

## ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS



## ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1	3.4.1.	Generalidades .....	8
2.	FACTORES A CONSIDERAR EN LA VALORACIÓN DE LAS SOLUCIONES.....	1	3.4.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada .....	8
3.	CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS.....	2	3.4.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo.....	9
3.1.	PASO SUPERIOR RAMAL DE ENLACE .....	2	3.4.4.	Soluciones propuestas .....	9
3.1.1.	Generalidades.....	2	3.5.	PASOS INFERIORES DE CAMINOS .....	10
3.1.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada.....	2	3.5.1.	Generalidades .....	10
3.1.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo .....	2	3.5.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada .....	10
3.1.4.	Soluciones propuestas.....	3	3.5.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo.....	10
3.1.5.	Cimentación de estribos y pilas.....	4	3.5.4.	Soluciones propuestas .....	11
3.2.	PASOS SUPERIORES DE CAMINO .....	4	3.6.	PASO INFERIOR RAMAL DE ENLACE .....	11
3.2.1.	Generalidades.....	4	3.6.1.	Generalidades .....	11
3.2.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada.....	4	3.6.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada .....	12
3.2.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo .....	5	3.6.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo.....	12
3.2.4.	Soluciones propuestas.....	5	3.6.4.	Soluciones propuestas .....	12
3.2.5.	Cimentación de estribos y pilas.....	6	3.7.	PASO INFERIOR DE VÍA PECUARIA .....	13
3.3.	PASOS INFERIORES DE ENLACE SOBRE GLORIETA .....	6	3.7.1.	Generalidades .....	13
3.3.1.	Generalidades.....	6	3.7.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada .....	13
3.3.2.	Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada.....	6	3.7.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo.....	13
3.3.3.	Materiales empleados y criterios de cálculo .....	7	3.7.4.	Soluciones propuestas .....	14
3.3.4.	Soluciones propuestas.....	7	4.	COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.....	14
3.3.5.	Cimentación de estribos y pilas.....	8	4.1.	PONDERACIÓN ASIGNADA A LOS CONCEPTOS .....	14
3.4.	PASOS INFERIORES PARA EL FERROCARRIL.....	8	4.2.	EVALUACIÓN ECONÓMICA .....	15
			4.3.	EVALUACIÓN TÉCNICA .....	16

ANEJO Nº 13. ESTRUCTURAS.

---

4.4.	EVALUACIÓN ESTÉTICA .....	16
4.5.	TABLAS COMPARATIVAS .....	17
5.	SOLUCIÓN ADOPTADA.....	18
5.1.	PASOS SUPERIORES DE ENLACE, CAMINO Y PASOS INFERIOR DE ENLACE .....	18
5.2.	PASOS INFERIORES DE FERROCARRIL .....	18
5.3.	PASOS INFERIORES DE CAMINOS .....	18
6.	MEDICIONES .....	18
7.	PRESUPUESTOS PARCIALES.....	31
8.	CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA .....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

El presente estudio define la tipología estructural más adecuada para cada una de las estructuras incluidas en el Proyecto de Construcción de la Variante de Zafra, carretera N-432 de Badajoz a Granada entre los PKs 69,400 al 78,300, en la provincia de Badajoz.

A lo largo del trazado objeto de estudio se han propuesto once estructuras, y son:

- 1 Paso superior de enlace.
- 2 Pasos Inferiores de enlace sobre glorieta.
- 2 Pasos Inferiores para el ferrocarril.
- 2 Pasos superiores de camino
- 2 Pasos inferiores de camino.
- 1 Paso inferior de enlace.
- 1 Paso inferior de vía pecuaria.

Se ejecutarán además dos muros de hormigón armado para evitar afectar la estabilidad de la vía situada a una cota superior. Dichos muros están situados en los siguientes puntos kilométricos:

- 3+844 a 3+885 de intersección del Eje 1 con el Eje 11
- 4+068 a 4+130 de intersección del Eje 1 con el Eje 13

Las estructuras se denominan de la siguiente manera:

- PS 0+740:** Paso superior de enlace
- PS 1+770:** Paso superior de camino.
- PI 2+835:** Paso inferior de camino.
- PI 3+900:** Paso inferior de enlace sobre glorieta.
- PI 4+050:** Paso inferior de enlace sobre glorieta.
- PI 4+045:** Paso inferior para el ferrocarril.

**PI 4+270:** Paso inferior para el ferrocarril.

**PS 5+710:** Paso superior de camino.

**PI 6+680:** Paso inferior de camino.

**PI 7+075:** Paso inferior de enlace.

**PI 7+430:** Paso inferior de vía pecuaria.

### MUROS

Se han planteado diferentes tipologías estructurales para cada uno de los grupos de estructuras y posteriormente se ha realizado un análisis comparativo entre ellas, atendiendo a criterios técnicos, económicos, constructivos y estéticos.

Se ha asignado un determinado peso a cada concepto y se ha valorado cada una de las soluciones planteadas. De esta forma, la solución elegida para cada tipo estructural ha sido la óptima desde el punto de vista de conjunto de los distintos conceptos ponderados.

Se ha desarrollado un estudio básico de encaje, valoración económica y definición geométrica de cada una de las soluciones propuestas.

## 2. FACTORES A CONSIDERAR EN LA VALORACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Para la valoración de las distintas soluciones se han tenido en cuenta criterios económicos, técnico-constructivos y estéticos.

### a) Económicos:

Se ha estimado un coste por metro cuadrado de tablero de las diferentes soluciones planteadas, a partir del encaje previo de las mismas y en base a cuantías obtenidas en obras similares.

### b) Técnico – Constructivos.

Para establecer la idoneidad técnica de una solución estructural se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

- El proceso constructivo de cada solución, en función de las interferencias que éste pudiera producir en el normal funcionamiento de las vías bajo los tableros.

- Posibilidad de sustitución de cualquiera de sus elementos, de cara a mantenimiento, conservación o reparación de cualquiera de los mismos.
- El plazo de ejecución.
- La complejidad constructiva propia de cada solución.

### c) Estéticos.

Se tendrá en cuenta el efecto visual que produzca cada una de las soluciones planteadas en el entorno, así como en el producido sobre los usuarios que circulen por la vía inferior.

## 3. CLASIFICACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS

### 3.1. PASO SUPERIOR RAMAL DE ENLACE

#### 3.1.1. Generalidades

El paso superior ramal de enlace permite la continuidad del ramal de enlace que corta a la traza. La estructura se denomina según el punto kilométrico de la vía en el que se ubica, y es el que se indica a continuación:

Paso Superior de Enlace	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PS 0+740
Tabla 1.- Paso superior de Enlace	

#### 3.1.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada

##### Anchura de la plataforma

El ancho de la plataforma viene dado por la sección transversal de la vía a la que da servicio el paso superior de enlace. Dicha sección transversal está compuesta por una única calzada con dos carriles de 3.50 m de ancho por sentido, dos arcones de 1.50 m y pretil metálico de 0.65 m a ambos lados, adoptándose por tanto un ancho total de 11.30m.

De acuerdo a la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, se adopta un riesgo de accidente grave en este tipo de estructuras. Teniendo en

cuenta que la  $IMD_p$  es menor a 2000, se recomienda un pretil de nivel de contención H2. Se ha considerado una deflexión dinámica de 0.5m, compatible con la dimensión de 0.65m dispuesta en plataforma para el pretil.

##### Luces estrictas. Gálibos horizontales y verticales

La luz a salvar viene condicionada por el ancho de la traza, que determina la posición de las pilas y estribos, así como por el esviaje de cruce con la calzada inferior.

Las pilas se disponen de tal manera que la distancia mínima entre el punto más cercano de la misma y el borde exterior del arcén, no sea menor de 2.0 m, con el fin de disponer la barrera de contención necesaria.

Los estribos se sitúan a 16.50 m del eje de las pilas, permitiendo así la disposición de un enchado de piedra por delante del muro (en caso necesario), en el estribo 2 (abierto), y el emplazamiento de un cunetón en la zona del estribo 1 (cerrado).

La disposición de los vanos es de: 16.50 m.+21.00 m +16.50 m.

El gálibo vertical mínimo a respetar será de 5,50.

##### Proceso constructivo

Se han considerado dos tipos principales de soluciones: estructura mixta y tableros de losa de canto constante postesada.

En la solución de estructura mixta, el proceso constructivo presenta la siguiente secuencia: excavación de cimientos, ejecución de pilas y estribos, colocación de cimbra y ejecución del tablero.

En el caso de losa de canto constante postesada: excavación de cimientos, ejecución de pilas y estribos, colocación de cimbra y ejecución del tablero.

#### 3.1.3. Materiales empleados y criterios de cálculo

##### Materiales empleados

Las características resistentes de los materiales empleados en el paso superior de enlace del presente Anejo son las siguientes:

- Hormigón en zapatas:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en muros y estribos:  $f_{ck}=30$  MPa

- Hormigón en losa de compresión:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa postesada:  $f_{ck}=40$  MPa
- Acero en armaduras activas:  $f_{pu}=1860$  MPa
- Acero en armaduras pasivas:  $f_{yk}=500$  MPa
- Acero estructural tipo Corten S 355 J2GW

### Crterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Se han considerado 3 carriles virtuales de 3m, con un ancho del área remanente de 2,30m. Las cargas sobre los carriles virtuales y las áreas remanentes son las siguientes:

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ (ó $q_k^1$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_k$ )	0	2,5

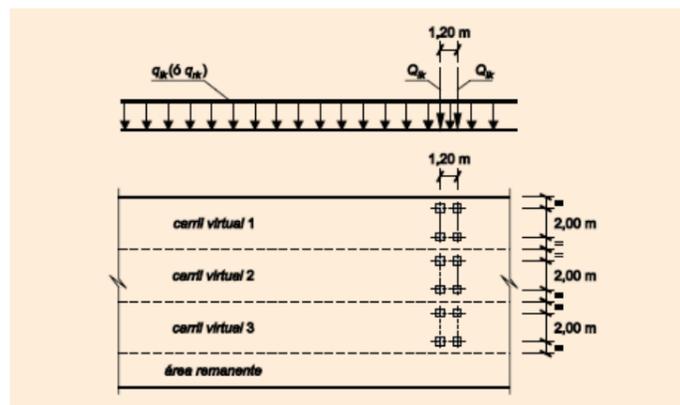


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

### 3.1.4. Soluciones propuestas

Se han propuesto dos soluciones estructurales para resolver el paso superior, las cuales se describen a continuación:

- Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada.
- Paso superior con cajón mixto, de canto constante.

