

**VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE**  
**P.K. 56+500 DE LA AUTOPISTA AP-9**  
**ESTRUCTURAS E-250 Y E-251**



**MEMORIA TÉCNICA**  
**PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE**  
**APOYO EN ESTRIBOS**



**Peticionario:** AUTOPISTA DEL ATLÁNTICO, CONCESIONARIA ESPAÑOLA,  
S.A.(AUDASA)  
Alfredo Vicenti, 15 – 15004 A Coruña.

**3 de julio de 2024**  
**EX/OC-24024/E-2**

## ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME.....</b>               | <b>1</b>  |
| <b>2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS DE PASO .....</b>       | <b>2</b>  |
| <b>3.- MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y DATOS GENERALES .....</b> | <b>5</b>  |
| <b>3.2. DESVÍOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN.....</b>              | <b>5</b>  |
| <b>3.3. SOBRE EL REPARTO DE TENSIONES EN EL ESTRIBO .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>3.4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN .....</b>                    | <b>6</b>  |
| <b>4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO .....</b>                       | <b>11</b> |
| <b>5.- CONCLUSIONES .....</b>                                   | <b>11</b> |

**ANEJO 1. PLANOS.**

**ANEJO 2. MEDICIONES Y PRESUPUESTO APROXIMADO.**

**ANEJO 3. INSPECCIÓN PRINCIPAL**

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO DEL INFORME

El Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC) está realizando para la empresa *Autopista del Atlántico Concesionaria, S.A. (AUDASA)*, en adelante Peticionario, una serie de inspecciones principales de distintas estructuras en la autopista AP-9. Entre las estructuras revisadas se encuentran dos viaductos gemelos en el P.K 56+500 salvando el río Tambre a su paso por la localidad de Sigüero (A Coruña). Cada uno de los viaductos da servicio a los dos sentidos de circulación, tomando la clave “E-250” para la estructura situada en el sentido Santiago de Compostela y “E-251” para la estructura situada en el sentido A Coruña.

Mediante el siguiente enlace se puede acceder a la posición de los viaductos en Google Maps®: <https://maps.app.goo.gl/xGpXzaDVgfjwPBPv6>

A la vista de los resultados de la inspección principal, con fecha de 21 de marzo de 2023, un equipo de INTEMAC efectuó una inspección de detalle de ambas estructuras (inspección centrada en las anomalías identificadas en los apoyos de estribos), para la cual se contó con una cesta telescópica que permitió revisar el estado de los aparatos de apoyo situados en los estribos 1 y 3, mientras que los aparatos de apoyo en estribos 2 y 4 se inspeccionan sin medios sin necesidad de medios auxiliares.

Mediante dicha inspección pudo verificarse que varios de los aparatos de apoyo presentaban importantes deterioros, incluyendo roturas que dejaban a la vista sus capas interiores, lo que permitía verificar también la corrosión de las chapas en su interior. En la siguiente figura se incluyen fotografías para ilustrarlo: en la imagen izquierda se muestra el estado de un apoyo de neopreno en el estribo 1 (estructura E-250) y en la imagen derecha se muestra el estado de uno en el estribo 3 (estructura E-251).



**Figura 1.** Neopreno 5 del estribo 3 (Estructura E-250) (Imagen izquierda). Neopreno 3 del estribo 1 (Estructura E-251) (Imagen derecha)

Los resultados completos de la inspección de ambos viaductos se recogieron formalmente en el documento con referencia *EX/OC-2024/E* con título *INFORME DE INSPECCIÓN ESPECIAL Y PROPUESTA DE ACTUACIÓN – VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE* y fecha de 17 de mayo de 2024.

En dicho informe se presentan las anomalías detectadas (entre otras de menor trascendencia, véase el informe completo), se analiza su origen y trascendencia para concluir con la recomendación de sustituir los aparatos de apoyo de neopreno de los 4 estribos (2 de cada viaducto), sumando un total de 24 elementos (suma de 5 neoprenos en los estribos 1 y 3 y 7 neoprenos en los estribos 2 y 4).

Acorde a lo anterior y bajo la solicitud del Peticionario, se redacta el presente documento con el objetivo de servir como memoria técnica con un nivel de detalle suficiente para permitir la licitación de las obras, aportando información a empresas contratistas especializadas.

Esta definición incluye una posible solución para la operación de izado de las vigas que descansan en los estribos mediante la utilización de cilindros hidráulicos apoyados sobre torres de apeo auxiliares y la sustitución de los neoprenos en los estribos 1 y 2, pertenecientes a la estructura con clave E-251, y en los apoyos en estribos 3 y 4 pertenecientes a la estructura con clave E-250.

Adicionalmente, se incluyen detalles gráficos mediante planos (anexo 1), una estimación de las mediciones y presupuesto aproximado de las obras (anexo 2) y los documentos con los resultados de las inspecciones principales realizadas (anexo 3).

