
ESTRUCTURAS

**ANEJO
12**

1. Introducción y objeto 1

2. Normativa de aplicación 2

3. Acciones a considerar, coeficientes de seguridad y combinaciones 2

3.1. Acciones a considerar 2

3.1.1. Peso Propio 2

3.1.2. Cargas muertas 2

3.1.3. Sobrecargas de uso..... 2

3.1.4. Sismo..... 3

3.1.5. Viento..... 4

3.1.6. Nieve..... 4

3.1.7. Temperatura 4

3.2. Coeficientes parciales de seguridad..... 4

3.3. Combinación de acciones 5

3.3.1. Estados Límite Últimos 5

3.3.2. Estados Límite de Servicio..... 5

4. Vida útil y ambientes 6

5. Materiales y coeficientes de seguridad..... 6

6. Estructuras a proyectar 7

6.1. Alternativa 1:..... 7

6.2. Alternativa 2:..... 9

6.3. Alternativa 3:..... 15

1. Introducción y objeto

El objeto del presente documento es definir la tipología de las estructuras necesarias para cada una de las alternativas analizadas en el **ESTUDIO INFORMATIVO DE LA “ELECTRIFICACIÓN DE LA LÍNEA BOBADILLA – ALGECIRAS, TRAMO BOBADILLA – RONDA”**

El objetivo principal del anejo es establecer, a partir de su definición geométrica, una valoración económica con la precisión adecuada a la escala del estudio.

También se adjuntan las bases de cálculo a utilizar en el diseño de las estructuras del estudio.

Las estructuras a diseñar son:

- Pasos inferiores. Se resuelven con cajones de hormigón armado.
- Pasos superiores. Se resuelven con tableros de vigas doble T prefabricadas sobre estribos de hormigón armado. Todos pueden cimentarse sobre zapatas.
- Viaducto de la riera de Salinas. Se resuelve con un tablero de vigas en artesa sobre estribos de hormigón armado. En este caso se requiere cimentación profunda.
- Obras de drenaje. Resueltas con cajones de hormigón armado ejecutados “in situ” o tubos.

En el ámbito del presente Estudio Informativo se están redactando o se han aprobado una serie de proyectos constructivos que prevén actuaciones puntuales en infraestructura, así como de adaptación de gálibo de pasos superiores y renovación de vía. Estos proyectos abarcan un tramo de la línea situada entre el Pk 20+000 y la estación de Ronda y definirán la situación inicial a considerar a partir del Pk 20+000.

Es por este motivo que, en el presente Estudio Informativo, no se consideran necesarias actuaciones adicionales de modificación del trazado en el tramo comprendido entre el Pk 20+000 y la estación de Ronda para la implantación de la electrificación de la línea.

Por tanto, las estructuras definidas en el presente anejo engloban aquellas que resultan necesarias para las alternativas de trazado establecidas en el Estudio, situadas en el ámbito entre el Pk 0+000 (estación de Bobadilla) y el Pk 20+000.

En el apartado 6 del presente anejo se adjunta breve descripción de las estructuras necesarias para cada una de las alternativas planteadas.

Se recogen en estas bases de cálculo todas las especificaciones que se consideran necesarias, incluyendo:

- Normativa de aplicación
- Acciones a considerar, coeficientes de seguridad y combinaciones
- Vida útil, ambientes
- Materiales y coeficientes de seguridad

2. Normativa de aplicación

Para la elaboración del estudio se utiliza la normativa y recomendaciones enumeradas a continuación.

Para la evaluación de acciones:

Para la evaluación de las acciones del tráfico ferroviario y viario:

[1] Ministerio de Fomento. Dirección General de Ferrocarriles. "Instrucción de acciones a considerar en puentes de ferrocarril. [IAPF-07]".

[2] Ministerio de Fomento, Dirección General de Carreteras. "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-11"

Para la evaluación de la acción accidental de sismo:

[3] Ministerio de Fomento. "Norma de Construcción Sismorresistente. Puentes [NCSP-07]"

Para las verificaciones estructurales

[4] Eurocódigo 0 (EN 1990): Bases de Diseño Estructural [EC-0]

[5] Eurocódigo 2 (EN 1992): Diseño de Estructuras de Hormigón [EC-2]

[6] Eurocódigo 3 (EN 1993): Diseño de Estructuras de Acero [EC-3]

[7] Eurocódigo 7 (EN 1997): Diseño Geotécnico [EC-7]

[8] Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. "Guía de cimentaciones en obras de carreteras".

[9] UNE-EN 1337-3. Apoyos estructurales. Parte 3: Apoyos elastoméricos. 2005.

Nota (*): Se resalta la circunstancia de que tanto IAP-11; IAPF07; como Código estructural son esencialmente equivalentes a los correspondientes Eurocódigos, por lo que, a efectos prácticos, el diseño de las estructuras en este proyecto queda también al amparo de los Eurocódigos. En aquellos casos en los que existan diferencias, se tomarán siempre los valores más restrictivos entre la Normativa Española y los Eurocódigos.

3. Acciones a considerar, coeficientes de seguridad y combinaciones

3.1. Acciones a considerar

3.1.1. *Peso Propio*

El peso propio de los elementos estructurales se obtiene a partir del producto del volumen de éstos por su densidad.

- Densidad del hormigón armado: 25 kN/m³
- Densidad del acero: 78.5 kN/m³

3.1.2. *Cargas muertas*

- Pavimentos: Mezcla bituminosa densidad: 23 kN/m³
- Balasto: 18 kN/m³

Se considera valor nominal y valor superior de acuerdo a los artículos Art: 3.1.2 de IAP-11 y Art: 2.1.2 de IAPF-07

- Barandillas; pretilas; etc.

3.1.3. *Sobrecargas de uso*

Cargas viarias:

Se considera el tren de cargas de la IAP-11: se divide el tablero en carriles virtuales según se establece en el artículo 4.1.1.

- Sobrecarga de uso debida a los vehículos según IAP-11 artículo 4:

- o Vehículo pesado (peso por rueda):

- Carril virtual 1 4 * 150 kN
- Carril virtual 2 4 * 100 kN
- Carril virtual 3 4 * 50 kN

o Carga repartida en los carriles:

- Carril virtual 1: 9 kN/m²
- Carril virtual 2: 2.5 kN/m²
- Carril virtual 3 i áreas remanentes: 2.5 kN/m²
- Zonas para peatones/bicicletas: 5.0 kN/m²

La fuerza de frenado se evalúa según el artículo Art: 4.1.3.1 de la IAP-11, como un 60% de la carga del vehículo pesado más un 10% de la carga repartida del carril virtual 1, con un valor mínimo de 180 kN y un máximo de 900kN.

La fuerza centrífuga se evaluará según el artículo Art: 4.1.3.2 de la IAP-11.

Cargas ferroviarias:

Se considera el tren de cargas UIC-71 del artículo 2.3.1.1 de la IAPF-07, formado por 4 ejes de 250kN i una carga uniforme de 80 kN/m, según el esquema adjunto.

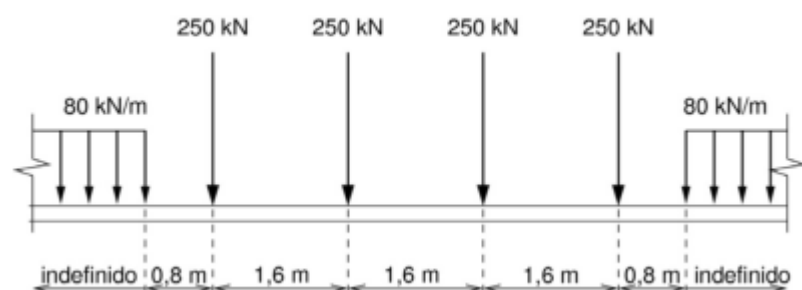


Imagen 1.. Extracto IAPF-07 Art: 2.3.1.1

Se considera un coeficiente de clasificación $\alpha=1.21$ i un coeficiente de amplificación dinámica según el artículo Art: B.2.1.2 de la IAPF-07.

La fuerza de frenado y arranque se evalúa, según el artículo Art: 2.3.2.1 de la IAPF-07, considerando:

$$\begin{array}{lll} \text{Frenado:} & Q_{fk} = \alpha \cdot 20 [\text{kN/m}] \cdot L [\text{m}] & (\text{con } L \leq 300\text{m}) \\ \text{Arranque:} & Q_{fk} = \alpha \cdot 33 [\text{kN/m}] \cdot L' [\text{m}] & (\text{con } L' \leq 30\text{m}) \end{array}$$

Imagen 2. Extracto IAPF-07 Art: 2.3.2.1

La fuerza centrífuga se evaluará de acuerdo con la expresión la IAPF-07 Art: 2.3.2.2.

3.1.4. Sismo

En el ámbito del proyecto se alcanzan aceleraciones básicas de hasta $0.08 \cdot g$, con coeficiente de contribución $K=1.0$

- Aceleración básica del terreno:
 - $a_b = 0.08 \text{ g}$
- Coeficiente de contribución:
 - $k = 1.0$
- Estructuras de importancia especial, tanto para los puentes viarios como para el ferroviario.
 - $\rho = 1.0$
- Coeficiente de amplificación del terreno. Terreno tipo IV según informe geotécnico.
 - $C=1.73$ (Ver anejo de Geotecnia)
 - $S = 1,38$
- Aceleración de cálculo:
 - $a_c = 0.143 \text{ g}$
- El espectro de respuesta elástica para el sismo horizontal será el mostrado en la figura adjunta (para el sismo vertical se aplicará un factor de 0.70 a la aceleración espectral):
 - $TA = 0.17 \text{ seg}$
 - $TB = 0.69 \text{ seg}$
 - $TC = 3.73$
 - Amortiguamiento 5%

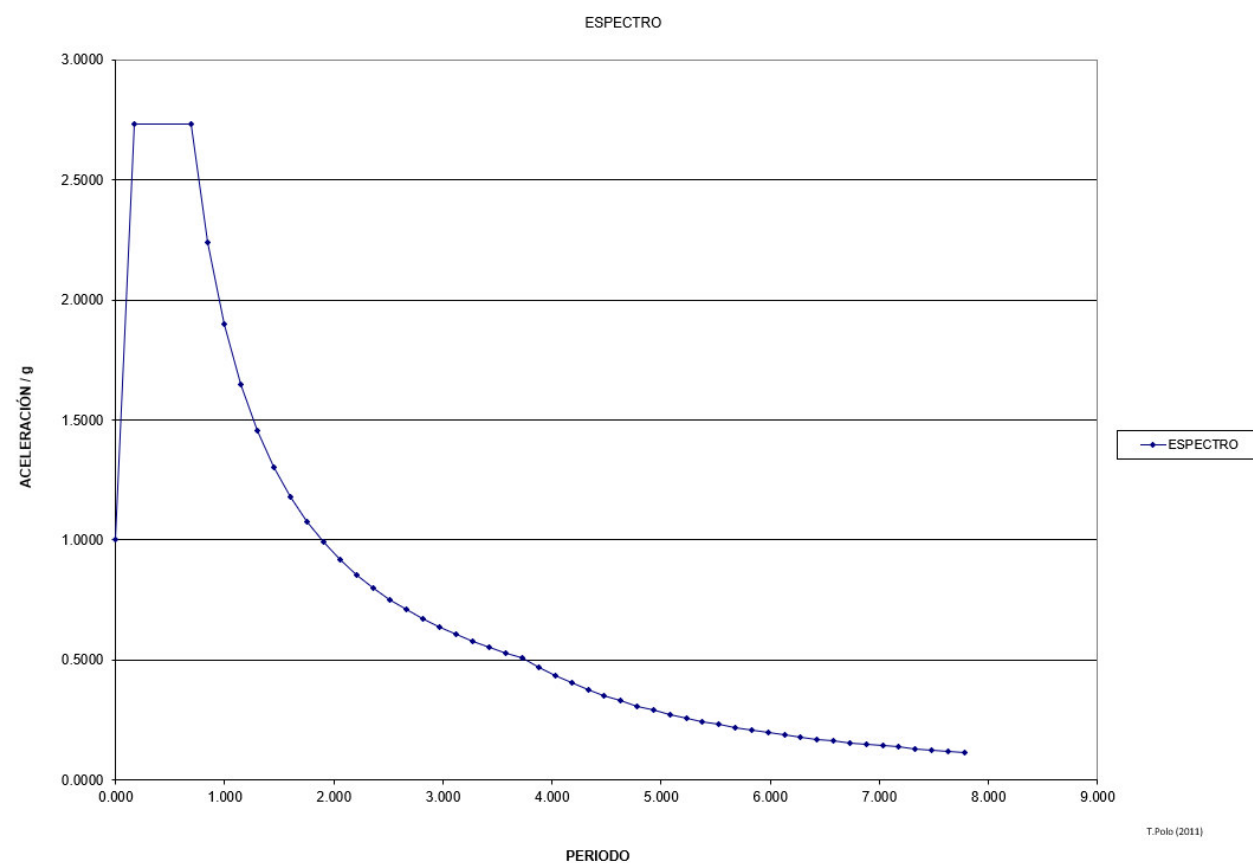


Imagen 3. Espectro de respuesta elástica.

