

DOCUMENTO Nº 1

Memoria y Anejos

Curso: 2019/2020

Para la obtención de: Grado en Ingeniería Civil

Autor: Juan Carlos Bonet Roqueta

Tutor: Federico Jesús Bonet Zapater

Fecha: Valencia, julio de 2020

ÍNDICE

PARTE 1: MEMORIA

1.- OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO.....	2
2.- ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES EXISTENTES.....	2
2.1.- Antecedentes.....	2
2.2.- Condicionantes existentes.....	2
3.- DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	3
3.1.- Situación.....	3
3.2.- Emplazamiento.....	3
4.- GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA.....	4
4.1.- Geología.....	4
4.2.- Geotecnia.....	4
5.- ESTUDIO DE ALTERNATIVAS.....	4
6.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA.....	6
7.- PROCESO CONSTRUCTIVO.....	7
8.- ASPECTOS ECONÓMICOS.....	8
9.- PLAZO DE EJECUCIÓN.....	8
10.- DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	8
11.- CONCLUSIONES.....	9

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El Trabajo de fin de grado que aquí se presenta, tiene como objeto definir las obras y plantear las alternativas necesarias para la ejecución de una pasarela peatonal ya construida sobre la carretera nacional N-340 a la altura de Cocentaina cumpliendo y basándose en la normativa actual y empleando las competencias adquiridas en el grado en Ingeniería Civil.

La obra, debe permitir la circulación de ciclistas y peatones de una forma segura, conectando “La Llaona” con la explanada del antiguo ferrocarril de Cocentaina, sin interferir ni ocasionar molestias al Acceso Sur de Cocentaina desde la autovía del mediterráneo A-7 mediante una pasarela metálica distinta a la actual cuyo diseño será discutido en el presente proyecto básico, el cual se centrará únicamente en el diseño y cálculo del vano central y únicamente, dibujando y mencionando los accesos en los anejos nº1 y nº3.

2. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES EXISTENTES

2.1. Antecedentes

Hoy en día, nos encontramos en un mundo en el cual se ha de potenciar, valorar y llevar a cabo modelos de movilidad sostenible. La movilidad sostenible se puede llevar a cabo mediante unas acciones necesarias tales como reducir la necesidad de desplazarse, actuar en las políticas de transporte, reducir distancias en la urbe, innovar tecnológicamente aumentando la eficiencia etc.

Con el objetivo de potenciar y llevar a cabo desarrollos de modelos de movilidad sostenible, el Excelentísimo Ayuntamiento de Cocentaina, aplicando el principio de actuación en políticas de transporte, más en concreto la promoción del uso de la bicicleta y protección del peatón, realizó el encargo de diseñar y llevar a cabo la colocación de una estructura que sirviera de conexión entre “La Llaona” con el núcleo urbano de Cocentaina a través de la explanada del antiguo ferrocarril.

2.2. Condicionantes existentes

Tal y como se ha indicado anteriormente, la pasarela cruza el Acceso Sur de Cocentaina desde la autovía del mediterráneo A-7. El titular de la autovía es el Ministerio de Fomento, el cual, ha puesto de manifiesto una serie de condicionantes que a continuación se mencionan y se detallan:

-Con respecto al gálibo, indican que el gálibo mínimo de la pasarela ha de ser de 5,50 metros, según refleja la instrucción de carreteras 3.1.I.C. (apartado 7.3.7. Altura libre) sobre trazado que es la que indica y refleja estas dimensiones.

-En cuanto a la localización de los apoyos, la administración insistía en que preferiblemente se colocaran fuera de la zona de dominio de la carretera, a 3,00 metros del borde de plataforma.

-Insistían también en que cualquier actuación dentro de la zona de afección de la vía, debería contar con la correspondiente autorización del Ministerio de Fomento, titular de la vía.

-Con respecto a las afecciones al tráfico, indicaban que la ejecución de las obras debía incidir en la menor medida posible al tráfico circulante por la vía y, por tanto, cualquier actuación que afectase al tráfico debía efectuarse en horario nocturno de mínima intensidad.

-Por último, advirtieron de la existencia de una canalización de gas en las inmediaciones, la cual no iba a verse afectada.

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

3.1. Situación

La pasarela que se proyecta, se encuentra situada en el término municipal de Cocentaina, entre “La Llaona” y Cocentaina Sur. Cocentaina es una localidad situada en el norte de la provincia de Alicante, cercana a la ciudad de Alcoy, con una cantidad de habitantes aproximada de 11.500 habitantes según el informe del Instituto Nacional de Estadística (INE) de 2019.



Imagen 1. Situación de Cocentaina en la provincia de Alicante.

