



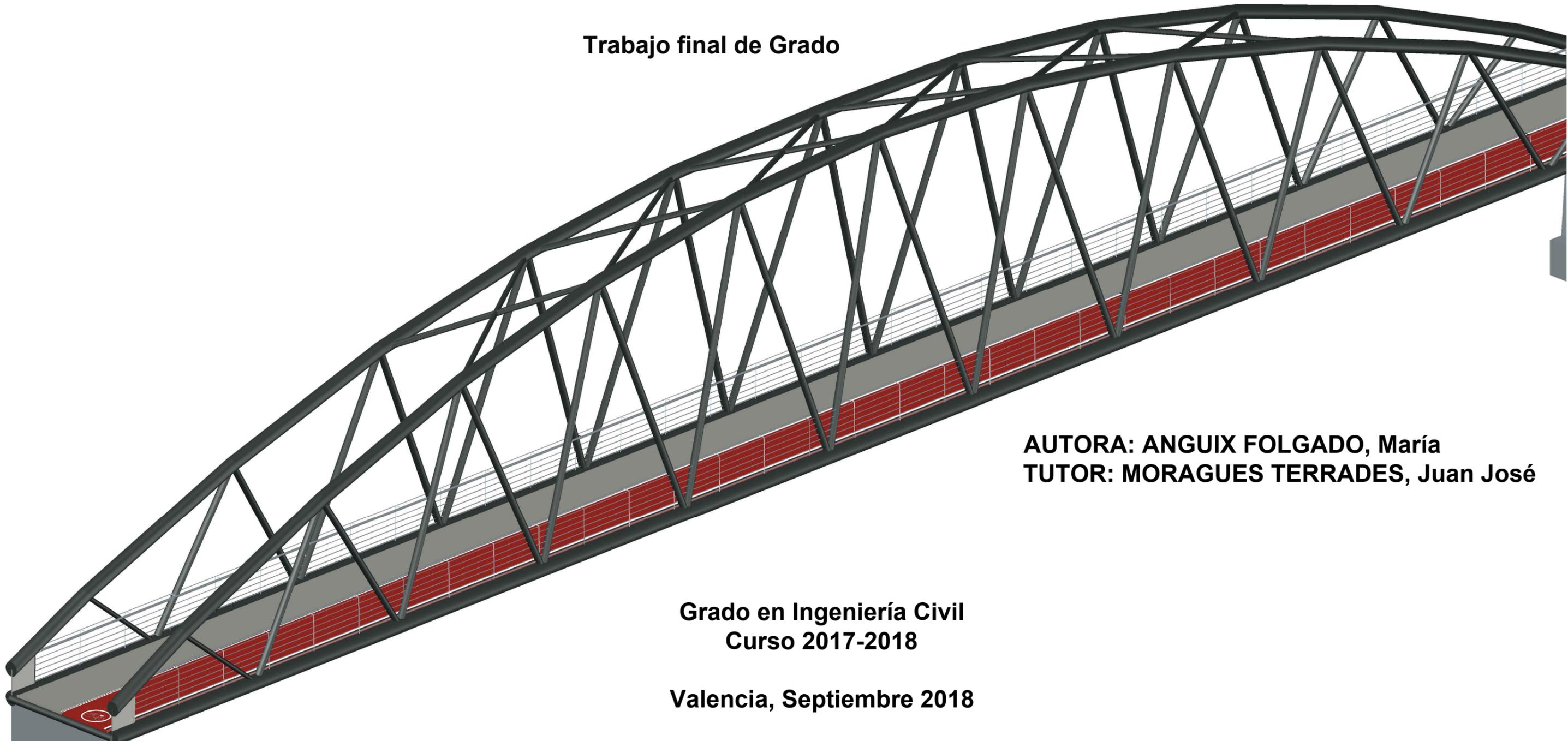
UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMINOS
UPV



PROYECTO BÁSICO DE UNA PASARELA PEATONAL SOBRE LA A-7 EN PUZOL (VALENCIA)

Trabajo final de Grado



AUTORA: ANGUIX FOLGADO, María
TUTOR: MORAGUES TERRADES, Juan José

Grado en Ingeniería Civil
Curso 2017-2018

Valencia, Septiembre 2018

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO DE UNA PASARELA PEATONAL QUE CRUZA LA A-7 EN PUZOL, VALENCIA

Autora:

ANGUIX FOLGADO, María

Tutor:

MORAGUES TERRADES, Juan José

GRADO EN INGENIERÍA CIVIL

CURSO 2017-2018

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA





1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO.....	3
2. ANTECEDENTES	3
3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA.....	4
4. INUNDABILIDAD	4
5. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA	5
6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	5
7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	6
7.1. ESTRIBOS Y CIMENTACIÓN	6
7.2. ESTRUCTURA.....	7
7.3. EQUIPAMIENTOS Y ACCESOS.....	8
8. PROCESO CONSTRUCTIVO	8
9. ASPECTO ECONÓMICO	8
10. PLAZOS DE EJECUCIÓN	8
11. CONCLUSIONES	9
12. DOCUMENTO DEL PROYECTO.....	9

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene como objeto la definición de una nueva pasarela sobre la A-7 en Puzol, Valencia, cumpliendo con la normativa vigente y aplicando los diversos conocimientos adquiridos durante la carrera.

Se ha propuesto esta pasarela para resolver un problema que hay en la localidad de Puzol, no hay una infraestructura habilitada para peatones y ciclistas que cruce la autopista A-7 por lo que peatones y ciclistas no pueden ir de núcleo urbano a las urbanizaciones y viceversa, deben de coger un medio de transporte. Por lo tanto se ha propuesto una pasarela peatonal que también contenga el carril bici para dar continuidad a éste por toda la localidad.

2. ANTECEDENTES

Puzol se encuentra dividido por muchas infraestructuras, por la V-21 en el Este mientras que por la A-7 en el Oeste. La V-21 divide el pueblo de la playa, y la A-7, las urbanizaciones del pueblo. Además el núcleo urbano se encuentra dividido en dos por la carretera nacional CV-3007 (la antigua carretera Barcelona) y por las vías férreas, que durante muchos años se ha estado luchando por soterrar estas vías ya que deja totalmente dividido el núcleo en dos tanto para los vehículos como para los peatones.



Imagen:: Situación actual de Puzol

En las urbanizaciones de Alfinach y Los Monasterios se encuentran dos colegios privados muy importantes en la Comunidad Valenciana, el Colegio Alfinach y “American School of Valencia”, entre ambos cuentan con una población escolar de más de 1500 alumnos. Estos colegios poseen servicio de autobuses que abarcan toda la provincia de Valencia y gran parte de Castellón.

Para los peatones que quieran acceder a dichas urbanizaciones desde el pueblo deben de coger el autobús, que el ayuntamiento puso a disposición de los ciudadanos; ya que por el puente que cruza por la A-7 no pueden pasar los peatones puesto que no hay espacio (no hay arcén).

Puzol cuenta con un carril bici que finaliza en el IES (Instituto de Enseñanza Secundaria), a las afueras de la población continuando en el Colegio Alfinach ubicado tras el puente que cruza la A-7. Existiendo un tramo importante que carece de carril bici quedando desconectados la población y las urbanizaciones. Además la carretera que conduce a las urbanizaciones es muy estrecha y no posee de arcén, por lo que tiene mucho peligro para los ciclistas el acceder a las urbanizaciones.



Imagen: Tramo sin carril bici

Por todo ello, se propone la ejecución de una pasarela mixta, que contenga un espacio para los peatones y un carril bici posibilitando la comunicación entre las urbanizaciones y el municipio.

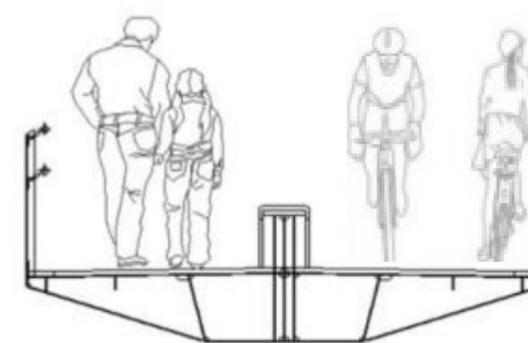


Imagen: Sección transversal de la pasarela propuesta

3. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA

El emplazamiento donde se quiere realizar la pasarela se encuentra fuera del núcleo urbano, se encuentra a la entrada de las urbanizaciones, concretamente a la entrada del Colegio Alfinach.