Para considerar el sismo se realizará un análisis espectral modal.

3.1.5. Viento

Se considera:

- Terreno tipo II: Terreno rural llano sin arbolado ni obstáculos de importancia.
- Velocidad básica del viento: $v_b = 26\text{m/s}$

3.1.6. Nieve

Se considera:

- Sobrecarga de nieve de 1.0kN/m^2 (municipio a menos de 1000m de altitud)

3.1.7. Temperatura

Se considera:

- Temperatura máxima anual del aire $T_{\text{max}} = 47^\circ\text{C}$
- Temperatura mínima del aire: $T_{\text{min}} = -14^\circ\text{C}$

3.2. Coeficientes parciales de seguridad

Los coeficientes parciales de seguridad de las acciones por los Estados Límites Últimos y de Servicio y los coeficientes de combinación utilizados para obtener los valores de diseño de las acciones, de acuerdo con el [CTE] y el [EC0], se muestran en las tablas siguientes:

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones en Estado Límite Último (STR)

Acciones permanentes, efecto favorable:	$\gamma_G=1.00$
Acciones permanentes, efecto desfavorable:	$\gamma_G=1.35$
Acciones variables:	$\gamma_Q=1.50$ (0.00 si son favorables)

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones en Estado Límite Último de sismo (STR)

Acciones permanentes:	$\gamma_G=1.00$
Acciones variables:	$\gamma_A=1.00$ (0.00 si son favorables)

Coeficientes parciales de seguridad para las acciones en Estado Límite de Servicio

Acciones permanentes:	$\gamma_G=1.00$
Acciones variables desfavorables:	$\gamma_Q=1.00$

Coeficientes de simultaneidad de acciones variables:

Para las acciones variables se consideran los valores representativos a partir de los valores característicos de las mismas, multiplicados por los coeficientes de combinación en función del valor de combinación. Cuando actúan varias acciones de forma simultánea se considera el valor característico (valor ψ_0 de la tabla siguiente), el valor frecuente cuando este se sobrepasa durante un periodo de poca duración respecto la vida útil de la estructura (valor ψ_1 de la tabla siguiente) y casi permanente cuando es superado durante gran parte de la vida útil de la estructura (valor ψ_2 de la tabla siguiente).

3.3. Combinación de acciones

Se han considerado las combinaciones de hipótesis de las acciones recogidas en la normativa de referencia, basados en la teoría de los estados límite, para las diferentes situaciones de cálculo de las estructuras. A continuación, se describe la formulación de dichas combinaciones.

3.3.1. Estados Límite Últimos

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Situaciones persistentes o transitorias:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G_{*kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Ga} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G_{*kj} + \gamma_A Q_A + \psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{2i} Q_{ki}$$

- Situaciones accidentales de sismo:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Ga} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G_{*kj} + \gamma_A Q_A + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{2i} Q_{ki}$$

donde:

- G = valor característico de las cargas permanentes
- P = pretensado
- Qk1 = valor característico de la carga variable dominante
- Qki = valor característico de las cargas variables concomitantes
- Ad = valor característico de la acción accidental

3.3.2. Estados Límite de Servicio

Las hipótesis de cálculo consideradas son:

- Combinación característica

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G_{*kj} + \gamma_{Q1} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{0i} Q_{ki}$$

- Combinación frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gaj} G_{kj} + \sum \gamma_{Gj} G_{*kj} + \psi_{11} Q_{k1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{2i} Q_{ki}$$

- Combinación cuasi permanente:

$$\sum G_{kj} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{*kj} + \sum_{i > 1} \gamma_{Qi} \psi_{2i} Q_{ki}$$

donde:

- G = valor característico de las cargas permanentes
- P = pretensado
- Qk1 = valor característico de la carga variable dominante
- Qki = valor característico de las cargas variables concomitantes
- Ad = valor característico de la acción accidental

4. Vida útil y ambientes

Se considera una vida útil de 100 años para las estructuras, según el artículo 2.3 del Anejo 18: “Bases de Cálculo” del [CE].

El nivel de control de la ejecución será “intenso” para estructuras de hormigón y metálicas (Clase de ejecución 2 para estructuras de acero. Riesgo CC2; Categoría de uso SC1; Categoría de ejecución PC2), de acuerdo con el artículo 22.4 del CE.

Se definen la clase general de exposición según el artículo 27 (tabla 27.1.a) del Anejo 19 del CE.

- Cimentaciones: XC2 (Con cemento sulforresistente cuando sea necesario)
- Alzados y tableros: XC3 o XC4

La abertura de fisura se limitará en función de la clase de exposición, según lo establecido en el artículo 7.3 (tabla 27.2) del Anejo 19 del CE.

Clase de exposición	w_{max} (mm)	
	Hormigón armado (para la combinación cuasi-permanente de acciones)	Hormigón pretensado (para la combinación frecuente de acciones)
X0 ⁽²⁾ , XC1 ⁽²⁾	0,4	0,2
XC2, XC3, XF1, XF3, XC4	0,3	0,2 ⁽¹⁾
XS1, XS2, XD1, XD2, XD3, XF2, XF4, XA1 ⁽³⁾	0,2	Descompresión
XS3, XA2 ⁽³⁾ , XA3 ⁽³⁾	0,1	

Imagen 4. Limitaciones aberturas de fisura.

5. Materiales y coeficientes de seguridad

Se utilizan los siguientes materiales en el proyecto:

Hormigones

La resistencia característica queda definida por la función y tipología estructural de los elementos. Se considerará resistencia mínima 25 MPa en cimentaciones y 30MPa en alzados.

La consistencia queda definida por el procedimiento constructivo y se definirá en los planos de cada estructura.

Acero de armar

Se utilizará B500SD, con resistencia característica $f_{yk} = 500$ MPa

Acero de pretensado

Se utilizará Y1860S7, con tensión de rotura $f_u = 1860$ MPa

Coeficientes de seguridad de los materiales

Situaciones persistentes o transitorias:

- Factor de seguridad parcial del hormigón: $\gamma_c = 1.50$
- Factor de seguridad parcial del acero de armar/pretensar: $\gamma_s = 1.15$

Situaciones accidentales:

- Factor de seguridad parcial del hormigón: $\gamma_c = 1.30$
- Factor de seguridad parcial del acero: $\gamma_s = 1.00$

6. Estructuras a proyectar

Se definen a continuación las estructuras que son necesarias en cada caso.

6.1. Alternativa 1:

- Paso superior PS A1-12.7:

Actualmente existe un paso superior (PS-04) que permite el cruce de la carretera A-357 sobre la línea de ferrocarril justo antes de la estación de Campillos. Esta estructura se sitúa en el Pk 12+800. Sin embargo, la necesidad de electrificación de la línea obliga a considerar los requerimientos de gálibo que la implantación de catenaria impone. Tal y como se indica en *Apéndice 1: Estudio de gálibos de pasos superiores del Anejo 8 de Electrificación* debido a los condicionantes existentes (inicio vía de estacionamiento estación y presencia de obras de drenaje transversal) obligan a plantear una demolición de la estructura existente y una reposición de un nuevo paso superior. Se plantea como mejor opción, debido a la dificultad de plantear una situación provisional con desvíos de tráfico por otros pasos superiores próximos, la ejecución previa de un nuevo paso superior junto al existente. La nueva estructura se sitúa en el Pk 12+760 (PS-A1-12.7).

La estructura diseñada, se trata de un puente de un vano, de 31.72 metros de luz de cálculo, ligeramente esviado en planta.

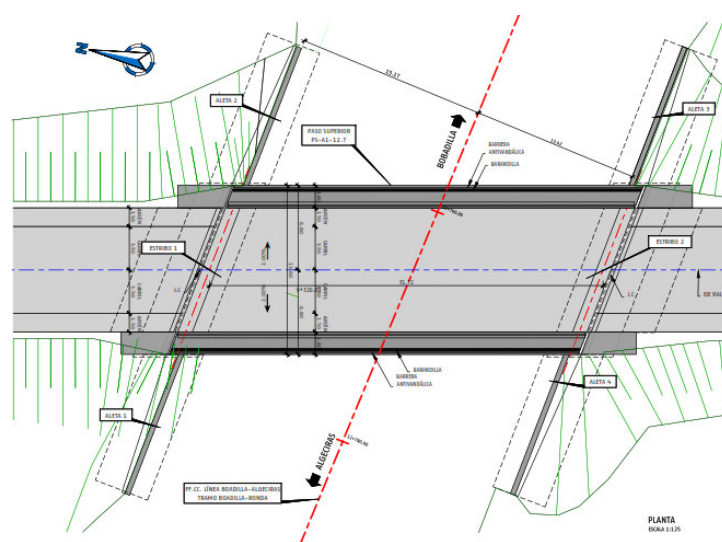


Imagen 5. Planta PS A1-12.7.

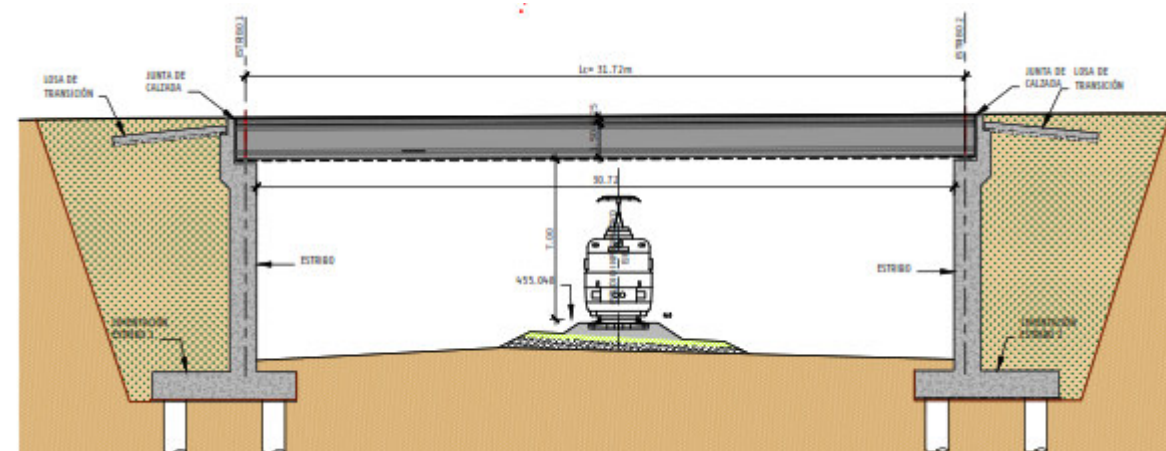


Imagen 6. Alzado PS A1-12.7.