3.2. Emplazamiento

El emplazamiento se encuentra, como se ha comentado anteriormente, entre “La Llaona” y Cocentaina Sur, cruzando la N-340 a la salida de la A-7. Se trata de una zona donde se situaba antiguamente el ferrocarril, además de algún camino secundario y flora y fauna.

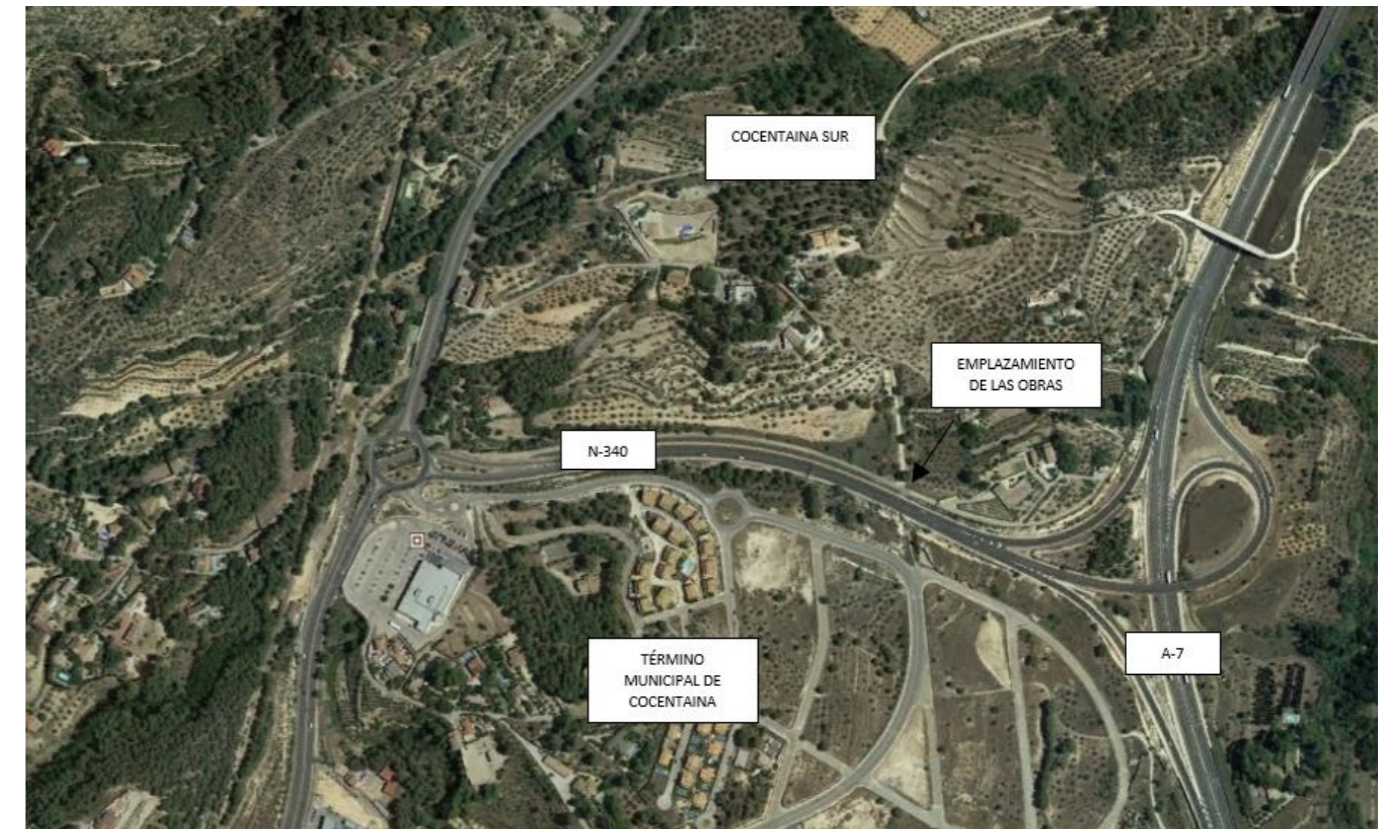


Imagen 2. Emplazamiento de las obras.

4. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNIA

Primero de todo, en lo que concierne a la geología del lugar, se ha obtenido la información que se precisaba gracias al Estudio Geológico y Geotécnico adjunto en el Anejo Nº2, proporcionado por la empresa constructora adjudicataria de la obra.

4.1. Geología

Con relación a la tectónica, la zona de estudio se encuentra en el extremo más oriental de la Cordillera Bética que se extiende desde Cádiz hasta el Sur de Valencia y continúa bajo el mediterráneo hasta las Islas Baleares, quedando limitada al Norte por la Meseta Ibérica y al Sur por el mar Mediterráneo.

