



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



Escuela Técnica Superior de Ingenieros de  
**Caminos, Canales y Puertos**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

GRADO EN INGENIERÍA DE OBRAS PÚBLICAS

**DOCUMENTO Nº1. MEMORIA.**



Documento nº1.

MEMORIA



*“Proyecto de la reposición del camino en el PK 9+220 del tramo Cocentaina - Muro de Alcoy de la A7”*





## **ÍNDICE.**

1. OBJETO Y ALCANCE.

2. ANTECEDENTES.

3. ESTADO ACTUAL.

4. CONDICIONANTES.

5. LOCALIZACIÓN.

6. ESTUDIOS PREVIOS.

6.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

6.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

7. SISMICIDAD.

8. ESTUDIO DE SOLUCIONES.

9. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA.

10. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

10.1. Acciones a considerar.

10.2. Coeficientes de seguridad.

10.3. Características de los materiales.

10.4. Determinación de los esfuerzos.

11. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

12. DRENAJE.

13. EXPROPIACIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

14. VALORACIÓN GLOBAL DE LA OBRA.

15. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

16. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.

17. CONCLUSIONES.



*“Proyecto de la reposición del camino en el PK 9+220 del tramo Cocentaina - Muro de Alcoy de la A7”*





*“Proyecto de la reposición del camino en el PK 9+220 del tramo Cocentaina - Muro de Alcoy de la A7”*





## 1. OBJETO Y ALCANCE.

El presente Proyecto de Construcción desarrolla la definición y valoración de las obras a efectuar para la construcción del paso inferior en el P.K. 9+220 de la autovía del Mediterráneo (A-7), en su tramo Cocentaina-Muro de Alcoy, término municipal de Cocentaina (Alicante).

Con la construcción del paso inferior se pretende dar solución al efecto barrera que supondrá la implantación de la autovía sobre los caminos que dan acceso a las numerosas parcelas agrícolas existentes en la zona.

Cabe decir que el paso inferior se construye al unísono con las obras de construcción de la autovía citada.

Este proyecto constituye el Trabajo de Final de Grado del autor, y se presenta para cumplir el requisito necesario para la obtención del título de Grado en Ingeniería de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles.

## 2. ANTECEDENTES.

El título de este proyecto, "*Proyecto de la reposición del camino en el PK 9+220 del tramo Cocentaina - Muro de Alcoy de la A7*", fue propuesto por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia como trabajo final de grado y asignado por la propia escuela al autor del mismo. Ha sido tutorado por el profesor D. Julián Alcalá González, profesor de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Valencia y desarrollado como trabajo final de grado.

En dicho proyecto se incluye la reposición del camino bajo la autovía A7 mediante la construcción de un paso inferior de hormigón armado de 10.00 m de gálibo horizontal interior, 5.50 m de gálibo vertical interior y una longitud de 30.00 m. A dicho marco se le han adosado cuatro aletas para la contención de las tierras del terraplén que conforma la plataforma para la A7, que formarán 45º con respecto al eje del camino.

En el presente proyecto se han definido las actuaciones necesarias para llevar a cabo la ejecución de la estructura del paso inferior mediante la construcción de un marco cerrado de hormigón armado. No es así el caso del tramo de camino que atraviesa la estructura, la ejecución del cual queda fuera del alcance de este proyecto.

## 3. ESTADO ACTUAL.



De los antecedentes expuestos anteriormente y como consecuencia del proyecto de construcción de la autovía A7, en el tramo correspondiente a Cocentaina-Muro de Alcoy, surge la necesidad de reponer los caminos afectados por la implantación de la autovía. Para ello se

ejecuta un paso inferior de nueva construcción en el P.K. 9+220 con el fin de subsanar el obstáculo que producido por la A7.

Es necesaria pues la ejecución de esta obra de paso debido a la existencia de numerosos caminos rurales que existen en la zona y que dan acceso a las diferentes parcelas agrícolas y que se ven afectados por el nuevo trazado de la autovía.

#### 4. CONDICIONANTES.

El paso inferior objeto de este proyecto, como estructura aislada responde a las exigencias de trazado que plantea el proyecto más general que supone las obras de la nueva autovía A-7.

##### ***Geometría en planta.***

En planta, la longitud de su línea directora vendrá condicionada por la sección transversal de la autovía A-7, para lo que se tiene un marco recto de 30.00m. La dirección del eje del marco intersectará perpendicularmente con el eje de la autovía.