El ancho, de 13.6 metros, es apto para una plataforma con dos carriles de 3.5 metros, dos arcones de 1.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 1.50 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación profunda.

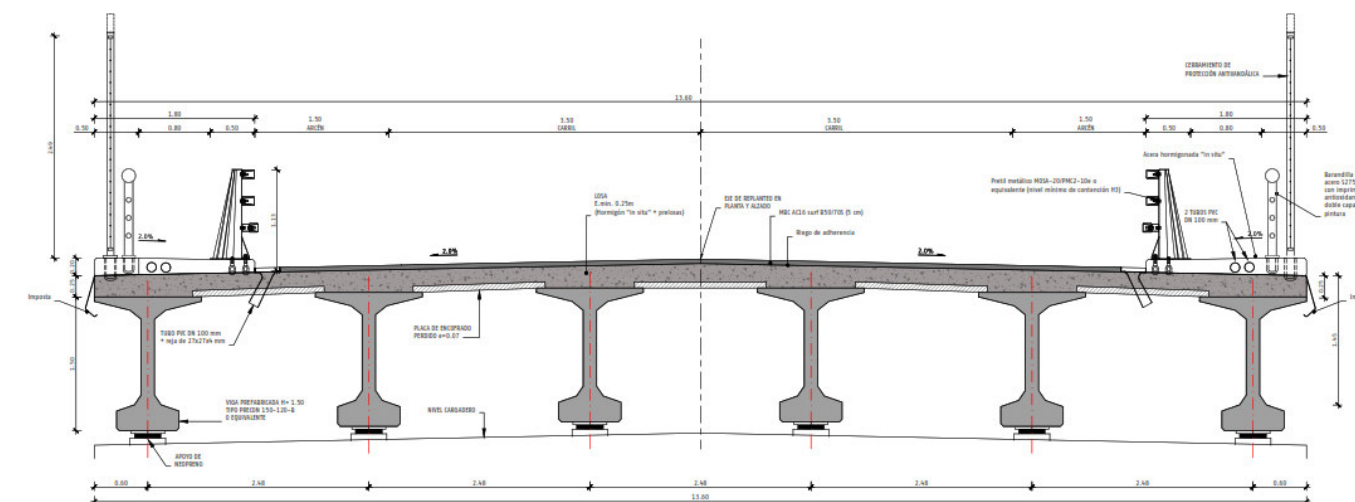


Imagen 7. Sección transversal vial PS A1-12.7

- Tabla resumen ODs:

ALTERNATIVA 1										
NOMENCLATURA	ESTRUCTURA	PK	TIPO	Nº ELEMENTOS	DIÁMETRO	BASE	ALTURA	ALTURA ESTRIBO	Longitud	OBSERVACIONES
					m	m	m	m	m	
ODT-A1-0.77	ODT nueva	0+774,000	TUBO	+1	1,5				10,51	Se añade
ODT-A1-1.45	ODT nueva	1+450,000	MARCO	+1		2,0	2,0		21,58	Se añade
ODT-A1-6.18	ODT nueva	6+188,000	MARCO	+4		2,5	1,5		11,94	Se añade
ODT-A1-7.28	ODT nueva	7+284,000	MARCO	+2		3,0	2,5		12,04	Se añade
ODT-A1-7.78	ODT nueva	7+780,000	MARCO	+4		2,5	1,5		9,94	Se añade
ODT-A1-8.60	ODT nueva	8+608,000	TUBO	+1	1,5				15,2	Se añade
ODT-A1-9.47	ODT nueva	9+470,000	MARCO	+1		3,0	2,0		10,11	Se añade
ODT-A1-9.80	ODT nueva	9+801,000	TUBO	+2	1,5				10,55	Se añade
ODT-A1-11.90	ODT nueva	11+900,000	MARCO	+1		7,0	1,2		9,71	Se añade
ODT-A1-12.81	ODT nueva	12+812,000	MARCO	+2		4,0	2,5		21,3	Se añade

Tabla 1. Obras de drenaje proyectadas en la alternativa 1.

6.2. Alternativa 2:

- Viaducto sobre arroyo de las Salinas

Se trata de un puente nuevo para el cruce de línea de ferrocarril sobre el arroyo de las Salinas. Se ubica en el PK: 1+325.

Se trata de un puente de un vano, de 35.0 metros de luz de cálculo, recto en planta.

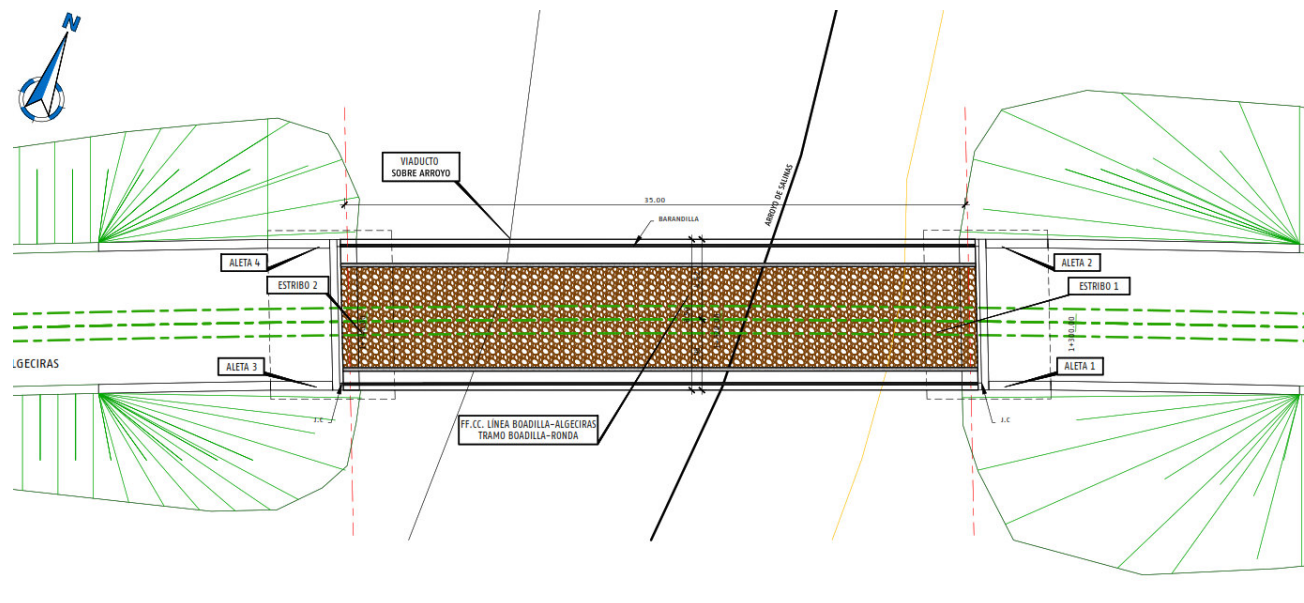


Imagen 8. Planta Vdto. Arroyo de las Salinas.

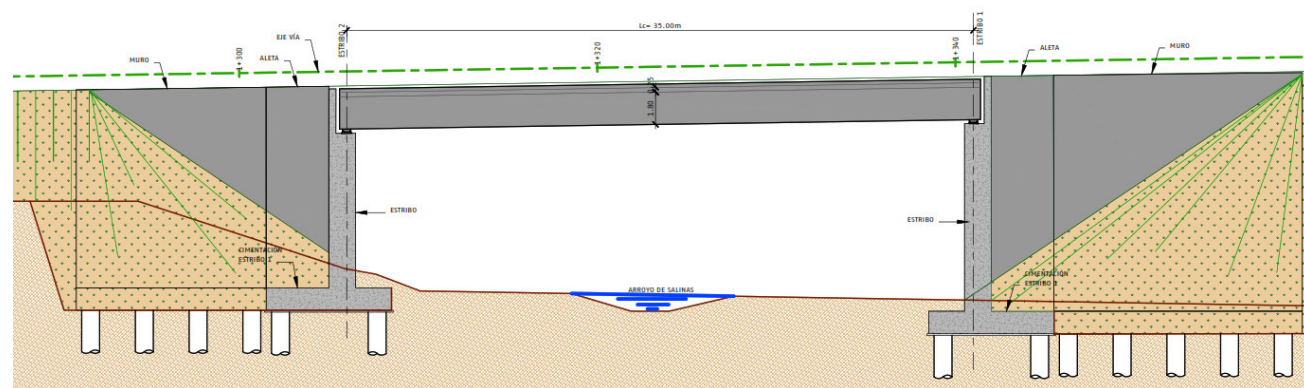


Imagen 9. Alzado. Vdto. Arroyo de las Salinas.

El ancho, de 8.5 metros, es apto para una plataforma de vía única.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas en artesa de 1.80 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación profunda.

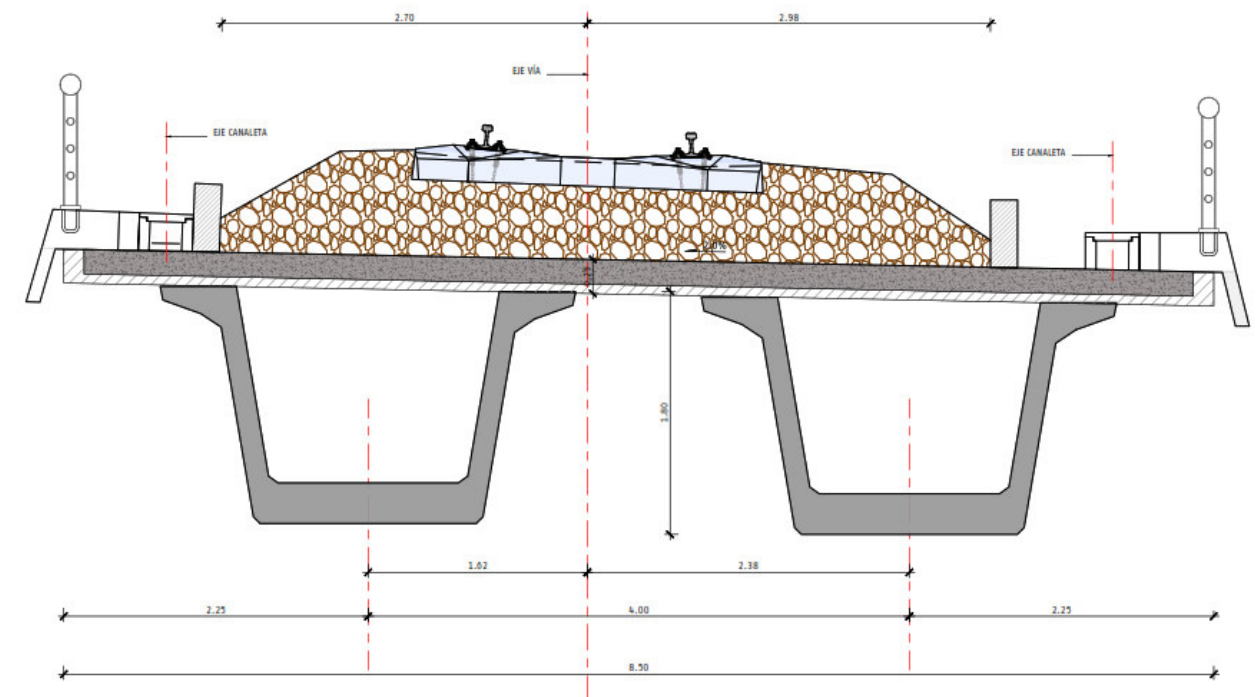


Imagen 10. Sección transversal Vdto. Arroyo de las Salinas.

- Paso inferior PI A2-1.5:

Se diseña para reponer un camino. La estructura se ubica en el PK: 1+465.