Con relación a la estratigrafía, en la zona de estudio existen afloramientos de materiales desde el Triásico hasta la actualidad, siendo en su mayoría rocas sedimentarias carbonatadas. Por otro lado, como rocas no detríticas se encuentran con facilidad calizas, calizas dolomíticas y dolomías en sentido estricto. También son habituales los términos margosos ampliamente representados en los fondos de valle. En todos los casos, hay formaciones fosilíferas y azoicas.

Los terrenos más recientes, cuaternarios, son de tipo continental y se han formado a partir de la erosión y transporte de los materiales infrayacentes. Es típica la presencia de costras carbonatadas, suelos eluviales sobre margas, glaciares de acumulación, terrazas fluviales, conos de deyección, abanicos aluviales y coluviales, arcillas de descalcificación, etc. tanto la granulometría como el tamaño de partícula son variables dependiendo del tipo y la distancia al área madre.

4.2. Geotecnia

Con lo que respecta a la geotecnia de la zona, considerando las características geológicas generales de la zona indicadas en el apartado anterior y la información de los sondeos explicada en el Anejo Nº2, se han establecido dos niveles con significado geotécnico cuya distribución se refleja en la Tabla 1.

SONDEO	NIVEL	PROFUNDIDAD	ESPEJOR
1	Rellenos y suelo vegetal	0.00-0.25	0.25
	Limos arcillosos duros	0.25-6.55 Fin del sondeo	6.30
2	Rellenos y suelo vegetal	0.00-2.65	2.65
	Limos arcillosos firmes	2.65-6.45 Fin del sondeo	3.80

Tabla 1. Distribución de niveles geotécnicos en apoyos. Estudio Geotécnico

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En el anejo nº 3 Estudio de soluciones, se encuentra este apartado explicado en profundidad. Primero de todo, se han especificado y diseñado tres alternativas que podrían encajar en lo que se busca, a continuación, se ha evaluado siguiendo una puntuación del 1 al 10 en distintos parámetros, los cuales son:

- Aspecto estético, con una valoración del 20% de la puntuación total.
- Aspecto funcional, con una valoración del 10% de la puntuación total.
- Aspecto económico, con una valoración del 50% de la puntuación total.
- Aspectos de mantenimiento, con una valoración del 10% de la puntuación total.
- Aspectos constructivos, con una valoración del 10% de la puntuación total.

Con estos parámetros, se han valorado las siguientes alternativas:

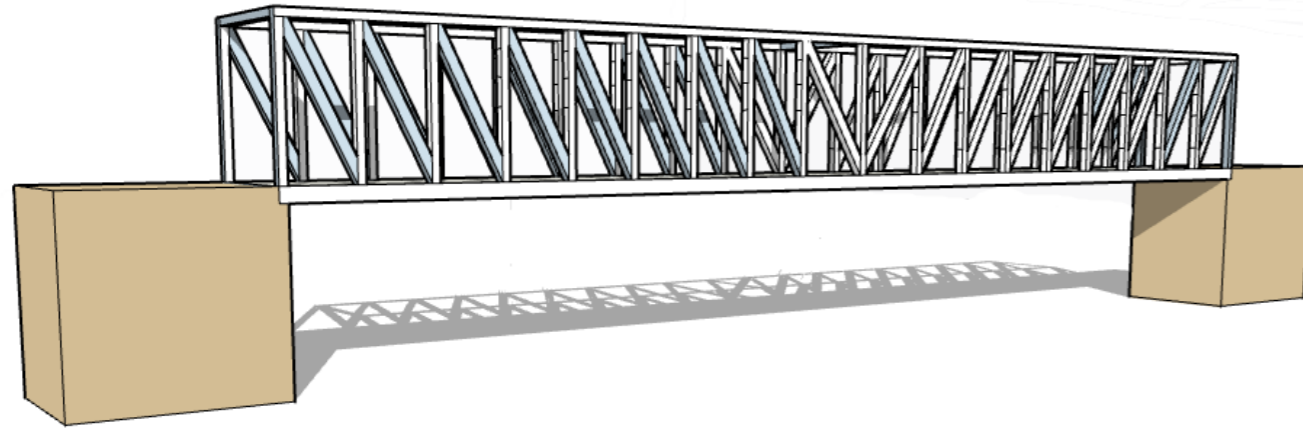


Imagen 3. Pasarela tipo Pratt.