Previamente a la presentación de las actuaciones, se incluye a continuación la descripción general de las obras de paso con el objetivo de aportar información y contexto a las empresas contratistas.

## 2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS OBRAS DE PASO

Las estructuras objeto de estudio se corresponden con dos viaductos gemelos - esto es, con el mismo diseño salvo por las diferencias geométricas, como la altura, de la subestructura debidas al trazado y relieve del terreno - que sirven para el paso de la autopista de peaje AP-9 sobre la carretera AC-461 y el río Tambre en el municipio Sigüeiro, A Coruña.

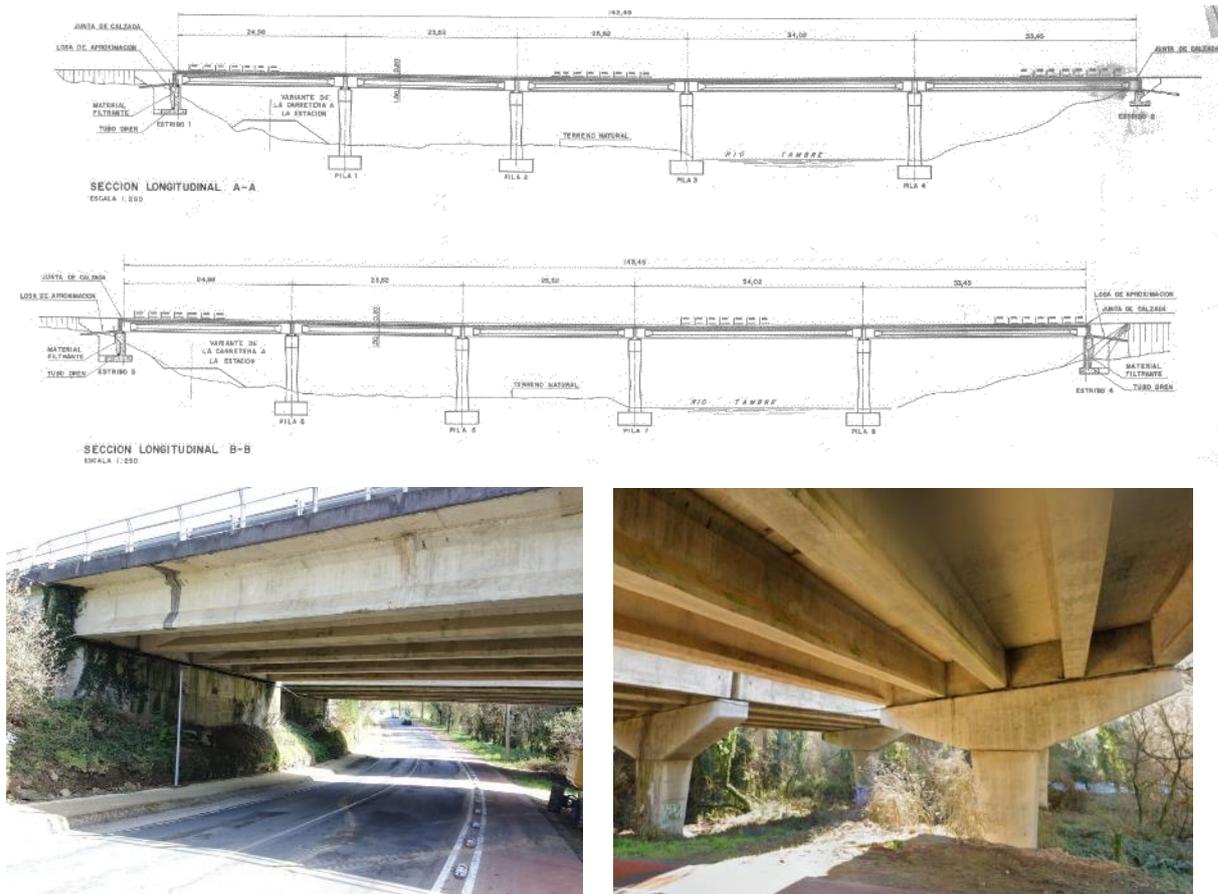
La infraestructura con clave “E-250” da servicio al tráfico con sentido Santiago y la “E-251” al de sentido A Coruña. En la siguiente figura, construida sobre una imagen aérea en planta, se pueden diferenciar ambos viaductos.