Imagen: Emplazamiento de la pasarela

La pasarela propuesta se va a realizar al lado del puente ya existente en la carretera local que une el núcleo urbano y las urbanizaciones. El puente ya construido posee dos carriles, uno para cada sentido de circulación; y no posee arcén (por lo que se ha propuesto dicha pasarela). El puente lleva ejecutado más de 40 años, por lo que el terreno ya está asentado. Se va a procurar, en la medida de lo posible, separarse al máximo de éste puente ya ejecutado.



Imagen 4: Puente sobre la A-7

Para obtener una descripción más detallada de la situación de la pasarela peatonal, en el anejo nº1: "DATOS PREVIOS" se explica todo detalladamente y además se adjunta un anexo de REPORTAJE FOTOGRÁFICO que muestra el emplazamiento de la obra, el entorno y las infraestructuras colindantes.

4. INUNDABILIDAD

Se va a proceder a buscar información sobre la inundabilidad de la zona, ya que se ha visto que hay un barranco que cruza por un terraplén que da acceso a la pasarela que se plantea. Además se ha observado que en el puente ejecutado se han dispuestos unos marcos prefabricados de hormigón, para dar paso al agua que discurra por el barranco en futuras avenidas, ya que este barranco se encuentra prácticamente siempre seco.



Imagen: Marcos prefabricados

Para obtener la información que se quiere se ha utilizado el programa PATRICOVA como se ha detallado en el anejo nº1: DATOS PREVIOS, toda la información que se obtenido queda detallada en dicho anejo.

Además se ha realizado un estudio hidrológico de dicho barranco para comprobar que los marcos prefabricados están bien diseñados, para ponerlos también en dicha pasarela. Todo este estudio queda perfectamente detallado en el anejo nº 3: ESTUDIO HIDROLÓGICO.

5. GEOLOGÍA Y GEOTÉCNICA

No se posee un estudio geotécnico de la zona, pero se ha facilitado un estudio geotécnico de un solar a las afueras de la población. Por lo que para ver si dicho estudio era adecuado para la localización de la pasarela, se ha utilizado la página IGME (Instituto Geológico y Minero de España) para ver si se trata del mismo terreno en ambas localizaciones.

El terreno en ambas localizaciones es el mismo, se trata de: cantos, gravas y bloques poligénicos con matriz arenosa-arcillosa, rocas y encostramientos calcáreos (Abanicos aluviales). Lo que diferencia ambos terrenos es la edad de formación; el terreno del emplazamiento de la obra es del pleistoceno medio, en cambio el solar del cual se tiene el estudio geotécnico, es del pleistoceno superior. Por lo tanto lo único que difiere es la edad de formación del suelo.

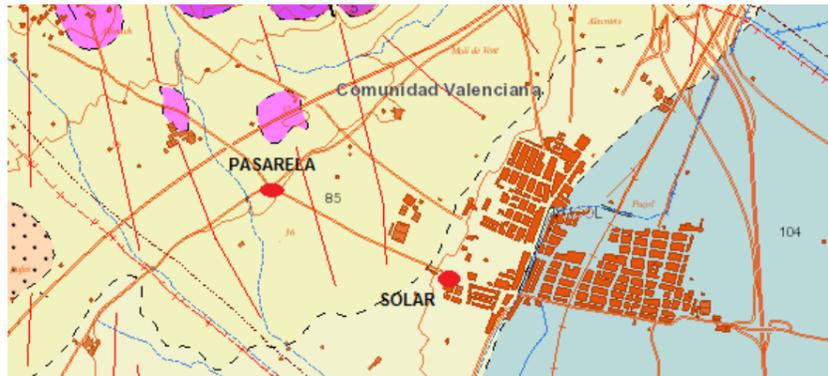


Imagen: Geología de la zona

Por tanto, con la ayuda del estudio geológico proporcionado, se va a realizar un estudio geológico de la zona donde se quiere ejecutar la pasarela; todo este estudio queda redactado en el anejo nº2: ESTUDIO GEOLÓGICO, y además se incluyen unos anexos donde se encuentran las actas de laboratorio que se han utilizado para poder realizar dicho estudio.