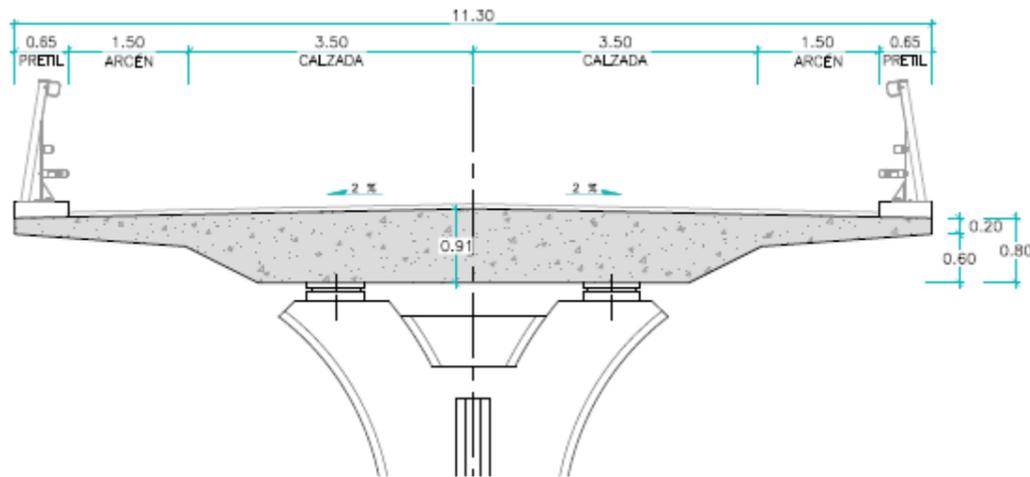
#### **Solución A: Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada**

El tablero se resuelve mediante una losa maciza de hormigón postesado construida in situ y continua, que constará de 3 vanos, con luces: 16,50 m + 21,0 m + 16,50 m.

La losa del tablero, longitudinalmente, tendrá un canto constante de 0,80m, presentando voladizos exteriores de espesor mínimo igual a 0,20 m.

Las pilas sobre las que se apoya el tablero son de “tipo palmera” con esquinas achaflanadas, que tienen una anchura variable y un ancho longitudinal de 1,10 m. La pila en cabeza se ensancha progresivamente para poder alojar los aparatos de apoyo del tablero, hasta adquirir una anchura máxima de 4,80 m.

El proceso constructivo del tablero consiste en el cimbrado de la estructura, colocación de encofrados, ferrallado, hormigonado y postesado de la losa.



**Solución B: Paso superior con tablero mixto.**

La estructura a ejecutar consistirá en dos cajones metálico con un canto de 0,75 m y una platabanda inferior de 2,00 m de ancho. Sobre dichos cajones se dispondrán unas prelasas colaborantes prefabricadas y una capa de hormigón “in situ”, con un total de unos 0,25 m de canto. Además, en las zonas próximas a los apoyos se dispondrá sobre la platabanda inferior una capa de hormigón de 0,25 m para reforzar el acero a compresión.

Los apoyos centrales se materializarán mediante dos pares de pilas de 0,80 m de diámetro, cuyos ejes tendrán una separación de 2,70 m. Estas pilas son mixtas, con una camisa metálica exterior.

El montaje de los cajones metálicos se ha previsto en tres tramos:

- Tramo 1: vano lateral 1, y un tramo en voladizo sobre la pila P-1.
- Tramo 2: vano lateral 2, y un tramo en voladizo sobre la Pila P-2.
- Tramo 3: vano central.

Con esta secuencia de montaje de la estructura metálica, las fases completas de construcción de la estructura son:

- Fase 1: Ejecución de la infraestructura, pilas y estribos.
- Fase 2: Colocación de los vanos laterales del cajón metálico según lo ya expuesto. Anclaje del tablero a los estribos por medio de cables de anclaje.
- Fase 3: Hormigonado de la losa inferior en la zona de pilas.

- Fase 4: Hormigonado de la losa superior de los cajones colocados.
- Fase 5: Montaje del vano central de los cajones metálicos.
- Fase 6: Hormigonado de la losa superior del vano central.
- Fase 7: Ejecución de los acabados. Debido a que se utiliza acero tipo Corten no es necesario pintar la superficie metálica.

**3.1.5. Cimentación de estribos y pilas**

Las pilas y estribos se cimentarán sobre el terreno natural mediante zapatas de hormigón armado.

Los estribos presentan aletas en vuelta.

**3.2. PASOS SUPERIORES DE CAMINO**

**3.2.1. Generalidades**

Los pasos superiores de camino permiten la continuidad de los caminos que cortan a la traza. Las estructuras se denominan según el punto kilométrico de la vía en el que se ubican, y son las que se indican a continuación:

Pasos Superiores de Camino	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PS 1+770
2	PS 5+710

Tabla 2.- Pasos superiores de camino

**3.2.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada**

Anchura de la plataforma

El ancho de la plataforma viene dado por la sección transversal de la vía a la que da servicio el paso superior de camino. Dicha sección transversal está compuesta por una única calzada con dos carriles de 2,50 m de ancho, dos arcenes de 1,0 m de ancho y pretil metálico de 0,65 m a ambos lados, conformando un ancho total de plataforma de 8,30 m.

De acuerdo a la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, se adopta un riesgo de accidente grave en este tipo de estructuras. Teniendo en cuenta que la  $IMD_p$  es menor a 2000, se recomienda un pretil de nivel de contención H2. Se ha considerado una deflexión dinámica de 0.5m, compatible con la dimensión de 0.65m dispuesta en plataforma para el pretil.

#### Luces estrictas. Gálidos horizontales y verticales

La luz a salvar viene condicionada por el ancho de la traza, que determina la posición de las pilas. Las pilas se disponen de tal manera que la distancia mínima entre el punto más cercano de la misma y el borde exterior del arcén, no sea menor de 2.0 m, con el fin de disponer la barrera de contención necesaria.

El gálibo vertical mínimo a respetar en los pasos superiores será de 5,50 m.

Todas las soluciones son de tres vanos de 12.0 m + 17.00 m+ 12.0 m de luz, quedando una longitud total de 41.0 m.

#### Proceso constructivo

Al igual que para el Paso Superior de Enlace, se han considerado dos tipos principales de soluciones: estructura mixta y tableros de losa de canto constante postesada.

### 3.2.3. Materiales empleados y criterios de cálculo

#### Materiales empleados:

Las características resistentes de los materiales empleados en los pasos superiores del presente Estudio de Tipologías son las siguientes:

- Hormigón en zapatas:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en muros y estribos:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa de compresión:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa postesada:  $f_{ck}=40$  MPa
- Acero en armaduras activas:  $f_{pu}=1860$  MPa
- Acero en armaduras pasivas:  $f_{yk}=500$  MPa
- Acero estructural tipo Corten S 355 J2GW

#### Criterios de cálculo:

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Se han considerado 2 carriles virtuales de 2.50 m, sin ancho del área remanente. Las cargas sobre los carriles virtuales y las áreas remanentes son las siguientes:

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ (ó $q_{k1}$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_{k1}$ )	0	2,5

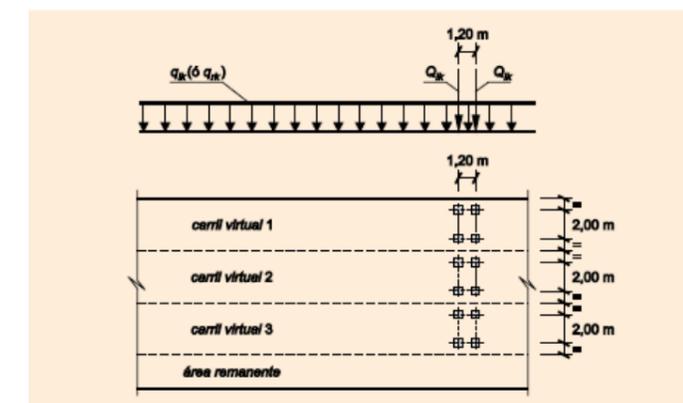


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

### 3.2.4. Soluciones propuestas

Se han propuesto dos soluciones estructurales para resolver los pasos superiores, las cuales se describen a continuación:

- a) Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada.

b) Paso superior con cajón mixto, de canto constante.

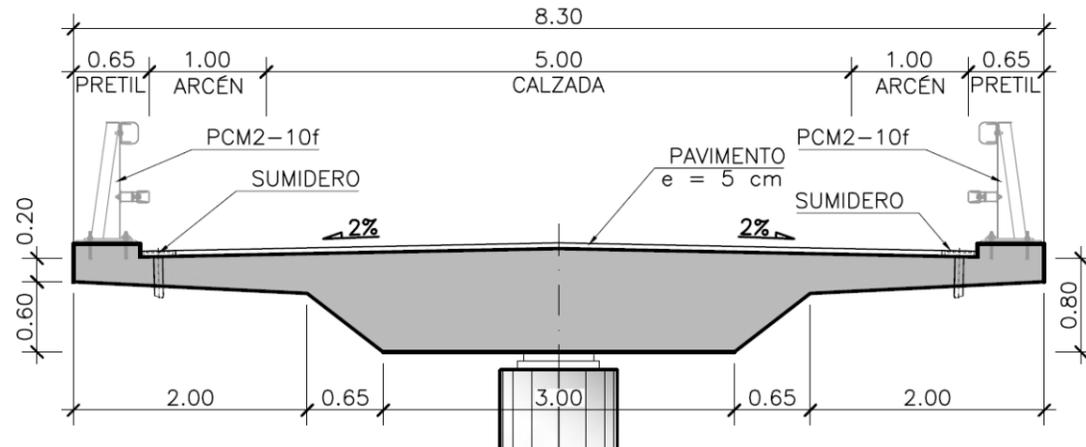
**Solución A: Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada**

El tablero se resuelve mediante una losa maciza de hormigón postesado construida in situ y continua, que constará de 3 vanos, con luces: 12,0 m + 17,0 m + 12,0 m.

La losa del tablero, longitudinalmente, tendrá un canto constante de 0,80m, presentando voladizos exteriores de espesor mínimo igual a 0,20 m.

Las pilas sobre las que se apoya el tablero son circulares de un único fuste de 0,90m de diámetro.

El proceso constructivo del tablero consiste en el cimbrado de la estructura, colocación de encofrados, ferrallado, hormigonado y postesado de la losa.



**Solución B: Paso superior con tablero mixto**

La estructura a ejecutar consistirá en 3 vigas metálicas en doble T, con un canto de 0,75 m. Sobre dichas vigas se dispondrán prelosas colaborantes prefabricadas y una capa de hormigón "in situ", con un total de unos 0,25 m de espesor.

Los apoyos centrales se materializarán mediante dos pares de pilas de 0,80 m de diámetro, cuyos ejes tendrán una separación de 2,70 m con un capitel de 8,0 m de ancho para apoyar las vigas metálicas. Estas pilas son mixtas, con una camisa metálica exterior.

Las fases completas de construcción de la estructura son:

- Fase 1: Ejecución de la infraestructura, pilas y estribos.

- Fase 2: Colocación de las vigas metálicas.
- Fase 3: Hormigonado de la losa superior de las vigas colocadas.
- Fase 4: Ejecución de los acabados. Debido a que se utiliza acero tipo Corten no es necesario pintar la superficie metálica.

**3.2.5. Cimentación de estribos y pilas**

Los estribos de ambos pasos superiores se plantean, en principio, cerrados con aletas en vuelta para contener las tierras en el borde exterior de la calzada y se cimentarán directamente sobre estrato firme.

Las pilas tendrán también cimentación superficial mediante zapatas de hormigón armado.

**3.3. PASOS INFERIORES DE ENLACE SOBRE GLORIETA**

**3.3.1. Generalidades**

Este grupo de estructuras permiten el paso bajo la glorieta que pasa por debajo de la carretera N-432, Variante de Zafra, a la altura del P.K. 3+886 de la citada Variante, y del P.K. 0+406 de la Glorieta y del P.K. 4+027 de la citada Variante, y del P.K. 0+167 de la Glorieta, puntos de intersección de ambos ejes.

