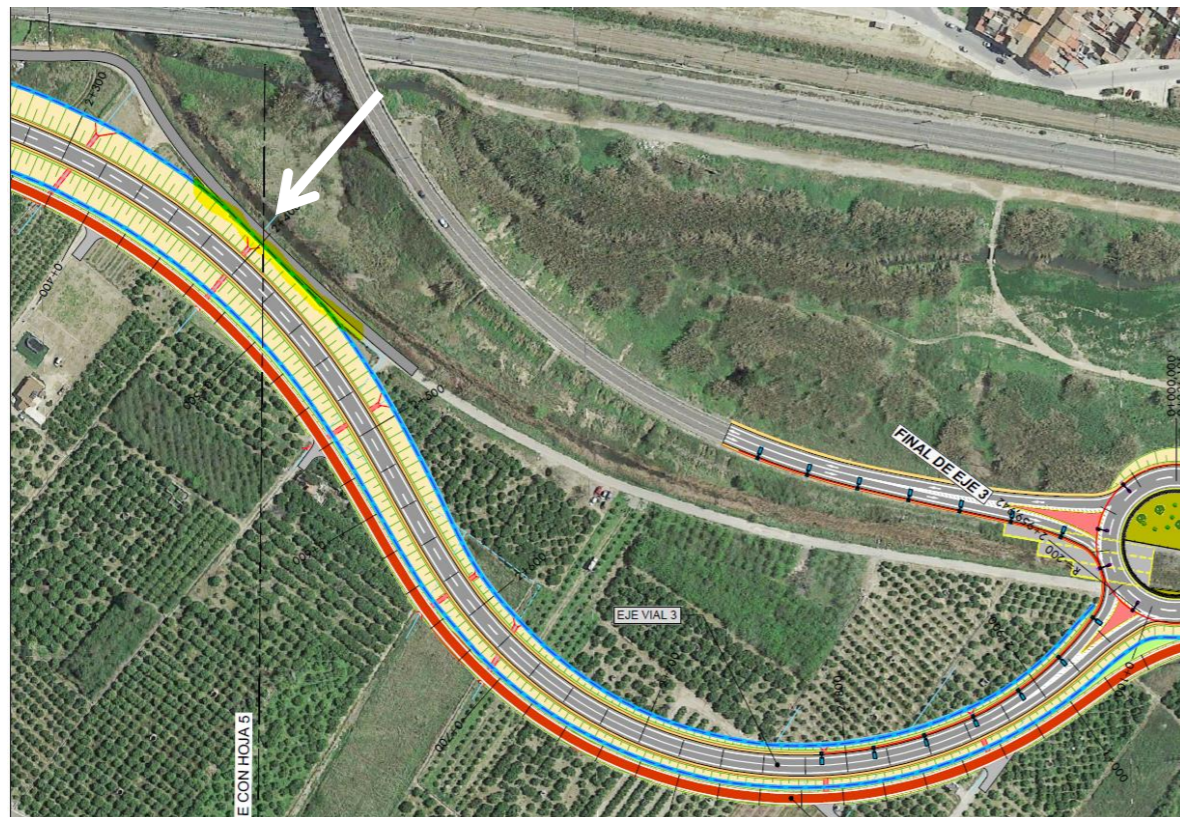


Figura 17. Localización del Muro 2 para contención de derrame de tierras del talud en M.I.

Por último, en el interior de la rotonda planteada al final de trazado en su conexión con la CV-41, se ha previsto la ejecución de un muro de contención que contenga el interior de las tierras que quedan colgados en la franja central de la carretera y por otra parte la calzada anular de la misma.

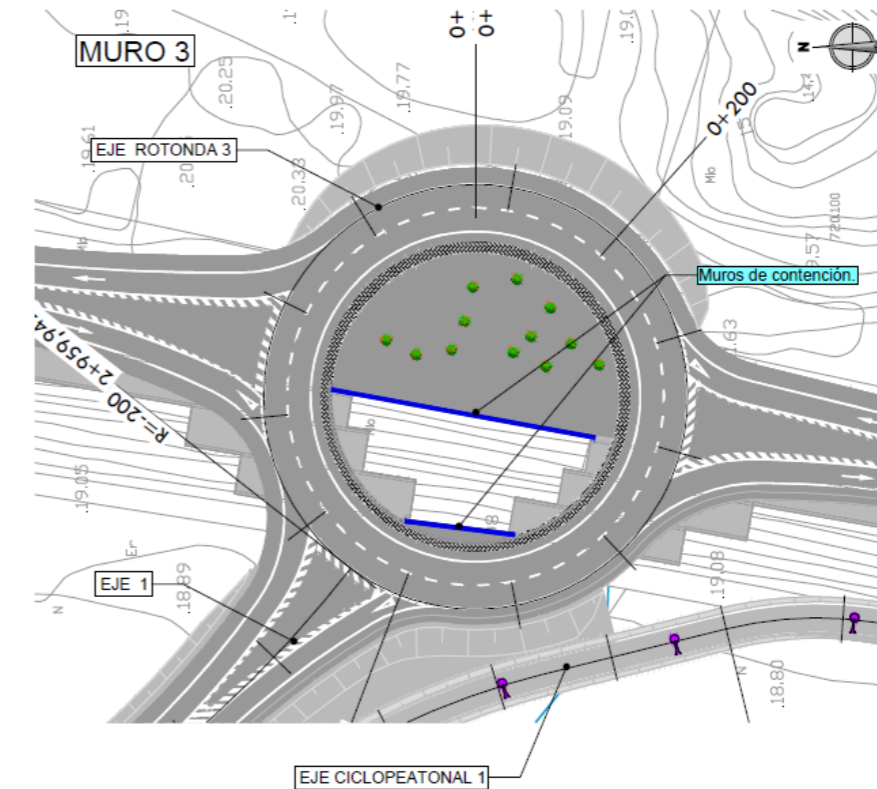


Figura 18. Localización del Muro 3 para contención de tierras del interior de la rotonda.