##### ***Geometría en alzado.***

El trazado en alzado del paso inferior presenta una pendiente constante con la que se adapta al trazado de la reposición del camino, cumpliendo además con las condiciones mínimas de desagüe.

##### ***Sección transversal.***

El gálibo horizontal disponible para el paso es de 10 m. Éstos se distribuyen sobre la losa inferior en 5 m a cada lado correspondientes al carril (3 m), arcén exterior (1.5 m) y cuneta para el drenaje (0.5 m). El gálibo vertical es de 5.50 m, cumpliendo con lo prescrito respecto a la altura libre en túneles, altura libre que no debe ser inferior a los 5 m.

#### 5. LOCALIZACIÓN.

El paso inferior se encuentra ubicado en la Comunidad Valenciana, concretamente en la provincia de Alicante, a 65.00 Km de Alicante discurriendo por la A-7 en dirección norte.

El proyecto se desarrolla íntegramente en el término municipal de Cocentaina, en la provincia de Alicante, que se encuentra a una cota de aproximadamente 430.00 m sobre el nivel del mar.



A modo de marco orográfico se pueden citar tres unidades morfoestructurales que delimitan el término municipal de Cocentaina como son: la *Sierra Mariola*, la *fosa del Río Serpis* y las elevaciones de *l'Ull del Moro*.

## 6. ESTUDIOS PREVIOS.

### 6.1. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA.

La topografía de la zona de estudio puede encontrarse en el *Mapa Topográfico Nacional* a escala 1:50000, del Instituto Geográfico Nacional (Ministerio de Fomento), empleado para realizar la situación de la zona de las obras.

Para la redacción del proyecto ha sido necesario un levantamiento cartográfico de la zona. Se ha empleado el levantamiento topográfico realizado para la construcción de las obras “Proyecto de Construcción. Autovía del Mediterráneo. Tramo: Cocentaina-Muro de Alcoy”.

Para el replanteo del marco sobre la cartografía anterior, se han tomado cuatro puntos que definen la geometría del cajón y que se hallan en cada una de las esquinas de éste, donde arrancan las aletas, y otros cuatro donde finalizan sus extensiones en planta. Pueden consultarse las coordenadas UTM de dichos puntos en el Plano nº 3, Planta de replanteo, del Documento nº2, Planos.



## 6.2. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.

En los anejos nº 2 y nº 3 respectivamente se describen las condiciones geológicas y geotécnicas del terreno donde se ha previsto la construcción del paso inferior para vehículos, en el P.K. 9+220.

El paso inferior objeto de estudio, según el mapa geológico, se localiza en una zona con predominio de los materiales mesozoicos, concretamente cretácicos, en los que se apoya el armazón geomorfológico, compuesto fundamentalmente por materiales neógenos (esencialmente margosos), fácilmente erosionables.

Según los datos recopilados será necesaria una excavación para saneo de 80 centímetros en los que se dispone la tierra vegetal. Como la excavación que se requiere es de poca importancia, a penas de dos metros, siempre se estará en contacto con la formación de margas arcillosas ya que ésta se extiende hasta grandes profundidades.

Es importante señalar que no existirá cualquier problemática con el nivel freático debido a que está muy por debajo de la base de la estructura, del orden de 10.00 m.

Los parámetros geotécnicos necesarios para la caracterización del terreno fueron:

Parámetro geotécnico	Valor
Coefficiente de balasto adoptado ( $K_v$ )	10 MN/m <sup>3</sup>
Tensión admisibe ( $\sigma_{adm}$ )	2.5 Kp/cm <sup>2</sup>

## 7. SISMICIDAD.

El estudio de los efectos sísmicos a considerar para el dimensionamiento de las estructuras, se realiza de acuerdo a la normativa vigente, constituida por la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte Puentes, NCSP-07.

Esta norma incluye el mapa sísmico, que se adjunta, de aceleración sísmica básica. Esta aceleración resulta ser el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiente a un período de retorno de 500 años.



Dicha aceleración sísmica horizontal de cálculo se define como:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b \text{ (apartado 3.2)}$$

Según la NCSP-07 no será necesaria la consideración de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básica del emplazamiento cumpla:

$$a_b < 0.04 \cdot g \quad ; \text{ donde } g \text{ es la aceleración de la gravedad.}$$

En este caso, se deduce que la zona de estudio se caracteriza por una aceleración sísmica básica  $a_b$  igual a,  $a_b = 0.07 \cdot g$ , por tanto tendremos que tenerla en consideración en el desarrollo de los cálculos.