Pasos Inferiores de Enlace sobre Glorietas	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PI 3+900
2	PI 4+050
Tabla 3.- Pasos inferiores de enlace	

**3.3.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada**

Anchura de la plataforma

El ancho de la plataforma viene dado por la sección transversal de la vía a la que da servicio el paso inferior de carretera. Dicha sección transversal está compuesta por una única calzada con dos carriles de 3,50 m de ancho, dos arcenes de 1,50 m (en el PI 3+900, uno de los arcenes es de

1.50 m y el otro de 2.85 m, incluyendo, además, una berma) y pretil metálico 0.65 m a ambos lados, conformando un ancho total de plataforma de 11.30 m (12.65 m en el PI 3+900).

De acuerdo a la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, se adopta un riesgo de accidente grave en este tipo de estructuras. Teniendo en cuenta que la  $IMD_p$  es menor a 2000, se recomienda un pretil de nivel de contención H2. Se ha considerado una deflexión dinámica de 0.5m, compatible con la dimensión de 0.65m dispuesta en plataforma para el pretil.

#### Luces estrictas. Gálidos horizontales y verticales

La luz a salvar viene condicionada por el ancho de la traza, que determina la posición de las pilas. Las pilas se disponen de tal manera que la distancia mínima entre el punto más cercano de la misma y el borde exterior del arcén, no sea menor de 2.0 m, con el fin de disponer la barrera de contención necesaria.

El gálibo vertical mínimo a respetar en los pasos superiores será de 5,50 m.

Todas las soluciones son de tres vanos de 12.0 m + 17.00 m + 12.0 m de luz, quedando una longitud total de 41.00 m.

#### Proceso constructivo

Se han considerado las mismas soluciones que en el paso superior de enlace.

### 3.3.3. Materiales empleados y criterios de cálculo

#### Materiales empleados:

Las características resistentes de los materiales empleados en los pasos superiores del presente Anejo de Estructuras son las siguientes:

- Hormigón en zapatas:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en muros y estribos:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa de compresión:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa postesada:  $f_{ck}=40$  MPa
- Acero en armaduras activas:  $f_{pu}=1860$  MPa
- Acero en armaduras pasivas:  $f_{yk}=500$  MPa

- Acero estructural tipo Corten S 355 J2GW

#### Criterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Se han considerado 3 carriles virtuales de 3 m con un ancho del área remanente de 2.30 m. Las cargas sobre los carriles virtuales y las áreas remanentes son las siguientes:

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2D_{0k}$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ (ó $q_{sk}$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_k$ )	0	2,5

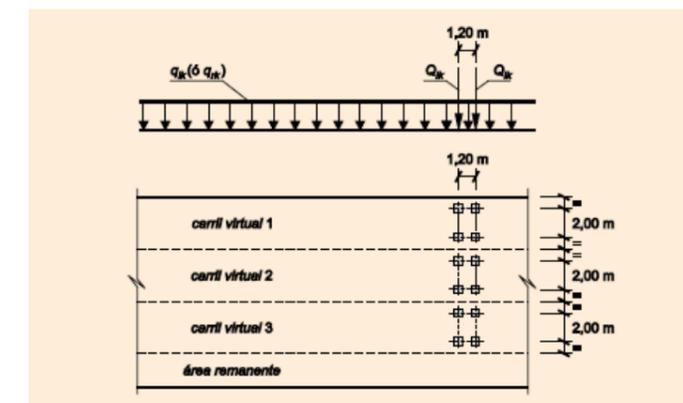


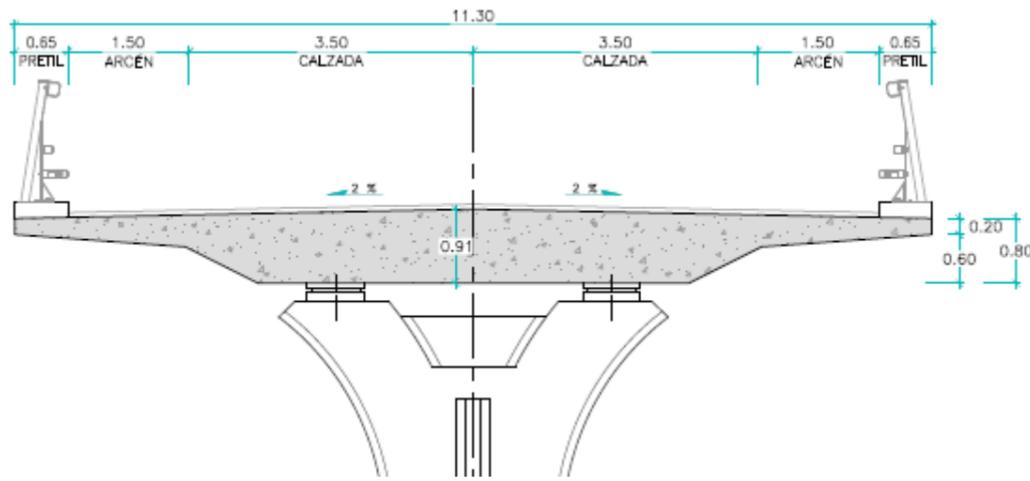
FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

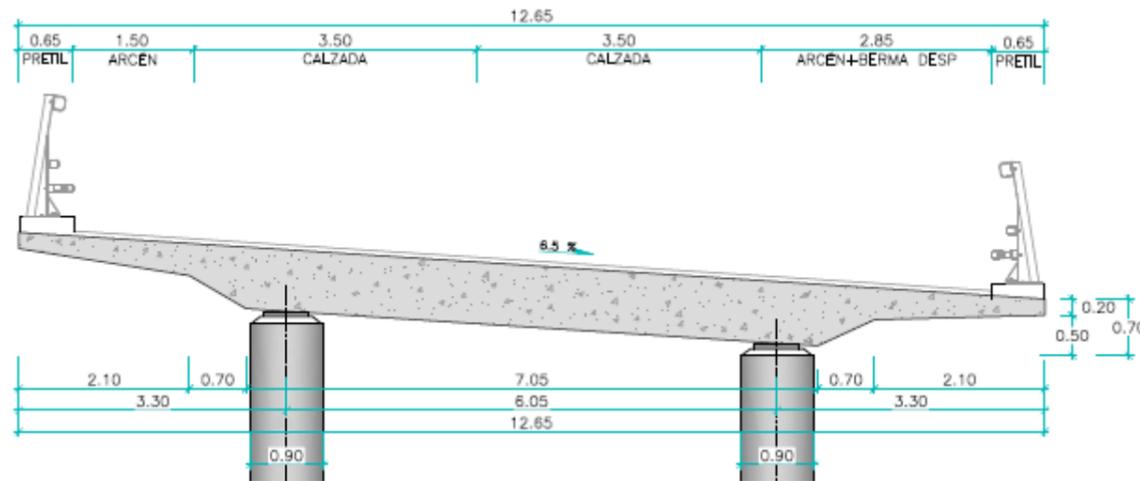
### 3.3.4. Soluciones propuestas

Se han propuesto las mismas soluciones estructurales que las analizadas para el paso superior de enlace. Ahora bien en cuanto a las pilas, para el PI 4+050, la tipología propuesta es la de pila

palmera, igual que en el paso superior de enlace. En cambio para el PI 3+900, se ha ido a dos fustes por línea de apoyo, debido al ancho de la sección transversal del tablero.



Sección transversal del PI 4+050



Sección transversal del PI 3+900

### 3.3.5. Cimentación de estribos y pilas

La cimentación de pilas y estribos es directa sobre terreno natural

## 3.4. PASOS INFERIORES PARA EL FERROCARRIL

### 3.4.1. Generalidades

Corresponde a este grupo las estructuras que queda por debajo del tronco de la traza y permiten el paso bajo la misma del ferrocarril al que da servicio. Al igual que en los casos anteriores, las estructuras se denominan según el punto kilométrico característico de la vía que atraviesan o accidente geográfico:

Paso Inferior de Ferrocarril	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PI 4+045
2	PI 4+270

Tabla 4.- Pasos inferiores de ferrocarril

### 3.4.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada

#### Longitudes de los pasos

La longitud del paso inferior, en ambas estructuras, viene delimitada por el ancho del ferrocarril que pasa por debajo y por el importante ángulo de esviaje que se produce en el cruce en la estructura 2 (41,6°). En el caso de la estructura 1, no hay esviaje porque el paso es recto.

En la estructura 1, la anchura total del tablero es de 12.30 m. Dicha sección transversal está compuesta por una única calzada con dos carriles de 4.0 m de ancho, dos arcenes de 1.50 m y pretil metálico 0.65 m a ambos lados. La longitud total del paso es de 17.50 m.

La anchura total del tablero del paso 2 es de 47,35 m para dar cabida a dos ramales, uno de entrada y otro de salida, y a un tronco central. La distribución es la siguiente: 0,65 m para la barrera a cada lado del tablero, 1,50 m de arcén exterior del ramal de eje 13, 3,87 m de calzada para dicho ramal, 1,00 m de arcén interior, 3,50 m de mediana entre el ramal 13 y el tronco de la variante, 1,50 m de arcenes para el tronco, y 7,00 m de calzada del tronco; 1,50 m de mediana entre el tronco y el ramal de eje 12, 1,00 m de arcén interior del ramal 12, 3,50 m de calzada de dicho ramal y 1,50 m de arcén exterior.

La longitud del paso inferior 2 es de 17,09 m (en dirección perpendicular entre ejes de estribos) y de 27,40 en desarrollo, en la longitud esviada.

De acuerdo a la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, se adopta un riesgo de accidente muy grave en este tipo de estructuras. Teniendo en cuenta que la  $IMD_p$  es menor a 2000, se recomienda un pretil de nivel de contención H3. Se ha considerado una deflexión dinámica de 0.6m, compatible con la dimensión de 0.65m dispuesta en plataforma para el pretil.

Luces estrictas. Gálibos horizontales y verticales

El gálibo vertical mínimo a respetar será de 7,0 m, de acuerdo con la IGP-5.1 de ADIF.

Debido al mantenimiento del tráfico del ferrocarril no se pueden usar soluciones cimbradas, por lo cual se opta por el empleo de vigas prefabricadas.

Proceso constructivo

Excavación, encofrado, ferrallado, lanzamiento de vigas y hormigonado de la losa de compresión.

**3.4.3. Materiales empleados y criterios de cálculo**

Materiales empleados

Las características resistentes de los materiales empleados en los pasos inferiores del presente Proyecto de Construcción son las siguientes:

- Hormigón en zapatas:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en muros y estribos:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa de compresión:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en viga pretensada:  $f_{ck}=40$  MPa
- Acero en armaduras activas:  $f_{pu}=1860$  Mpa
- Acero en armaduras pasivas: B-500 SD
- Acero estructural tipo Corten S 355 J2GW

Criterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Sobre el ramal del eje 13 (con un ancho de 8.90 m) se consideran 2 carriles virtuales de 3 m y un área remanente de 2,90 m.

Sobre el tronco de la variante (12,50 m) se considera, 4 carriles virtuales de 3 m y un área remanente de 0,50 m.

