



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA

Autor: Vilar Ferrero, Pedro  
Fecha: Mayo 2018  
Tutor: Adam Martínez, José Miguel

# PROYECTO DE PUENTE DE CONEXIÓN ENTRE LA CALLE JESÚS MARTÍ MARTÍN Y LA AVENIDA DE ALCORA EN CASTELLÓN DE LA PLANA.

Máster Universitario en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos. Curso 2017-2018.

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS CANALES Y PUERTOS – UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA



# ÍNDICE GENERAL

---

## DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

MEMORIA

ANEJO Nº1: SITUACIÓN ACTUAL

ANEJO Nº2: CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ANEJO Nº3: ESTUDIO DE SOLUCIONES

ANEJO Nº4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO Nº5: ESTUDIO HIDRÁULICO

ANEJO Nº6: CÁLCULOS ESTRUCTURALES

ANEJO Nº7: PLANEAMIENTO VIGENTE

ANEJO Nº8: ACCESIBILIDAD

ANEJO Nº9: SERVICIOS URBANÍSTICOS

ANEJO Nº10: PLAN DE OBRA

ANEJO Nº11: JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ANEJO Nº12: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO Nº13: ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

PLANO Nº9: DRENAJE

PLANO Nº10: SERVICIOS URBANOS

## DOCUMENTO Nº3: PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

## DOCUMENTO Nº4: PRESUPUESTO

MEDICIONES

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº2

PRESUPUESTO

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## DOCUMENTO Nº2: PLANOS

PLANO Nº1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

PLANO Nº2: ESTADO ACTUAL Y TOPOGRAFÍA

PLANO Nº3: PLANTA GENERAL

PLANO Nº4: DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL TRAZADO

PLANO Nº5: SECCIONES TIPO Y DETALLES DE PAVIMENTOS

PLANO Nº6: PERFILES TRANSVERSALES

PLANO Nº7: PUENTE SOBRE EL RÍO SECO

PLANO Nº8: SEÑALIZACIÓN

---

# DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



# MEMORIA



# ÍNDICE DEL DOCUMENTO

<b>1</b>	<b>OBJETO DEL DOCUMENTO.....</b>	<b>1</b>		
1.1	DESCRIPCIÓN .....	1		
1.2	OBJETIVOS .....	1		
1.3	ALCANCE .....	1		
1.4	PLAN DE TRABAJO .....	1		
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES, LIMITACIONES Y CONDICIONANTES .....</b>	<b>1</b>		
2.1	ANTECEDENTES Y CONTEXTO DE LA OBRA .....	1		
2.2	PROGRAMA DE NECESIDADES .....	2		
2.2.1	Limitaciones geométricas .....	2		
2.2.1.1	Trazado en planta .....	2		
2.2.1.2	Trazado en alzado.....	3		
2.2.1.3	Sección transversal.....	3		
2.2.2	Climatología .....	3		
2.2.3	Hidráulica y Geología y geotecnia.....	3		
2.2.4	Materiales estructurales y tipologías.....	3		
<b>3</b>	<b>TOPOGRAFÍA Y CARTOGRAFÍA.....</b>	<b>3</b>		
<b>4</b>	<b>ESTUDIO DE SOLUCIONES.....</b>	<b>3</b>		
4.1	ALTERNATIVAS ESTUDIADAS .....	3		
4.1.1	Alternativa nº1: Vigas en doble T de hormigón pretensado .....	3		
4.1.2	Alternativa nº2: Vigas en artesa de hormigón pretensado .....	4		
4.1.3	Alternativa nº3: Losa aligerada de hormigón pretensado.....	4		
4.1.4	Alternativa nº4: Tablero mixto con viga metálica de sección en cajón.....	4		
4.2	JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA .....	5		
<b>5</b>	<b>NORMATIVA DE APLICACIÓN .....</b>	<b>5</b>		
<b>6</b>	<b>GEOLOGÍA Y GEOTECNIA .....</b>	<b>5</b>		
<b>7</b>	<b>ESTUDIO HIDRÁULICO .....</b>	<b>6</b>		
<b>8</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>	<b>6</b>		
8.1	PUENTE SOBRE EL RÍO SECO .....	6		
8.2	URBANIZACIÓN DEL VIARIO EN LA PROLONGACIÓN DE LA CALLE.....	6		
8.3	DRENAJE.....	7		
8.4	ALUMBRADO PÚBLICO .....	7		
8.5	SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL.....	7		
8.6	PREVISIÓN DE SERVICIOS .....	7		
<b>9</b>	<b>PLAZO DE EJECUCIÓN .....</b>	<b>7</b>		
<b>10</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD .....</b>	<b>7</b>		
<b>11</b>	<b>GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>7</b>		
<b>12</b>	<b>DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO .....</b>	<b>8</b>		
<b>13</b>	<b>PRESUPUESTOS.....</b>	<b>8</b>		
<b>14</b>	<b>CONCLUSIÓN .....</b>	<b>8</b>		

## 1 Objeto del documento

El presente proyecto se plantea como el Trabajo Final de Máster del autor, Pedro Vilar Ferrero, estudiante de segundo curso del Máster en Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la Universitat Politècnica de València. Ha sido tutorizado por el Doctor Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, profesor titular de la Universitat Politècnica de València, D José Miguel Adam Martínez.

El Trabajo Final de Máster, en adelante TFM, que aquí se presenta, se ha desarrollado de forma individual por el alumno, orientado en todo momento por su tutor.

### 1.1 Descripción

El (TFM) que se propone consiste en la elaboración de un proyecto mediante el cual queden definidas las obras para la construcción de un puente sobre el cauce del Río Seco, en la prolongación de la Calle Jesús Martí Martín hasta su encuentro con la Avenida de Alcora.