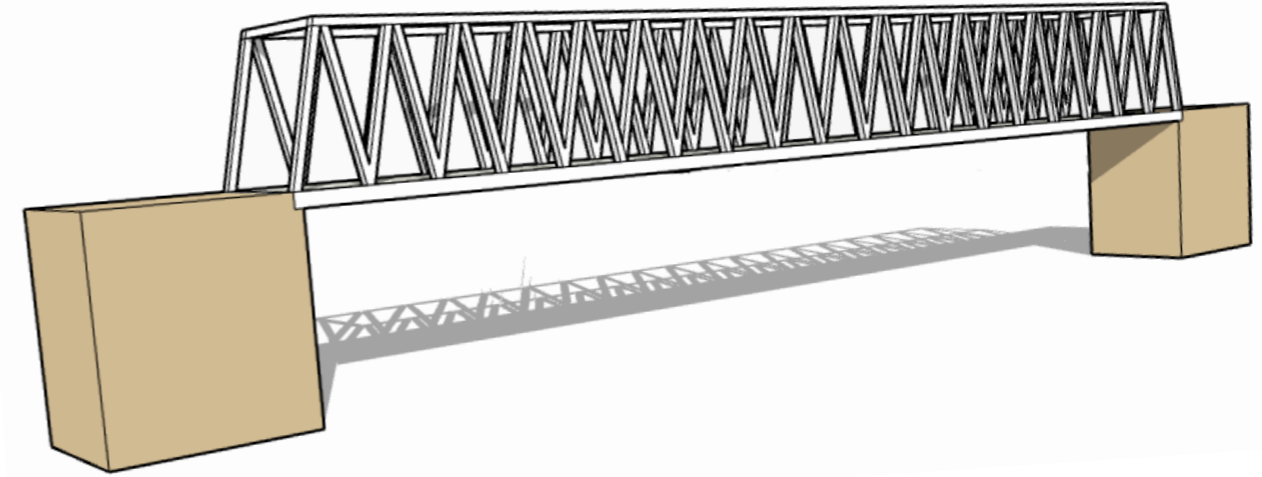


Imagen 5. Pasarela tipo Warren.

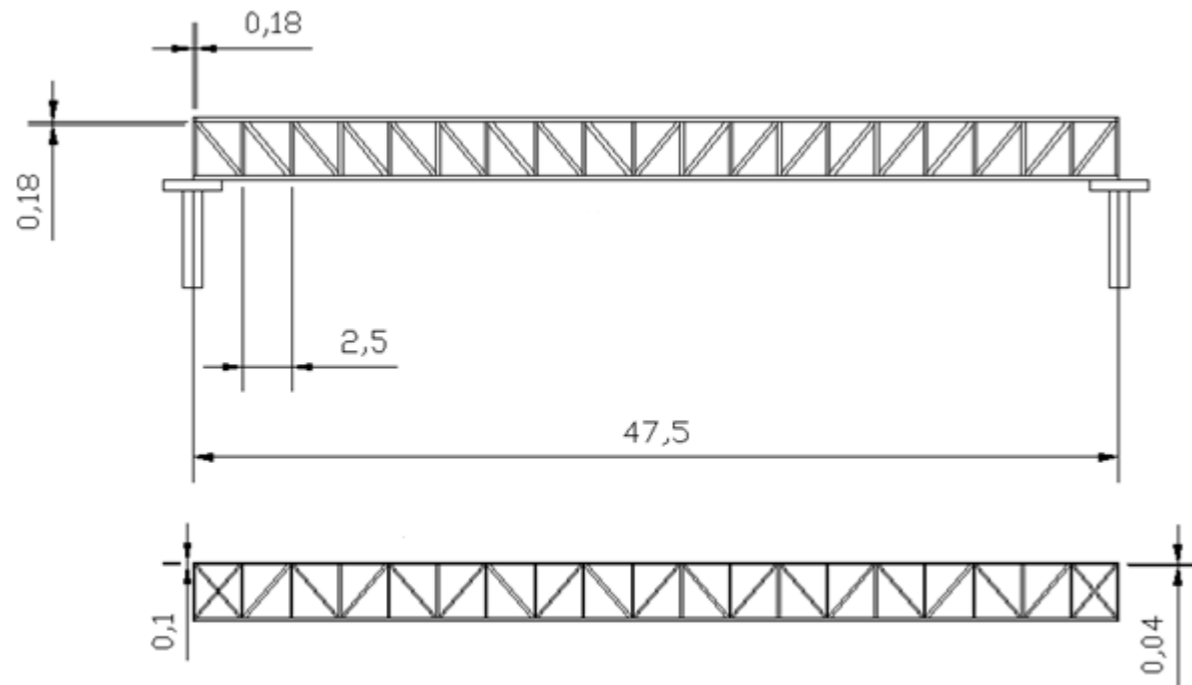


Imagen 4. Alzado y planta pasarela peatonal tipo Pratt.