Con dicho estudio se ha obtenido el corte geológico que se dispone en la zona del emplazamiento de la pasarela, se dispone una capa fina de tierra vegetal, seguida de un estrato de arcillas limosas de alta consistencia, por lo que se va a cimentar sobre estas arcillas; ya que aunque se poseen gravas más abajo se ha decidido cimentar sobre estas arcillas ya que son de buena calidad (todo ello se puede observar en el informe detallado en el anejo nº2 como se ha mencionado).

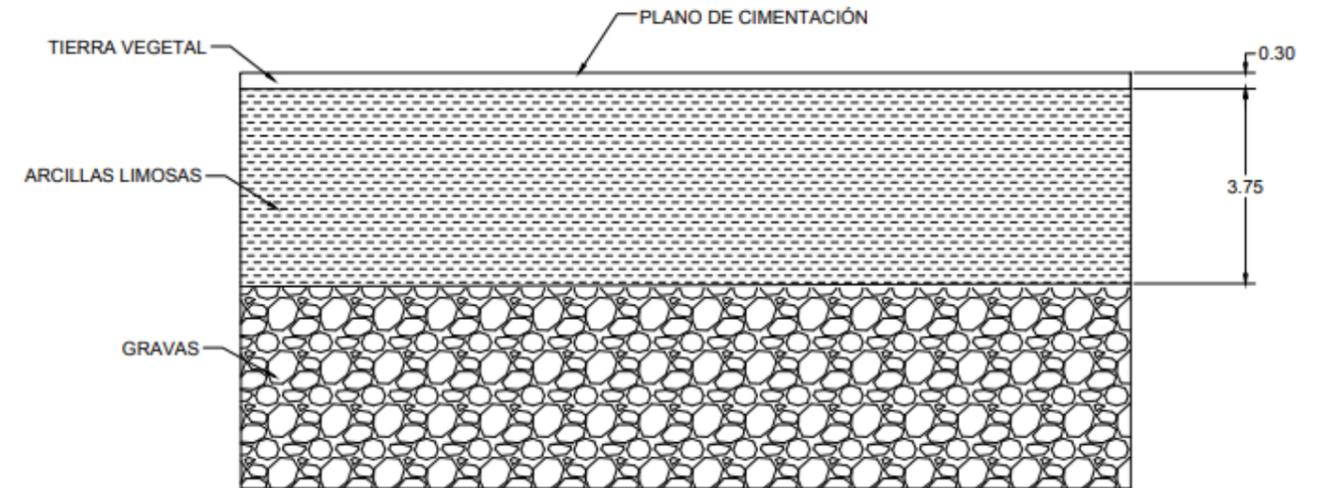


Imagen: Corte geológico

Y otro dato importante, es que en los sondeos realizados hasta 8 metros, no se ha tenido conocimiento del nivel freático, por lo que se supone que el nivel freático no afectará a las obras que se van a realizar.

6. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Primeramente se han descrito todos los condicionantes que poseen la obra y el emplazamiento, para así obtener la solución más adecuada. Toda la descripción de los condicionantes queda detallada en el anejo nº4: ESTUDIO DE SOLUCIONES.

Finalmente después de haber visto todas las soluciones planteadas, se han decantado por tres soluciones para hacer un estudio más detallado y una evaluación de los diferentes aspectos, para así elegir la alternativa más ventajosa. Dichas soluciones son las siguientes, todas son celosías, por el gran condicionante de no poder cortar la autovía durante un tiempo prolongado.