Además de la completa definición y justificación de todos los elementos que componen dicha estructura, se diseñan todos los servicios y equipamientos que permitirán su correcto funcionamiento.

### 1.2 Objetivos

El objetivo del proyecto es que el alumno se familiarice con los procedimientos a seguir para el correcto diseño de una infraestructura de las características que se definen en este proyecto, así como de la elaboración de todos los documentos necesarios que complementarán ese proceso de diseño, y posibilitarían su futura construcción.

### 1.3 Alcance

El alcance del presente trabajo abarca la elaboración de todos los documentos necesarios para definir completamente las obras recogidas en el presente proyecto de construcción.

### 1.4 Plan de trabajo

Durante el desarrollo del TFM el alumno trabaja de forma individual, siguiendo las orientaciones proporcionadas por el tutor durante las reuniones mantenidas a lo largo del presente curso académico.

## 2 Antecedentes, limitaciones y condicionantes

### 2.1 Antecedentes y contexto de la obra

El campus de la Universidad Jaime I de Castellón y el polígono de viviendas "Riu Sec", creado junto a la misma y promovido por el Instituto Valenciano de la Vivienda (IVVSA), se encuentran actualmente separados del resto de la ciudad por el cauce del Río Seco, y desde su diseño, el planeamiento urbanístico ha contemplado su conexión con el resto de la ciudad.

El Río Seco bordea la zona por el sur y por el este, y debido a ello en el planeamiento se consideró la necesidad de establecer puentes sobre el cauce del río para su óptima conexión urbana.



Figura 1. Campus UJI, polígono de viviendas "Riu Sec" y cauce del Río Seco.

Esta conexión se realizaba inicialmente a través del puente de la carretera Borriol. Más tarde, con el proyecto "Urban", se construyó el puente que conecta la Avenida Sos Baynat con la Zona Universitaria en la prolongación de la cuadra de "los cubos". Años después, la construcción del TRAM propició la ejecución del puente más representativo, el que se sitúa sobre el eje vertebrador Grao-Universidad.



Figura 2. Puentes actualmente construidos sobre el Río Seco en la zona universitaria (en blanco) y puente a construir (en rojo).

En la actualidad resta por construir el puente que, por el sureste, conectará la zona universitaria y el polígono "Riu Sec" con la zona de la Avenida Alcora, a la altura de la cuadra del Saboner.

Es de gran interés para la ciudad de Castellón de la Plana la construcción de dicha conexión urbana, que además de ayudar de forma importante a la configuración del barrio, facilitará la mutua disposición de servicios públicos y equipamientos.

## 2.2 Programa de necesidades

A continuación, se describen los condicionantes que se deben tener en cuenta en nuestro estudio de soluciones. Se detallarán y comentarán una por una todas las necesidades, condiciones y limitaciones existentes que puedan afectar en el proceso de toma de decisiones.

### 2.2.1 Limitaciones geométricas

Existen una serie de limitaciones que debe cumplir la estructura a diseñar, en alzado, planta y sección transversal, pudiendo destacar (como veremos a continuación) la importancia de las limitaciones en alzado, ya que el puente salva el cauce de un río.

Estas limitaciones geométricas se detallan a continuación.

#### 2.2.1.1 Trazado en planta

El trazado en planta será recto, siguiendo las definiciones del planeamiento vigente. Queda definido en la siguiente figura:

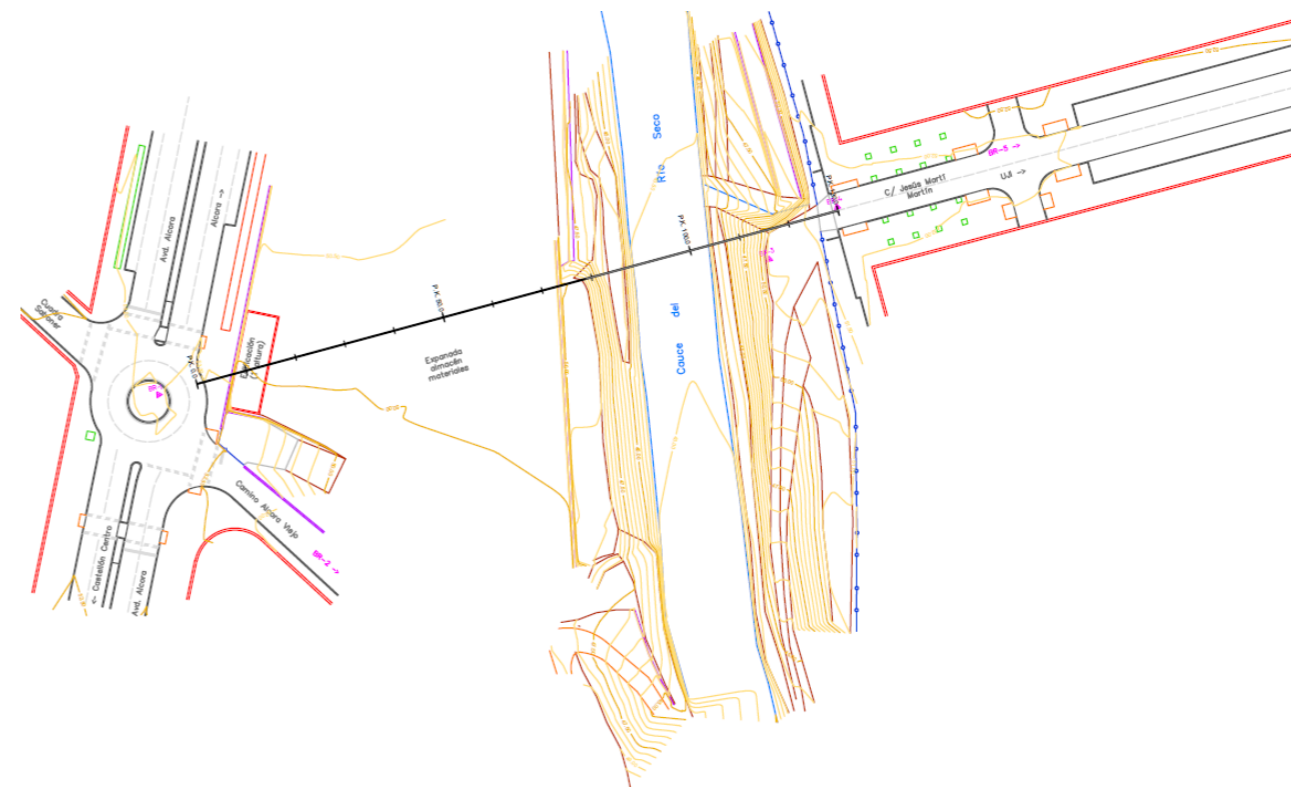


Figura 3. Trazado en planta del tramo de calle a ejecutar (figura extraída del Plano nº3: Planta general de actuaciones).

2.2.1.2 Trazado en alzado

El trazado propuesto ha sido aquel que reduce el movimiento de tierras y por lo tanto también costes. Se han seguido para su diseño las *Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano*, del Ministerio de Fomento.

Para el enlace de todas las pendientes se plantean tres acuerdos en total. En el tramo entre la rotonda existente de la Avenida de Alcora y el inicio del puente dos acuerdos, un primer acuerdo cóncavo y otro convexo, que permiten una transición suave de la pendiente en la rotonda (-0.8%) a la pendiente en el puente (-0.2%). Entre el puente y la Calle Jesús Martí Martín se diseña un acuerdo cóncavo para permitir la transición entre la pendiente del puente (-0.2%) y la de la calle ya ejecutada (0.6%). En la siguiente figura se puede observar el trazado en alzado propuesto.

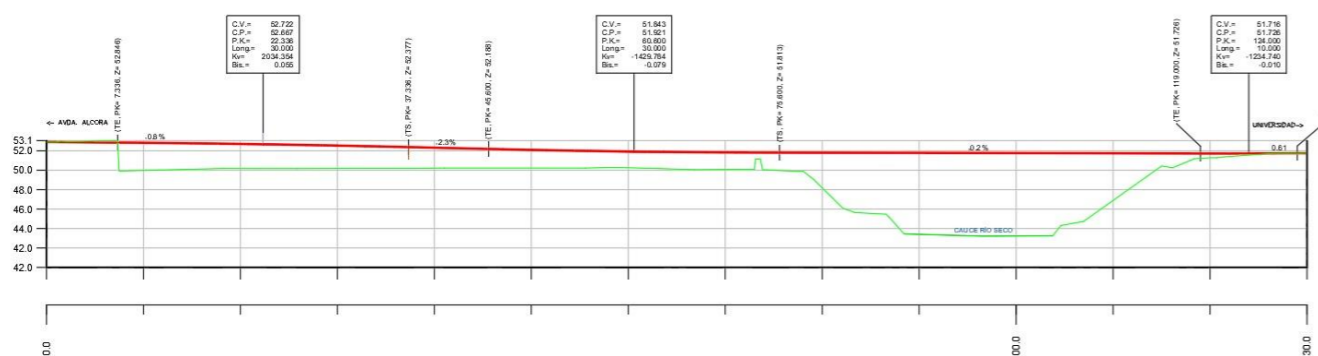


Figura 4. Rasante de la calzada (figura extraída del Plano nº4: Definición geométrica del trazado).

2.2.1.3 Sección transversal

La sección transversal debe constar de una calzada de doble sentido (con un carril por sentido), de 3,5 metros de ancho, siendo por tanto de un ancho total de 7 metros (de las mismas dimensiones que el resto de calle ya ejecutado).

En ambos lados de la calzada se dispondrán aceras de 3 metros de ancho. El ancho total es de 14 metros, a los que se les añadirá la imposta a definir en ambos lados.

Para la recogida de las aguas se le proporciona bombeo transversal tanto a calzadas como a aceras, con una pendiente de 2% en las primeras y del 1% en las segundas.

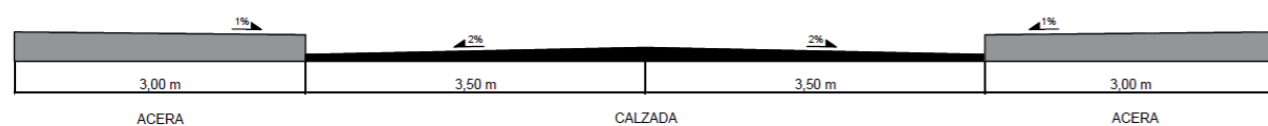


Figura 5. Esquema de distribución de la sección transversal.

2.2.2 Climatología

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, el clima de Castellón de la Plana es en general semiárido frío (BSk), si bien está muy cerca del límite con el clima Mediterráneo (Csa). La temperatura media anual es de unos 17,5 °C. Castellón posee un clima muy benigno, sin temperaturas extremas, sus valores medios oscilan entre los 10.4 °C de enero y los 25.0 °C de agosto. De este modo los meses más fríos son enero y febrero, y los más calurosos mayo, junio y julio.

Las precipitaciones anuales son superiores a los 442 mm, con mínimos muy marcados en verano (tres meses secos, de junio a agosto), y máximos en los meses de otoño (de septiembre a noviembre, por el efecto del fenómeno meteorológico denominado como gota fría, ya que el clima mediterráneo también es un clima con lluvias estacionales).

2.2.3 Hidráulica y Geología y geotecnia

Las limitaciones hidráulicas, geológicas y geotécnicas se expondrán más adelante.

2.2.4 Materiales estructurales y tipologías

La selección de los materiales estructurales es libre, pero siempre prestando especial atención a la durabilidad y mantenimiento futuro. La tipología es también libre.