Sobre el eje 12 (7,90 m) se consideran 2 carriles virtuales de 3 m con 1,90 m de área remanente.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ (ó $q_k$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_k$ )	0	2,5

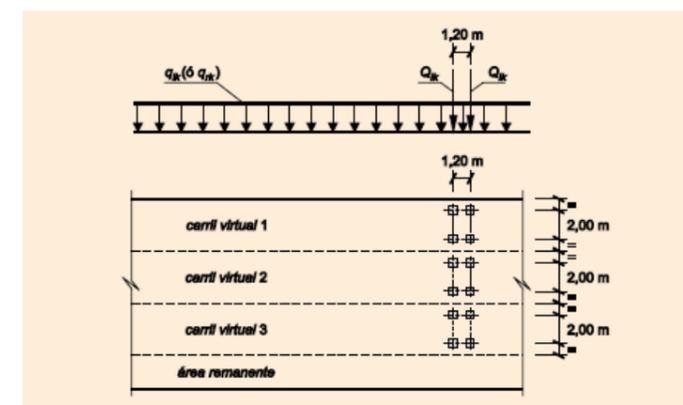


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

**3.4.4. Soluciones propuestas**

**Solución A: Paso Inferior de tablero de vigas prefabricadas**

Debido a la imposibilidad de cimbrar para construir el tablero se opta por el empleo de un tablero de vigas prefabricadas con losa in situ de 0.25 m de espesor mínimo. El tablero de la estructura 2 se compone de 13 vigas pretensadas de 1,20 m. de canto. El de la estructura 1 está formado por 5 vigas pretensadas de 0.90 m de canto.

El tablero consta de un único vano de 27.40 m medido en la dirección de esviate (estructura 2). La longitud del tablero de la estructura 1, también de vano único, es de 17.50 m.

El proceso constructivo del tablero consiste en la construcción de los estribos, colocación de las vigas, colocación de las prelas colaborantes y hormigonado de la losa de compresión in situ.

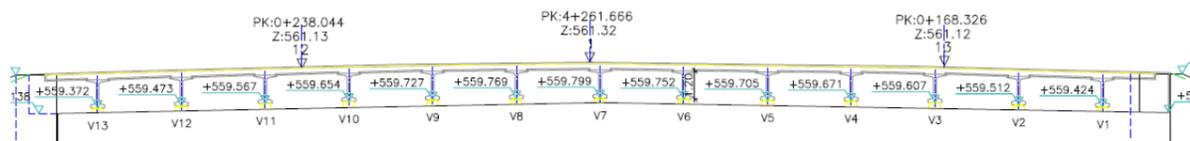


Figura 1: Sección transversal PI 4+270

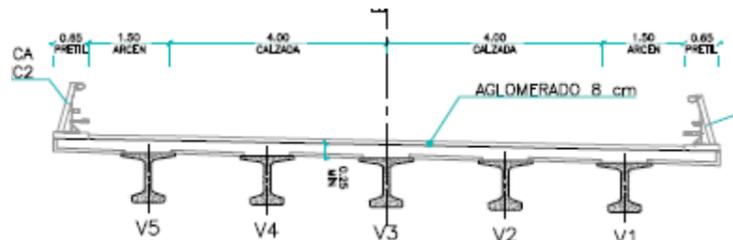


Figura 2: Sección transversal PI 4+045

**Solución B: Paso superior con tablero mixto.**

La solución mixta es similar a la empleada para los pasos superiores para caminos, con la salvedad producida por las dimensiones del tablero. En este caso el número de vigas metálicas a emplear será de 12 (estructura 2) y 5 (estructura 1).

**3.5. PASOS INFERIORES DE CAMINOS**

**3.5.1. Generalidades**

Corresponden a este grupo las estructuras que quedan por debajo del tronco de la traza y permiten el paso bajo la misma de las carreteras a las que dan servicio. Al igual que en los casos

anteriores, las estructuras se denominan según el punto kilométrico característico de la vía que atraviesan o accidente geográfico, y son las siguientes:

Pasos Inferiores de Caminos	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PI 2+835
2	PI 6+680

Tabla 5.- Pasos inferiores de caminos

**3.5.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada**

Longitud del paso

La longitud de los marcos viene dada por la sección transversal de las carreteras que cruzan, y la anchura de los terraplenes bajo los que cruzan. La longitud del PI 2+835 es de 16.48 m y la del PI 6+680 es de 26.44 m.

El cruce se realizará el cruce de forma ortogonal a la Variante.

Luces estrictas. Gálibos horizontales y verticales

El gálibo vertical mínimo a respetar en los pasos inferiores será de 5,50 m, siendo además el gálibo horizontal de 8,00 m.

Proceso constructivo

Excavación, encofrado, ferrallado, colocación de cimbras y hormigonado.

**3.5.3. Materiales empleados y criterios de cálculo**

Materiales empleados

Las características resistentes de los materiales empleados en los pasos inferiores de camino del presente Anejo, son las siguientes:

- Hormigón en soleras de marcos: fck=25 MPa
- Hormigón en alzados de marcos: fck=25 MPa
- Acero en armaduras pasivas: B-500 SD

Criterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Sobre el dintel pasa el tronco de la Variante (12,00 m), así pues se consideran, 4 carriles virtuales de 3 m.

El gálibo horizontal del marco es de 8 m, con lo cual, según la IAP-11, se consideran 2 carriles virtuales de 3 m y un ancho de área remanente de 2 m.

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ ó $q_{sk}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_k$ )	0	2,5

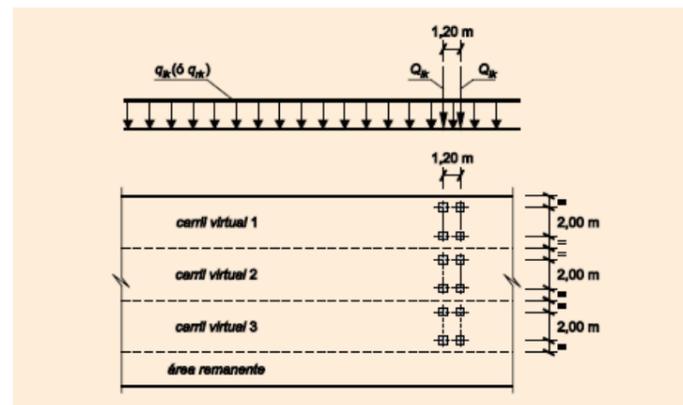


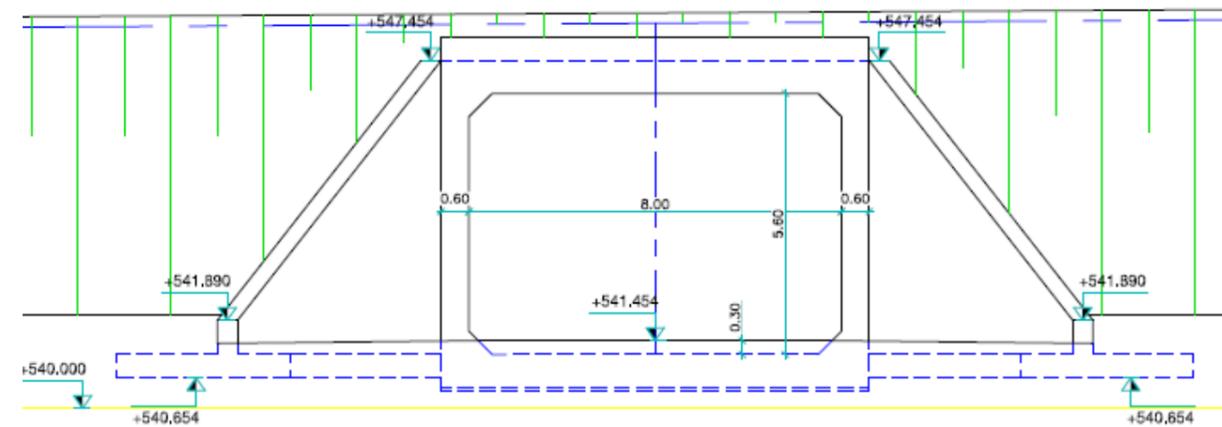
FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

### 3.5.4. Soluciones propuestas

Se propone como solución estructural la compuesta por un marco de hormigón armado ejecutado in situ. Dicho marco consiste en un dintel superior del que parten sendos hastiales solidarios, los cuales se empotran a su vez en la losa de fondo del cajón.

El canto del dintel, solera y de los hastiales se ha estimado en función de la altura de tierras que gravita sobre cada estructura. El canto del dintel y de la losa de fondo es de 0,70 m., mientras que el de los hastiales es de 0,60 m.

Se disponen losas de transición cuando la cubierta de tierras es inferior a 3.50 m, y siempre se colocan cuñas de transición en los terraplenes adyacentes de acuerdo a lo indicado en la “Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras”.



### 3.6. PASO INFERIOR RAMAL DE ENLACE

#### 3.6.1. Generalidades

Corresponden a este grupo las estructuras que quedan por debajo del tronco de la traza y permiten el paso bajo la misma de las carreteras a las que dan servicio. Al igual que en los casos anteriores, las estructuras se denominan según el punto kilométrico característico de la vía que atraviesan o accidente geográfico, y son las siguientes:

Paso Superior de Enlace	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA

1	PI 7+075
Tabla 6.- Paso superior de Enlace	

### 3.6.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada

#### Longitud del paso

La longitud de los pasos viene dado por la sección transversal de las carreteras que cruzan, y la anchura de los terraplenes bajo los que cruzan. La longitud es de 22.30 m entre ejes de estribos.

El cruce se realizará el cruce de forma ortogonal a la Variante.

#### Luces estrictas. Gálidos horizontales y verticales

El gálibo vertical mínimo a respetar en los pasos superiores será de 5,50 m.

#### Proceso constructivo

Excavación, encofrado, ferrallado, lanzamiento de vigas y hormigonado de la losa de compresión.