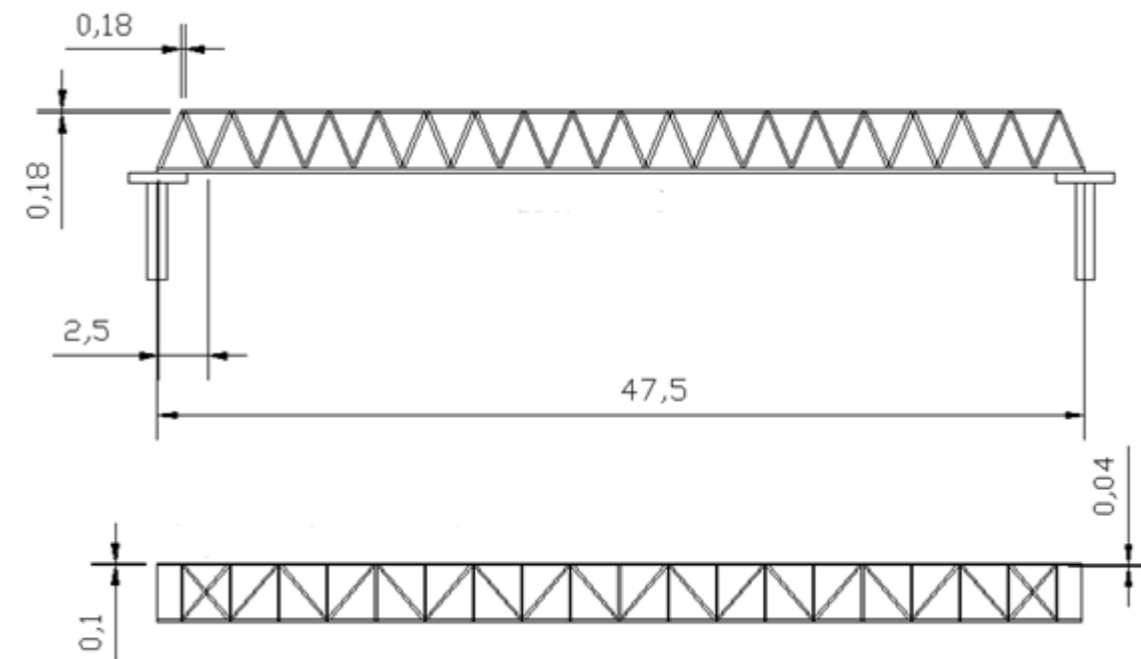


Imagen 6. Alzado y planta pasarela peatonal tipo Warren.

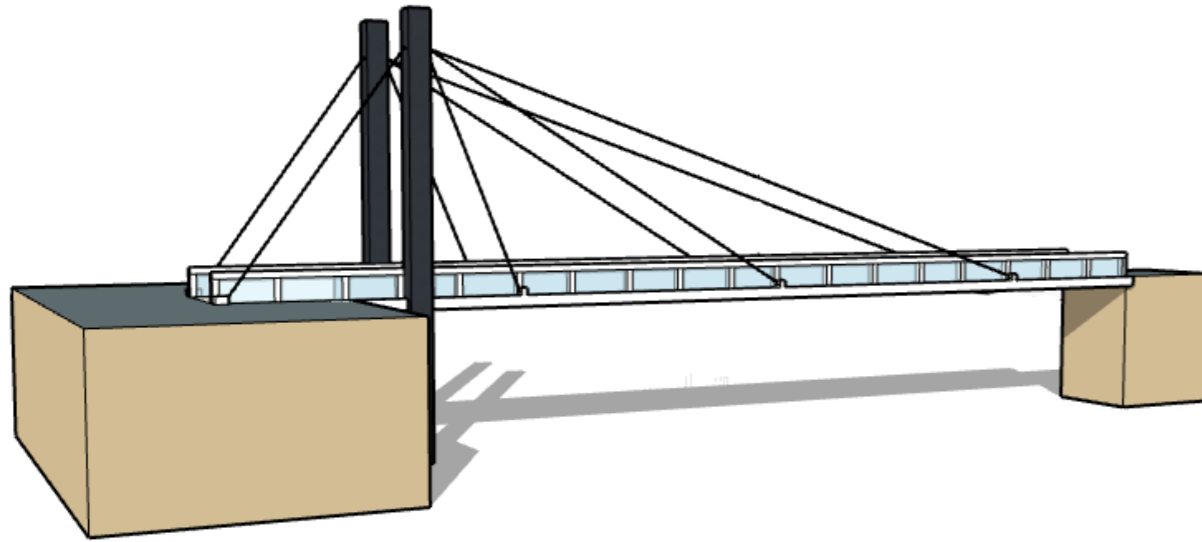


Imagen 7. Pasarela tipo Atirantada.