3 Topografía y cartografía

En el *Anejo nº2: Cartografía y Topografía* se documenta el levantamiento topográfico realizado sobre la zona por la empresa COMAYPA S.A, y cedido al alumno para la realización del presente TFM.

4 Estudio de soluciones

La propuesta desarrollada ha sido adoptada como solución tras haber realizado un previo estudio de distintas alternativas con la finalidad de determinar cuál es la que más se adapta de una forma óptima a las condiciones preestablecidas. En un primer planteamiento general del problema se analiza la posibilidad de adaptar a las condiciones de contorno las tipologías existentes en la actualidad. Tras dicho análisis general, se desarrollan las 4 propuestas que se describen brevemente en los epígrafes siguientes, las cuales quedan completamente definidas en el *Anejo nº3: Estudio de Soluciones*.

4.1 Alternativas estudiadas

4.1.1 Alternativa nº1: Vigas en doble T de hormigón pretensado

En esta primera alternativa se plantea la solución mediante un tablero formado por una serie de vigas de hormigón pretensado en doble T, sobre las que se ejecutará una losa hormigonada "in situ".

Sobre las vigas apoya una losa de hormigón armado de 25 centímetros de espesor, ejecutada in situ sobre prelosas pretensadas.



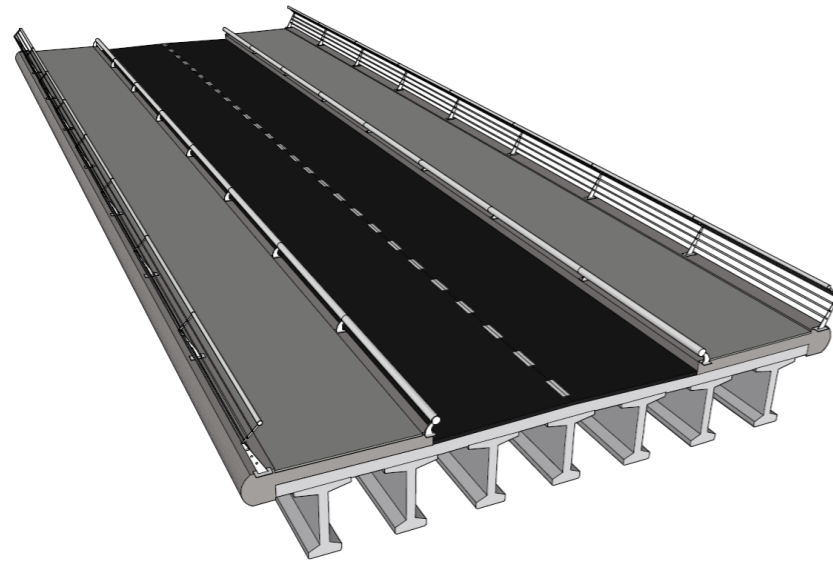


Figura 6. Representación en 3D de la Alternativa 1.

#### 4.1.2 Alternativa nº2: Vigas en artesa de hormigón pretensado

De la misma forma que en el caso anterior, se plantea una solución de hormigón pretensado, con un tablero forado en este caso por vigas en artesa, sobre las que se ejecutará una losa hormigonada “in situ” sobre prelosas pretensadas.

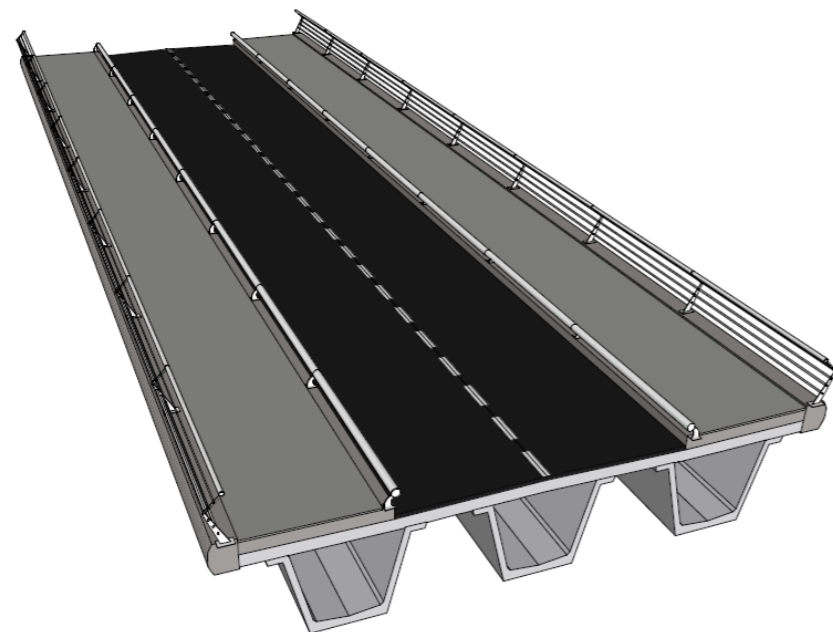


Figura 7. Representación en 3D de la Alternativa 2.

#### 4.1.3 Alternativa nº3: Losa aligerada de hormigón pretensado

En esta alternativa se plantea una solución de hormigón pretensado ejecutada totalmente “in situ”.