Ante la altura a salvar para la ejecución se han previsto unos muros de una altura máxima de 8 metros, en hormigón armado y con tacón y puntera de sección variable en su alzado.

El alzado tendrá un espesor variable de 90cm en el arranque a 25cm en la coronación.

8.4. PASARELA PEATONAL:

Con el objeto de salvar las vías del ferrocarril se ha previsto la disposición de una pasarela peatonal adaptada que cubra con las siguientes necesidades:

- a) *Sección transversal apta para la circulación de peatones y bicicletas, de modo que se garantice el tránsito de peatones y de personas con movilidad reducida de modo que sea factible el cruce simultáneo de al menos dos personas y una persona en silla de ruedas además de permitir el desembarco de rampas y escalera*
- b) *Salvar gálibos bajo vía del fcc de AVE y cercanía, línea C-2 València Nord.*
- c) *Desarrollo en rampa como itinerario accesible con pendiente máxima del 6% en vanos de 12 metros, atendiendo a Orden ATM¹*



Figura 19. Localización del punto de conexión mediante pasarela con la estación del ferrocarril.

La estructura consiste en un paso de peatones y bicicletas sobre la línea de cercanías F.G.V. y línea del AVE, en el término municipal de Alzira (Valencia).

¹ Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

8.4.1. PASARELA PEATONAL: CRITERIOS DE ACCESIBILIDAD.

Debido al carácter periurbano de la conexión peatonal y ciclista planteada como actuación complementaria al proyecto, se justificará la coherencia del diseño de la normativa vigente de accesibilidad al medio urbano y supresión de barreras arquitectónicas, según lo dispuesto en la legislación que se relaciona:

- **Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana**, y las diversas normativas de desarrollo de las mismas,
- Decreto 39/2004, de 5 de marzo, del Consell de la Generalitat y Orden 9 de junio de 2004, de la Conselleria de Territorio y Vivienda, derogado por el **DECRETO 65/2019, de 26 de abril**, del Consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.
- Orden TMA/851/2021, de 23 de julio, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados

8.4.1.1. ACCESIBILIDAD AL MEDIO URBANO Y SUPRESIÓN BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Según lo expuesto en el apartado anterior, se pretende en el presente anejo, la justificación del cumplimiento de los detalles expuestos en la **Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, concretamente en el Capítulo II. Disposiciones sobre accesibilidad en el medio urbano.**

El referido Capítulo II, engloba del artículo nueve al doce, los cuales tienen relación directa con las actuaciones previstas en el presente proyecto, ya que se prevé la mejora de accesibilidad y la conectividad del nuevo itinerario ciclopeatonal.

En las actuaciones previstas, se contempla la disposición de mobiliario urbano, señalización, iluminación, y diversos elementos de urbanización que conforman el entorno de la pasarela de comunicación entre las márgenes a ambos lados de la franja de usos ferroviarios.

A continuación se comentan las disposiciones sobre la accesibilidad en el medio urbano, según lo dispuesto en Ley 1/1998, de 5 de mayo.

“Artículo noveno. Disposiciones de carácter general

1. La planificación y la urbanización de las vías públicas, de los parques y de los demás espacios de uso público se efectuarán de forma que resulten accesibles y transitables para las personas con discapacidad.
2. Los planes generales y los instrumentos de planeamiento y ejecución que los desarrollen o complementen, así como los proyectos de urbanización y las obras ordinarias, garantizarán la accesibilidad y la utilización con carácter general de los espacios de uso público, y no serán aprobados si no se observan las determinaciones y los criterios básicos establecidos en la presente Ley y su desarrollo reglamentario.

Las barreras urbanísticas pueden tener origen en:

a) Elementos de urbanización.

b) El mobiliario urbano.

4. Son **elementos de urbanización** todos aquellos que componen las obras de urbanización, entendiéndose por éstas las referentes a **pavimento, saneamiento, alcantarillado, distribución de energía eléctrica, alumbrado público, abastecimiento y distribución de agua, jardinería**, y todas aquellas que, en general, materialicen las indicaciones del planeamiento urbanístico.

5. **Mobiliario urbano** es el conjunto de objetos existentes en las vías y espacios libres públicos, superpuestos o adosados a los elementos de urbanización o edificación, como pueden ser **los semáforos, carteles de señalización, cabinas telefónicas, fuentes, papeleras, marquesinas, kioscos y otros de naturaleza análoga.**”

Bajo estas consideraciones, las áreas de embarque no contarán con estrechamientos, que pudieran comprometer la libre circulación de los peatones con discapacidad.

En los tramos de transición del tránsito peatonal donde se pueda mantener el acceso rodado de vehículos, se dispondrán pilonas separadas una anchura apta para el paso de una silla de ruedas y un acompañante, con recomendación de no menos de 1,20m.

En el aparcamiento proyectado próximo a las zonas de embarque de la pasarela se prevé disponer de plazas de aparcamiento, siendo al menos dos de ellas destinada a personas con movilidad reducida (PMR).

“Artículo diez. Elementos de urbanización

Las especificaciones técnicas y requisitos que se deberán observar en relación con la accesibilidad al medio urbano, a los efectos de lo establecido en la presente Ley, se realizarán mediante desarrollo reglamentario, donde se regularán, entre otros, los siguientes apartados:

a) **Itinerarios peatonales:** El trazado y diseño de los itinerarios públicos destinados al tránsito de peatones, o al tránsito mixto de peatones y vehículos se realizará de forma que resulten accesibles, y que tengan anchura suficiente para permitir, al menos, el paso de una persona que circule en silla de ruedas junto a otra persona y posibilite también el de personas con limitación sensorial. Los pavimentos serán antideslizantes y sin rugosidades diferentes de las propias del grabado de las piezas; sus rejas y registros, situados en estos itinerarios, estarán en el mismo plano que el pavimento circundante.[...]”

d) **Escaleras:** Se determinará reglamentariamente su diseño y trazado y se deberá señalar el inicio y final de las mismas con pavimento de textura y color diferentes. Se asegurará que en aquellos lugares donde existan escaleras se disponga de medios alternativos que faciliten el acceso a personas con discapacidad.

e) **Rampas:** Son los elementos que dentro de un itinerario de peatones permiten salvar desniveles bruscos o pendientes superiores a las del propio itinerario. Se establecerán reglamentariamente los criterios a los que deberán ajustarse. Será obligatoria la construcción de rampas en las aceras de difícil acceso para personas con sillas de ruedas.