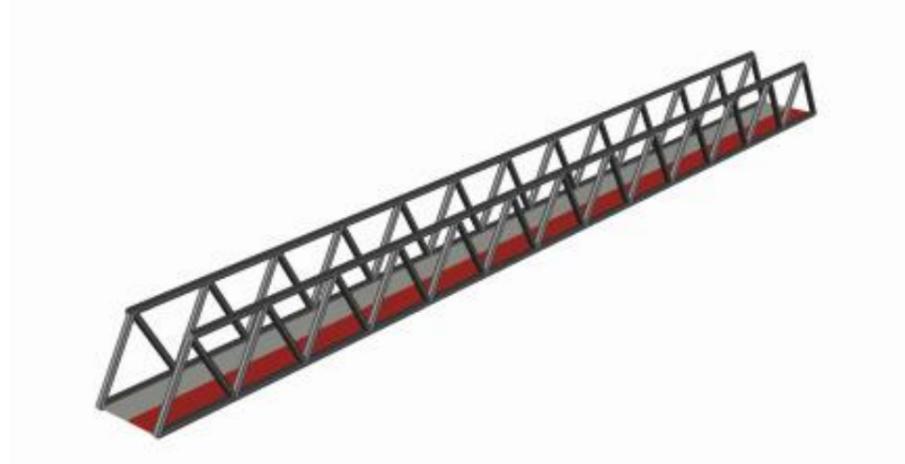


Imagen: pasarela tipo Warren

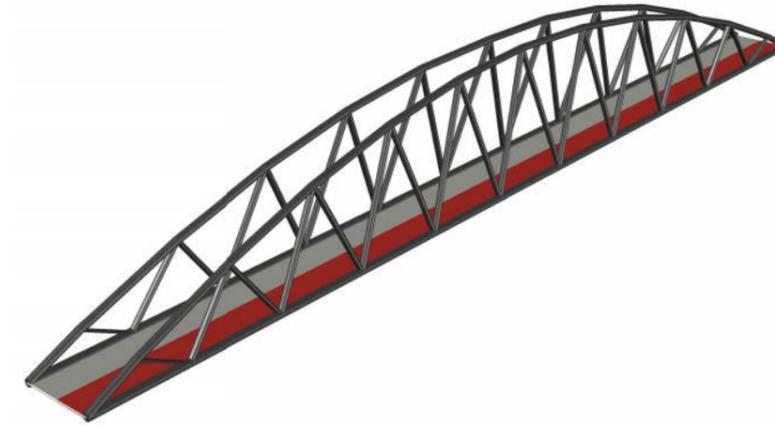


Imagen: pasarela tipo Warren en arco

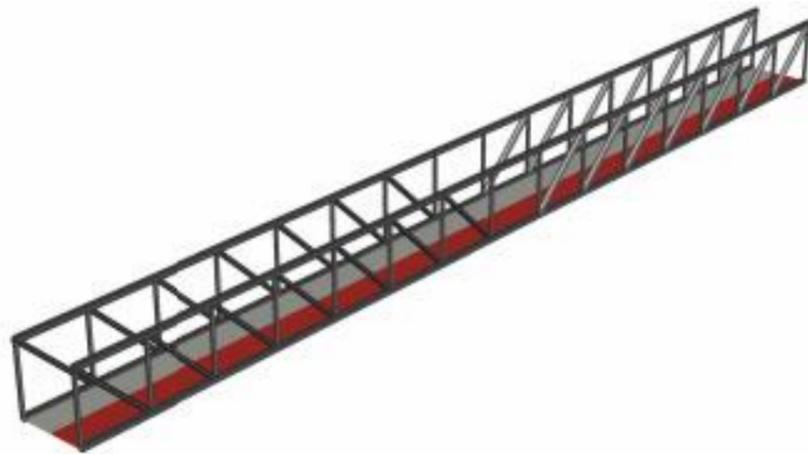


Imagen: pasarela tipo Pratt

7. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

7.1. ESTRIBOS Y CIMENTACIÓN

Para el cálculo de la cimentación se ha tenido en cuenta en todo momento el estudio geológico que se ha realizado en el anejo nº2: ESTUDIO GEOLÓGICO.

En ambos estribos se va a realizar la misma cimentación, ya que se posee el mismo terreno en ambos sitios. Se va a realizar una cimentación superficial, un muro ménsula con su zapata.