**Figura 2.** Localización de las estructuras E-250 y E-251 en una vista aérea en planta.

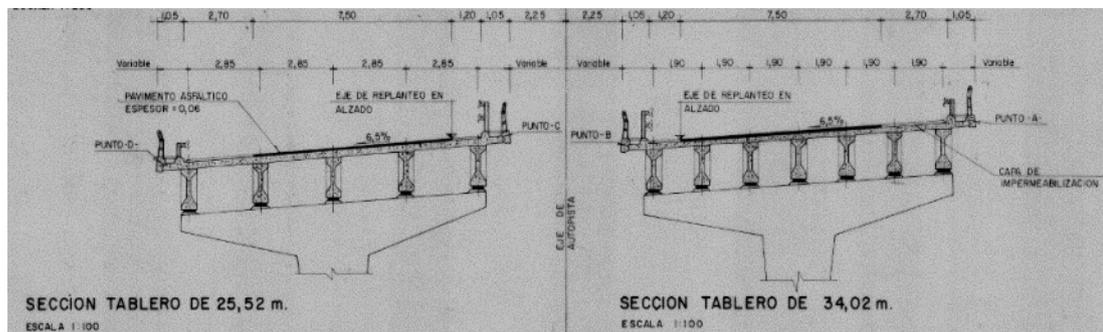
Respecto a su configuración geométrica general, cada uno de ellos cuenta con una longitud total de 143 m distribuidos en cinco vanos: tres de ellos de unos 25 metros de luz y los otros dos de unos 34 metros. En cuanto a la subestructura, los dos viaductos apoyan sobre 4 pilas intermedias tipo “pila martillo” de hormigón armado y sobre estribos cerrados, también de hormigón armado.

En la siguiente figura se incluye un alzado de los dos puentes y dos fotografías generales de los tableros.



**Figura 3.** Alzado de los viaductos sobre el río Tambre y aspecto de los vanos extremos sobre la carretera AC-461

El tablero de ambas estructuras está formado por vigas postesadas: 5 ó 7 vigas en función de la longitud del vano: 5 vigas para los vanos de entorno a los 25 m y 7 vigas para los vanos de en torno a 34 m y una losa superior. La transmisión de cargas desde las vigas hacia las pilas y estribos se materializa a través de aparatos de apoyo de neopreno zunchado.

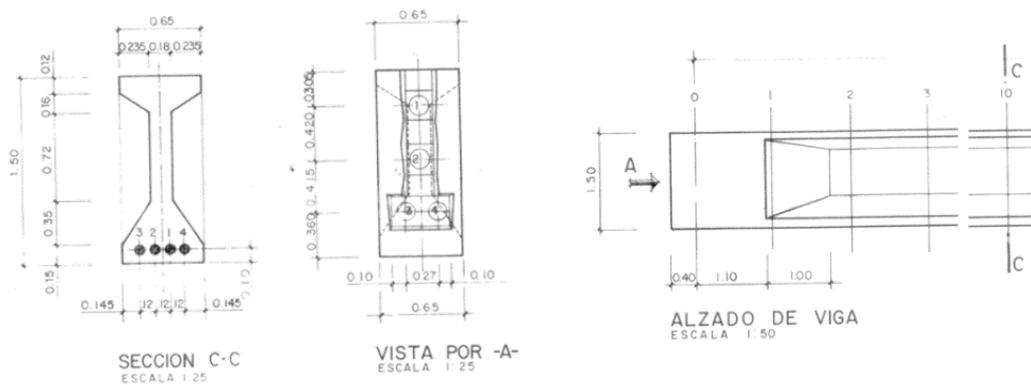


**Figura 4.** Sección transversal del tablero de los viaductos sobre el río Tambre

Las vigas tienen un canto de 1,5 metros y una anchura de 0,65 m, y presentan un cambio de sección hacia las zonas de apoyos, pasando de tipo “doble T” a rectangular (figura 6). Ambos tableros conservan la continuidad en su losa superior de estribo a estribo, existiendo únicamente juntas de dilatación en sus extremos.

Adicionalmente, es relevante destacar que dichas vigas están conectadas entre sí a través de traviesas (según la denominación de los planos facilitados) o vigas riostra en todos los puntos de apoyo sobre la subestructura (tanto sobre estribos como sobre pilas, figura 7).

También cabe indicar que dichos tableros cuentan con una ligera pendiente longitudinal (variable a lo largo de los viaductos como se apreciaba en la figura 4), así como con pendiente transversal constante del 6,5 %, debido a que presentan un trazado curvo en planta (véase de nuevo la figura 5).



**Figura 5.** Geometría de las vigas del tablero. Sección doble T y rectangular en zona de apoyos



**Figura 6.** Traviesas cosiendo las vigas del tablero en apoyo sobre pila (imagen superior) y sobre estribo (imagen inferior)

Con respecto a la cimentación del puente, tanto la de los estribos como de las pilas intermedias son de tipo superficial, mediante zapatas, según la documentación facilitada.

## 3. - MEMORIA CONSTRUCTIVA

A continuación, se describe el procedimiento de ejecución planteado para la sustitución de los apoyos en los 4 estribos de los dos viaductos (2 estribos por viaducto):

### 3.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN Y DATOS GENERALES

Se sustituirán todos los apoyos actualmente existentes en los estribos de los dos puentes. Para permitir la operación de izado del tablero, se utilizarán torres de apeo apoyadas en la puntera de los muros de los estribos para la reacción de gatos hidráulicos<sup>1</sup>. Previamente será necesaria la retirada del terreno existente en dichas zonas hasta descubrir la cara superior de la cimentación del estribo.