Se trata de un cajón de dimensiones libres interiores de 6.00 metros de ancho y 6.05 metros de altura, con un gálibo mínimo vertical de 5.50 metros.

Se resuelve en hormigón armado ejecutado "in situ".

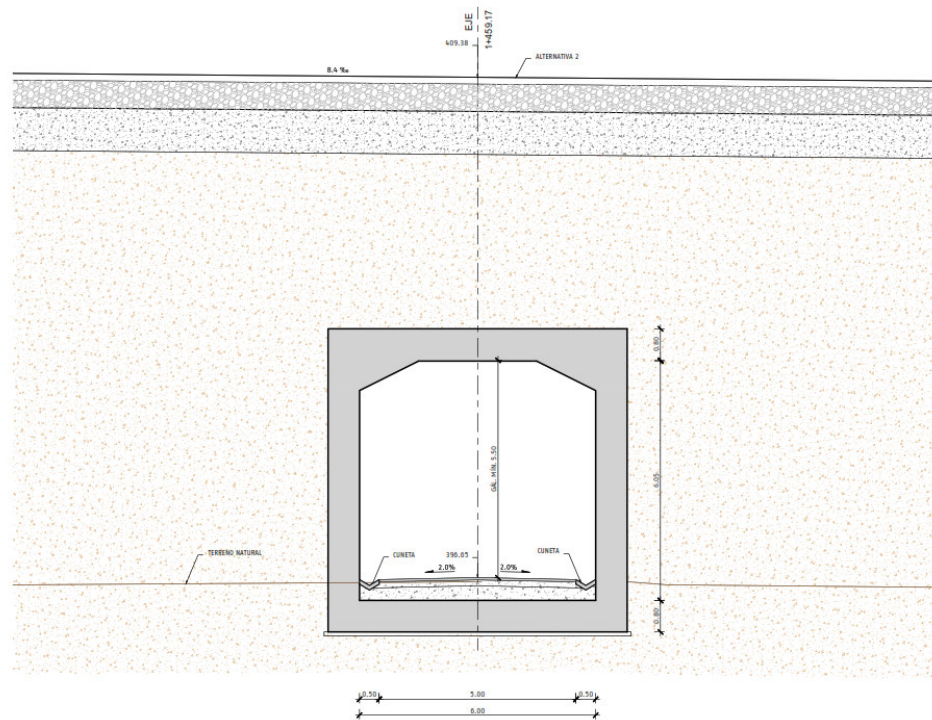


Imagen 11. Sección transversal PI A2-1.5

- Paso inferior PI-A2-5.0:

Se diseña para reponer la carretera A-7286. La estructura se ubica en el PK:4+945.

Se trata de un cajón de dimensiones libres interiores de 9.00 metros de ancho y 6.05 metros de altura, con un gálibo mínimo vertical de 5.50 metros. Las dimensiones son aptas para una plataforma de dos carriles de 3.5 metros y dos arcenes de 0.50 metros.

Se resuelve en hormigón armado ejecutado "in situ".

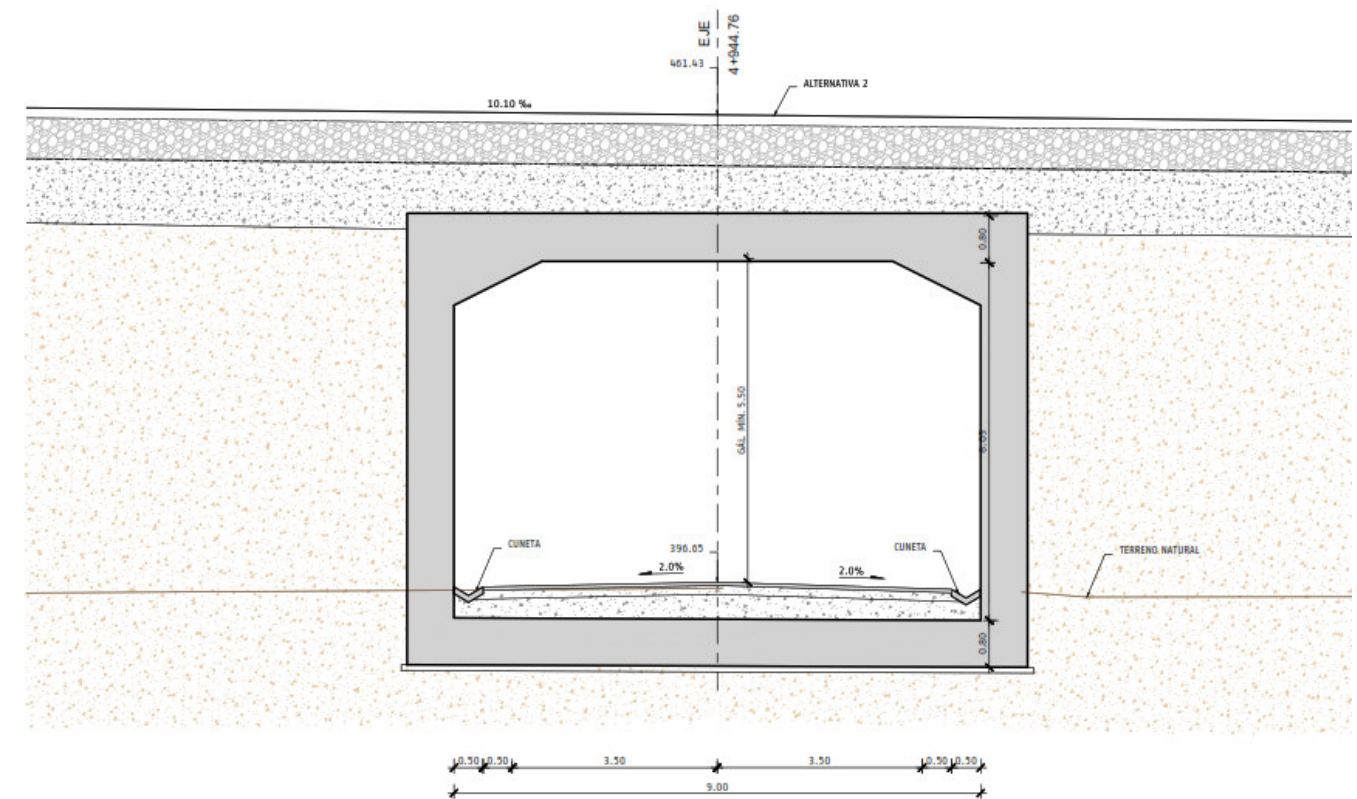


Imagen 12. Sección transversal PI A2-5.0

- Paso inferior PI A2-5.7:

Se diseña para reponer un camino. La estructura se ubica en el PK: 5+685.

Se trata de un cajón de dimensiones libres interiores de 6.00 metros de ancho y 6.05 metros de altura, con un gálibo vertical mínimo de 5.50 metros.

Se resuelve en hormigón armado ejecutado "in situ".

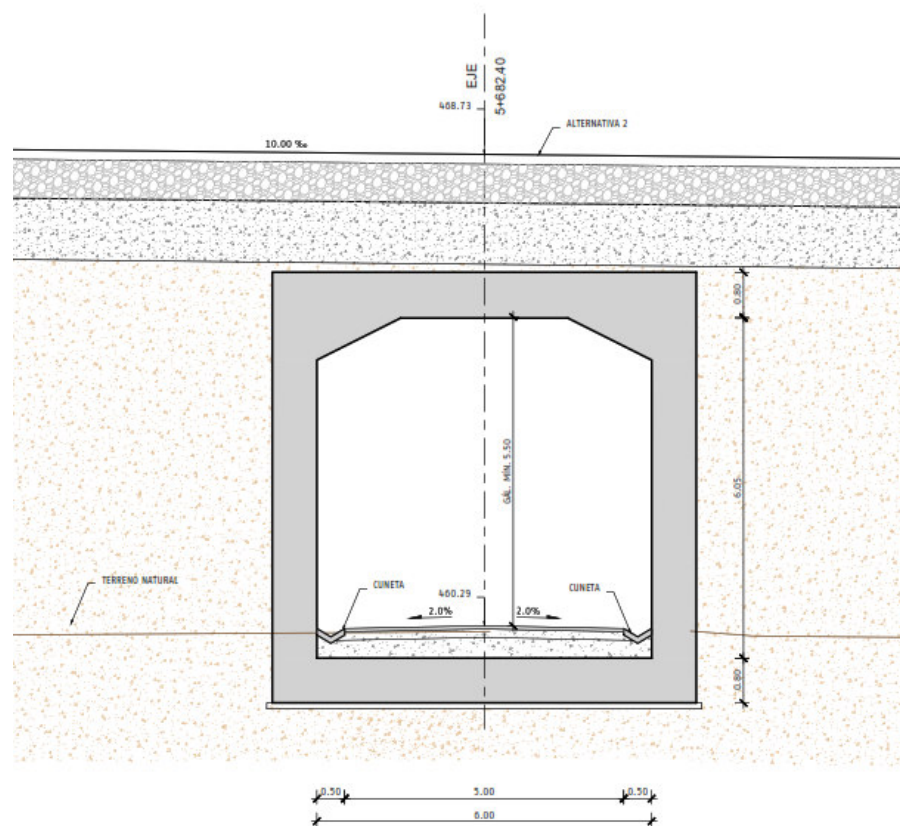


Imagen 13. Sección transversal PI A2-5.7

- Paso superior PS A2-9.3:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de la A-357 sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 9+320.

Se trata de un puente de un vano, de 22.5 metros de luz de cálculo, ligeramente esviado en planta.

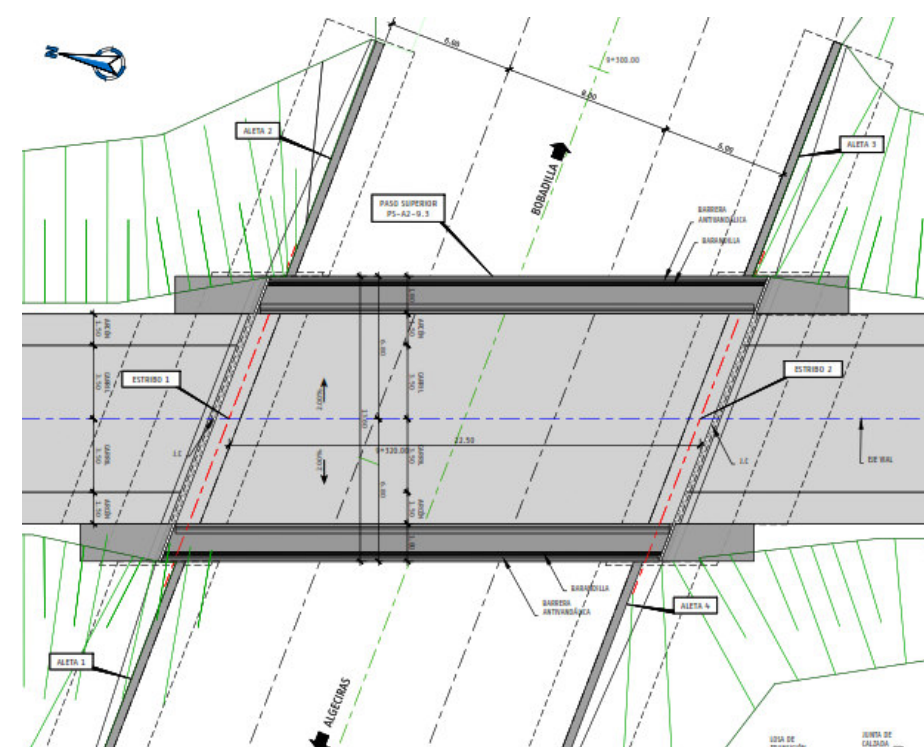


Imagen 14. Planta PS A2-9.3

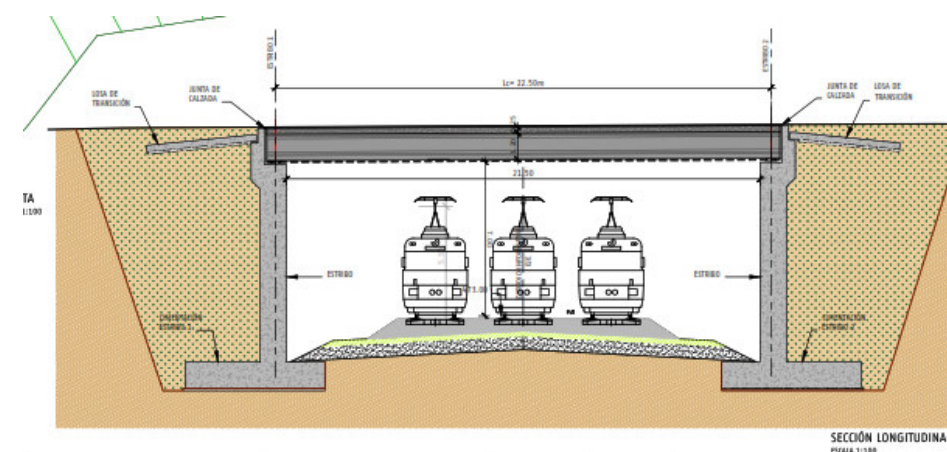


Imagen 15. Alzado PS A2-9.3

El ancho, de 13.6 metros, es apto para una plataforma con dos carriles de 3.5 metros, dos arcenes de 1.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 1.20 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