La zapata que se ha propuesto tiene de largo 3.4 metros y 4.5 de ancho (ancho de la pasarela), y posee un 1.2 de canto. Mientras que el muro posee una altura de 6.05 metros de altura, con una longitud en la coronación de 0.8 metros, y se va ensanchando conforme se acerca a la zapata hasta cubrir una longitud de 1.2 metros. A continuación se adjunta una imagen:

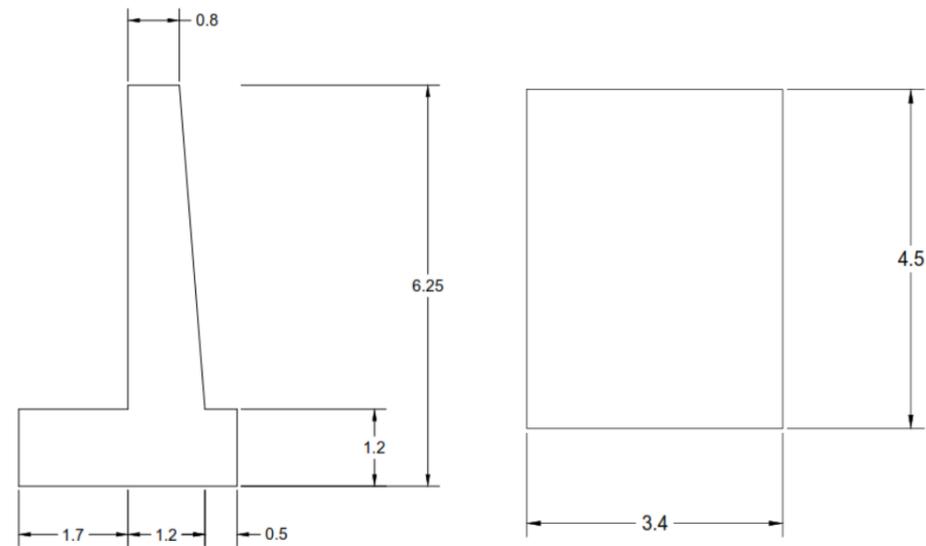


Imagen: Geometría muro

Se han realizado las respectivas comprobaciones en el anejo nº6: CÁLCULOS GEOTÉCNICOS, para realizar dichas comprobaciones se ha tenido en cuenta todo lo especificado en la "Guía de cimentaciones".

En el estribo Oeste (en que se encuentra más cercano al Colegio Alfinach) cuenta en un superficie con dos bandas de neopreno de 0.6x0.4 metros y con un espesor de 5 cm para que se apoye la estructura. Sin embargo, el otro estribo dispone de una caja metálica con un cilindro perpendicular a la estructura donde se va a apoyar la estructura, con este cilindro lo que se quiere permitir es el desplazamiento en el eje longitudinal de la pasarela.

7.2. ESTRUCTURA

La pasarela es una celosía de tipo Warren en arco, lo que se persigue es que todos los esfuerzos horizontales que el arco transmitiría al terreno se los lleve el tablero, para que así no transmitir apenas esfuerzos horizontales al terreno significantes.