La aceleración sísmica de cálculo resulta ser:

$$a_c = 1 \cdot 1.3 \cdot a_b = 0.091 \cdot g$$

## 8. ESTUDIO DE SOLUCIONES.

Con el estudio de soluciones se pretende realizar la elección de la alternativa de ejecución del paso inferior más óptima para realizar este proyecto.



Para llevarlo a cabo se deben aplicar modelos o técnicas que permitan obtener dicha alternativa. Es habitual utilizar técnicas multicriterio que ponderen cada alternativa, de manera que esto permita escoger la solución con mayor puntuación ponderada.

En el presente proyecto, no se ha aplicado ninguno de estos métodos de elección de alternativas, por tanto únicamente se realizará una valoración de los criterios que a continuación se exponen para determinar la solución óptima.

A continuación se exponen distintas opciones para dar solución al problema, quedando descartadas por no ser del todo convenientes por distintas razones. Estas opciones son:

**-Paso superior a la vía.**

**-Paso inferior a la vía.**

-Paso inferior metálico o mixto.

-Paso inferior prefabricado.

-Paso inferior prefabricado resuelto mediante pórtico con paramento horizontal mediante losa "in-situ"

-Paso inferior prefabricado resuelto mediante pórtico con paramento horizontal de vigas prefabricadas de hormigón.

-Paso inferior fabricado "in-situ"

-Paso inferior ejecutado "in-situ" resuelto mediante pórtico

-Paso inferior ejecutado "in-situ" resuelto mediante un marco

La elección de una de las diferentes alternativas propuestas viene dada por la valoración de una serie de criterios, que conjuntamente al método de toma de decisión comentado anteriormente, nos facilitará la solución óptima. Algunos de estos criterios son:

-Funcionalidad

-Conservación

-Economía

-Impacto ambiental

-Estética

-Construcción



Como se ha expuesto antes, la valoración de los anteriores criterios permite obtener la solución óptima, que en este caso se trata del marco cerrado de hormigón armado ejecutado "in-situ", descartando así la solución metálica o mixta, la solución ejecutada "in-situ" tipo pórtico y la solución prefabricada.

La solución prefabricada no implica ninguna ventaja con respecto a la solución realizada "in-situ", ya que podría incluso ser menos económica y menos eficiente, sobre todo a la hora de ser transportada y colocada en su posición definitiva. Otro aspecto a tener en cuenta sería el nivel de tolerancia exigido por el prefabricado, el cual se debería respetar para realizar una correcta colocación de la estructura.

De forma análoga, podría existir cierta duda en la elección de la estructura tipo pórtico con respecto a la solución definitivamente adoptada. La ejecución del marco cerrado no difiere mucho de la ejecución del pórtico, sobre todo en el aspecto económico que resulta ser de los más importantes, siendo así que llevando a cabo la construcción del marco se consigue una estructura cerrada, donde su tablero está rígidamente unido a los hastiales presentando así un esquema estructural biempotrado, su techo es plano, minimiza el número de juntas al hormigonarse enteramente "in-situ" y posee una cohesión estructural óptima para combatir los posibles movimientos diferenciales derivados de los esfuerzos tectónicos.

## 9. DEFINICIÓN DE LA ESTRUCTURA.

El presente proyecto dará solución al cruce de un camino de nueva ejecución y la autovía A7 a través de un paso inferior que se materializará en una estructura tipo marco y que se situará en el PK 9+220 de la autovía A7, en el término municipal de Cocentaina, provincia de Alicante.

La propuesta técnica adoptada para resolver dicho paso inferior consistirá en una estructura tipo marco cerrado de hormigón armado ejecutado "in situ" en su totalidad. El marco se rematará en sus cuatro extremos con aletas o muros de altura decreciente, para garantizar la contención de las tierras del terraplén de la autovía. Además se incluirán losas de transición, diseñadas de acuerdo con las indicaciones del documento *Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso*.

### **Marco**

La longitud de la estructura viene condicionada por el ancho de la plataforma de la autovía, que es de 30 metros. El cruce del eje del camino con el eje de la autovía se puede considerar totalmente perpendicular, por lo que se puede afirmar que el esviaje existente es nulo.

La altura libre en su interior será constante y medirá 6.00 m, descompuestos en 5.50 m de gálibo sobre la rasante de la carretera y 0.50 m bajo ella, dispuestos estos últimos para alojar una pequeña explanada y su correspondiente firme.