La totalidad de las rampas formadas tiene un **pendiente inferior al 8%**.

f) Parques, jardines y espacios naturales:

Se deberá regular en la normativa que desarrolle la presente Ley, los criterios y requisitos, a los efectos del uso y disfrute de los parques, jardines y espacios naturales por parte de las personas con discapacidad, teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad que se han señalado en los apartados anteriores de este mismo artículo.

En la pavimentación del interior de la zona de acceso a las rampas, se incluye la incorporación de un paquete de firme de tierras, con una **subbase compactada de zahorras artificial de 25cm sobre la cual se extenderá un pavimento de hormigón impreso de 20cm de espesor**, la condición de ser antideslizante y no presentar rugosidades de elevada consideración.

Las especificaciones técnicas y requisitos que se deberán observar en relación con la accesibilidad al medio urbano, a los efectos de lo establecido en la presente Ley, se realizarán mediante desarrollo reglamentario, donde se regularán, entre otros, los siguientes apartados:

Los elementos mobiliarios, dispuestos como papeleras, bancos, etc., serán adecuados para uso público, disponiendo éstos a una altura y distancia suficiente para dicha consideración.

La señalización vertical a disponer para la debida información del usuario, se dispondrá en la adecuación de los accesos previstos al norte y sur, sin pertenecer éstas al itinerario peatonal y por lo tanto, no comprometerán la libre circulación de los usuarios ni supondrán un obstáculo relevante.

8.4.1.2. ACCESIBILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS

Además de lo comentado anteriormente, las actuaciones descritas en el presente Proyecto, cumplirán con lo dispuesto en el **Decreto 65/2019, de 26 de abril, del Consell, de regulación de la accesibilidad en edificación y en los espacios públicos.**

Las diversas disposiciones relativas al Título II. Accesibilidad en los espacios públicos urbanizados y en los espacios públicos naturales, se comentan a continuación:

Sección 1ª. Itinerario peatonal accesible

Artículo 25. Condiciones del itinerario peatonal accesible

1. *Los itinerarios peatonales accesibles y las plataformas únicas de uso mixto cumplirán las condiciones establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.*
2. *Itinerarios peatonales accesibles:*
 - a) *La altura del bordillo de las aceras no deberá superar 0,12 m salvo en las plataformas de acceso a transporte público que se ajustará a los requisitos de los medios de transporte. El bordillo no tendrá arista viva.*

En itinerarios peatonales tanto desde la zona estancial de acceso a las rampas como en la zona del aparcamiento, las rigolas y/o bordillos dispuestos en el cambio de pavimentos, no dispondrán de cantos vivos, y en cualquier caso no superará la altura de 12 cm.

Para el caso de las rigolas, éstas se enrasan a la altura del pavimento.

- b) *A lo largo del itinerario peatonal accesible deberán preverse áreas de descanso, preferentemente en intervalos no superiores a 100 m; las áreas de descanso dispondrán de, al menos, un banco accesible.*

En relación a este aspecto, se ha previsto disponer de zona de bancos en las proximidades de los accesos a las rampas.

Se disponen de dos tipos de bancos dispuestos, siendo dos tipos accesibles y cumplen con lo siguiente (**cumpliendo con Orden VIV/561/2010**):

- Disponen de un diseño ergonómico con una profundidad de asiento entre 0,40 y 0,45 m y una altura comprendida entre 0,40 m y 0,45 m.
- Tendrán un respaldo con una altura mínima de 0,40 m y reposabrazos en ambos extremos.
- A lo largo de su parte frontal y en toda su longitud se dispondrá de una franja libre de obstáculos de 0,60 m de ancho, que no invadirá el itinerario peatonal accesible. Como mínimo uno de los laterales dispondrá de un área libre de obstáculos donde pueda inscribirse un círculo de diámetro 1,50 m que en ningún caso coincidirá con el itinerario peatonal accesible.

Los bancos a disponer de uso público a lo largo del recorrido, cumplen con las consideraciones enumeradas en el párrafo anterior, al disponer todos ellos de respaldo y reposabrazos y cumplir con las dimensiones del altura del asiento.



- c) *Preferentemente, el trazado ofrecerá una visuales claras y será lo más rectilíneo posible para favorecer la orientación de todas las personas.*
- d) *No se admitirán vuelos o salientes de las fachadas de las edificaciones cuando se proyecten más de 0,10 metros sobre el itinerario y estén situados a menos de 2,20 m de altura y, en todo caso, si su proyección es menor de 0,10 m, cuando puedan suponer peligro por su forma o ubicación para las personas viandantes.*

No se dispone de vuelos o salientes a lo largo de los recorridos peatonales, en las proximidades con las rampas de las pasarelas, quedando estas áreas limitadas su acceso mediante creación de franjas de seguridad o encintados.

Sección 3ª. Elementos de urbanización

Artículo 28. Condiciones generales de los elementos de urbanización.

1. Se consideran elementos comunes de urbanización las piezas, partes y objetos reconocibles individualmente que componen el espacio público urbanizado de uso peatonal, tales como pavimentación, saneamiento, alcantarillado, distribución de energía eléctrica, gas, redes de telecomunicaciones, abastecimiento y distribución de aguas, alumbrado público, jardinería, y todas aquellas que materialicen las previsiones de los instrumentos de ordenación urbanística.