A continuación, se incluyen datos generales principales sobre los apoyos

- Nuevos neoprenos en estribos: Neopreno zunchado estándar (400 x 500 x 84 (60) mm).
- Nuevas mesetas de mortero: 500 x 600 x "A" mm. La altura "A" de las nuevas mesetas de mortero deberá obtenerse tras el replanteo del estado actual de tal forma que se mantenga la rasante actual de los puentes al colocar los nuevos neoprenos.
- Apoyos en estribos 1 y 3: 5 apoyos por estribo.
- Apoyos en estribos 2 y 4: 7 apoyos por estribo.
- Total, apoyos a sustituir:  $5 + 5 + 7 + 7 = 24$ .

### 3.2. DESVÍOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN

Se recomienda realizar la operación previo corte de tráfico, trasladando dicho tráfico de una estructura a la otra durante la sustitución de neoprenos.

En caso de que la operación se realice con tráfico, deberá limitarse el paso de vehículos de más de 40t, además de limitar la velocidad de paso a 40 km/h.

En cualquiera de los dos casos, deberá colocarse la señalización adecuada para alertar de las obras a los usuarios de la autopista.

Para minimizar la afección sobre la vía, los trabajos se realizarán en horario nocturno y/o en fin de semana.

### 3.3. SOBRE EL REPARTO DE TENSIONES EN EL ESTRIBO

El sistema de apeo del tablero deberá garantizar un reparto homogéneo de tensiones en una superficie de, al menos, 120 x 60 cm sobre la puntera del muro para cada viga.

La dirección facultativa de las obras deberá verificar y aprobar el sistema dispuesto para el reparto de cargas, previamente a la operación de izado.

---

<sup>1</sup> Se ha optado por esta solución tras estudiar la posibilidad de utilizar las vigas riostras para colocar bajo ellas los gatos. Dicha alternativa quedó descartada por la insuficiente capacidad de la estructura existente tal como se explica en el informe de Inspección especial de los viaductos, con referencia EX/OC-2024/E.

### 3.4. PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN

En los planos incluidos en el anejo nº1 se detalla mediante fotografías y croquis tanto el estado actual de los estribos en los que se actúa (aportando también su geometría acotada), como las actuaciones a llevar a cabo. Se presenta un resumen a continuación:

1. Excavación y retirada de tierras existentes sobre punteras de estribos, hasta descubrir la cara superior del elemento (las torres para el apeo del tablero irán apoyadas en esos puntos).

En los estribos 1 y 3, el acceso es directo desde la carretera comarcal AC-461, mientras que en los estribos 2 y 4, no existe acceso directo para maquinaria.

Debe preverse la señalización y corte parcial de carril de la carretera comarcal AC-461 si es necesario, para los trabajos en los estribos 1 y 3. Se deberán tomar las correspondientes medidas de señalización y seguridad tanto en la carretera comarcal como en las calzadas de ambos viaductos, garantizando en todo momento la seguridad de usuarios y trabajadores intervinientes en la obra.

A continuación, se incluyen fotografías con el estado actual de los estribos



**Figura 7.** Estribo E-1 (Izquierda). Estribo E-2 (derecha).



**Figura 8.** Estribo E-2 (Izquierda). Estribo E-3 (derecha).

2. Limpieza en las zonas de cargadero en estribos de elementos desprendidos como fragmentos de mortero, tierras y vegetación. Las zonas de cargaderos deberán quedar libre de elementos para poder trabajar de manera adecuada durante la operación de izado, particularmente cuando se ejecuten las nuevas camas de nivelación sobre el cargadero.



**Figura 9.** Fragmentos de mortero, residuos y otros elementos a retirar en dos apoyos en estribos

En los estribos 1 y 3 la actuación se realizará con ayuda de una cesta telescópica.

En los estribos 2 y 4, no hay acceso directo para maquinaria y deberán utilizarse medios que puedan ser trasladados a mano o bien generar un camino de acceso adecuado. Se recomienda prever la operación de limpieza a la vez que se va excavando y retirando el terreno, para tener un acceso adecuado cuando el nivel de tierras lo permita (cuando la plataforma de terreno al ir excavando permita llegar correctamente a la altura de los apoyos sin necesidad de medios auxiliares).