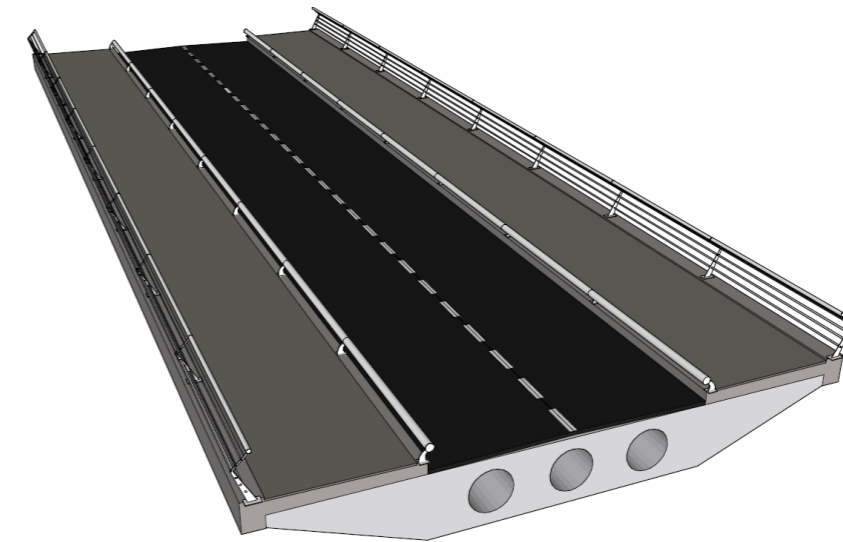


Figura 8. Representación en 3D de la Alternativa 3.

#### 4.1.4 Alternativa nº4: Tablero mixto con viga metálica de sección en cajón

Para esta alternativa se plantea una solución mixta, con una viga metálica de acero en forma de cajón sobre la que apoyará una losa de hormigón armado ejecutada in situ.

El cajón metálico consta de rigidizadores tanto en el sentido longitudinal como en el transversal. Además, debido a su anchura y para evitar un gran vuelo de la losa de hormigón, se opta por disponer perfiles metálicos circulares separados 2,5 metros, apoyados en el centro de la sección por uno de los extremos, y en los bordes del cajón metálico por el otro.

La losa de hormigón estará conectada al perfil metálico mediante conectores dispuestos de manera uniforme.

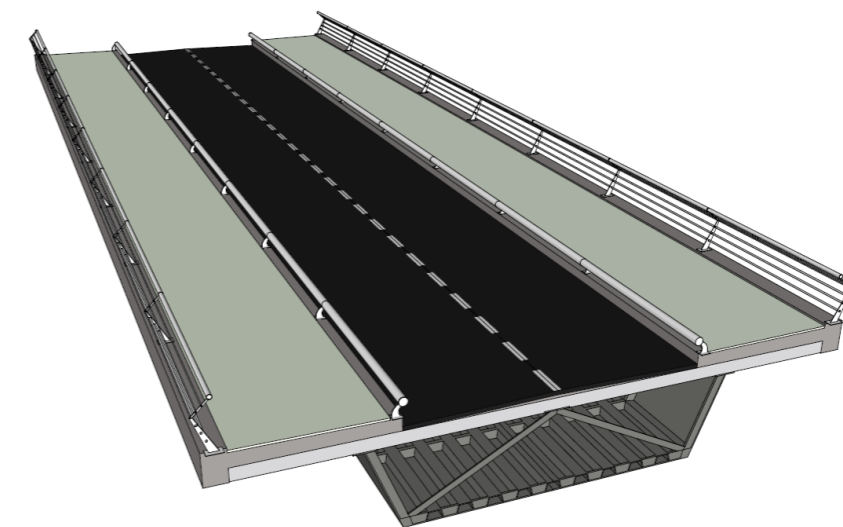


Figura 9. Representación en 3D de la Alternativa 4.

## 4.2 Justificación de la solución adoptada

Las alternativas se han valorado teniendo en cuenta los siguientes criterios y subcriterios:

- C1. Criterios socioeconómicos.
  - C1.1 Coste económico.
  - C1.2 Aceptación social.
- C2 Criterios estéticos.
  - C2.1 Consideraciones estéticas.
  - C2.2 Integración en el entorno.
- C3 Criterios constructivos.
  - C3.1 Facilidad de la actuación.
  - C3.2 Duración de las obras.
- C4 Conservación y mantenimiento.
- C5 Criterio estructural.

Posteriormente se han sometido a un proceso de selección puntuando cada alternativa por su grado de adecuación a cada criterio, y comparando el resultado final. En este caso particular, se han obtenido las siguientes puntuaciones:

Puntuaciones finales de cada alternativa	
A1	73,5
A2	77
A3	48
A4	44,5

Tabla 1. Valoración final para cada alternativa.

Lo que indica que la solución más acertada es la Alternativa nº2, vigas en artesa de hormigón pretensado.

## 5 Normativa de aplicación

Todas las obras que se contemplan en el presente proyecto se ajustarán en su ejecución a cuanto prescriben las vigentes normas de la Presidencia del Gobierno, Ministerio de Fomento y de la Generalitat Valenciana, y a todas las que en lo sucesivo se promulguen (Decreto 462/71), tanto las citadas específicamente como las que son de aplicación aunque no se hayan citado expresamente.

## 6 Geología y geotecnia

Desde el punto de vista geológico, la provincia de Castellón se encuentra situada al Este de la península Ibérica, entre la zona oriental fallada y la zona meridional diapírica, ubicada íntegramente sobre materiales pertenecientes a la era Cuaternaria.

Para determinar las características del terreno de cimiento, la empresa COMAYPA S.A. ha realizado una campaña de ensayos en la zona de actuación en la zona del puente, resultados que han sido cedidos al alumno para la realización del presente proyecto.

Teniendo en cuenta la información disponible y la campaña geotécnica existente, situando el plano de cimentación entorno a los 12,00 metros de profundidad (tomando como referencia la boca de inicio de los sondeos), se estima que la cimentación de los estribos recaerá en terreno constituido por arenas arcillosas, muy compacto y con fenómenos de carbonatación más o menos desarrollados que le confieren al terreno consistencia casi pétreo, pero sin llegar a ser una auténtica roca.