### 3.6.3. Materiales empleados y criterios de cálculo

#### Materiales empleados

Las características resistentes de los materiales empleados en los pasos inferiores del presente Proyecto de Construcción son las siguientes:

- Hormigón en zapatas:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en muros y estribos:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en losa de compresión:  $f_{ck}=30$  MPa
- Hormigón en viga pretensada:  $f_{ck}=40$  MPa
- Acero en armaduras activas:  $f_{pu}=1860$  Mpa
- Acero en armaduras pasivas: B-500 SD
- Acero estructural tipo Corten S 355 J2GW

#### Criterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas han sido por tanto las siguientes:

Se han considerado 3 carriles virtuales de 3m, con un ancho del área remanente de 2,30m. Las cargas sobre los carriles virtuales y las áreas remanentes son las siguientes:

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ ó $q_{s1}$ [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_k$ )	0	2,5

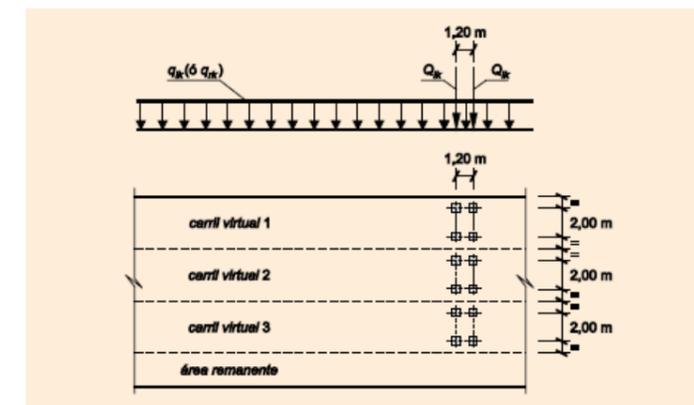


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME

### 3.6.4. Soluciones propuestas

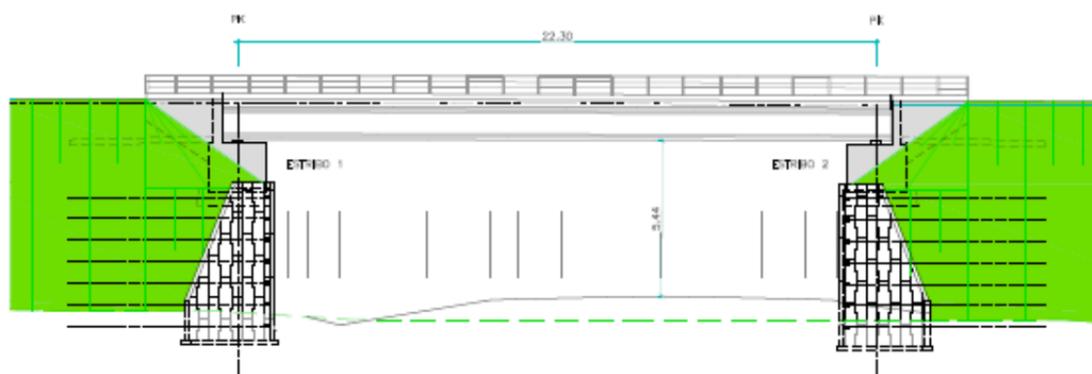
Debido a que la estructura se compone de un solo vano, se opta por el empleo de un tablero de vigas prefabricadas, por su facilidad constructiva. El tablero se compone de 5 vigas pretensadas de 1,10 m. de canto

El tablero consta de un único vano de 22.30 m medido entre ejes de estribos.

El proceso constructivo del tablero consiste en la construcción de los estribos, colocación de las vigas, colocación de las prelosas colaborantes y hormigonado de la losa de compresión.

Se disponen losas de transición cuando la cubierta de tierras es inferior a 3.50 m, y siempre se colocan cuñas de transición en los terraplenes adyacentes de acuerdo a lo indicado en la “Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras”.

De acuerdo a la Orden Circular 35/2014 sobre criterios de aplicación de sistemas de contención de vehículos, se adopta un riesgo de accidente grave en este tipo de estructuras. Teniendo en cuenta que la  $IMD_p$  es menor a 2000, se recomienda un pretil de nivel de contención H2. Se ha considerado una deflexión dinámica de 0.5m, compatible con la dimensión de 0.65m dispuesta en plataforma para el pretil.



### 3.7. PASO INFERIOR DE VÍA PECUARIA

#### 3.7.1. Generalidades

El paso inferior de vía pecuaria sirve a la vez como paso de los animales y obra de drenaje, sin que se prevea incompatibilidad alguna entre ambas funciones. Al igual que en los casos anteriores, la estructura se denomina según el punto kilométrico característico de la vía en la que se ubica y es la siguiente:

Paso Inferior de Vía Pecuaria	
Nº ORDEN	ESTRUCTURA
1	PI 7+430
Tabla 7.- Paso inferior de vía pecuaria	

#### 3.7.2. Condicionantes externos, criterios de gálibo y anchura de calzada

##### Longitud del paso

La longitud del marco viene dada por la sección transversal de la carretera que cruza y la anchura de los terraplenes bajo los que cruzan. La longitud del PI 7+430 es de 25.56 m.

El cruce se realizará de forma ortogonal a la Variante.

##### Luces estrictas. Gálibos horizontales y verticales

El gálibo vertical en este paso inferior será de 3,0 m, y el gálibo horizontal de 5,0 m, siguiendo las directrices de la Sección de Vías Pecuarias de la Junta de Extremadura.

##### Proceso constructivo

Excavación, encofrado, ferrallado, colocación de cimbras y hormigonado.

#### 3.7.3. Materiales empleados y criterios de cálculo

##### Materiales empleados

Las características resistentes de los materiales empleados en el paso inferior de vía pecuaria del presente Anejo, son las siguientes:

- Hormigón en soleras de marcos:  $f_{ck}=25$  MPa
- Hormigón en alzados de marcos:  $f_{ck}=25$  MPa
- Acero en armaduras pasivas: B-500 SD

Criterios de cálculo

Las acciones consideradas en el predimensionamiento de las diferentes alternativas planteadas han sido las prescritas en la Instrucción de Acciones a Considerar en el Proyecto de Puentes de Carretera, IAP-11. Las sobrecargas consideradas en el interior del paso son las correspondientes a los canales de agua que lo atraviesan, así como al paso de los animales.

Sobre el dintel del paso inferior pasa el tronco de la Variante (12,00 m). Así pues se consideran 4 carriles virtuales de 3 m.

Según prescribe la norma de construcción sismorresistente: puentes (NCSP-07), se deberá tener en cuenta el efecto del sismo pues la aceleración sísmica de cálculo en las localidades atravesadas (Zafra, Santos de Maimona y Puebla de Sancho Pérez), es de 0,04g.

**3.7.4. Soluciones propuestas**

Se propone como solución estructural la compuesta por un marco de hormigón armado ejecutado in situ. Dicho marco consiste en un dintel superior del que parten sendos hastiales solidarios, los cuales se empotran a su vez en la losa de fondo del cajón.

El canto del dintel, solera y de los hastiales se ha estimado en función de la altura de tierras que gravita sobre cada estructura. El canto del dintel, de la losa de fondo y de los hastiales es de 0,50 m.

Se disponen losas de transición cuando la cubierta de tierras es inferior a 3.50 m, y siempre se colocan cuñas de transición en los terraplenes adyacentes de acuerdo a lo indicado en la “Guía de Cimentaciones en obras de Carreteras”.

TABLA 4.1-b VALOR CARACTERÍSTICO DE LA SOBRECARGA DE USO

SITUACIÓN	VEHÍCULO PESADO $2Q_k$ [kN]	SOBRECARGA UNIFORME $q_k$ (ó $q_d$ ) [kN/m <sup>2</sup> ]
Carril virtual 1	2 · 300	9,0
Carril virtual 2	2 · 200	2,5
Carril virtual 3	2 · 100	2,5
Otros carriles virtuales	0	2,5
Área remanente ( $q_d$ )	0	2,5

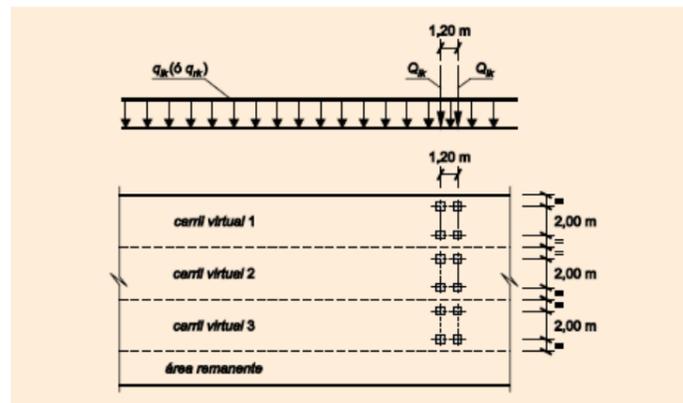
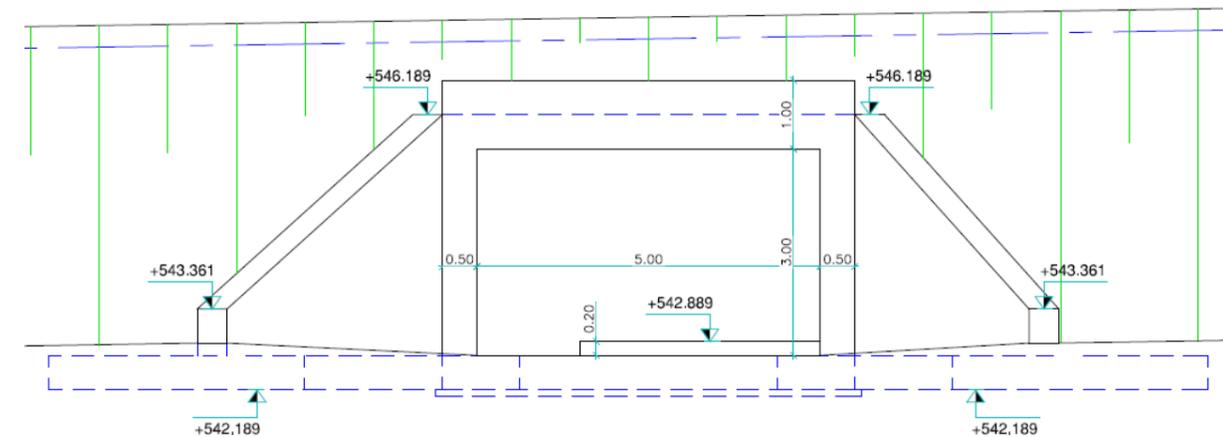


FIGURA 4.1-b DISTRIBUCIÓN DE VEHÍCULOS PESADOS Y SOBRECARGA UNIFORME



**4. COMPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES PROPUESTAS**

**4.1. PONDERACIÓN ASIGNADA A LOS CONCEPTOS**

En este apartado se realiza la comparación de las distintas soluciones planteadas atendiendo a los tres criterios fundamentales y a los conceptos comparativos asociados, que son los relacionados a continuación. Cada uno de estos factores se ha ponderado en función de la importancia relativa asignada a cada uno de ellos y de los condicionantes de la obra y del proyecto en el que se integra, estableciéndose por tanto los siguientes coeficientes de ponderación:

Tipo de Criterio	Concepto a comparar	Coefficiente de ponderación asignado
Económico	Coste de la estructura	15
Técnico	Facilidad constructiva y plazo de ejecución	10
Estético	Consideraciones estéticas	15

Tabla 8.- Coeficientes de ponderación asignados

#### 4.2. EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la valoración de las estructuras se ha considerado que no existe agresividad del terreno. Las soluciones propuestas para cada grupo estructural se indican a continuación:

##### Paso superior de Enlace

Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada:

Coste Alternativa A: 535,96 €/m<sup>2</sup>

Paso superior con tablero mixto:

Coste Alternativa B: 652,39 €/m<sup>2</sup>

##### Pasos superiores de Caminos

Paso superior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada:

Coste Alternativa A: 596,16 €/m<sup>2</sup>

Paso superior con tablero mixto:

Coste Alternativa B: 775,51 €/m<sup>2</sup>

##### Paso inferior de Enlace

Paso inferior con tablero de losa maciza de hormigón de canto constante postesada:

Coste Alternativa A: 503,33 €/m<sup>2</sup>

Paso inferior con tablero mixto:

Coste Alternativa B: 693,69 €/m<sup>2</sup>

##### Paso inferior de Ferrocarril

Paso inferior con tablero de vigas prefabricadas:

Coste Alternativa A: 1399,71 €/m<sup>2</sup>

Paso inferior con tablero mixto:

Coste Alternativa B: 1522,30 €/m<sup>2</sup>

##### Pasos inferiores de Caminos

Paso inferior marco de hormigón armado de 8.00 m x 5.80 m

Coste Alternativa A: 827,57 €/m<sup>2</sup>

En la tabla comparativa siguiente se recogen los costes de ejecución, por metro cuadrado de tablero, de cada una de las soluciones propuestas. La justificación de estos costes se ha obtenido en base al registro de soluciones de igual tipología calculadas y valoradas en proyectos. Estos precios incluyen la ejecución de pilas, estribos y cimentaciones y también remates y terminaciones. La valoración asignada a cada solución es menor cuanto mayor sea el coste de la misma, según se deduce de la siguiente formulación:

$$V_{\text{coste}} = 7.50 + ((\text{Coste medio} - \text{coste } i) / \text{Coste medio}) \cdot 10) *$$

Paso superior de Enlace		
SOLUCIÓN	Coste (€/m <sup>2</sup> )	VALORACIÓN*
Losa postesada	535,96	8.00
Tablero mixto	652,39	7.00

Tabla 9

Pasos superiores de Caminos		
SOLUCIÓN	Coste (€/m <sup>2</sup> )	VALORACIÓN*
Losa postesada	596,16	8.00
Tablero mixto	775,51	7.00

Tabla 10

Pasos inferiores de Enlace		
SOLUCIÓN	Coste (€/m2)	VALORACIÓN*
Losa postesada	503,33	8.50
Tablero mixto	693,69	6.50
Tabla 11		

Paso inferior de Ferrocarril		
SOLUCIÓN	Coste (€/m2)	VALORACIÓN*
Vigas doble T	1399,71	8.00
Tablero Mixto	1522,30	7.00
Tabla 12		

\* Se ha redondeado la valoración al medio punto más próximo

#### 4.3. EVALUACIÓN TÉCNICA

##### Paso Superior de enlace, de caminos y pasos inferiores de enlace

Las dos tipologías propuestas para los pasos superiores resuelven correctamente las estructuras para las cargas y luces consideradas.

Como la solución será homogénea para los tres tipos de paso, sólo se estudiará la de caminos y se adoptará la misma para los tres.

La solución con tablero mixto presenta ventajas frente a las soluciones in situ, como son su mayor facilidad constructiva y su rapidez de construcción.

Se ha considerado el uso de acero estructural autopatinable (tipo Corten) que si bien tiene un mayor coste inicial, tiene la ventaja de que no es necesario considerar el coste de mantenimiento de la estructura metálica durante la vida útil del Paso Superior.

Las soluciones tipo losa tienen como ventaja técnica principal la reducción del canto total de la misma, y la ausencia del mantenimiento posterior. Si bien es necesario cimbrar sobre la vía inferior como ya se ha dicho, se pueden emplear cimbras porticadas.

Las valoraciones asignadas a cada una de las soluciones han sido por tanto las relacionadas a continuación:

Valoración técnica soluciones pasos superiores		
Solución	Mixto	Losa
Valoración asignada	5	5
Tabla 13.- Valoración técnica soluciones pasos superiores		

##### Paso inferior de ferrocarril

Las dos tipologías propuestas para el paso inferior de ferrocarril resuelven por igual las luces y cargas consideradas.

En cuanto a facilidad constructiva y rapidez de construcción las dos alternativas son iguales y ninguna tiene ninguna ventaja técnica sobre la otra.

Las valoraciones asignadas a cada una de las soluciones han sido por tanto las relacionadas a continuación:

Valoración técnica soluciones PI ferrocarril		
Solución	Vigas	Losa
Valoración asignada	5	5
Tabla 14.- Valoración técnica soluciones PI ferrocarril		

#### 4.4. EVALUACIÓN ESTÉTICA

En todas las soluciones planteadas en el presente Anejo de Estructuras, se ha cuidado el diseño, geometría y acabados de los elementos que las forman, con objeto de mejorar el efecto estético de las estructuras y reducir en lo posible el impacto visual que producen sobre el paisaje en el que se integran. Por ejemplo, se han previsto y valorado los enchachados en los terraplenes.

Las soluciones continuas presentan menor incidencia visual que las soluciones isostáticas, pues poseen un canto menor para las mismas luces. Asimismo, las soluciones con menor número de pilas (y por tanto mayor longitud de vanos), resultan preferibles desde el punto de vista estético.

Las valoraciones asignadas a cada una de las soluciones planteadas han sido por tanto las relacionadas a continuación:

Pasos superiores		PI ferrocarril	
SOLUCIÓN	VALORACIÓN	SOLUCIÓN	VALORACIÓN
Losa postesada	8	Vigas hormigón	7.5
Tablero Mixto	7	Vigas acero	7.5
Tabla 15			

#### 4.5. TABLAS COMPARATIVAS

En las tablas adjuntas se muestra la valoración total de cada una de las soluciones propuestas para cada grupo estructural, a partir de la ponderación de los conceptos y de la valoración individual de los mismos:

TABLA COMPARACIÓN SOLUCIONES PASOS SUPERIORES										
SOLUCION	CONCEPTO									TOTAL
	Valoración económica			Valoración técnica			Valoración estética			
	V	P	T	V	P	T	V	P	T	
Losa postesada	8.00	15	<b>120.00</b>	5.00	10	<b>50.00</b>	8.00	15	<b>120.00</b>	<b>290.00</b>
Tablero Mixto	7.00	15	105.00	5.00	10	50.00	7.00	15	105.00	260.00
Tabla 16.- Comparación soluciones pasos superiores.										

$V = \text{valoración asignada}$

$P = \text{ponderación del concepto}$

$T = \text{total} = V * P$

TABLA COMPARACIÓN SOLUCIONES PASO INFERIOR DE ENLACE										
SOLUCION	CONCEPTO									TOTAL
	Valoración económica			Valoración técnica			Valoración estética			
	V	P	T	V	P	T	V	P	T	
Losa postesada	8.50	15	<b>127.50</b>	6.00	10	<b>60.00</b>	8.00	15	<b>120.00</b>	<b>307.50</b>
Tablero Mixto	6.50	15	97.50	4.00	10	40.00	7.00	15	105.00	242.50
Tabla 17.- Comparación soluciones pasos inferiores de enlace.										

$V = \text{valoración asignada}$

$P = \text{ponderación del concepto}$

$T = \text{total} = V * P$

TABLA COMPARACIÓN SOLUCIONES PASO INFERIOR FERROCARRIL										
SOLUCION	CONCEPTO									TOTAL
	Valoración económica			Valoración técnica			Valoración estética			
	V	P	T	V	P	T	V	P	T	
Vigas hormigón	8.00	15	<b>120.00</b>	5.00	10	<b>50.00</b>	7.50	15	<b>112.50</b>	<b>282.5</b>
Vigas acero	7,00	15	105.00	5.00	10	50.00	7.50	15	112.50	267.5
Tabla 18.- Comparación soluciones Paso inferior ferrocarril										

$V = \text{valoración asignada}$

$P = \text{ponderación del concepto}$

$T = \text{total} = V * P$

## 5. SOLUCIÓN ADOPTADA

### 5.1. PASOS SUPERIORES DE ENLACE, CAMINO Y PASOS INFERIOR DE ENLACE

Tras el análisis efectuado anteriormente se ha considerado que la solución más adecuada para resolver los pasos superiores de enlace, camino y paso inferior de enlace del Proyecto de Construcción de la Variante de Zafra, carretera N-432 de Badajoz a Granada entre los PKs 69,400 al 78,300, en la provincia de Badajoz es la de losa postesada de canto constante, denominada solución A. Esta solución ha sido finalmente la solución más valorada desde el punto de vista de conjunto de los criterios comparados a partir de las ponderaciones establecidas.

En el caso particular del paso inferior de enlace (PI 7+075), al constar de un único vano se ha creído más conveniente plantear una solución isostática de vigas prefabricadas de 1.10 m, por su facilidad constructiva y rapidez de ejecución.

### 5.2. PASOS INFERIORES DE FERROCARRIL

La solución más adecuada para resolver los pasos inferiores de ferrocarril es, según el análisis desarrollado, el de vigas prefabricadas de hormigón.

### 5.3. PASOS INFERIORES DE CAMINOS

La solución óptima es la de marco de hormigón armado. Además, al estar las estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento de esta tipología estructural es muy bueno frente a este tipo de sollicitación, e incluso mejor que, por ejemplo, la del tipo pórtico. Por tanto, independientemente de la tensión admisible del terreno, la solución planteada para los pasos inferiores de caminos y de vía pecuaria, será la de marco de hormigón armado.

## 6. MEDICIONES

4.1 E-1 PS 0+740					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	1.657,941	6,66	11.041,89
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	1.084,447	3,35	3.632,90
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M <sup>2</sup> , PARA TODAS PERMEABILIDADES.	46,544	21,52	1.001,63
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	13,550	13,29	180,08
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	91.025,920	1,18	107.410,59
6.010.010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.	10.332,000	3,06	31.615,92
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	33,873	51,74	1.752,59
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	271,248	88,26	23.940,35
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	258,434	101,01	26.104,42
6.100.150	m3	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.	437,271	116,40	50.898,34
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	514,914	26,67	13.732,76
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	925,919	32,14	29.759,04
6.800.040	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	70,731	42,43	3.001,12
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	4.743,644	11,33	53.745,49
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUIDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	622,720	19,49	12.136,81
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	162,386	7,59	1.232,51
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	74,400	27,86	2.072,78
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	24,600	536,53	13.198,64
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	8,000	113,37	906,96
				<b>Total Cap.</b>	<b>390.897,88</b>

4.2 E-2 PS 1+770					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD< 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	565,032	6,66	3.763,11
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	251,767	3,35	843,42
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	26,104	21,52	561,76
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	16,600	13,29	220,61
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	38.932,390	1,18	45.940,22
6.010.010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.	5.353,500	3,06	16.381,71
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	18,196	51,74	941,46
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	95,141	88,26	8.397,14
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	124,956	101,01	12.621,81
6.100.150	m3	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.	190,417	116,40	22.164,54
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	269,605	26,67	7.190,37
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	467,685	32,14	15.031,40
6.800.040	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	52,724	42,43	2.237,08
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	2.561,920	11,33	29.026,55
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	220,160	19,49	4.290,92
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	85,313	7,59	647,53
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	55,800	27,86	1.554,59
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	16,600	536,53	8.906,40
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	8,000	113,37	906,96
				<b>Total Cap.</b>	<b>185.160,64</b>

4.3 E-3 PI 2+835					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	844,867	6,66	5.626,81
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	564,783	3,35	1.892,02
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	174,971	21,52	3.765,38
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	67,480	13,29	896,81
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	33.947,025	1,18	40.057,49
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	41,350	51,74	2.139,45
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	185,870	88,26	16.404,89
6.100.050	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	312,451	92,61	28.936,09
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	457,577	26,67	12.203,58
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	333,847	32,14	10.729,84
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	764,672	11,33	8.663,73
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÓN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	151,616	19,49	2.955,00
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	336,759	7,59	2.556,00
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	30,200	18,63	562,63
				<b>Total Cap.</b>	<b>137.389,72</b>