**Figura 10.** Cesta telescópica recomendada para los trabajos previos en estribos E-1 y E-3.

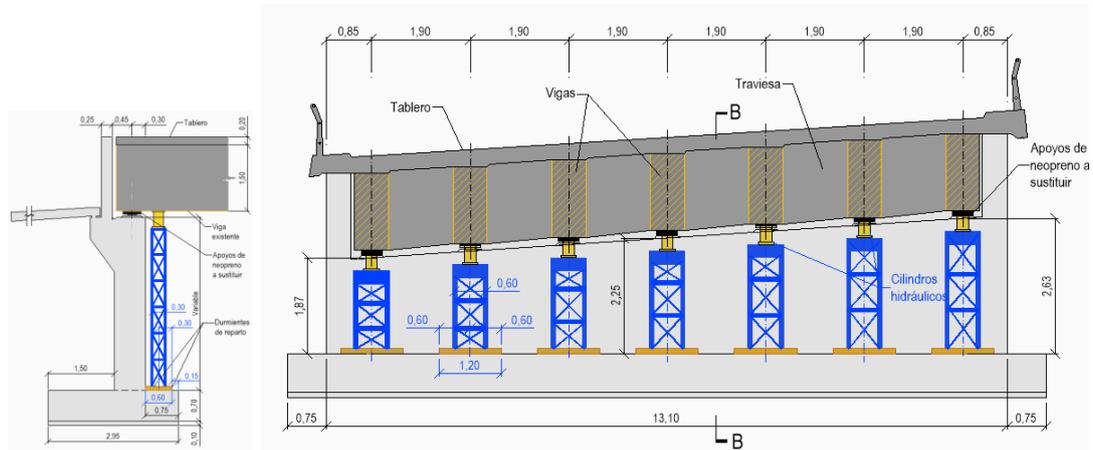
3. Colocación de torres de apeo acorde a la configuración y condicionantes indicados:

La superficie de reparto de las cargas para el apeo de cada viga sobre el estribo deberá ser homogéneo y al menos en una superficie de 120 x 60 cm acorde a los croquis. Como propuesta, se ha considerado una estructura rectangular de la torre de apeo, con 4 puntales y durmientes de madera en su base.

Dada la configuración de los viaductos y el número total de apoyos cuyas condiciones no se alteran durante la operación, no se considera necesario tener en cuenta cargas horizontales en las torres debidas al frenado o al viento en el tablero. Sí deberán considerarse las excentricidades de las reacciones de los gatos sobre la cimbra debidas a las imperfecciones geométricas -en principio 1 % de la reacción vertical y una excentricidad de dicha carga de 5 mm, de acuerdo con las prescripciones de la Norma UNE EN 12812:2008-, aparte de las

imperfecciones de la propia cimbra, para lo cual podría resultar conveniente anclar las torres de apeo a los estribos.

La altura de la torre de apeo se adaptará para poder colocar los cilindros hidráulicos adecuadamente.



**Figura 11.** Elementos de apeo durante la operación de izado.

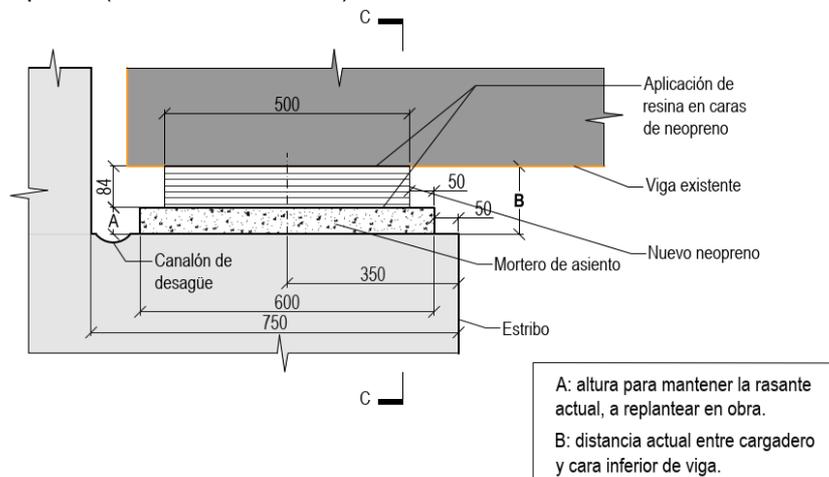
Las reacciones verticales máximas estimadas en cada torre de apeo son las siguientes:

- Cargas permanentes: 450 kN.
- Sobrecargas: 240 kN.

4. Replantear la altura existente entre el cargadero y la base de las vigas actualmente.

Dado que la rasante de los puentes debe quedar a la misma altura tras la sustitución de apoyos, debe replantearse la posición actual para definir la altura de las nuevas mesetas de apoyo de mortero.

La altura “A” de la nueva meseta de mortero será la diferencia entre la altura actual y la altura del nuevo neopreno (de 84 mm de altura).