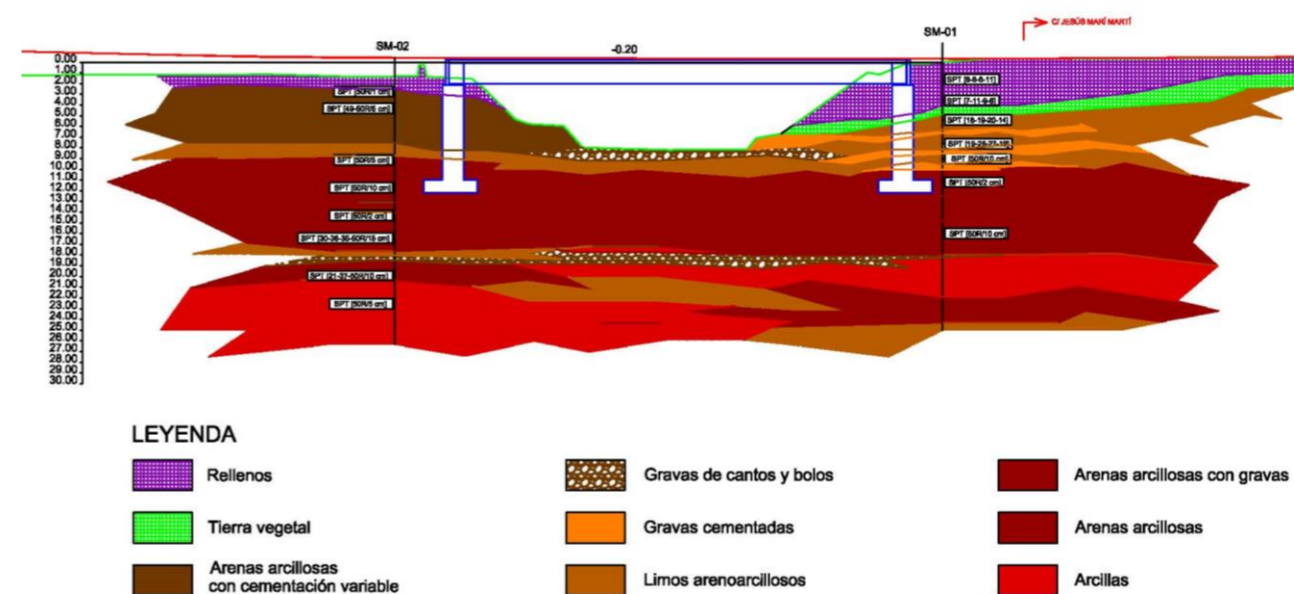


Figura 10. Perfil litológico estimado del terreno a partir de los sondeos.

La opción de llevar a cabo una cimentación superficial se contempla bajo la premisa de la necesaria adopción de las medidas oportunas para garantizar la adecuada protección y consolidación frente a la erosión y socavación del terreno bajo los estribos, bien mediante colocación de escollera, o por cualquier otro medio encaminado a minimizar el riesgo de descalce de las cimentaciones.

Calculadas tanto las tensiones como los asentamientos se ha llegado a la conclusión de que al aplicar una tensión de hasta  $2,60 \text{ kg/cm}^2$  los asentamientos absolutos son inferiores a 50 mm. Debido a que ambos estribos recaen sobre el mismo tipo de materiales, con comportamiento geomecánico similar, y las zapatas serán idénticas, se estiman irrelevantes los asentamientos diferenciales que se puedan producir por condicionantes geotécnicos del terreno.

Las características del terreno quedan definidas en el *Anejo nº4: Estudio geotécnico*, en el que se definen además todos los aspectos técnicos a tener en cuenta para la definición y ejecución de los terraplenes y de las cimentaciones.

## 7 Estudio hidráulico

En el *Anejo nº5: Estudio hidráulico* se presenta la justificación hidráulica sobre la inserción de la nueva obra de paso sobre el Río Seco, comprobando que no afecta al régimen de avenidas para un periodo de retorno de 500 años.

Concretamente, se ha estudiado el tramo ubicado entre una sección situada a 50 m aguas arriba del puente existente en la C/ Vicente Sos Baynat, hasta el inicio de la obra de encauzamiento llevado a cabo por la Confederación Hidrográfica del Júcar para el cauce del río por la ciudad de Castellón en una sección cerrada. La longitud total del tramo estudiado es de aproximadamente unos 1000 m.

El caudal de diseño utilizado para la modelización hidráulica del estudio se ha obtenido de la estimación realizada por PATRICOVA para el diseño del encauzamiento, caudal de valor  $600 \text{ m}^3/\text{s}$ .

El estudio se ha efectuado mediante el programa HEC-RAS, elaborando un modelo del cauce para el tramo comentado con anterioridad, tomando secciones cada 20 metros.

Finalmente, y tras comprobar que no se afecta al régimen de avenidas, se obtiene un resguardo con el tablero del puente proyectado de unos 0,90 metros.