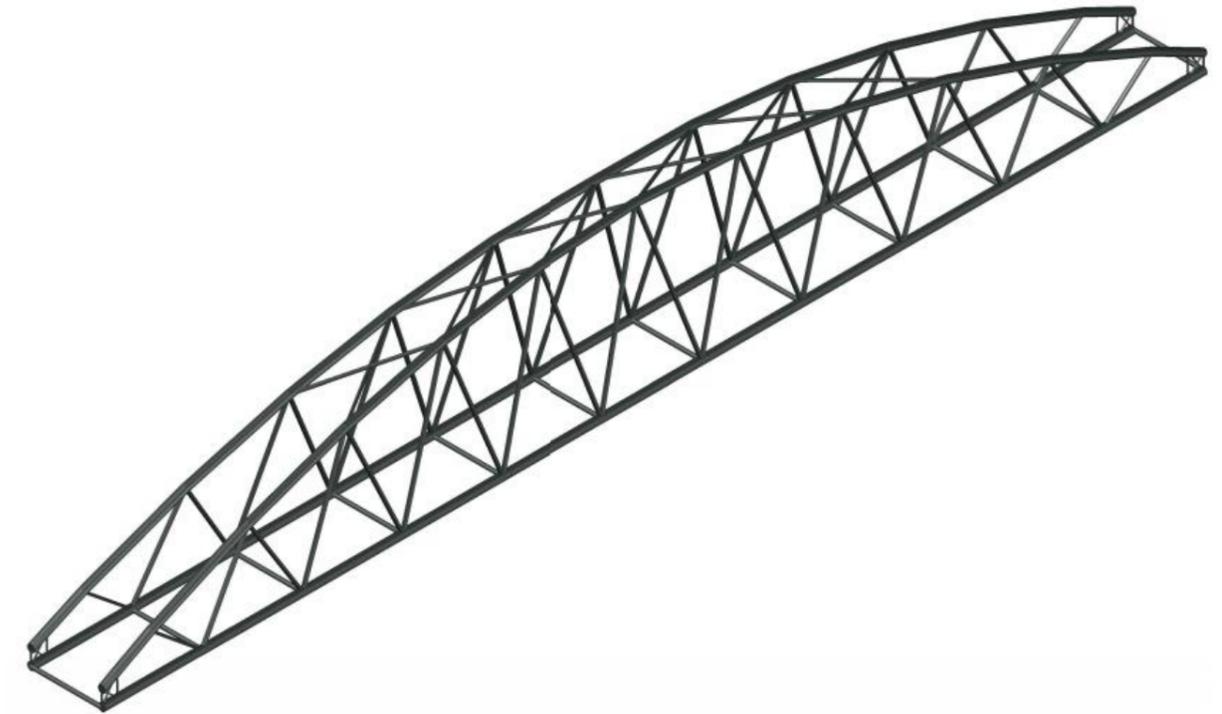


Imagen: Estructura

Ambos cordones son perfiles tubulares que poseen un diámetro de 50 cm y un espesor de 1.5 cm; las diagonales 25 cm de diámetro y 1 cm de espesor, mientras que las cruces de San Andrés 20 cm de diámetro y 1.5 cm de espesor.

Encima de los perfiles tubulares que unen ambos cordones inferiores, se dispondrá de una chapa grecada que vendrá junto con unos 15 cm de hormigón armado, y finalmente a este mismo hormigón se le aplicarán dos tratamientos distintos según en el lado que se encuentre, para los peatones será un tratamiento y para los ciclistas otro.

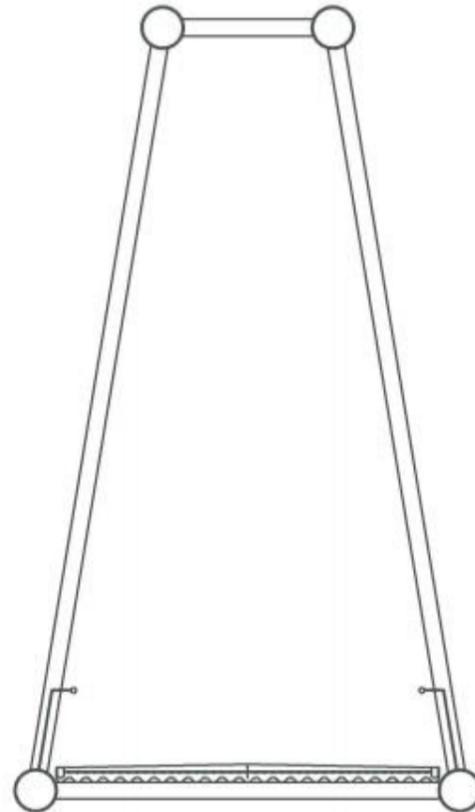


Imagen: Sección transversal

Las comprobaciones resistentes se encuentran en el anejo nº5: CÁLCULO ESTRUCTURAL, dichas comprobaciones se han realizado frente a todas las acciones consideradas según la IAP-11.

7.3. EQUIPAMIENTOS Y ACCESOS

La pasarela está equipada con una serie de equipamientos que hacen que la circulación por ésta sea tanto cómoda como segura.

Cuenta con una barandilla de acero inoxidable en el mismo plano de las diagonales de la celosía, tiene una altura de 1.45 metros. En el pasamanos de dicha barandilla se encuentra la iluminación de la pasarela, cuenta con un sistema integrado de iluminación mediante leds; dicha iluminación está orientada hacia el pavimento de la pasarela, para así iluminar todo el pavimento de ésta y que todos los usuarios puedan ver perfectamente.