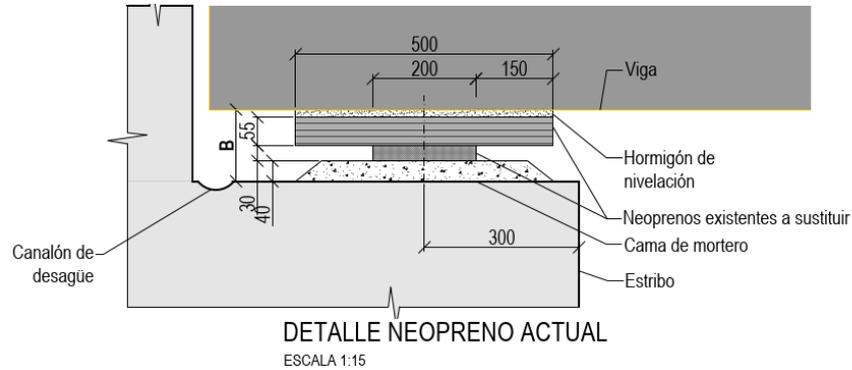
**DETALLE NUEVO NEOPRENO**

ESCALA 1:15

Cotas en mm

**Figura 12.** Detalle nuevo neopreno

La distancia “B” del croquis incluido a continuación es la distancia actual entre el cargadero y la cara inferior de la viga. Dicha distancia es, aproximadamente, unos 140 mm según medidas realizadas.



**Figura 13.** Detalle neopreno actual

5. Retirada de la junta de dilatación existente en el estribo donde se vaya a realizar la operación de sustitución.

Previamente a la operación de izado en cada estribo se deberán desmontar las correspondientes juntas de dilatación, 4 unidades en total de 13,5 m de longitud cada una de ellas aproximadamente.



**Figura 14.** Junta sobre E-1 (Izquierda). Junta sobre E-2.

6. Operación de izado mediante cilindros hidráulicos de, al menos, 100 t de capacidad. Para permitir la operación de retirada de los apoyos actuales, se estima que el levantamiento debe ser de entorno a los 2 cm.

Un tipo de cilindro hidráulico apto para la operación de izado puede ser el modelo RC1002 o RC1006 de la casa ENERPAC con 103.1 toneladas de capacidad u otro de similares características.



**Figura 15.** Ejemplo de cilindro hidráulico a utilizar para el izado

Para controlar el izado y permitir un levantamiento de todas las vigas al mismo tiempo se utilizará una central de presión con control de reacciones en todos los gatos.

7. Retirada de los aparatos de apoyo actuales. Tras la operación de izado se deberán retirar los aparatos de apoyo actuales. Los operarios encargados de la retirada podrán ayudarse de martillos hidráulicos o cualquier otro tipo de herramientas que ayuden a la retirada de los aparatos de apoyo cumpliendo siempre las normas de seguridad establecidas por el coordinador de seguridad y salud o recurso preventivo.



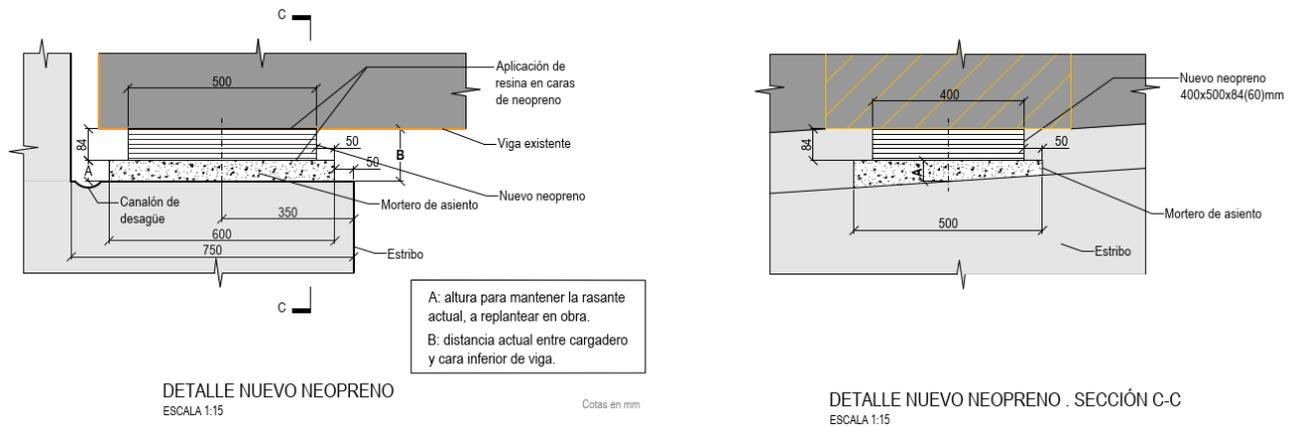
**Figura 16.** Estado de apoyos actuales.

8. Demolición de las mesetas de apoyo existentes. Tras la operación de izado, se demolerán mediante martillos hidráulicos manuales las mesetas de mortero existentes. Posteriormente se limpiará la superficie del cargadero quedando libre de fragmentos, polvo y otros residuos, dejando la superficie preparada para la ejecución de las nuevas mesetas.



**Figura 17.** Mesetas de apoyo a demoler.

9. Ejecución de nuevas mesetas. Se ejecutarán las nuevas mesetas con mortero (R4-R3) con dimensiones fijadas en planos, de 500 x 600 x A mm, con espesor variable para compensar la pendiente transversal del estribo (6,5% aproximadamente).