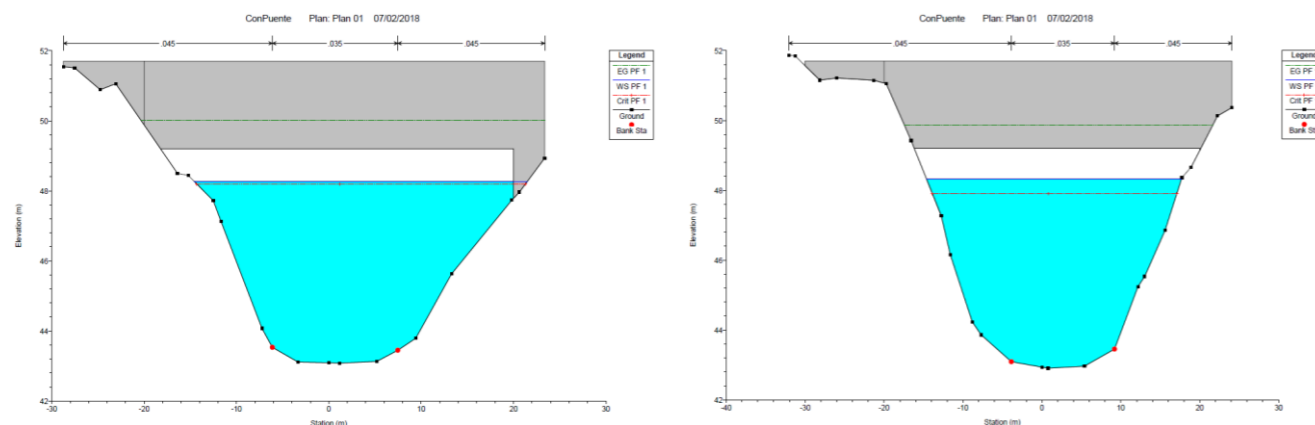


Figura 11. Secciones transversales del nuevo puente aguas arriba y aguas abajo.

## 8 Descripción de las obras

Las obras que se definen en el presente proyecto comprenden las actuaciones de:

- Construcción de un puente de 40 metros de luz de paso sobre el cauce del Río Seco con un ancho de tablero de 13 metros, en el emplazamiento previsto en el planeamiento para la conexión del viario urbano.

- Urbanización del viario de los accesos al puente con la prolongación de la Calle Jesús Martí Martín hasta la conexión con la Avenida de Alcora.

### 8.1 Puente sobre el Río Seco

Para salvar el cauce del Río Seco se proyecta un puente con una luz de 41,5 m entre ejes de apoyos (40 m de luz de paso).

La estructura consta de:

- Tablero conformado por tres vigas en artesa pretensadas prefabricadas, sin apoyos intermedios, que descansarán sobre aparatos de apoyo a base de neoprenos armados.
- Estribos laterales para apoyo de vigas con aletas a  $90^\circ$  para contención de tierras.
- Losa de hormigón armado de 25 cm de canto-

La sección transversal del puente es de 13 metros de ancho, y está distribuida de modo que permita dar continuidad a la calzada del viario residencial. La sección del tablero se ordena del siguiente modo:

- 2 carriles para vehículos (uno por sentido) de 3,5 m de anchura.
- 2 aceras peatonales de 3 metros de ancho.
- Barandilla de protección en borde exterior de acera.
- Barandilla y barrera de protección de vehículos en el borde junto a la calzada.

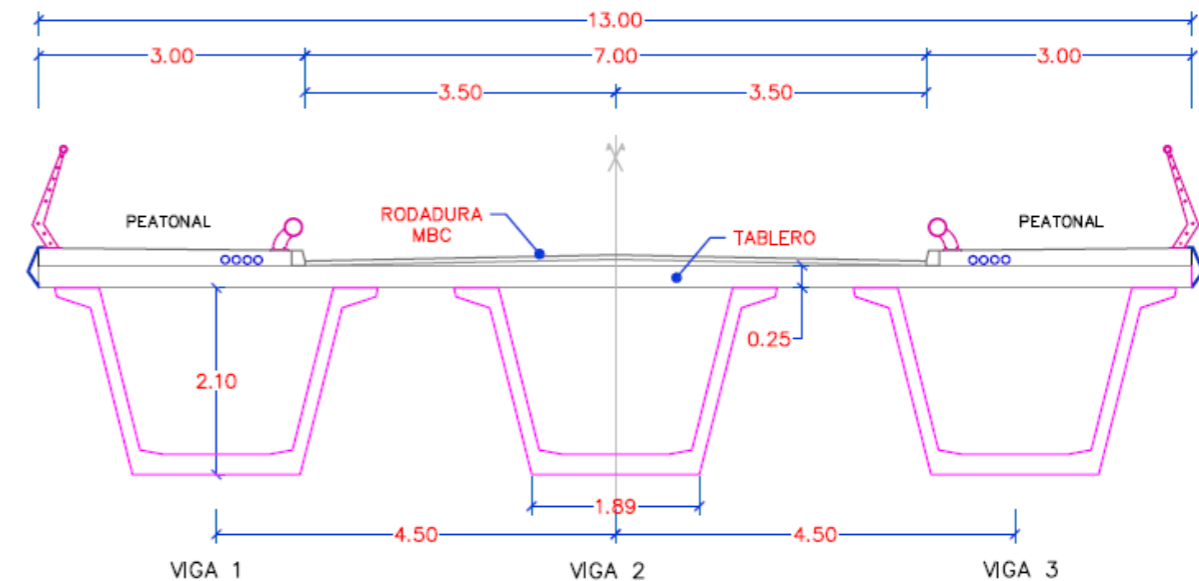


Figura 12. Sección transversal proyectada del tablero.

### 8.2 Urbanización del viario en la prolongación de la calle

Se proyecta la excavación de un fondo de caja de 50 cm de espesor para eliminar los rellenos antrópicos y la capa de tierra vegetal.

El núcleo de los terraplenes se conformará mediante suelos adecuados, y la coronación de los mismos será a base de suelo seleccionado, todo ello según se define en el PG-3. La explanada proyectada es de tipo E2, conseguida mediante una capa de suelo seleccionado de 50 cm dispuesta sobre el suelo adecuado.

La capa de firme proyectada estará formada por una capa base de zahorra artificial de 30 cm, sobre la que apoyará la capa de rodadura de 10 cm, formada por las mezclas siguientes:

<i>Espesor total</i>	<i>Tipo de capa</i>	<i>Espesor</i>	<i>Tipo de mezcla</i>
10 cm	Capa de rodadura	5 cm	AC 16 surf B50/70 S
	Capa intermedia	5 cm	AC 22 bin B50/70 S

Tabla 2. Composición de las capas de mezcla bituminosa.