Su sección tipo, perpendicular a la carretera, conformará hastiales verticales de 0.60 m de espesor, una losa superior horizontal de 0.80 m de canto y una solera o losa inferior horizontal de 1.00 m de canto. Así pues, las dimensiones transversales máximas del marco serán en total iguales a 7.20 m de ancho, entre caras exteriores de los hastiales y 11.80 m de alto, entre la base de la losa inferior y la cara superior de la losa superior.

La montera de tierras, entendiéndose por ésta la suma del firme de la autovía más el terraplén, que soportará la losa superior de la estructura será constante y de valor 4.80 m.

### **Aletas**

Para la contención del terreno a la entrada y salida del pórtico, se han provisto unas aletas.

Las aletas tendrán unas dimensiones apropiadas para soportar el empuje de tierras y la carga diferida proveniente de las sobrecargas de la vía. Éstas nacerán de las esquinas de las dos secciones extremas del marco, dispuestas formando un ángulo en planta con respecto a la dirección perpendicular de la directriz del marco de 45°. La longitud de cada una de ellas será la misma ya que la extensión de las tierras del terraplén se puede considerar igual en los cuatro casos. Además, estarán configuradas cada una de ellas por dos tipos de secciones (*Tipo A* y *Tipo B*), ambas de diferente geometría y configuración de armado, en función de la altura. Con ello se pretende optimizar el empleo de acero en la construcción, ya que las situaciones tensionales soportadas van variando a medida que la aleta se aleja del marco.

La sección *Tipo A* de cada aleta se corresponde con su arranque desde los hastiales del marco y donde la altura del alzado es máxima (7.00 m), y la sección *Tipo B* a continuación, que finalizará con una altura mínima (1 m).

Cada una de las cuatro aletas tienen una longitud en planta de 9.00 m, donde corresponden 4.50 m a la sección A y 4.50 m a la sección B. Siendo la altura de los alzados de valores 7.00 m (sección A) y 4.00 m (sección B).

La sección que conforma la aleta *Tipo A* cuenta con un espesor de 0.70 m, un canto de zapata de 0.80 m, una puntera de valor 1.00 m y un talón de longitud 2.50 m, constituyendo así una anchura total de cimiento igual a 4.20 m.

Análogamente la sección que conforma la aleta *Tipo B* cuenta con un espesor de 0.40 m, un canto de zapata de 0.50 m, una puntera de valor 0.50 m y un talón de longitud 2.00 m, constituyendo así una anchura total de cimiento igual a 2.90 m.



## Losa de transición

Se diseñan de acuerdo con las indicaciones del documento *Nota de servicio sobre losas de transición en obras de paso*. Éstas medirán 5 m de longitud desde su arranque en el hastial sobre una ménsula vista en la sección del marco.

Se ejecutarán en los dos flancos del marco y sobre cada carril.

## 10. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

### 10.1. Acciones a considerar.

#### 1. Acciones permanentes (G)

- Peso propio
- Cargas muertas

#### 2. Acciones permanentes de valor no constante (G\*)

- Empuje activo
- Empuje al reposo

#### 3. Acciones variables (Q)

- Tren de cargas
- Sobrecarga uniformemente repartida
- Carro de cargas
- Sobrecarga en terraplenes adyacentes

### 10.2. Coeficientes de seguridad.

Se ha introducido la seguridad en el proyecto mediante el método de los *Estados límite*, el cual consiste en la aplicación de coeficientes de minoración de resistencias y mayoración de acciones. Los coeficientes utilizados vienen impuestos por la normativa vigente, que además establece las hipótesis de combinación de acciones.

### 10.3. Características de los materiales.

- Hormigón para armar.



Dispuesto en la construcción del marco, aletas y losas de transición. Se emplearán: Hormigón pobre para limpieza, HM-20 para nivelación, HA-25/B/20/IIa como material estructural en la ejecución del marco, las aletas y las losas de transición.

-Acero para armaduras pasivas.

Se emplea acero soldable en forma de barra corrugada tipo B500S para todas las estructuras.

#### 10.4. Determinación de los esfuerzos.

El marco se ha calculado mediante elementos finitos. Previamente se ha realizado una modelización de la estructura a partir de barras unidas mediante nudos rígidos. Los esfuerzos más desfavorables se han obtenido a través del programa informático SAP, que permite calcular los esfuerzos para cada caso de carga.