2. Los elementos de urbanización cumplirán las condiciones generales de diseño, colocación y mantenimiento establecidas en la OM y, además, las características establecidas en el presente artículo que son complementarias a las establecidas en la OM.

3. El pavimento del itinerario peatonal accesible, incluido el de las rampas y los vados peatonales, así como el de las escaleras, será antideslizante en seco y en mojado; el valor de resistencia al deslizamiento será mayor o igual a 45 determinado según la norma UNE-ENV 12633:2003.

El pavimento a disponer en las rampas e itinerarios peatonales es un paquete de firmes, con hormigón impreso que cumplirá con una resistencia al deslizamiento de 45, cumpliendo con la norma **UNE-ENV 12633:2003**.

[...]

6. Las rampas en el itinerario peatonal accesible cumplirán las siguientes condiciones:

a) Preferiblemente irán acompañadas de una escalera alternativa.

Las rampas en espiral proyectadas, incluirán una escalera alternativa para el acceso a la pasarela zona alta del área estancial.

b) Las rampas dispondrán, en ambos lados, de un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura en sus bordes libres; asimismo los pasamanos cumplirán las condiciones del artículo 31, párrafo 6.

Las rampas quedan delimitadas por sendas barandillas, no en ambos márgenes.

d) Los tramos de las rampas tendrán una **anchura mínima libre de paso de 1,80 m** y una longitud máxima, en proyección horizontal, de 9,00 m.

Se dispone de un ancho libre en las rampas de 2,00 m y una longitud de 9 m entre los que se disponen mesetas horizontales para cubrir la longitud máxima de la rampa.

d) Los espacios existentes de altura inferior a 2,20 m bajo las rampas deberán estar protegidos; dicha protección podrá materializarse disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

No es posible el acceso a los espacios existentes bajo las rampas, delimitándose mediante vallados.

7. Las escaleras cumplirán las siguientes condiciones:

a) Las escaleras que sirvan de alternativa de paso a una rampa o a un sistema alternativo situado en el itinerario peatonal accesible, deberán ubicarse colindantes o próximas a estos.

La escalera se sitúa en el interior del arranque a la rampa de acceso a la pasarela peatonal.

b) Excepcionalmente, podrán ser curvas, en cuyo caso cumplirán las condiciones especificadas en el CTE.

Se han proyectado curvas.

La meseta tendrá la misma anchura que la pasarela

Sección 6ª. Mobiliario urbano

Artículo 31. Condiciones generales del mobiliario urbano.

.....

6. Los elementos de protección al peatón cumplirán las siguientes condiciones:

a) Se asegurará la detección de las barandillas a una altura mínima de 0,15 m medidos desde el nivel del suelo, para lo cual podrá disponerse una barra o zócalo inferior.

b) En su caso, la prolongación de los pasamanos de escaleras y rampas de al menos 30 cm en horizontal más allá del final de cada tramo, para apoyo de las personas con movilidad reducida y advertencia táctil de las personas con discapacidad visual, no invadirá transversalmente el itinerario peatonal accesible, y su diseño limitará el riesgo de que la ropa se enganche, por ejemplo, mediante su remate hacia abajo o prolongación hasta el suelo, al menos en los lados que no estén junto a paredes.

Se dispondrá de un pasamanos con una prolongación en los extremos de al menos 30 cm.

7. Los elementos de iluminación aportarán el nivel de iluminación establecido en la reglamentación específica para instalaciones de alumbrado exterior en los parques y jardines (viales principales, tales como accesos al parque o jardín, sus paseos y glorietas, áreas de estancia y escaleras, que estén abiertos al público durante las horas nocturnas), las rampas, las escaleras, los pasos de peatones, y los pasos peatonales elevados o subterráneos.

Se dispondrá de iluminación artificial montada sobre báculo, de funcionamiento autosuficiente, con recarga de fuente solar.

8.4.1.3. ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS.

Se justifica a continuación los artículos que son de aplicación en el presente proyecto con respecto a lo contenido en la **Orden TMA/851/2021, de 23 de julio**, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y la utilización de los espacios públicos urbanizados.

CAPÍTULO IV

Áreas de estancia

Artículo 6. Áreas de descanso y áreas con presencia de espectadores.

1. Las áreas de descanso deberán cumplir los siguientes requisitos:

- En todo su desarrollo poseerán una altura libre de paso no inferior a 2,20 m.
- No existirán escalones aislados en ninguno de sus puntos.
- La pavimentación reunirá las características de diseño e instalación definidas para los itinerarios peatonales accesibles en el artículo 11.
- Dispondrán de bancos de acuerdo con lo establecido en el artículo 26.

En la actuación propuesta, en todos los recorridos y desarrollo, no existe limitación de galibo, a excepción de la zona inferior a la pasarela, cuya altura supera los 2,20 de galibo, y aquellas zonas de menor galibo quedarán delimitadas con ajardinamientos o vallados.

En cuanto a la pavimentación, se ha dimensionado diversos paquetes de firme donde se plantea un pavimento acabado de tipo hormigón impreso, cuya resistencia al

deslizamiento es superior a 45, $R_d > 45$, cumpliendo así con el CTE Seguridad de Utilización y Accesibilidad (al que remite el artículo 11 de la Orden TMA/851/2021).

Artículo 14. Rampas.

1. Se entiende por rampas vinculadas a un itinerario peatonal accesible los planos inclinados con **pendiente superior al 6%** que se utilizan para salvar sus desniveles, excepto aquellos que forman parte de un punto de cruce con el itinerario vehicular.

2. Los tramos de las rampas cumplirán los siguientes requisitos:

- Tendrán una **anchura mínima libre de paso de 1,80 m**. Esta anchura se medirá entre paredes o elementos de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que estos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o elemento de protección.
- La **longitud máxima en proyección horizontal será de 9,00 m**.
- La pendiente longitudinal máxima será del 10% para tramos de hasta 3,00 m de longitud, y del **8% para tramos de hasta 9,00 m de longitud**, medidos en proyección horizontal.
- La pendiente transversal máxima será del 2%.