Además de las capas de firmes a emplear, también se definen en el presente proyecto los pavimentos, bordillos y rigolas a disponer en las aceras.

### 8.3 Drenaje

El sistema de evacuación de pluviales se ha diseñado mediante una serie de colectores que conectan los sumideros a un colector principal en los pozos de registro. Este colector principal verterá las aguas en el cauce.

Se ha verificado que con el número de sumideros propuesto se puede evacuar el caudal de proyecto, obtenido a partir de la *Instrucción 5.2-IC. Drenaje superficial*.

### 8.4 Alumbrado público

Se ha proyectado la iluminación para la nueva calle, evaluando que se cumplan los niveles de iluminación exigidos por las *Recomendaciones para la iluminación de carreteras y túneles*.

Las luminarias a emplear serán las siguientes:

- Focos puente: para estos cálculos se han empleado luminarias tipo SCHREDER TECEO 2 / 5117 / 88 LEDS 350mA.
- Luminarias resto calle: en este caso, las luminarias empleadas han sido luminarias tipo SCHREDER TECEO 2 / 5117 / 48 LEDS 350mA.

En ambos casos se han dispuesto en columnas de 12 m de altura. Teniendo todo lo mencionado anteriormente en cuenta, se comprueba que la disposición propuesta verifica los parámetros requeridos.

Una vez definidas el número de lámparas a emplear se ha diseñado la instalación eléctrica requerida para su correcto funcionamiento. Para el cálculo de las secciones de cable requeridas se emplea el programa *dmelect*.

### 8.5 Señalización horizontal y vertical

Las actuaciones en materia de señalización que se contemplan son:

- Señalización vertical:

- Retirada y posterior colocación de señales existentes.
- Colocación de señalización nueva.
- Señalización horizontal:
  - Marca vial reflexiva blanca/amarilla de 10 cm. Continua y discontinua.
  - Pintura en símbolos y cebreados.

### 8.6 Previsión de servicios

Para el paso de los distintos servicios por el nuevo puente se dispondrán dos pasatubos de PVC de 600 mm de diámetro colgados del tablero entre las vigas laterales y la central.

Para el acceso a dichos tubos se dispondrá una arqueta prefabricada en el trasdós de los estribos del puente, con las dimensiones que se definen en los planos.

## 9 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de las obras se estima en OCHO (8) MESES, a partir de la firma del acta de replanteo. En el *Anejo nº10: Plan de obra* se aporta la previsión temporal de la ejecución.

## 10 Seguridad y salud

Según el *Real Decreto 1.627/1997 de 24 de octubre*, que modifica el *Real Decreto 555/1986*, se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el trabajo en los Proyectos de cualquier obra, pública o privada, en la que se realicen trabajos de construcción o ingeniería civil, y que cumpla cualquiera de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 Euros.
- Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Dado el cumplimiento de los supuestos a y c, se ha elaborado dicho estudio, contenido en el *Anejo 12: Estudio de Seguridad y Salud*.

## 11 Gestión de residuos

En el *Anejo nº13: Gestión de Residuos de construcción y demolición* se recoge la documentación relativa a la gestión de los residuos generados en las obras, conforme a la normativa vigente, y las medidas a adoptar durante la ejecución de las mismas para la adecuada gestión de los residuos generados.

## 12 Documentos de que consta el proyecto

### Documento nº1: Memoria y Anejos

Memoria

Anejo nº1: Situación actual

Anejo nº2: Cartografía y topografía

Anejo nº3: Estudio de soluciones

Anejo nº4: Estudio geotécnico

Anejo nº5: Estudio hidráulico

Anejo nº6: Cálculos estructurales

Anejo nº7: Planeamiento vigente

Anejo nº8: Accesibilidad

Anejo nº9: Servicios urbanísticos

Anejo nº10: Plan de obra

Anejo nº11: Justificación de precios

Anejo nº12: Estudio de seguridad y salud

Anejo nº13: Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición

### Documento nº2: Planos

Plano nº1: Situación y emplazamiento

Plano nº2: Estado actual y topografía

Plano nº3: Planta general

Plano nº4: Definición geométrica del trazado

Plano nº5: Secciones tipo y detalles de pavimentos

Plano nº6: Perfiles transversales

Plano nº7: Puente sobre el Río Seco

Plano nº8: Señalización

Plano nº9: Drenaje

Plano nº10: Servicios urbanos

### Documento nº3: Pliego de prescripciones técnicas particulares

### Documento nº4: Presupuesto

Mediciones

Cuadro de precios nº1

Cuadro de precios nº2

Presupuesto

Resumen del presupuesto

## 13 Presupuestos

El Presupuesto de Ejecución Material de las obras es de **SETECIENTOS DIECISEIS MIL QUINIENTOS VEINTE EUROS CON CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS (716.520,52 €)**.

Teniendo en cuenta un porcentaje del 13% de gastos generales y del 6% de beneficio industrial del contratista, resulta un Presupuesto de Licitación (IVA no incluido) de **OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (852.659,42 €)**.

Teniendo en cuenta un 21% de IVA, resulta un Presupuesto de Licitación (IVA incluido) de **UN MILLÓN TREINTA Y UN MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS CON NOVENTA CÉNTIMOS (1.031.717,90 €)**.

## 14 Conclusión

Considerando que el presente "PROYECTO DE PUENTE DE CONEXIÓN ENTRE LA CALLE JESÚS MARTÍ MARTÍN Y LA AVENIDA DE ALCORA EN CASTELLÓN DE LA PLANA" ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor, y que con los documentos que lo integran están suficientemente detallados todos y cada uno de los elementos definidos, se da por terminado el mismo, firmándolo a los efectos oportunos.

Valencia, mayo de 2018



Pedro Vilar Ferrero