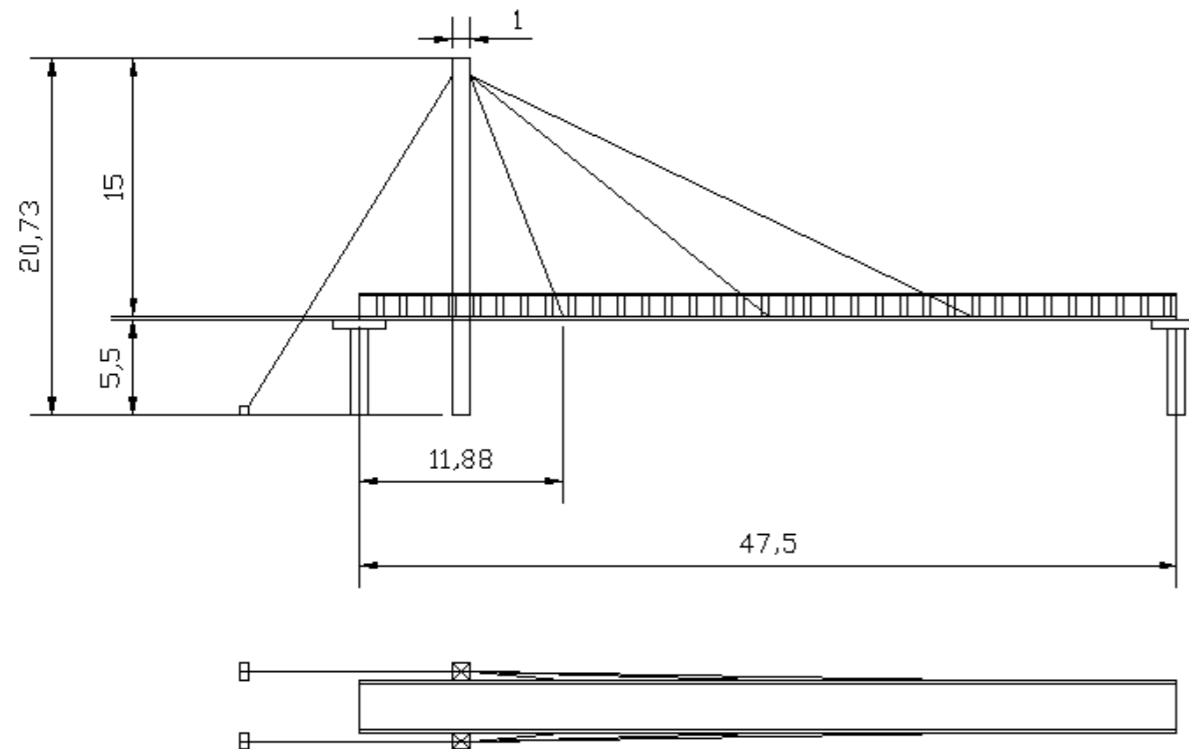


Imagen 8. Alzado y planta pasarela peatonal atirantada.

Las imágenes anteriores corresponden a un modelo de diseño de la pasarela únicamente, por tanto, no tienen en cuenta los apoyos, que en el caso del presente proyecto son dos pilas de hormigón, una a cada extremo de la pasarela que son diseñadas y comprobadas en el anejo nº4.

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

La solución a la pasarela, como se ha comprobado en el anejo nº 3 Estudio de soluciones, será el tipo Warren, pero en el caso de estudio, tal y como se mencionó en dicho anejo, será un modificado de la Warren, ya que la Warren dispone triángulos equiláteros y esta alternativa, por motivos de innovación y de romper con lo habitual, se ha decidido que fuesen isósceles, una modalidad creada por Neville.

La solución, con sus indicaciones nombradas en el anejo nº 3, como, por ejemplo, número de barras, disposición del tablero etc. serán calculadas en el anejo nº4 Cálculo estructural, donde, mediante el programa informático SAP2000 se comprobará y se realizarán los cambios que sean estrictamente necesarios para su buena funcionalidad. A continuación, se presenta en una imagen, la vista del SAP2000 de la alternativa Warren:

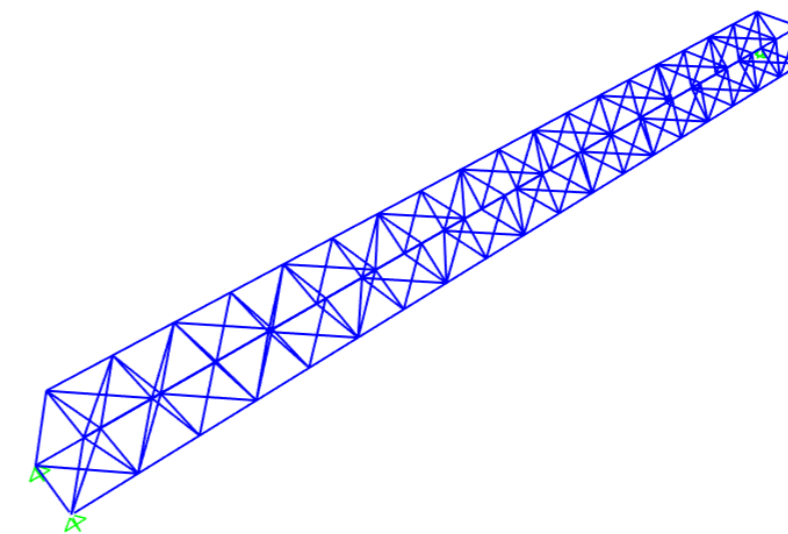


Imagen 9. Diseño de pasarela peatonal tipo Warren en formato SAP2000

En cuanto a las cimentaciones se refiere, la pasarela tiene de dos tipos, una simple en la cual apoyará sólo la pasarela y una con dos pilares ya que además de la pasarela, está previsto que, en el futuro, apoye una escalera de bajada. Por tanto, se adjuntan los dos modelos de cimentaciones con las respectivas medidas propuestas, calculadas y verificadas, que se pueden comprobar en el anejo nº 4.

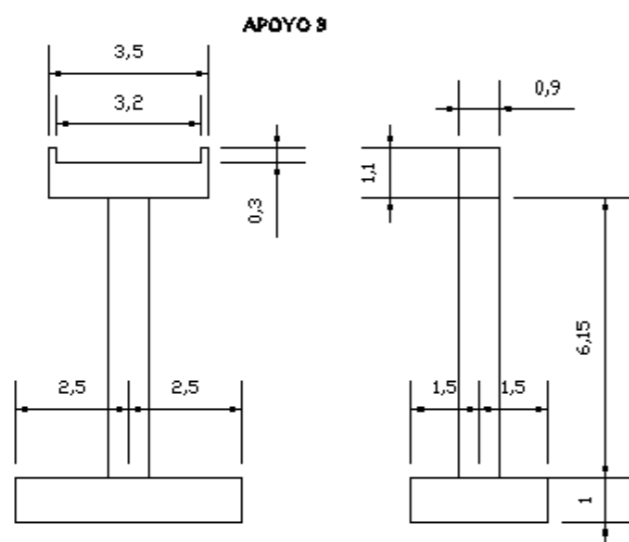


Imagen 10. Diseño de apoyo simple para pasarela

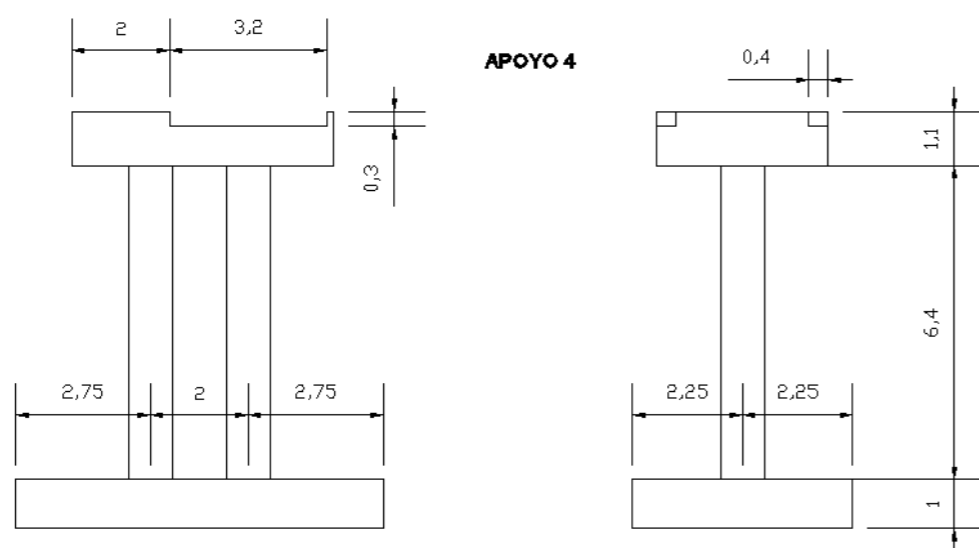


Imagen 11. Diseño de apoyo de doble pilar para pasarela

7. PROCESO CONSTRUCTIVO

La ejecución de la obra comenzará con un replanteo general donde se irá comprobando el replanteo proporcionado por el contratista para su correcta ejecución. Posterior a ello, se empezará a llevar a cabo el plan de gestión de residuos que la empresa constructora tiene que tener previsto. Una vez llevado a cabo todo esto, se empezará a señalar las obras, colocación de elementos necesarios para acordonar la zona de la obra etc.