3. Los rellanos situados entre tramos de una rampa sin cambio de dirección tendrán el mismo ancho que ésta y una profundidad mínima de 1,50 m. Cuando exista cambio de dirección entre dos tramos, el diseño del rellano deberá asegurar el adecuado uso de la rampa, respetando como mínimo un ancho libre de paso, a lo largo del mismo, de 1,80 m.

Se dispondrán descansillos en curva de desarrollo igual a la anchura de la pasarela

- El pavimento cumplirá las características de diseño e instalación establecidas para los itinerarios peatonales accesibles en el artículo 11 y se garantizarán los mismos niveles de iluminación establecidos para éstos en el artículo 5.
- Se colocarán pasamanos a ambos lados de la rampa. En caso de existir desniveles laterales a uno o ambos lados de la rampa se colocarán barandillas de protección y zócalos. Tanto los pasamanos, como las barandillas y los zócalos cumplirán con los parámetros de diseño y colocación establecidos en el artículo 30.
- Al inicio y al final de la rampa deberá existir un espacio de su misma anchura y una profundidad mínima de 1,50 m, libre de obstáculos. Previo al inicio de la rampa, y para advertir de su comienzo, se colocará en ambos extremos una franja de pavimento táctil indicador direccional, en sentido transversal a la marcha, siguiendo los parámetros establecidos en los artículos 45 y 46.

Se ha previsto disponer de rampas de acceso a la pasarela, de rampa con 2,14 m de ancho en todos sus tramos, con pasamanos a ambos márgenes que no llegan a sobresalir 12 cm.

Se proyecta por tramos, inferiores a 9 m, con descansillos entre ambos de hasta 2 m de longitud.

La pendiente longitudinal no supera los 8% en ningún caso.

La pendiente transversal de la misma será 2%.

Artículo 14. Escaleras.

1. Las escaleras no forman parte de los itinerarios peatonales accesibles, pero se consideran elementos complementarios a los mismos. Aquellas que sirvan de alternativa de paso a rampas o ascensores vinculados a itinerarios peatonales accesibles, deberán ubicarse colindantes o próximas a éstos y sus diferentes elementos se regirán por las especificaciones establecidas en los apartados siguientes.

2. Los tramos de las escaleras serán de directriz recta y tendrán 3 escalones como mínimo y 12 como máximo. La anchura mínima libre de paso será de 1,20 m, que se medirá entre paredes o elementos de protección, sin descontar el espacio ocupado por los pasamanos, siempre que éstos no sobresalgan más de 12 cm de la pared o elemento de protección.

La escalera proyectada dispone de dos tramos de directriz curva, adosada, con 11 tabicas por tramo, la anchura de los tramos es en cualquier caso, superior a 1,20 m, sin descontar el espacio ocupado por el pasamanos, por no sobresalir éste más de 12 cm.

3. Los escalones tendrán las siguientes características:

a) La huella medirá 28 cm como mínimo y la contrahuella 13 cm como mínimo y 17,5 cm como máximo. En todo caso la huella H y la contrahuella C cumplirán la relación siguiente: $54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$.

La escalera cuenta con tramos de 11 tabicas de 17cm de altura, con huellas de 34,5cm, cumpliendo la condición anterior.

b) No se admitirán escalones con discontinuidades en la huella o sin pieza de tabica, la cual no tendrá resaltes de ningún tipo.

c) Las contrahuellas de cada tramo tendrán la misma altura y las huellas tendrán la misma dimensión. Entre dos tramos consecutivos la contrahuella no variará más de 1 cm.

d) El ángulo formado por la huella y la contrahuella será mayor o igual a 75° y menor o igual a 90°.

e) No se admitirá bocel.

Se cumplen con todas las condiciones.

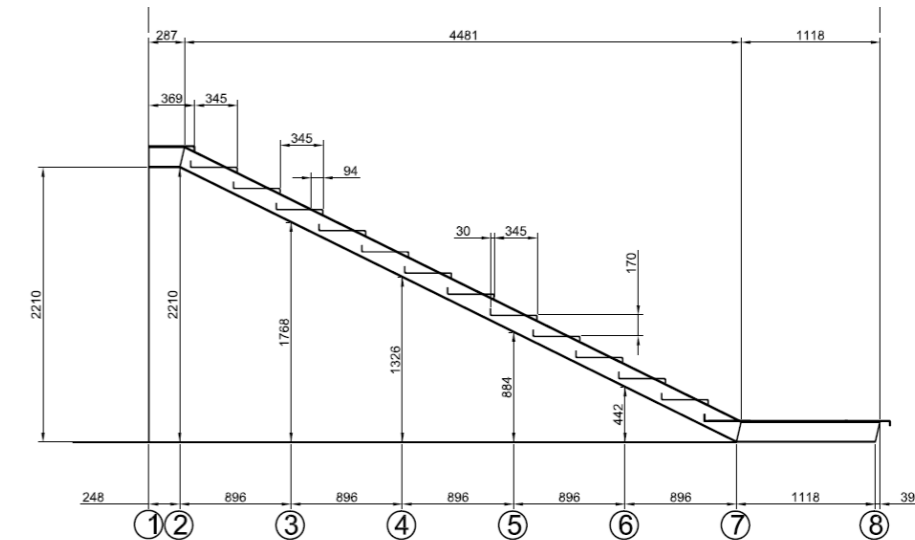


Figura 20. Detalle tipo de un tramo de la escalera .

f) Cada escalón se señalará en toda su longitud con una banda de 5 cm de anchura enrasada en la huella y situada a 3 cm del borde, que contrastará en textura y color con el pavimento del escalón.

Se tratará con la adecuada pintura epoxi, marcando esta banda.