**Figura 18.** Detalle nuevos neoprenos en estribos

10. Colocación de nuevos neoprenos. Previamente se aplicará la resina de fijación tipo Sikadur 31+ en su cara inferior. Posteriormente se aplicará la misma resina en la cara superior del neopreno previamente al descenso de las vigas del tablero sobre el nuevo apoyo. Se seguirán las indicaciones del fabricante
11. Descenso del tablero. Tras la comprobación de la ejecución de las mesetas y colocación de neoprenos zunchados, se procederá al descenso del tablero. Se retirarán los cilindros hidráulicos y las torres de apeo.
12. Ejecución de nuevas juntas de dilatación y reposición de firme. Como último paso se repondrán las juntas de dilatación en estribos con posterior reposición del firme fresado en la zona de tránsito sobre junta, manteniendo la rasante del firme original.

## 4.- MEDICIONES Y PRESUPUESTO

En el anejo nº2 se incluye el desglose de las mediciones y presupuesto estimado de las intervenciones planteadas.

## 5.- CONCLUSIONES

La información contenida en el presente informe (incluyendo los anejos) constituye una definición suficiente del procedimiento de sustitución de los aparatos de apoyo en estribos de ambos puentes, con el objetivo de ser estudiada por parte de empresas contratistas de obras especializadas.

Tras su estudio, y el resto de las actividades complementarias que las empresas contratistas consideren necesarias (como visita al lugar, resolución de cuestiones específicas sobre lo aquí planteado, etc.), deberán definirse específicamente los elementos, medios y cualquier cuestión relevante sobre la solución final a ejecutar.

La solución finalmente planteada deberá ser estudiada por la Dirección Facultativa de las obras (y/o Asistencia técnica) y validada. Del mismo modo, esta será la carga de realizar las labores de Dirección de Obra (seguimiento y verificación de la solución, resolución de eventualidades, seguimiento económico, etc.).

Este informe consta de 12 páginas numeradas y 3 anejos.

En Torrejón de Ardoz (Madrid), a 3 de julio de 2024



D. Víctor Bustamante Fernández  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Jefe del Dpto. de Puentes  
Área de Evaluación y Patología de Estructuras



D. Gabriel Armenta de la Flor  
Ingeniero Civil  
Dpto. de Puentes  
Área de Evaluación y Patología de Estructuras



D. Raúl Rubén Rodríguez Escribano  
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos  
Director de la División de Estudios



D. Eduardo Díaz-Pavón Cuaresma  
Dr. Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
Director del Área de Evaluación y Patología de Estructuras

*El informe original emitido se conserva en el archivo de INTEMAC. Al Peticionario se le proporciona una copia electrónica que mantiene el valor de original y será válida siempre que no se vulneren las propiedades de seguridad del documento.*

## **ANEJO Nº 1: PLANOS**

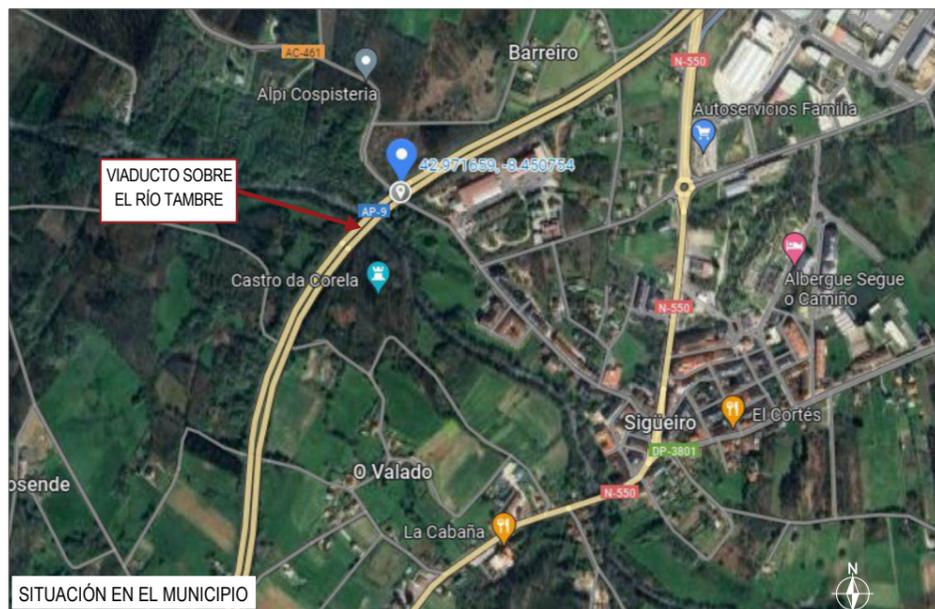
**MEMORIA TÉCNICA - PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE APOYO EN  
ESTRIBOS. VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE**