La obtención de la envolvente de esfuerzos más desfavorable se ha obtenido mediante el mismo programa, definiendo los diferentes casos de carga y combinándolos aplicando los coeficientes de seguridad y de combinación correspondientes a cada situación de proyecto de los valores obtenidos por el análisis del marco.

#### 11. PROCESO CONSTRUCTIVO Y PLAZO DE EJECUCIÓN.

En el anejo Nº 8 "Plan de obras" se propone y describen las directrices de proceso constructivo para la ejecución del paso inferior, así como un plan de obra en forma de espacios de tiempo y diagrama de barras.

El proceso constructivo previsto para la construcción de la estructura es el de ejecución apeada. Este proceso es el habitualmente empleado para la ejecución de pasos inferiores. Consiste en:

-Preparación de la superficie que servirá de apoyo

-Excavación del terreno natural hasta la cota deseada

-Vertido de una capa de 10 cm de hormigón de limpieza

-Colocación de las armaduras pasivas, encofrado de la losa y zapatas de las aletas así como la colocación de las esperas de los hastiales o alzado de las aletas.

-Hormigonado de las zapatas.

-Desencofrado.



- Colocación de la armadura en los alzados.
- Encofrado de los hastiales y de los alzados de las aletas.
- Hormigonado de los alzados.
- Desencofrado.
- Encofrado de la losa superior apoyado sobre puntales o cimbra y colocación de la armadura.
- Hormigonado de la losa superior.
- Desencofrado de la losa superior y realización del tratamiento de impermeabilización.
- Extendido de rellenos drenantes de forma que no se introduzcan empujes asimétricos sobre los paramentos de la estructura, ya que no se ha previsto este efecto en los cálculos. Esto se consigue realizando el extendido de la forma más simétrica posible.
- Ejecución de las losas de transición.

Es importante comentar que actuando de esta forma en el proceso constructivo se consigue no introducir cargas diferentes a las de la estructura en servicio.

Los marcos se calculan para que el extendido del terraplén contra los hastiales no se realice antes de que se haya ejecutado el dintel. Cuando este se haya construido se terraplenará sobre los hastiales de forma simétrica, y siempre dejando una diferencia de cotas entre los terraplenes a ambos lados menor a 1.00 m.

El plazo estimado de duración de las obras es de 3 meses.

## 12. DRENAJE.

Se ha distinguido entre drenaje general y drenaje particular

### A) Drenaje General.

El drenaje de la zona en su aspecto más general se analiza mediante la caracterización pluviométrica del área del proyecto, la cual incluye estudio de precipitaciones, estudio hidrológico y obtención de caudal de diseño para las obras de drenaje a ejecutar. El análisis de estos aspectos se contempla en el proyecto principal del tramo de autovía, en este caso la

Autovía del Mediterráneo. Puesto que no se ha tenido acceso a sus resultados y no corresponde a la realización del presente proyecto, se ha decidido descartar su estudio.



## B) Drenaje Particular.

Se entiende como drenaje particular al que afecta directamente la integridad de la estructura que sirve de paso inferior.

El agua que pueda infiltrarse en el terraplén de la autovía, procedente de las precipitaciones, puede causar problemas importantes si no se evacua correctamente. Este posible problema se soluciona disponiendo un sistema de impermeabilización y evacuación de aguas en los trasdoses de los paramentos verticales y las aletas, así como en los paramentos horizontales.

### **Drenaje del marco**

Por esta razón, sobre las caras verticales que estén en contacto directo con el terraplén, se extenderá una capa de pintura asfáltica. Tras la impregnación de esta, se dispone una lámina drenante de nódulos de polietileno con geotextil incorporado. Al pie del trasdós de cada muro se instala un tubo ranurado de PVC o "Tubo dren", con un diámetro de 150 mm y de doble pared, el cual evacuará el agua que descienda por el paramento vertical.

El terraplén en contacto con el trasdós de los muros del marco será sustituido por un relleno drenante, *cuña de transición*, constituido por material de préstamos y que se ejecutará a la vez que se construye la autovía, al igual que la losa de transición y siguiendo las recomendaciones de la *Guía de cimentaciones en obras de carretera*. Esta cuña de transición además de actuar como material drenante, pretende dar solución a los problemas de asentamientos que presentan, en general, las obras enterradas, puesto que normalmente suponen un *punto duro* que puede afectar al tráfico.