CAPÍTULO VIII

Mobiliario urbano

Artículo 25. Condiciones generales del mobiliario urbano.

Se entiende por mobiliario urbano el conjunto de elementos existentes en los espacios públicos urbanizados, cuya modificación o traslado no requiere alteraciones sustanciales. Su diseño y ubicación responderá a los siguientes criterios:

a) No invadirá el itinerario peatonal accesible. Se dispondrá preferentemente alineado junto a la banda exterior de la acera y a una distancia mínima de 40 cm del límite entre el bordillo y la calzada. Cuando exista una zona de aparcamiento en línea junto a la acera se cuidará que se pueda entrar y salir del vehículo sin dificultad.

b) El diseño y ubicación de los elementos de mobiliario urbano garantizará que su envolvente por debajo de 2,20 m de altura carezca de aristas vivas y, excepto en el caso de las mesas y las fuentes, deberá asegurar su localización y delimitación a una altura máxima de 40 cm medidos desde el nivel del suelo, careciendo entre 0,40 y 2,20 m de altura, de salientes que vuelen más de 15 cm y que presenten riesgo de impacto.

- c) Todo elemento transparente será señalizado según los criterios establecidos en el apartado 4 del artículo 41.

Con carácter general, el mobiliario cumple con las prescripciones anteriormente descritas.

Artículo 30. Elementos de protección peatonal.

[...]

2. En los desniveles cuya diferencia de cota sea mayor de 55 cm, o que presenten riesgo de caídas, se utilizarán barandillas que reunirán las siguientes características:
- Tendrán una altura mínima de 90 cm, cuando la diferencia de cota que protejan sea menor de 6,00 m, y de 1,10 m en los demás casos. La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo. En el caso de las escaleras, la altura de las barandillas se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de las mismas.
 - No serán escalables, por lo que no dispondrán de puntos de apoyo entre los 20 y los 70 cm de altura.
 - Las aberturas y los espacios libres entre elementos verticales no superarán los 10 cm.
 - Serán estables, con una resistencia y rigidez suficiente para soportar una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, y cuyo valor será al menos de 3,0 kN/m en zonas en las que puedan producirse aglomeraciones y 1,6 kN/m en el resto de zonas. La fuerza se considera aplicada a 1,20 m o sobre el borde superior de la misma, si éste está situado a menos altura.

Para el caso la pasarela, las barandillas son sensiblemente curvadas, no resultando escalables, con una altura de 1077mm.

[...]

2. **Los pasamanos exigidos** en los artículos 14 y 15 se diseñarán según los siguientes criterios:

- Tendrán una sección de diseño ergonómico con un ancho de agarre de entre 3 y 4,5 cm de diámetro o funcionalmente equivalente. En ningún caso dispondrán de aristas vivas.
- Estarán separados del paramento vertical al menos 4 cm, el sistema de sujeción será firme y no deberá interferir el paso continuo de la mano en todo su desarrollo.
- Se instalarán pasamanos dobles cuya altura de colocación estará comprendida, en el pasamanos superior entre 0,90 y 1,10 m, y en el inferior entre 0,70 y 0,75 m. En el caso de las rampas, la altura de los pasamanos se medirá desde cualquier punto del plano inclinado, y en el caso de las escaleras, se medirá desde la línea inclinada definida por los vértices de los peldaños hasta el límite superior de los mismos.
- Cuando una rampa o escalera fija tenga un ancho superior a 4,00 m dispondrá de un pasamanos doble central.
- Serán continuos en todo su recorrido y se prolongarán 30 cm más allá del final de la rampa o escalera, siempre que no supongan un riesgo. Se dispone de

pasamanos en la rampa de acceso a la pasarela peatonal, con la disposición de pasamanos separados al menos 4 cm, y el sistema de sujeción será firme y no deberá interferir el paso continuo de la mano en todo su desarrollo. Se dispone de pasamanos a ambos márgenes y no dispone de pasamanos doble central, al no superar un ancho de 4,00 m, ya que el ancho en rampas es de 2,00m.

Los pasamanos dispuestos tanto en las rampas y escalera de itinerario alternativo peatonal, disponen de pasamanos doble, cuyo ancho de agarre es de 4 cm de diámetro, separado 4 cm del paramento vertical.

El pasamano doble, para el caso de la rampa se sitúa paralelo a la traza de la misma y se encuentra a una altura de pasamanos superior 90 cm e inferior de 70 cm, donde la terminación de los mismos se prolonga 30 cm.

El ancho de la rampa y escalera no supera los 4 m, por lo que no se dispone de pasamanos central.

8.4.2. PASARELA PEATONAL: SOLUCION ESTRUCTURAL.

En base las consideraciones anteriores, se ha optado por una pasarela que salvará el vano central en dos vanos simétricos. El vano total de 40,40 metros entre apoyos extremos. Se ha previsto la solución mediante la formación de dos vanos centrales biapoyados de 20,20 m cada uno de ellos e y metros lineales respectivamente.

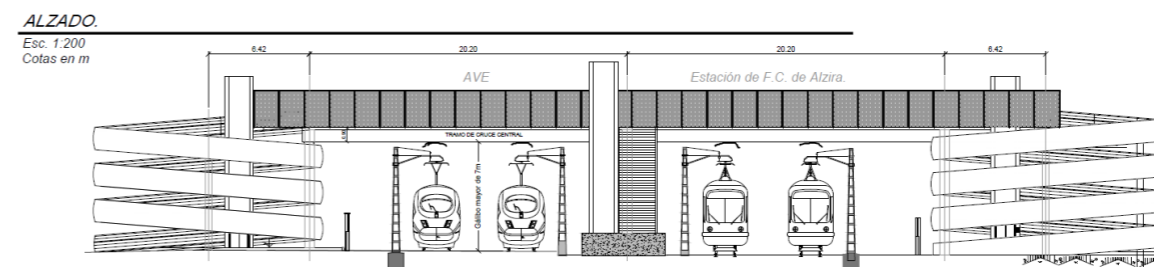


Figura 21. Alzado de la pasarela.