Una vez se haya realizado las medidas anteriores, se procederá al desbroce y limpieza del terreno para así poder realizar una actuación correcta. Así como se procederá a la demolición de todos aquellos elementos que sean una barrera arquitectónica para el buen desarrollo de los trabajos, tales como demolición de bordillos que causen molestias, acequias etc.

Posteriormente, se procederá al desmontaje de todos aquellos elementos que puedan ser reutilizables por la administración propietaria de los mismos o incluso para la colocación en la misma obra una vez finalizada, estos elementos pueden ser luminarias, señales viarias etc.

Una vez realizadas las actuaciones anteriores, se comenzará excavando con maquinaria el desmonte adyacente al futuro emplazamiento de la pasarela y sus cimentaciones. También, se procederá a la excavación de zanjas en el lugar indicado por el replanteo, así como la colocación de armaduras y encofrados para su posterior hormigonado con el hormigón tipo indicado en el apartado materiales del anejo número 4. Una vez completado este proceso, se procederá al descimbrado y relleno de las zanjas, así como su posterior compactación.

Posteriormente, se habrá solicitado al taller la construcción de una pasarela metálica con las medidas, indicaciones y especificaciones mostradas en el proyecto, para, una vez construida, se desplace a la obra para su izado.

Una vez en la obra y con todos los elementos preparados, se procederá a su izado, para ello, se cortará el tráfico de la N-370 (Acceso sur de Cocentaina de la A-7) durante el periodo de izado y así evitar posibles accidentes. Para mayor seguridad y según condicionantes, se realizarán los trabajos en horario nocturno, por tanto, se dispondrá de los elementos de iluminación necesarios. Para el izado, se dispondrá de dos grúas; previo a ello, se habrán colocado los apeos provisionales y todos los elementos necesarios.

Se procede al izado de la estructura, colocación y soldado, así como la colocación del pavimento metálico de la pasarela. Una vez realizado esto, se colocarán los sistemas de iluminación, barandillas, cerramientos deployé y todos los elementos necesarios de equipamientos.

Para finalizar, se procederá a la retirada de todos los elementos de la construcción y su posterior preparación para la inauguración.

8. ASPECTOS ECONÓMICOS

En lo que respecta a los aspectos económicos, en el documento nº3 “Presupuesto” se detallan las unidades de obra, mediciones y todo lo que respecta al cálculo del presupuesto de la pasarela.

Todo ello, dará un Presupuesto de Ejecución Material de 150.548,10 euros. Ascende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CIENTO CINCUENTA MIL QUINIENTOS CUARENTA Y OCHO EUROS CON DIEZ CÉNTIMOS (150.548,10 Euros).

Todo ello, añadiendo las cantidades correspondientes a un aumento del 13% de gastos generales de la empresa según Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, un 6% de beneficio industrial del contratista y sobre el total de las cantidades se añade el 21% del impuesto de valor añadido (I.V.A.), se obtendrá el Presupuesto Base Licitación de 216.774,21 euros. Ascende el Presupuesto Base de

Licitación (I.V.A. incluido) a la expresada cantidad de DOSCIENTOS DIECISEIS MIL SETECENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS CON VEINTIUN CÉNTIMOS (216.774,21 Euros).

9. PLAZO DE EJECUCIÓN

El plazo de ejecución de estas obras será de catorce (14) semanas.

En el anejo nº7 se incluye un Plan de obra, en el que se recogen las distintas actividades a realizar para la construcción de la obra proyectada, que justifica el plazo de ejecución establecido.

10. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS
 - Memoria
 - Anejo Nº1 Descripción de la zona y datos previos
 - Anejo Nº2 Estudio Geotécnico
 - Anejo Nº3 Estudio de alternativas
 - Anejo Nº4 Cálculo estructural
 - Anejo Nº5 Reportaje fotográfico
 - Anejo Nº6 Equipamientos
 - Anejo Nº7 Plazo de ejecución y plan de obra
 - Anejo Nº8 Bibliografía

- DOCUMENTO Nº2: PLANOS
 - Situación y emplazamiento
 - Planta y alzado estructura metálica
 - Cimentaciones y estribos
 - Detalles

- Sección estructura metálica
- Topografía

- DOCUMENTO Nº3: PRESUPUESTO

11. CONCLUSIONES

En este documento se ha procedido a sintetizar todo lo que conlleva el Proyecto básico de Pasarela peatonal sobre el acceso sur de Cocentaina de la A-7 entre La Llaona y la explanada del FFCC a Cocentaina (Alicante). Finalmente, se ha optado por una solución alternativa a la actual, que, con los datos obtenidos y los estudios realizados, se puede proceder a realizar un proyecto completo de sustitución de la actual pasarela.

Valencia, julio de 2020.



Juan Carlos Bonet Roqueta