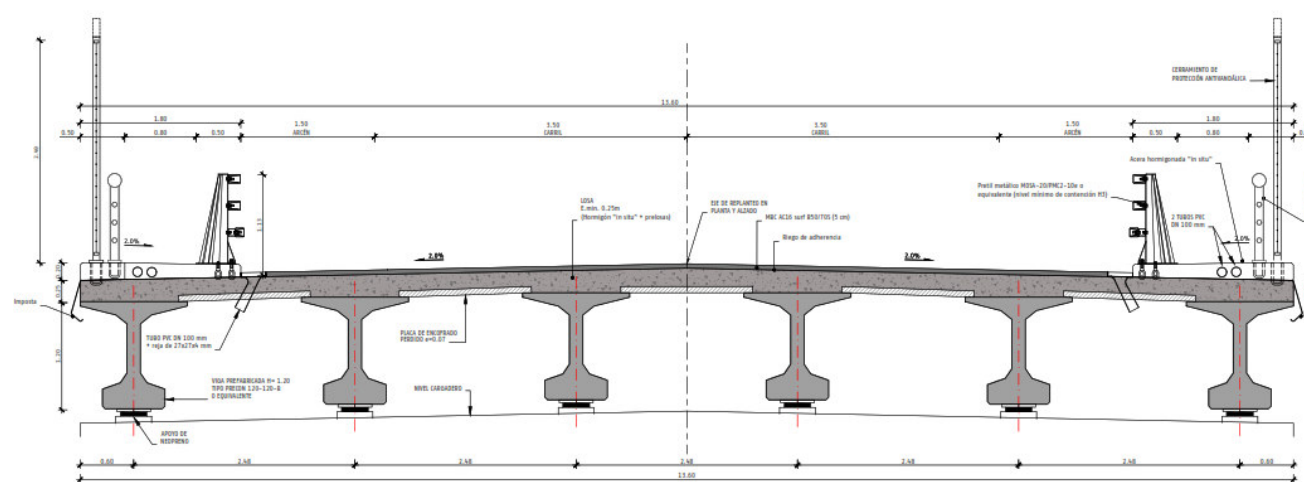


Imagen 16. Sección transversal vial PS A2-9.3

- Paso superior PS A2-11.0:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de un camino sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 10+950.

Se trata de un puente de un vano, de 13.0 metros de luz de cálculo recto en planta.

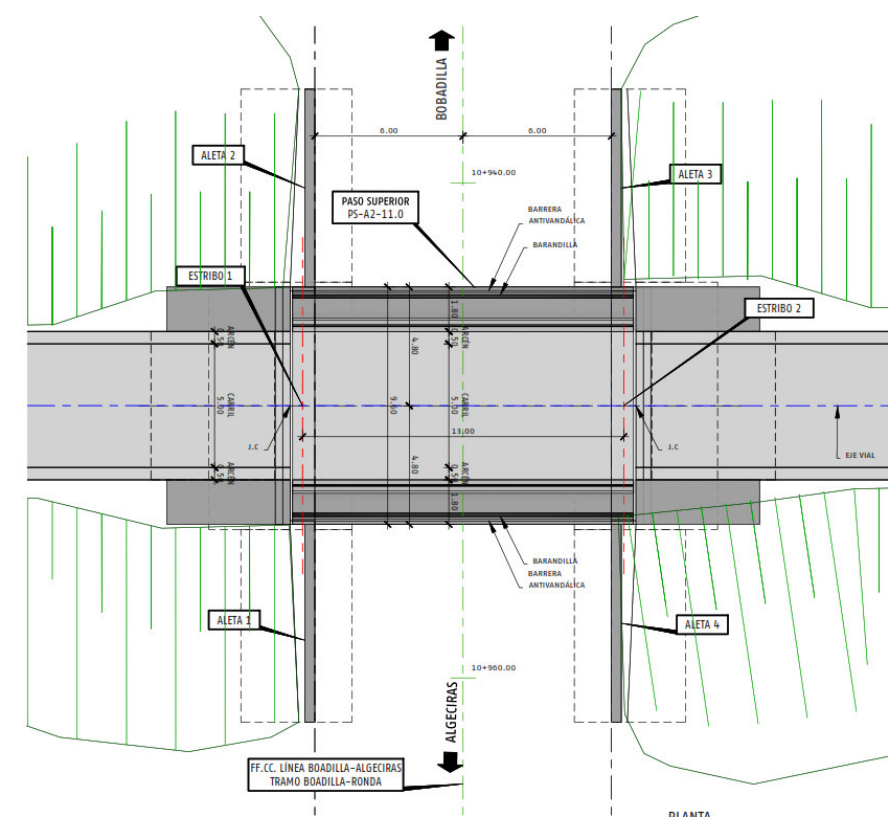


Imagen 17. Planta PS A2-11.0

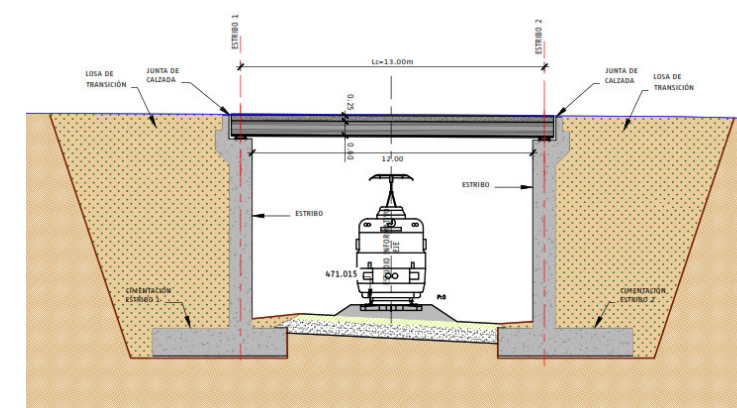


Imagen 18. Alzado PS A2-11.0

El ancho, de 9.6 metros, es apto para una plataforma con un carril de 5 metros, dos arcenes de 0.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 0.60 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

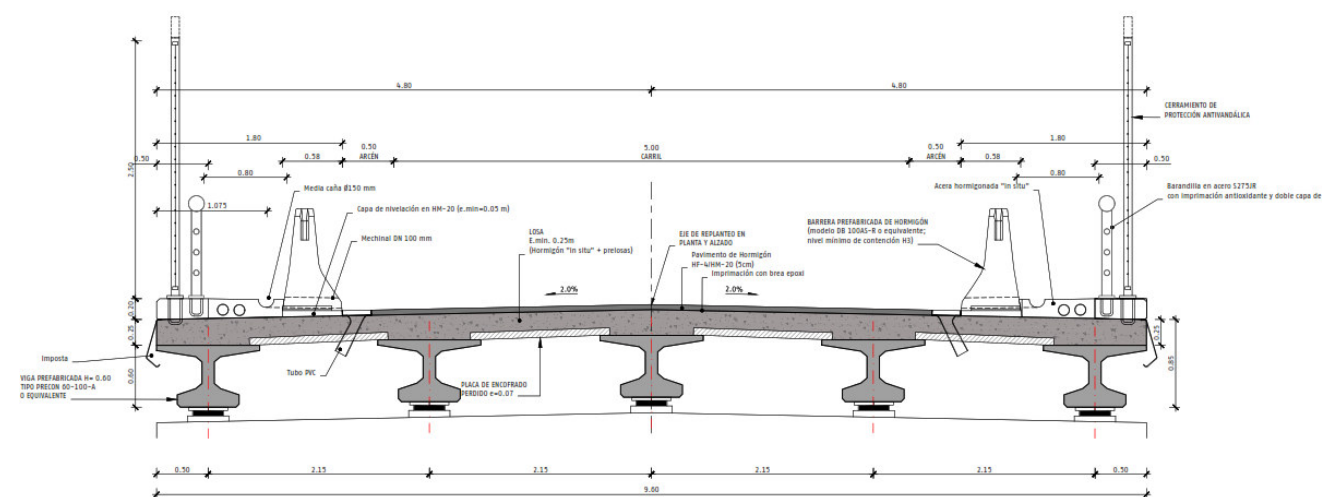


Imagen 19. Sección transversal vial PS A2-11.0

- Paso superior PS A2-12.1:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de la MA-468 sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 12+150.

Se trata de un puente de un vano, de 20.5 metros de luz de cálculo, ligeramente esviado en planta.