En la imagen se aprecia la posibilidad de disponer de cajas de ascensor para el acceso a la pasarela, así como un cajo central para acceder al andén central, opción que podría resultar elegible al disponer de una paso inferior en la actualidad en las inmediaciones de la estación de ferrocarril.

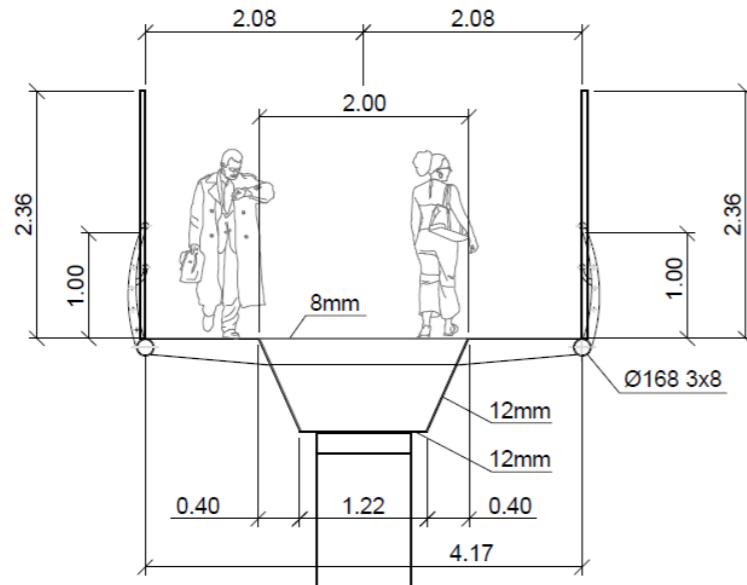


Figura 22. Sección transversal tipo para el vano central.

Para salvar el desnivel previsto de aproximadamente 7,5m se hace necesario disponer de rampas de acompañamiento. Admitiendo una pendiente del 8% se hace necesario disponer de un desarrollo aproximado de 94m. Al incorporar a estos desarrollos los necesarios descansillos a intercalar cada tramo de 9m, se hacen precisos 10 descansillos de 2m adicionales que suponen un desarrollo en rampa de 114metros lineales.

Para ello se ha optado por rampas que minimicen la ocupación en planta, habiendo adoptado la solución de **dos espirales que soportan conjuntamente las rampas y escaleras de acceso**. Las espirales contarán con rampas de 8% de pendiente máximo en tramos de desarrollo máximo de 9m de longitud. Dependiendo de las cotas de acabado de las zonas de embarque se ajustara la pendiente del tramo inicial de arranque, si bien el análisis preliminar efectuado permite resolverlo con aproximadamente 114m lineales.



Figura 23. Fotografía de las rampas de acceso de la pasarela con idéntica tipología.



Figura 24. Fotografía de las rampas en espiral de acceso a la pasarela.

Tablero central:

Se ha optado por una solución en acero por su versatilidad y la posibilidad de su fabricación a pie de obra para posteriormente ser izada y colocada en su posición. La rigidez del tablero se concentra en un nervio central formado por un **cajón metálico en artesa de sección y canto constante**, con un canto total de 900 mm, base inferior de 1200 mm y superior de 2000 mm. La base inferior y los laterales del cajón estarán formados por chapas de 12 mm de espesor, mientras que la base superior está formada por una chapa de 8 mm.

El **ancho total en planta de la pasarela es de 4168 mm**. El tablero se encuentra rigidizado transversalmente con rigidizadores con un paso aproximado de 500 mm y con diafragmas cada 3000 mm, además de los diafragmas de apoyo y cierre del tablero. El tablero se empotra en dos pilares formados de vigas armadas de 750x500x20 mm.

Se proyectará una cimentación superficial formada por zapatas aisladas.

Ambas rampas se han proyectado como estructuras aporticadas desvinculadas del tablero de la estructura. Las rampas se forman mediante una espiral, disponiéndose a cada lado de la misma unas ménsulas de 2084 mm de luz, formando a un lado una rampa con una pendiente del 8% y al otro lado una escalera. Se forma una estructura espacial, donde tanto la rampa como la escalera transmiten las cargas a pilares comunes y compartidos.

Las rampas se han proyectado mediante perfiles tubulares 168,3x8 y 355,6x12. Las ménsulas de la rampa, dispuestas aproximadamente cada 1000mm se han dimensionado mediante perfiles IPN 380 cortados, formando una sección de canto variable. Para rigidizar la rampa se han dispuesto unas chapas entre cada dos ménsulas de 10 mm de espesor.

Los pilares sobre los que se apoya la rampa y escalera se han dimensionado también con perfiles tubulares 406x12 y en las zonas de apoyo de las ménsulas de las escaleras se ha aumentado el espesor de los mismos a 25 mm. Las escaleras también se han diseñado con perfiles tubulares de 168,3x8mm, los cuales se apoyan en unas ménsulas armadas empotradas en los pilares. Los escalones se han proyectado con chapas de 6 mm de espesor.

La unión entre los distintos pórticos se realiza mediante vigas unidas rígidamente a los pórticos, formando una estructura espacial.

La cimentación de los pilares de la rampa y escalera también se ha realizado mediante zapatas aisladas con las dimensiones indicadas en planos.

En las siguientes figuras se muestra el alzado de la pasarela y la sección transversal del tablero con sus principales dimensiones.