4.4 E-4 PI 3+900					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD< 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	897,794	6,66	5.979,31
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	231,223	3,35	774,60
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M <sup>2</sup> , PARA TODAS PERMEABILIDADES.	37,950	21,52	816,68
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	12,650	13,29	168,12
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	66.785,830	1,18	78.807,28
6.010.010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.	8.159,250	3,06	24.967,31
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	31,987	51,74	1.655,01
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	229,025	88,26	20.213,75
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	195,570	101,01	19.754,53
6.100.150	m3	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.	293,250	116,40	34.134,30
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	367,953	26,67	9.813,31
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBRA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	739,881	32,14	23.779,78
6.800.040	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	71,184	42,43	3.020,34
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	3.122,020	11,33	35.372,49
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	497,510	19,49	9.696,47
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	137,677	7,59	1.044,97
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	74,400	27,86	2.072,78
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	25,300	536,53	13.574,21
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	8,000	113,37	906,96
				<b>Total Cap.</b>	<b>290.085,26</b>

4.5 E-5 PI 4+050					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	813,923	6,66	5.420,73
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	562,495	3,35	1.884,36
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M <sup>2</sup> , PARA TODAS PERMEABILIDADES.	39,053	21,52	840,42
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	11,300	13,29	150,18
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	59.418,010	1,18	70.113,25
6.010.010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.	7.288,500	3,06	22.302,81
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	28,793	51,74	1.489,75
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	212,400	88,26	18.746,42
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	179,061	101,01	18.086,95
6.100.150	m3	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.	259,388	116,40	30.192,76
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	324,401	26,67	8.651,77
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	677,723	32,14	21.782,02
6.800.040	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	71,108	42,43	3.017,11
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	2.948,170	11,33	33.402,77
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUIDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	435,160	19,49	8.481,27
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	106,582	7,59	808,96
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	74,400	27,86	2.072,78
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	22,600	536,53	12.125,58
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	8,000	113,37	906,96
				<b>Total Cap.</b>	<b>264.009,91</b>

4.6 E-6 PI 4+045					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD< 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	1.393,808	6,66	9.282,76
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	911,420	3,35	3.053,26
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	525,228	21,52	11.302,91
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	63,100	13,29	838,60
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	123.280,090	1,18	145.470,51
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	52,128	51,74	2.697,10
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	622,370	88,26	54.930,38
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	905,950	101,01	91.510,01
6.141.000	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=90 CM I/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	90,000	334,11	30.069,90
6.303.000	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	96,480	47,89	4.620,43
6.303.010	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	54,360	72,65	3.949,25
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	1.617,448	26,67	43.137,34
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	961,287	32,14	30.895,76
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	200,160	19,49	3.901,12
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	704,188	7,59	5.344,79
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	105,000	27,86	2.925,30
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	41,650	18,63	775,94
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	2,000	113,37	226,74
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	24,600	536,53	13.198,64
6.950.040	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO <= 20 M O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES <= 20 M	1,000	1.692,58	1.692,58
704.0200N	ud	PANTALLA ANTIVANDÁLICA, DE DIMENSIONES 1,80X2,50M	20,000	202,51	4.050,20
673.0010N	m²	TABLESTACADO METÁLICO RECUPERABLE CON PROFUNDIDAD DE 3,00 M BAJO COTA DE ZAPATA	92,950	101,12	9.399,10
			<b>Total Cap.</b>		<b>473.272,62</b>

4.7 E-7 PI 4+270					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO // ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	21.895,882	6,66	145.826,57
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA // EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	3.874,955	3,35	12.981,10
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	1.201,236	21,52	25.850,60
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	148,460	13,29	1.973,03
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, // CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	355.209,440	1,18	419.147,14
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	120,423	51,74	6.230,69
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	1.691,245	88,26	149.269,28
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	2.621,662	101,01	264.814,08
6.141.020	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=120 CM // TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	356,200	379,82	135.291,88
6.303.000	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA // SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	665,026	47,89	31.848,10
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	3.081,419	26,67	82.181,44
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA // LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	2.869,115	32,14	92.213,36
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA // P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	1.640,549	7,59	12.451,77
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO // NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	241,800	27,86	6.736,55
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	42,415	18,63	790,19
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	4,000	113,37	453,48
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUIDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	1.319,310	19,49	25.713,35
6.950.040	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE ISOSTÁTICO DE UN VANO <= 20 M O EN EL 1ER VANO DE UN PUENTE DE VARIOS VANOS ISOSTÁTICOS DE LUCES <= 20 M	1,000	1.692,58	1.692,58
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA // P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	94,440	536,53	50.669,89
6.303.010	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA // SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	73,488	72,65	5.338,90
673.0010N	m²	TABLESTACADO METÁLICO RECUPERABLE CON PROFUNDIDAD DE 3,00 M BAJO COTA DE ZAPATA	331,695	101,12	33.541,00
704.0200N	ud	PANTALLA ANTIVANDÁLICA, DE DIMENSIONES 1,80X2,50M	24,000	202,51	4.860,24
				<b>Total Cap.</b>	<b>1.509.875,22</b>

4.8 E-8 PS 5+710					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	320,565	6,66	2.134,96
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	289,815	3,35	970,88
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	16,600	13,29	220,61
5.120.030	m3	SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO, TIPO S-EST3, CON TIERRAS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO Y COMPACTADO, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR CEMENTO.	22,328	3,83	85,52
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	32.796,930	1,18	38.700,38
6.010.010	kg	ACERO ESPECIAL Y 1860 S7 EN CORDONES PARA PRETENSAR I/ VAINAS Y TODOS LOS ACCESORIOS NECESARIOS, LOS ANCLAJES ACTIVO Y PASIVO, ACOPLADORES, TODAS LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE TESADO, LAS OPERACIONES Y EQUIPOS DE INYECCIÓN, EL SELLADO DE CAJETINES.	5.353,500	3,06	16.381,71
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	18,998	51,74	982,96
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	38,504	88,26	3.398,36
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	93,190	101,01	9.413,12
6.100.150	m3	HORMIGÓN PARA PRETENSAR HP-40, VIBRADO Y CURADO, TOTALMENTE COLOCADO.	199,517	116,40	23.223,78
6.300.010	m2	MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS H<=6 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.	327,856	138,85	45.522,81
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	151,688	26,67	4.045,52
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	439,509	32,14	14.125,82
6.800.040	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS CURVOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	41,105	42,43	1.744,09
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	2.586,820	11,33	29.308,67
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	306,160	19,49	5.967,06
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	48,046	7,59	364,67
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	55,800	27,86	1.554,59
6.940.040	m	JUNTA DE DILATACIÓN PARA TABLERO DE 100 MM DE MOVIMIENTO MÁXIMO, TIPO JNA O SIMILAR, TOTALMENTE COLOCADA I/ P.P. DE OPERACIONES DE CORTE Y DEMOLICIÓN, PERFORACIONES, RESINA EPOXI, PERNOS, ANCLAJES QUÍMICOS Y SELLADORES.	16,600	536,53	8.906,40
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	8,000	113,37	906,96
<b>Total Cap.</b>					<b>211.491,93</b>

4.9 E-9 PI 6+680					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	2.672,322	6,66	17.797,66
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	2.240,315	3,35	7.505,06
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	244,044	21,52	5.251,83
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	88,410	13,29	1.174,97
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	75.172,925	1,18	88.704,05
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	51,167	51,74	2.647,38
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	252,184	88,26	22.257,76
6.100.050	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	446,264	92,61	41.328,51
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	588,835	26,67	15.704,23
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	450,079	32,14	14.465,54
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	1.226,816	11,33	13.899,83
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUIDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	243,248	19,49	4.740,90
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	466,935	7,59	3.544,04
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	30,200	18,63	562,63
				<b>Total Cap.</b>	<b>239.584,39</b>

4.10 E-10 PS 7+075					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	220,491	6,66	1.468,47
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	251,100	3,35	841,19
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	22,600	13,29	300,35
5.120.030	m3	SUELO ESTABILIZADO "IN SITU" CON CEMENTO, TIPO S-EST3, CON TIERRAS DE LA PROPIA EXCAVACIÓN, EXTENDIDO Y COMPACTADO, HUMECTACIÓN O SECADO Y PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE ASIENTO, TOTALMENTE TERMINADO, SIN INCLUIR CEMENTO.	30,002	3,83	114,91
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	15.601,710	1,18	18.410,02
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	19,433	51,74	1.005,46
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	3,548	88,26	313,15
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	178,119	101,01	17.991,80
6.141.015	m	VIGA PREFABRICADA DOBLE T DE H=110 CM I/ TRANSPORTE, COLOCACIÓN Y TODOS LOS MATERIALES Y MEDIOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LA UNIDAD DE OBRA.	116,500	359,35	41.864,28
6.300.010	m2	MURO DE ESCAMAS PREFABRICADAS DE HORMIGÓN Y ARMADURAS DE ACERO GALVANIZADO O SINTÉTICAS H<=6 M I/ HORMIGÓN DE REGLAJE, JUNTAS, FLEJES, P.P. DE RELLENO DE SUELO REFORZADO Y CIMENTACIÓN.	307,453	138,85	42.689,85
6.303.000	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN DE HASTA 6 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	124,888	47,89	5.980,89
6.303.010	m2	PRELOSA PREFABRICADA DE HORMIGÓN CON CELOSÍA DE HASTA 8 CM DE ESPESOR, COMPLETAMENTE EJECUTADA I/ SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN.	47,066	72,65	3.419,34
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	157,448	26,67	4.199,14
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	349,192	32,14	11.223,03
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	31,528	7,59	239,30
6.920.100	dm3	APARATO DE APOYO DE NEOPRENO ZUNCHADO (STANDARD, ANCLADO O GOFRADO) SUSTITUIBLE, TOTALMENTE COLOCADO I/ NIVELACIÓN DEL APOYO CON MORTERO ESPECIAL DE ALTA RESISTENCIA Y AUTONIVELANTE.	93,000	27,86	2.590,98
6.950.080	ud	REALIZACIÓN DE PRUEBA DE CARGA EN PUENTE HIPERESTÁTICO DE HASTA 4 VANOS DE LUZ MÁXIMA <= 40 M	1,000	3.533,06	3.533,06
6.960.010	Ud	SUMIDERO EN TABLERO DE PUENTES	2,000	113,37	226,74
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	235,796	19,49	4.595,66
				<b>Total Cap.</b>	<b>161.007,62</b>

4.11 E-11 PI 7+430					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	1.037,370	6,66	6.908,88
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	916,643	3,35	3.070,75
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	200,362	21,52	4.311,79
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	73,980	13,29	983,19
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	35.074,710	1,18	41.388,16
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	33,066	51,74	1.710,83
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	129,429	88,26	11.423,40
6.100.050	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	197,158	92,61	18.258,80
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	311,274	26,67	8.301,68
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHICHEMBRADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	214,556	32,14	6.895,83
6.810.010	m3	CIMBRA CUAJADA I/ PROYECTO, PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE DE APOYO, NIVELACIÓN Y APUNTALAMIENTO DE LA CIMBRA, PRUEBAS DE CARGA, TRANSPORTES, MONTAJE Y DESMONTAJE, TOTALMENTE TERMINADA Y MONTADA.	383,400	11,33	4.343,92
6.900.020	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE TABLEROS DE PUENTES, CON SOLUCIÓN MONOCAPA CONSTITUÍDA POR: IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA, LÁMINA ASFÁLTICA DE BETÚN MODIFICADO CON ELASTÓMEROS TOTALMENTE ADHERIDA AL SOPORTE CON SOPLETE. TOTALMENTE INSTALADA.	153,360	19,49	2.988,99
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	226,916	7,59	1.722,29
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	18,000	18,63	335,34
			<b>Total Cap.</b>		<b>112.643,85</b>