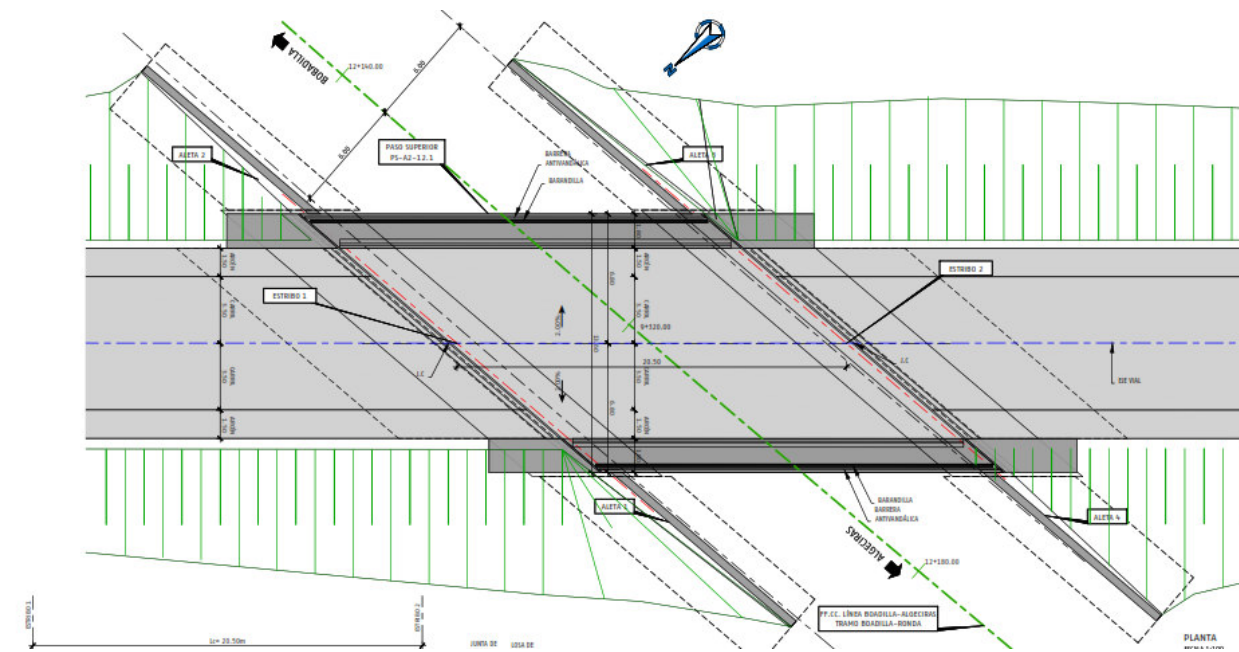


Imagen 20. Planta PS A2-12.1

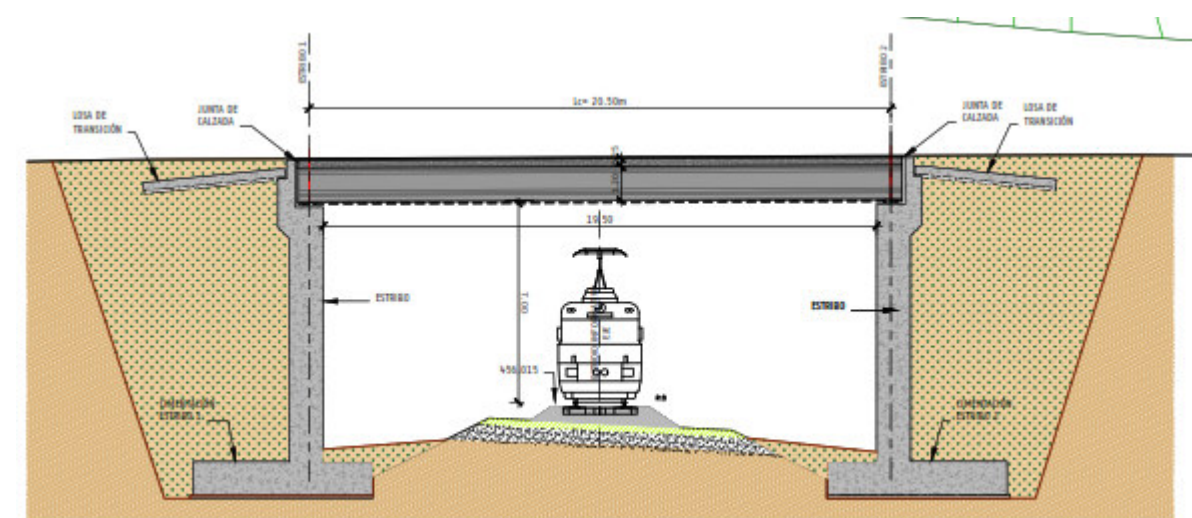


Imagen 21. Alzado PS A2-12.1

El ancho, de 13.6 metros, es apto para una plataforma con dos carriles de 3.5 metros, dos arcenes de 1.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 1.20 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

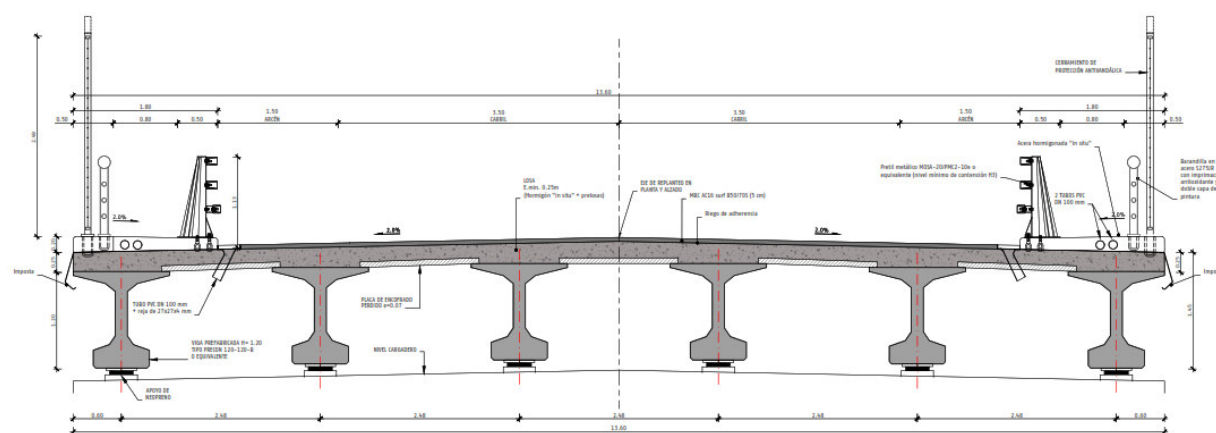


Imagen 22. Sección transversal vial PS A2-12.1

- Tabla resumen ODs:

ALTERNATIVA 2										
NOMENCLATURA	ESTRUCTURA	PK	TIPO	Nº ELEMENTOS	DIÁMETRO	BASE	ALTURA	ALTURA ESTRIBO	Longitud	OBSERVACIONES
					m	m	m	m	m	
ODT-A1-0.77	ODT nueva	0+774,000	TUBO	+1	1,5				10,51	Se añade
ODT-A1-1.45	ODT nueva	1+450,000	MARCO	+1		2,0	2,0		21,58	Se añade
ODT-A2-0.52	ODT nueva	0+522,000	MARCO	1		2,0	2,0		22,00	Se añade
ODT-A2-4.87	ODT nueva	4+876,000	MARCO	1		2,5	2,0		40,0	Se añade
ODT-A2-5.30	ODT nueva	5+300,000	TUBO	1	1,8				45,0	Se añade
ODT-A2-5.49	ODT nueva	5+494,000	TUBO	1	1,8				42,0	Se añade
ODT-A2-6.09	ODT nueva	6+092,000	TUBO	1	1,8				37,0	Se añade
ODT-A2-6.44	ODT nueva	6+440,000	MARCO	1		2,0	2,0		29,0	Se añade
ODT-A2-7.08	ODT nueva	7+083,000	TUBO	1	1,8				21,00	Se añade
ODT-A2-7.30	ODT nueva	7+309,000	TUBO	1	1,8				21,00	Se añade
ODT-A2-7.46	ODT nueva	7+461,000	TUBO	1	1,8				21,00	Se añade
ODT-A2-7.62	ODT nueva	7+620,000	TUBO	1	2,0				27,00	Se añade
ODT-A2-8.19	ODT nueva	8+197,000	MARCO	1		4,0	2,5		31,00	Se añade
ODT-A2-8.45	ODT nueva	8+457,000	TUBO	1	1,8				37,00	Se añade
ODT-A2-8.68	ODT nueva	8+683,000	TUBO	1	1,8				43,00	Se añade
ODT-A2-9.33	ODT nueva	9+335,000	TUBO	1	1,8				30,00	Se añade
ODT-A2-9.75	ODT nueva	9+759,000	TUBO	1	1,8				22,00	Se añade
ODT-A2-10.02	ODT nueva	10+023,000	TUBO	1	1,8				22,00	Se añade
ODT-A2-11.50	ODT nueva	11+506,000	TUBO	1	1,8				28,00	Se añade

Tabla 2. Obras de drenaje proyectadas en la alternativa 2.

6.3. Alternativa 3:

- Paso superior PS A3-0.9:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de la carretera A-7286 sobre la línea de ferrocarril.

Se ubica en el PK: 0+965.

Se trata de un puente de un vano, de 13.0 metros de luz de cálculo recto en planta.

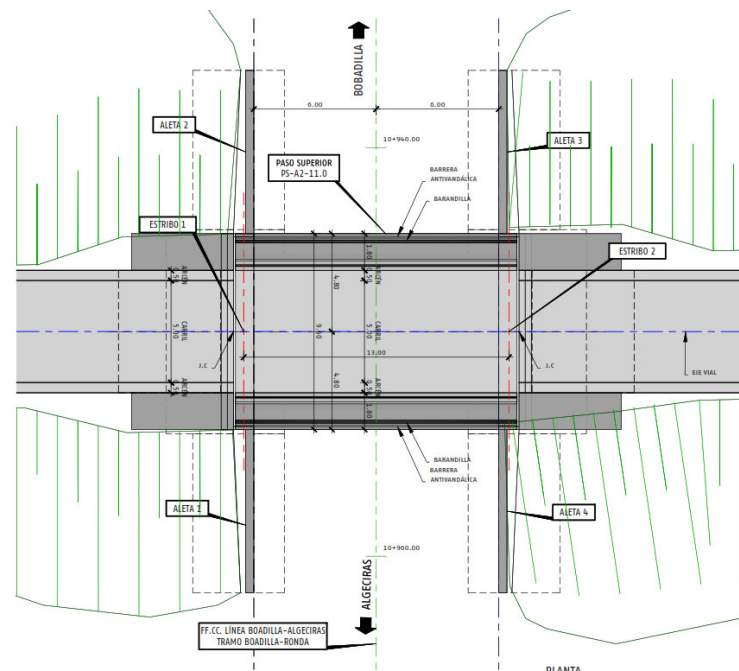


Imagen 23. Planta PS A3-0.9

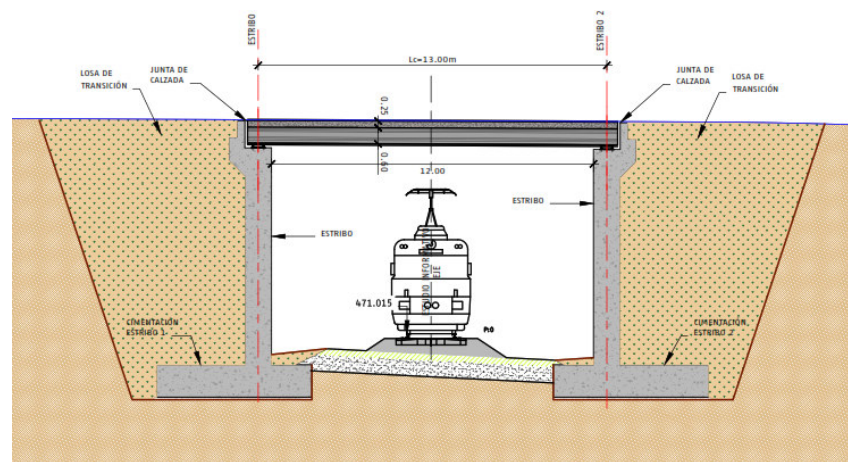


Imagen 24. Alzado PS A3-0.9

El ancho, de 9.6 metros, es apto para una plataforma con un carril de 5.0 metros, dos arcenes de 0.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 0.60 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

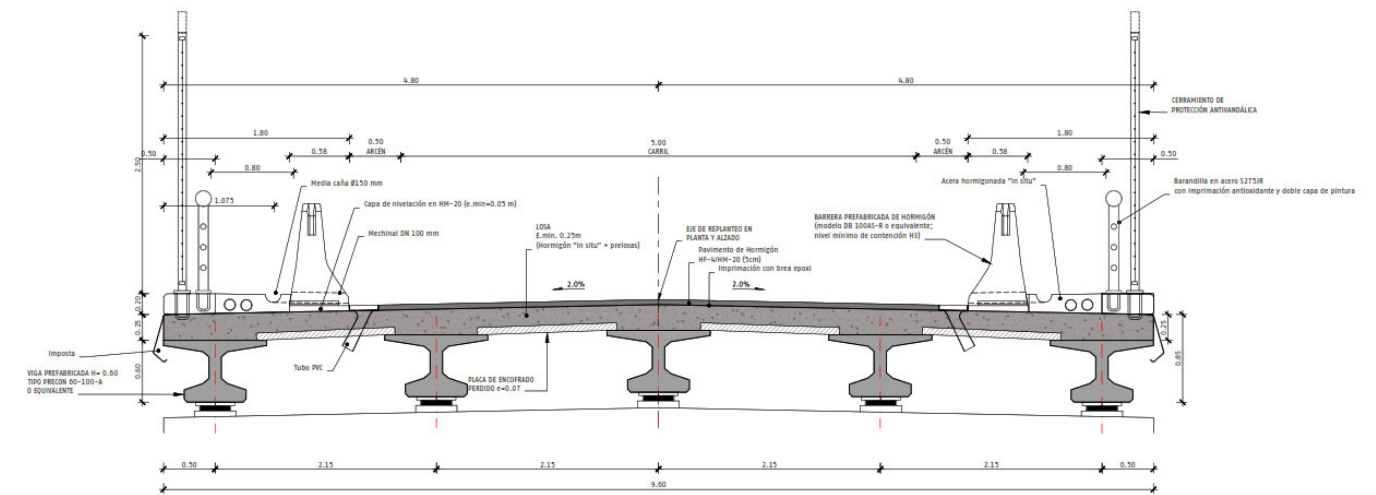


Imagen 25. Sección transversal vial PS A3-0.9

- Paso superior PS A3-1.9:

Se trata de un puente nuevo para el cruce un camino sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 1+945.