Con respecto a la cara horizontal de la losa superior en contacto con el terreno, e independientemente de la altura de tierras que soporte, será impermeabilizada mediante una capa de emulsión catiónica de rotura rápida y otra posterior de *mastic* para el sellado de la misma. Por último, en los trasdoses de los muros de las aletas, se dispondrá un relleno conformado de material granular, cuya función será exclusivamente drenante.

### **Drenaje del camino**

En el caso del drenaje del camino, cabe decir que no es de gran importancia, por esta razón no se empleará ningún método de drenaje especial. Por tanto se dispondrá una pendiente transversal del 2% para realizar el correcto bombeo del camino, así como una pendiente longitudinal del 0.06%, inferior a 0.5% tal y como se indica en el apartado 5.21 de la norma 3.1

IC. Además se colocarán sendas cunetas a ambos lados del camino cuya función será conducir el agua captada hacia el exterior del paso inferior.

Para recoger la escorrentía proveniente del firme se dispondrán cunetas triangulares realizadas con hormigón en masa, de anchura 1.00 m e inclinación interior al 3H/2V, como habitualmente se ejecuta. Se dispondrán estas infraestructuras de evacuación de agua en los dos lados de la vía. En el tramo que discurre a través del marco, se dispondrá una cuneta trapezoidal con mayor capacidad que la cuneta triangular que se dispondrá en el resto del camino.

A continuación se representan las secciones tipo.



### 13. EXPROPIACIONES Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.

En las obras que se van a realizar en la zona en cuestión, no existen servicios o instalaciones los cuales hayan podido verse afectados por el transcurso de las obras, por tanto no será necesario reponer ningún servicio. No existe ninguna afección a líneas eléctricas, redes de telefonía, red de gas, red de telefonía, etc.

Con referencia a las expropiaciones, la determinación de la zona a expropiar se debe seguir mediante los criterios expuestos en el Reglamento General de Carreteras, aprobado por el Real



Decreto 1812/1994, de 2 de Septiembre. En él se indica que la línea de expropiación se situará a 3 metros de anchura a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación.

En este caso no se ha desarrollado ninguna valoración económica de las zonas que han sido expropiadas, ya que este aspecto queda fuera de los límites u objetivos de este proyecto.

14. VALORACIÓN GLOBAL DE LA OBRA.

15. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO.

**DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA Y ANEJOS.**

1. Memoria.

2. Anejos

Anejo nº 1: Localización, Cartografía y Topografía.

Anejo nº 2: Geología.

Anejo nº 3: Geotecnia.

Anejo nº 4: Estudio de soluciones.

Anejo nº 5: Bases de cálculo.

Anejo nº 6: Cálculo del marco.

Anejo nº 7: Cálculo de las aletas y la losa de transición.

Anejo nº 8: Plan de obra.

Anejo nº 9: Valoración global de la obra.

**DOCUMENTO Nº 2: PLANOS**

Plano nº 1: Situación y emplazamiento.

Plano nº 2: Planta general.

Plano nº 3: Planta de replanteo.

Plano nº 4: Secciones.



- Plano nº 5: Definición geométrica.
- Plano nº 6: Armado del marco.
- Plano nº 7: Despiece del marco.
- Plano nº 8: Armado de las aletas.
- Plano nº 9: Despiece de las aletas.
- Plano nº 10: Planta trazado camino y replanteo.

## 16. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA VIGENTE UTILIZADA EN LA REDACCIÓN DEL PROYECTO.

La normativa empleada para el cálculo de la estructura ha sido:

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), ratificada por Real Decreto 1429/2008 de 21 de agosto.

Norma de Construcción Sismorresistente: Puentes (NCSP-07), sancionada por Real Decreto 637/2007 de 18 de mayo.

Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carreteras (IAP-98), aprobada por Orden Ministerial de 12 de febrero de 1998.

Guía de Cimentaciones en obras de carretera. 2002. Dirección General de Carreteras. Ministerio de Fomento.

## 17. CONCLUSIONES.

Se consideran suficientemente definidos y detallados todos los documentos que integran este Proyecto de Construcción, es decir todo lo expuesto en esta memoria y sus anejos. Este proyecto ha sido redactado de acuerdo con las Normas Técnicas y Administrativas en vigor. Es por ello que se somete a la aprobación del tribunal si procede.

Valencia, Junio 2014

El autor del Proyecto,

**Fdo : Antoni Germà Arnau Colomer**



*“Proyecto de la reposición del camino en el PK 9+220 del tramo Cocentaina - Muro de Alcoy de la A7”*