A continuación se muestran en una tabla las principales modificaciones:

Unidad.	CONDICIONANTE	PROYECTO MODIFICADO
Luz del paso superior	- Debido por un lado al cambio de ubicación de la pasarela y a la disposición de la escalera y de rampas de acceso en espiral.	- Dos vanos de 20,20m y laterales de 6 m aproximadamente con una pendiente del 8% de dos espirales que soportan conjuntamente las rampas y escaleras de acceso.
Estructura principal. Pilares	- Disposición de la escalera y de rampas de acceso en espiral.	- El tablero se empotra en dos pilares iguales de 750x500x20 mm. - Las rampas y escaleras forman una estructura espacial, donde como la escalera transmiten las cargas a pilares comunes dimensionados con perfiles tubulares 406x12.
Estructura principal. Tablero	- Incremento de la luz del paso superior. - Permitir el tránsito de peatones y de personas con movilidad reducida tales que permitan el cruce simultáneo de al menos dos personas y una persona en silla de ruedas.	- La rigidez del tablero se concentra en un nervio central formado por un cajón metálico de sección constante, con un canto total de 900 mm, base inferior de 1200 mm y superior de 2000 mm. La base inferior y los laterales del cajón están formados por chapas de 12 mm de espesor, mientras que la base superior está formada por una chapa de 8 mm. -Ancho total en planta de la pasarela es de 4168 mm.
Cimentación	- Mayores luces y disposición de rampas y escaleras	- Se proyecta una cimentación superficial formada por zapatas aisladas. Las zapatas se han dimensionado combinadas. Los pilares se conectan a la cimentación por placas de anclaje.
Escaleras y rampas	- Tránsito de peatones, personas con movilidad reducida y bicicletas	- Las rampas se han proyectado mediante perfiles tubulares 168,3x8 y 355,6x12. Las ménsulas de la rampa, se han dimensionado mediante perfiles IPN 380 cortados, formando una sección de canto variable. - Las escaleras también se han diseñado con perfiles 168,3x8, los cuales se apoyan en unas ménsulas armadas empotradas en los pilares.

9. PLAN DE MANTENIMIENTO DE LAS ESTRUCTURAS

Atendiendo al vigente Código Estructural aprobado por Decreto 470/2021 de fecha 29 de Junio, el proyecto constructivo se deberá determinar el **Plan de Inspección y Mantenimiento de las estructuras**. Este deberá redactarse en base a las indicaciones del vigente Código Estructural, y en atención al *artículo 24. Criterios generales de mantenimiento de las estructuras*.

El Plan de Mantenimiento del Proyecto deberá redactarse en base a las consideraciones del artículo 24, y en particular deberá plasmar la estrategia de mantenimiento recogida en el artículo 24.2

Esta estrategia de mantenimiento se sustentará en los siguientes aspectos que deberá contener el Plan:

a) **Archivo documental completo de la estructura.**

Se concreta en disponer por parte de la propiedad y conservar el proyecto de construcción completo, así como los proyectos que, eventualmente, le sucedan en virtud de reparaciones, refuerzos, ampliaciones, etc., así como las memorias o informes vinculados a la historia de la estructura.

b) **Inspecciones rutinarias o especializadas.**

Será la propiedad la que podrá realizar inspecciones rutinarias que permitan asegurar el correcto funcionamiento de los elementos vinculados a la operación y durabilidad de la estructura.

c) **Inspecciones principales:**

Serán realizadas por la propiedad, por técnicos cualificados y con experiencia en este tipo de trabajos, como se indica en el apartado 24.3.

d) **Inspecciones especiales y pruebas de carga**, que requieren de la auscultación específica de la estructura y su valoración analítica posterior para la formulación de diagnósticos.

La estrategia del Plan de Mantenimiento se recogerá será extensiva a la totalidad de los elementos estructurales que formen parte del proyecto de cada una de las estructuras.

En dicho plan se contemplarán todos los elementos posibles de la estructura, distinguiendo entre los siguientes grupos:

- **Superestructura:** vigas, losas de tableros, etc. Se prestará especial atención a las deformaciones, tanto verticales como horizontales.
- **Subestructura:** estribos, terraplenes, muros, aparatos de apoyo, etc. Se prestará especial atención al estado y deformación de estos elementos pues constituyen un indicador del funcionamiento global de la estructura.
- **Cimiento:** se prestará atención a posibles movimientos o fisuras que puedan producirse en las estructuras de cimentación y que puedan aparecer en el pavimento por deformación.
- **Equipamientos:** se revisarán las juntas; conexiones de barandillas; impermeabilización; sistemas de drenaje, así como el estado y fijación de los elementos de balizamiento y seguridad, etc. En el caso de las pasarelas se revisaran los sistemas de puesta a tierra por la proximidad de catenarias ferroviarias, así como elementos de protección y contacto tales como vallados anti vandálicos y de seguridad.

El plan de mantenimiento contemplará las distintas fases de la vida útil de las estructura desde su puesta en marcha.

10. PRUEBA DE CARGA REGLAMENTARIA:

El objeto de la prueba de carga de recepción es el de verificar que la estructura proyectada y, finalmente, ejecutada presenta un comportamiento adecuado frente a las sobrecargas de explotación a las que podría estar expuesta a lo largo de su vida útil.

Dichas sobrecargas son las que define la Instrucción sobre las acciones a considerar en el **proyecto de puentes de carretera (IAP-11)**, aunque también deberá observarse el comportamiento y referencias recogidas en el Código Estructural

En este caso, será necesario realizar pruebas de carga sobre los pasos superiores proyectados. La prueba de carga se realizará antes de la puesta en servicio de la estructura y el nivel de carga alcanzado durante la prueba de carga deberá ser representativo de las acciones previstas en servicio.

El proyecto constructivo contemplará el desarrollo de la Prueba de Carga Reglamentaria a realizar así como el cálculo de la misma en cada una de las estructuras incluyendo, al menos, los plazos de ejecución; los materiales considerados; el tren de cargas de la prueba; los estados de carga a considerar; las medidas que deben realizarse durante la prueba y los criterios de aceptación.

Valencia, Diciembre 2022



Fdo. Miguel Vera Garcia

El ingeniero de Caminos

Colegiado nº: 14.891