Se trata de un puente de un vano, de 14.5 metros de luz de cálculo, ligeramente desviado en planta.

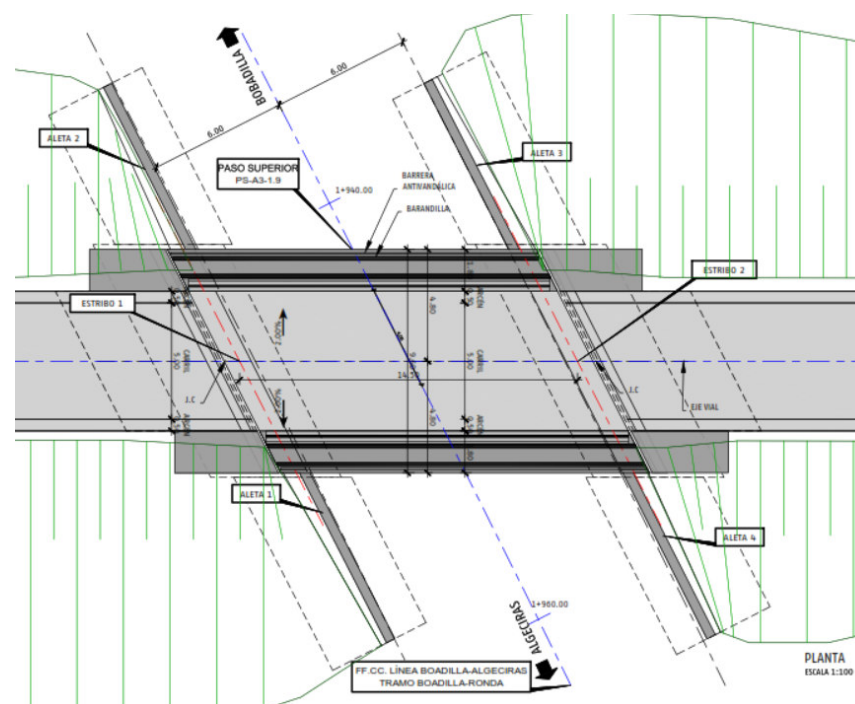


Imagen 26. Planta PS A3-1.9

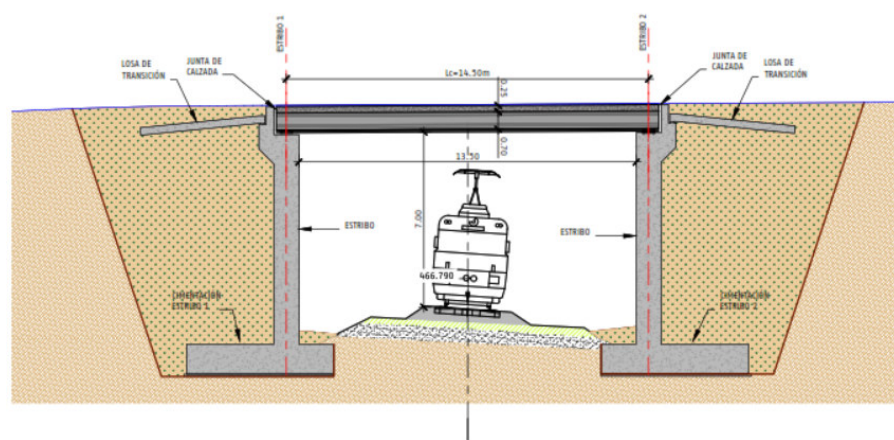


Imagen 27. Alzado PS A3-1.9

El ancho, de 9.6 metros, es apto para una plataforma con un carril de 5 metros, dos arcenes de 0.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 0.70 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación semiprofunda.

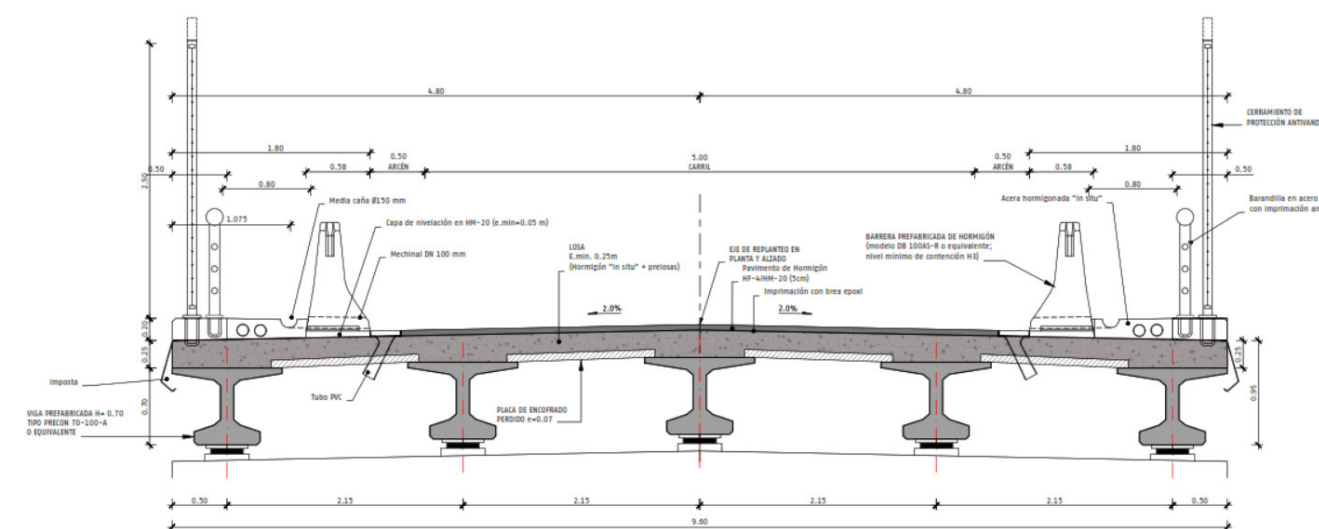


Imagen 28. Sección transversal vial PS A2-12.1

- Paso superior PS A3-6.0:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de un camino sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 6+040.

Se trata de un puente de un vano, de 13.0 metros de luz de cálculo recto en planta.

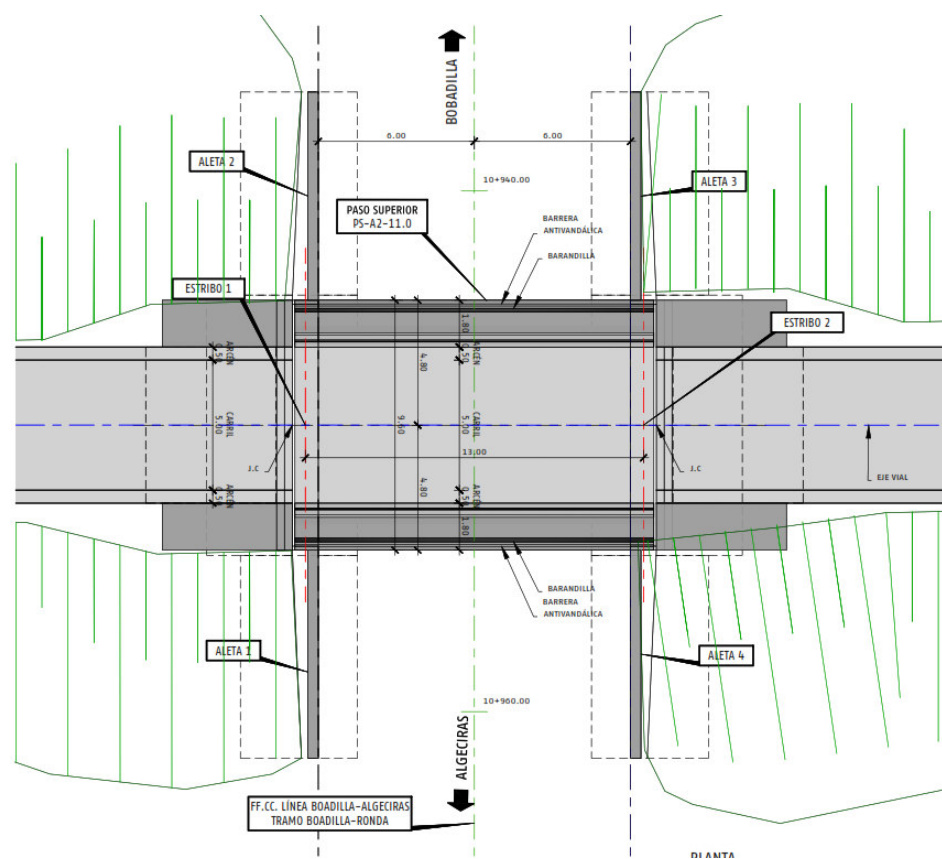


Imagen 32. Planta PS A3-6.0

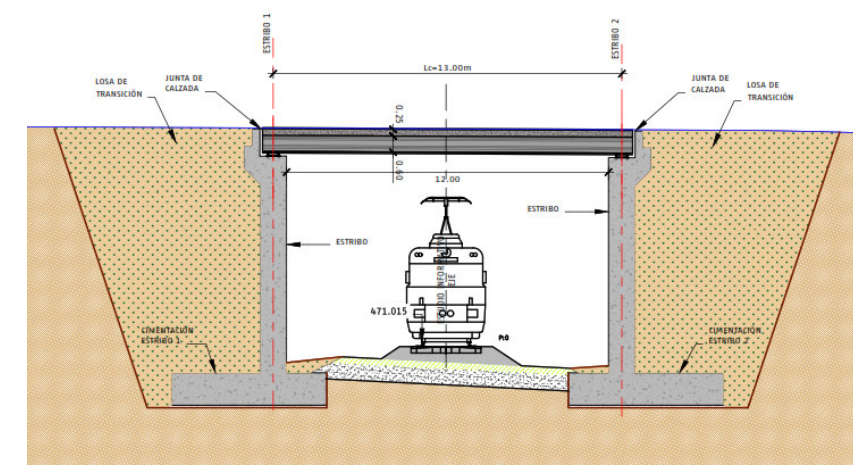


Imagen 33. Alzado PS A3-6.0

El ancho, de 9.6 metros, es apto para una plataforma con un carril de 5.0 metros, dos arcenes de 0.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 0.60 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