Para realizar los accesos a la pasarela se han dispuesto de dos rampas como el puente ya existente al lado. Dichas rampas se han realizado con material de préstamo, que posteriormente se ha ejecutado un pavimento y donde también se han dispuesto de barandillas para evitar el accidente de algún usuario.

Todos los equipamientos vienen bien definidos en el anejo nº7: EQUIPAMIENTOS.

8. PROCESO CONSTRUCTIVO

Al tratarse de una pasarela que pasa por encima de una autopista es bastante difícil su construcción, ya que no se puede cortar la autopista un periodo muy largo de tiempo; únicamente durante unas horas. A la solución que se ha llegado es que se van a expropiar unos terrenos en los que no había prácticamente actividad, para poder construir toda la celosía en esos terrenos.

Primeramente se ha procedido a acondicionar los terrenos que se han expropiado para poder realizar de una manera adecuada y correcta el montaje de la celosía. Una vez esté la celosía montada, se procederá a la colocación en su posición final. Para ello se debe de cortar la A-7 durante una noche. Para la colocación en la posición final se van a necesitar dos grúas, ambas en la A-7 pero cada una en un sentido pero a la misma altura. Primero una de ellas, la más cercana a la pasarela, cogerá la celosía y procederá a levantarla y a girarla muy despacio, cuando ya que se encuentre ésta girada, la otra grúa también la cogerá para que colocarla en su posición final sea más fácil.

Dicho proceso constructivo está más detallado en el anejo nº5: CÁLCULO ESTRUCTURAL, y también se encuentran imágenes del proceso para colocar la celosía en su posición final.

9. ASPECTO ECONÓMICO

En el anejo nº8: VALORACIÓN ECONÓMICA se han detallado todos los diferentes cálculos, según las unidades de obra. Se ha aplicado el precio unitario a cada unidad de obra teniendo en cuenta tanto los materiales como la mano de obra y la maquinaria.

Por tanto se obtiene un Presupuesto de Ejecución Material de 1 213 222.7 euros y un Presupuesto de contratación de 1 790 959.3 euros.

10. PLAZOS DE EJECUCIÓN

Se ha realizado un programa de obra teniendo en cuenta todas las fases del proceso constructivo, se han diferenciado 6 fases: trabajos previos, excavaciones, estribos y cimentación, movimiento de tierras, tablero y varios (equipamientos etc...).

El plazo total de ejecución es de un total de 8 semanas, sin tener en cuenta la realización de los perfiles tubulares, para realizar este plan de obra se ha tenido en cuenta que ya estaban realizados, solo se ha tenido en cuenta su montaje.



En el anejo nº8: VALORACIÓN ECONÓMICA se ha adjuntado un diagrama de Gantt donde se pueden ver la duración de las diferentes fases nombradas anteriormente.

11. CONCLUSIONES

En este documento se ha realizado la definición de una propuesta para la pasarela peatonal sobre la A-7 en Puzol (Valencia), se tiene la suficiente información para valorar la obra aproximada y con ello poder comenzar los trámites para realizar un proyecto definitivo.

12. DOCUMENTO DEL PROYECTO

- DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS
 - MEMORIA
 - ANEJO Nº1: DATOS PREVIOS
 - ANEJO Nº2: ESTUDIO GEOLÓGICO
 - ANEJO Nº3: ESTUDIO HIDROLÓGICO
 - ANEJO Nº4: ESTUDIO DE SOLUCIONES
 - ANEJO Nº5: CÁLCULO ESTRUCTURAL
 - ANEJO Nº6: CÁLCULOS GEOTÉCNICOS
 - ANEJO Nº7: EQUIPAMIENTOS
 - ANEJO Nº8: VALORACIÓN ECONÓMICA
- DOCUMENTO Nº2: PLANOS
 - SITUACIÓN
 - ESTRUCTURA METÁLICA
 - VISTA 3D
 - ESTRIBOS Y CIMENTACIÓN
 - PROCESO DE COLOCACIÓN DE LA CELOSÍA
 - SECCIÓN LONGITUDINAL
 - EQUIPAMIENTOS Y DETALLES