4.12 MUROS					
Código	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe Euros
3.210.010	m3	EXCAVACIÓN MECÁNICA DE ZANJAS, POZOS O CIMIENTOS EN CUALQUIER TIPO DE TERRENO, CONSIDERÁNDOSE ZANJAS Y CIMIENTOS AQUELLOS QUE TENGAN UNA ANCHURA < 3 M Y UNA PROFUNDIDAD < 6 M, Y POZOS LOS QUE TENGAN UNA PROFUNDIDAD < 2 VECES EL DIÁMETRO O ANCHO I/ ENTIBACIÓN, AGOTAMIENTO Y DRENAJE DURANTE LA EJECUCIÓN, SANEAMIENTO DE DESPRENDIMIENTOS, CARGA Y TRANSPORTE A LUGAR DE EMPLEO O A VERTEDERO HASTA UNA DISTANCIA DE 10 KM.	778,860	6,66	5.187,21
3.320.040	m3	RELLENO LOCALIZADO EN ZANJAS, POZOS Y CIMIENTOS CON MATERIAL PROCEDENTE DE LA TRAZA I/ EXTENDIDO, HUMECTACIÓN, COMPACTACIÓN, TERMINACIÓN Y REFINO DE LA SUPERFICIE DE LA CORONACIÓN Y REFINO DE TALUDES (EN SU CASO).	170,473	3,35	571,08
3.321.000	m3	RELLENO EN ZANJA PARA DRENAJE CON MATERIAL GRANULAR DEL TIPO GRAVA SILÍCEA DE 20 A 40 MM DE GRANULOMETRÍA Y FIELTRO DE POLIPROPILENO CON UN PESO MÍNIMO DE 80 G/M², PARA TODAS PERMEABILIDADES.	273,250	21,52	5.880,34
6.100.010	m3	HORMIGÓN DE LIMPIEZA HL-150 EN CIMIENTOS DE SOLERAS Y DE PEQUEÑAS OBRAS DE FÁBRICA PUESTO EN OBRA.	30,987	51,74	1.603,27
6.800.010	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS OCULTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	758,150	26,67	20.219,86
6.100.030	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-25 EN CIMENTACIONES, PILOTES, PANTALLAS, ENCEPADOS Y ACERAS.	274,400	88,26	24.218,54
6.800.030	m2	ENCOFRADO PARA PARAMENTOS VISTOS PLANOS Y POSTERIOR DESENCOFRADO, EJECUTADO CON MADERA MACHIHEMBADA I/ LIMPIEZA, HUMEDECIDO, APLICACIÓN DE DESENCOFRANTE, P.P. DE ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS PARA SU ESTABILIDAD Y ADECUADA EJECUCIÓN.	555,800	32,14	17.863,41
6.100.070	m3	HORMIGÓN PARA ARMAR HA-30 EN ALZADOS DE PILAS, ESTRIBOS, CABECEROS, VIGAS, TABLEROS, LOSAS, MUROS Y MARCOS.	258,900	101,01	26.151,49
6.900.040	m2	IMPERMEABILIZACIÓN DE PARAMENTOS ENTERRADOS CON PINTURA I/ P.P. DE CHORREADO PREVIO CON ARENA Y TODOS LOS MEDIOS NECESARIOS PARA LA COMPLETA EJECUCIÓN.	546,500	7,59	4.147,94
4.240.020	m	TUBO DE PVC DE DIÁMETRO 150 MM RANURADO SOBRE CAMA DE ARENA DE 10 CM DE ESPESOR, REVESTIDA CON GEOTEXTIL Y RELLENA CON GRAVA FILTRANTE HASTA 25 CM POR ENCIMA DEL TUBO Y CIERRE DE DOBLE SOLAPA DEL PAQUETE FILTRANTE REALIZADO CON EL PROPIO GEOTEXTIL CON P.P. DE MEDIOS AUXILIARES COLOCADO.	103,000	13,29	1.368,87
6.940.070	m	JUNTA DE DILATACIÓN EN MUROS	43,000	18,63	801,09
6.000.020	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B 500 SD COLOCADO EN ARMADURAS PASIVAS, I/ CORTE Y DOBLADO, COLOCACIÓN, SOLAPES, DESPUNTES Y P.P. DE ATADO CON ALAMBRE RECOCIDO Y SEPARADORES.	52.016,445	1,18	61.379,41
				<b>Total Cap.</b>	<b>169.392,51</b>

**7. PRESUPUESTOS PARCIALES**

Código	Título	Importe
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>	390.897,88 €
04.01	E-1 PS 0+740	185.160,64 €
04.02	E-2 PS 1+770	137.389,72 €
04.03	E-3 PI 2+835	290.085,26 €
04.04	E-4 PI 3+900	264.009,91 €
04.05	E-5 PI 4+050	473.272,62 €
04.06	E-6 PI 4+045	1.509.879,22 €
04.07	E-7 PI 4+270	211.491,93 €
04.08	E-8 PS 5+710	239.584,39 €
04.09	E-9 PI 6+680	161.007,62 €
04.10	E-10 PI 7+075	112.643,85 €
04.11	E-11 PI 7+430	390.897,88 €
04.12	MUROS	169.166,56

## 8. CUMPLIMIENTO DE LA ORDEN DE EFICIENCIA

El coste máximo por m<sup>2</sup> de estructura longitudinal a la traza, en ejecución material, se establece en 900 €/m<sup>2</sup> en estructuras con cimentación superficial y 1.200 €/m<sup>2</sup> con cimentación profunda. El coste máximo de m<sup>2</sup> de paso superior sobre autovía se establece en 600 €/m<sup>2</sup> con cimentación superficial y 800 €/m<sup>2</sup> con cimentación profunda. El coste máximo de m<sup>2</sup> de paso inferior de autovía se establece en 800 €/m<sup>2</sup>.

En el siguiente cuadro se indica el coste unitario de las estructuras proyectadas, junto con el coste máximo.

			Área tablero	Costo total	Costo m2	Limitación m2	Limitación
E1	0+740	Paso superior de enlace	632,8	390.897,88 €	617,73 €	600,00 €	379.680,00 €
E2	1+770	Paso superior de camino	356,9	185.160,64 €	518,80 €	600,00 €	214.140,00 €
E3	2+835	Paso inferior de camino (marco)	151,616	137.389,72 €	906,17 €	800,00 €	121.292,80 €
E4	3+900	Paso inferior sobre glorieta	543,95	290.085,26 €	533,29 €	900,00 €	489.555,00 €
E5	4+050	Paso inferior sobre glorieta	485,9	264.009,91 €	543,34 €	900,00 €	437.310,00 €
E6	4+045	Paso inferior para ferrocarril	221,4	473.272,62 €	2.137,64 €	900,00 €	199.260,00 €
E7	4+270	Paso inferior para ferrocarril	858,932	1.509.879,22 €	1.757,86 €	900,00 €	773.038,80 €
E8	5+710	Paso superior de camino	356,9	211.491,93 €	592,58 €	600,00 €	214.140,00 €
E9	6+680	Paso inferior de camino (marco)	243,248	239.584,39 €	984,94 €	800,00 €	194.598,40 €
E10	7+075	Paso inferior de enlace	263,29	161.007,62 €	611,52 €	900,00 €	236.961,00 €
E11	7+430	Paso inferior de vía pecuaria (marco)	153,361	112.643,85 €	734,50 €	800,00 €	122.688,80 €
			4.268,297	3.975.423,04 €			3.382.664,70 €
				117,36%			

Se observa que hay algunas estructuras que sobrepasan el ratio máximo, por lo que en ellas se incumple el criterio.

El Paso Inferior 4+270, es una estructura singular de un único vano muy esviado, de ancho 47.22 m y longitud 18.19 m. La tipología propuesta es de vigas prefabricadas doble T y losa "in situ". Los estribos extremos donde apoyan las vigas se componen de muros de hormigón armado de unos 10 m de altura y aletas de acompañamiento también de hormigón. Esta solución viene condicionada por el trazado del ferrocarril por debajo del paso, y la imposibilidad de permitir el derrame de tierras por delante del estribo que invadiría la zona de paso del ferrocarril (a no ser que se aumentara la longitud del paso, con el consiguiente aumento de la longitud de vigas y el resultante aumento del coste. A ello se une el hecho de que los muros son de gran altura (unos 10 m), lo que conlleva grandes dimensiones de los mismos, y gran anchura, para permitir el apoyo de las vigas (estribo propiamente dicho) y evitar el derrame de tierras (aletas). Y por último, en los pasos de ferrocarril, de acuerdo con la IGP-5.3 punto 10 "No se admitirá el empleo de suelo reforzado para el diseño de los estribos y muros de acompañamiento de viaductos, puentes y pasos inferiores de las líneas de Alta Velocidad, ni tampoco de los pasos superiores sobre las mismas", con lo cual, no se puede ir a esta solución que, en general resulta más barata que la tradicional de muros de hormigón armado.

Lo mismo puede decirse del Paso Inferior 4+045 para ferrocarril, que aunque es una estructura recta sin esviaje, compuesta de vigas prefabricadas doble T y losa "in situ", presenta una solución de estribos y muros similar al PI 4+270, con la misma problemática allí enunciada.

Por todo lo anterior, el coste de estas estructuras singulares resulta ser de 1.509.875,22 € y 473.272,62 €, y los ratios máximos de 1.757,86 €/m<sup>2</sup> y 2.137,64 €/m<sup>2</sup>, respectivamente, ampliamente superior al máximo considerado de 900 €/m<sup>2</sup>, lo cual encarece de forma extraordinaria el coste total.

Se ha calculado el coste que tendría el conjunto de todas las estructuras si el coste unitario de estas dos estructuras singulares fuera el máximo, comprobándose así que el coste total de las estructuras sería considerablemente inferior al establecido por la Orden de Eficiencia, lo que indica que el incumplimiento para el resto de estructuras no es excesivo y el incumplimiento general viene determinado por los pasos sobre ferrocarril.

	Área tablero	Costo total	Costo m2	Limitación m2	Limitación
0+740	632,8	390.897,88 €	616,71 €	600,00 €	379.680,00 €
1+770	356,9	185.160,64 €	517,89 €	600,00 €	214.140,00 €
2+835	151,616	137.389,72 €	904,78 €	800,00 €	121.292,80 €
3+900	543,95	290.085,26 €	532,43 €	900,00 €	489.555,00 €
4+050	485,9	264.009,91 €	542,44 €	900,00 €	437.310,00 €
4+045	221,4	199.260,00 €	900,00 €	900,00 €	199.260,00 €
4+270	858,932	773.038,80 €	900,00 €	900,00 €	773.038,80 €
5+710	356,9	211.491,93 €	591,51 €	600,00 €	214.140,00 €
6+680	243,248	239.584,39 €	983,66 €	800,00 €	194.598,40 €
7+075	263,29	161.007,62 €	610,77 €	900,00 €	236.961,00 €
7+430	153,361	112.643,85 €	733,55 €	800,00 €	122.688,80 €

4.268,297	2.964.570,00 €	3.382.664,70 €
	87,64%	