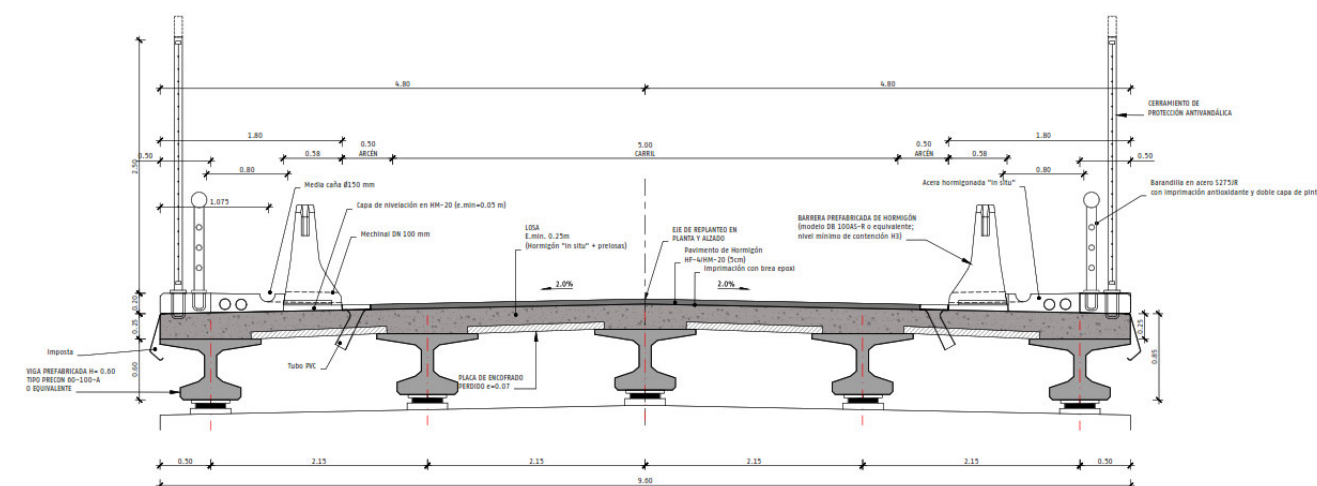


Imagen 34. Sección transversal vial PS A3-6.0

- Paso superior PS A3-7.3:

Se trata de un puente nuevo para el cruce de la MA-468 sobre la línea de ferrocarril. Se ubica en el PK: 7+255.

Se trata de un puente de un vano, de 20.5 metros de luz de cálculo, ligeramente esviado en planta.

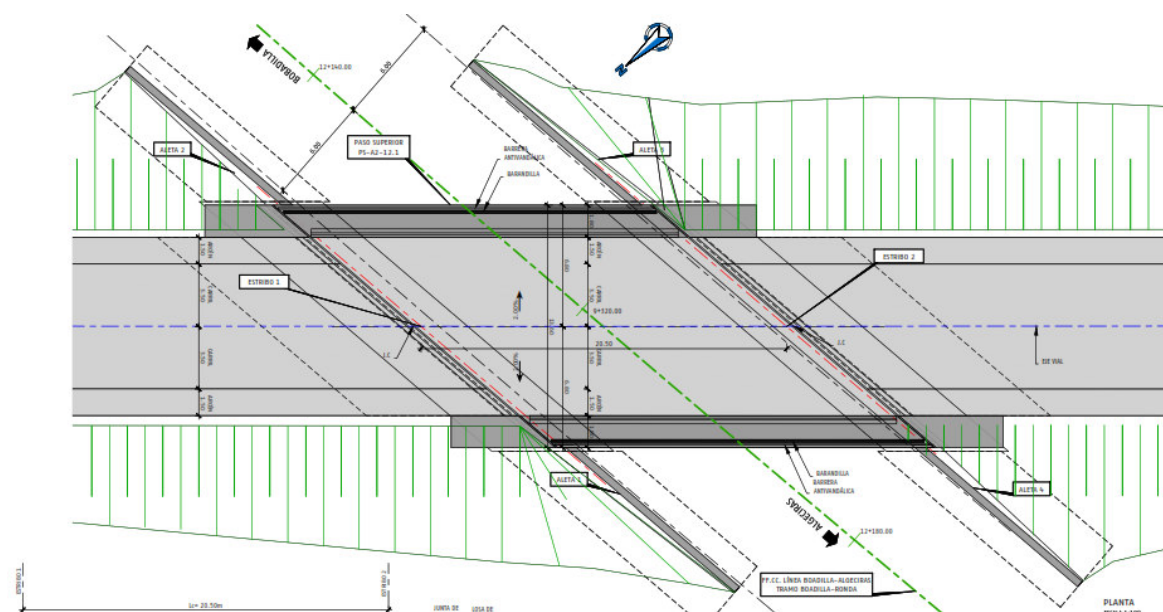


Imagen 35. Planta PS A3-7.3

El ancho, de 13.6 metros, es apto para una plataforma con dos carriles de 3.5 metros, dos arcenes de 1.5 metros y el espacio necesario para sistemas de contención, aceras y barreras antivandálicas.

El tablero se resuelve con vigas prefabricadas doble T de 1.20 metros de canto, con una capa de compresión de 0.25 metros.

Los estribos son cerrados de muro frontal, con cimentación directa.

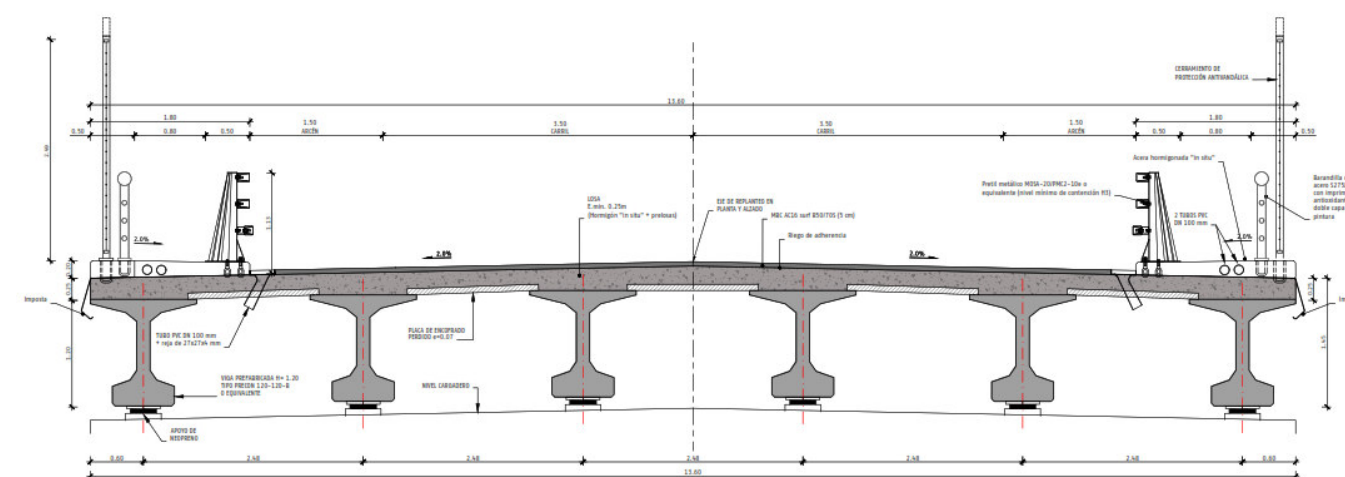


Imagen 37. Sección transversal vial PS A3-7.3

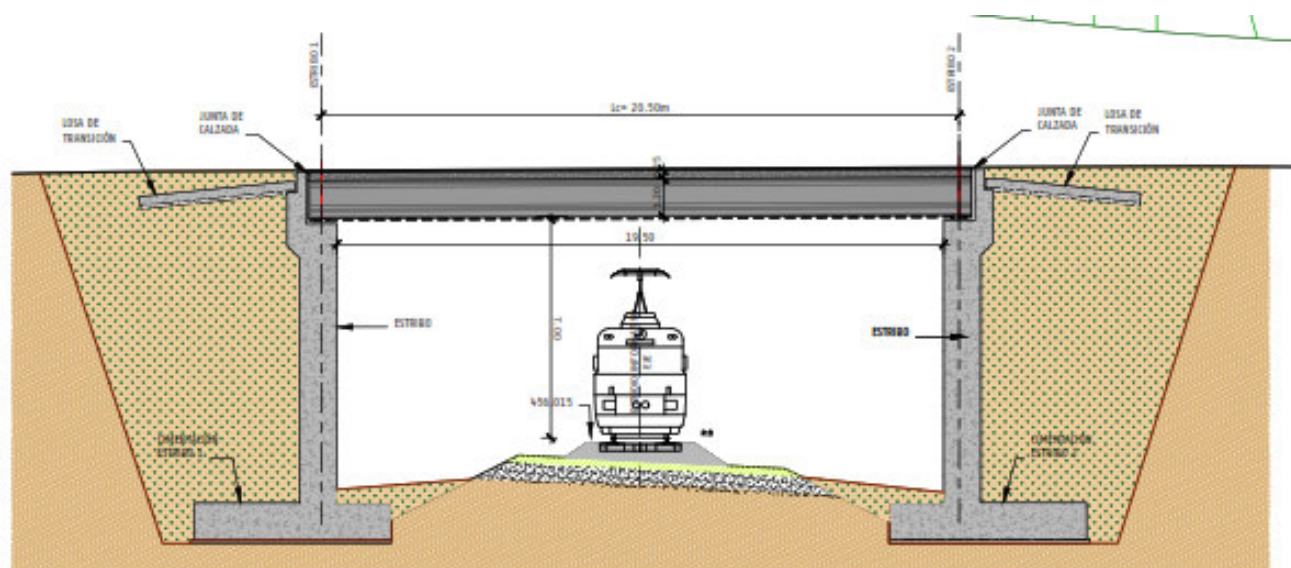


Imagen 36. Alzado PS A3-7.3

Tabla resumen ODs

ALTERNATIVA 3										
NOMENCLATURA	ESTRUCTURA	PK	TIPO	Nº ELEMENTOS	DÍAMETRO	BASE	ALTURA	ALTURA ESTRIBO	Longitud	OBSERVACIONES
					m	m	m	m	m	
ODT-A1-0.77	ODT nueva	0+774.000	TUBO	+1	1,5				14,51	Se añade
ODT-A1-1.45	ODT nueva	1+450.000	MARCO	+1		2,000	2,000		25,58	Se añade
ODT-A1-6.18	ODT nueva	6+188.000	MARCO	+4		2,500	1,500		15,94	Se añade
ODT-A1-7.28	ODT nueva	7+284.000	MARCO	+2		3,000	2,500		16,04	Se añade
ODT-A1-7.78	ODT nueva	7+780.000	MARCO	+4		2,500	1,500		14,94	Se añade
ODT-A3-0.27	ODT nueva	0+267,000	MARCO	2		4,000	2,000		20,0	Se añade
ODT-ALT2-2	ODT nueva	0+585,000	TUBO	1	1,800				20,0	Se añade
ODT-A3-2.08	ODT nueva	2+080,000	TUBO	1	1,800				20,0	Se añade
ODT-A3-2.26	ODT nueva	2+264,000	TUBO	1	1,800				20,0	Se añade
ODT-A3-3.07	ODT nueva	3+072,000	MARCO	1		3,000	2,000		20,0	Se añade
ODT-A3-3.27	ODT nueva	3+270,000	MARCO	1		4,000	2,500		20,0	Se añade
ODT-A3-3.55	ODT nueva	3+546,000	TUBO	1	1,8				20,0	Se añade
ODT-A3-3.77	ODT nueva	3+772,000	TUBO	1	1,8				47,00	Se añade
ODT-A3-4.42	ODT nueva	4+420,000	TUBO	1	1,8				34,00	Se añade
ODT-A3-4.87	ODT nueva	4+871,000	TUBO	1	1,8				26,00	Se añade
ODT-A3-5.15	ODT nueva	5+145,000	TUBO	1	1,8				26,00	Se añade
ODT-A3-6.59	ODT nueva	6+590,000	TUBO	1	1,8				232,00	Se añade

Tabla 3. Obras de drenaje proyectadas en la alternativa 3.