**ANEJO 2 - PLANOS  
INDICE DE PLANOS**

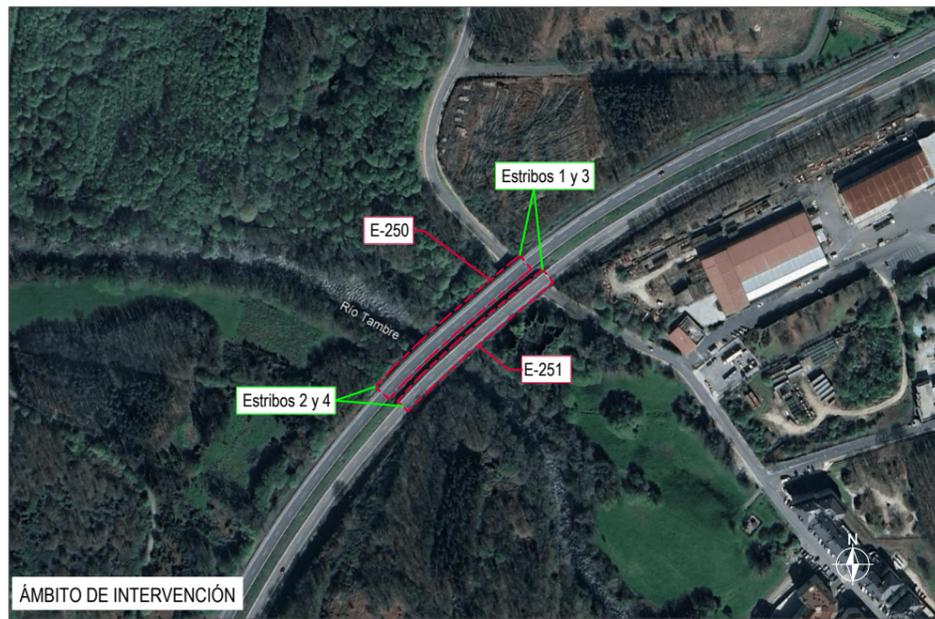
| <b>Nº</b> | <b>PLANO</b>                          | <b>CÓDIGO</b> |
|-----------|---------------------------------------|---------------|
| 1         | SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL             | 01-SIT-01     |
| 2         | ESTADO ACTUAL                         | 02-EA-01      |
| 3         | SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN ESTRIBOS 1/2 | 03-ACT-01     |
| 4         | SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN ESTRIBOS 2/2 | 04-ACT-02     |



SITUACIÓN EN EL DISTRITO



SITUACIÓN EN EL MUNICIPIO



ÁMBITO DE INTERVENCIÓN

IMÁGENES TOMADAS DE GOOGLE MAPS®

Enlace a la posición de los Viaductos en Google Maps: <https://maps.app.goo.gl/wrTsWutrDfAqzdcW8>

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS



Estribo 1



Estribo 2



Estribo 3



Estribo 4

Nota:  
En los estribos 1 y 3, el acceso es directo desde la carretera comarcal AC-461.  
En los estribos 2 y 4, no existe acceso directo para maquinaria.

ESTADO ACTUAL DE NEOPRENOS



Estribo 1. Neopreno 2



Estribo 2. Neopreno 6



Estribo 2. Neopreno 7

ASUNTO:

MEMORIA TÉCNICA: PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE APOYO EN ESTRIBOS. VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE.

PETICIONARIO:



COMO REDACTORES DEL INFORME:



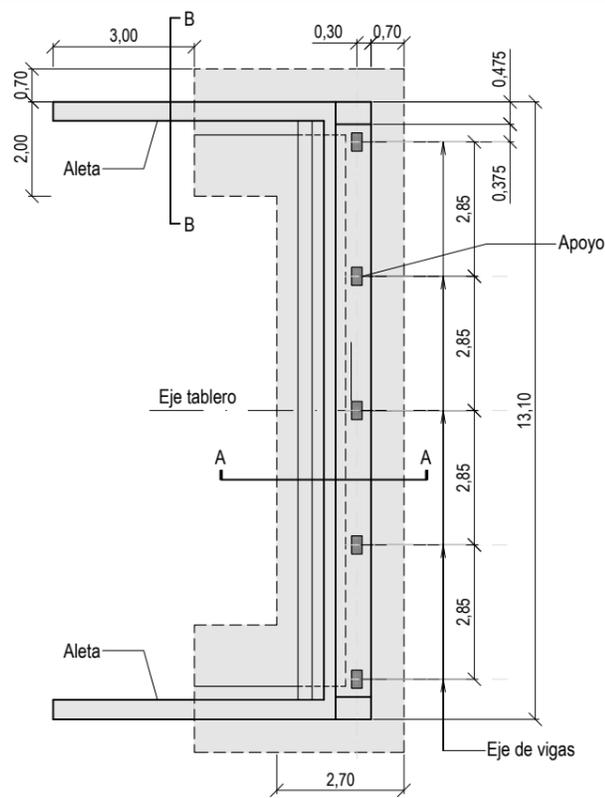
SITUACIÓN Y ESTADO ACTUAL

01-SIT-01

Ref: EX/OC-24024/E-2

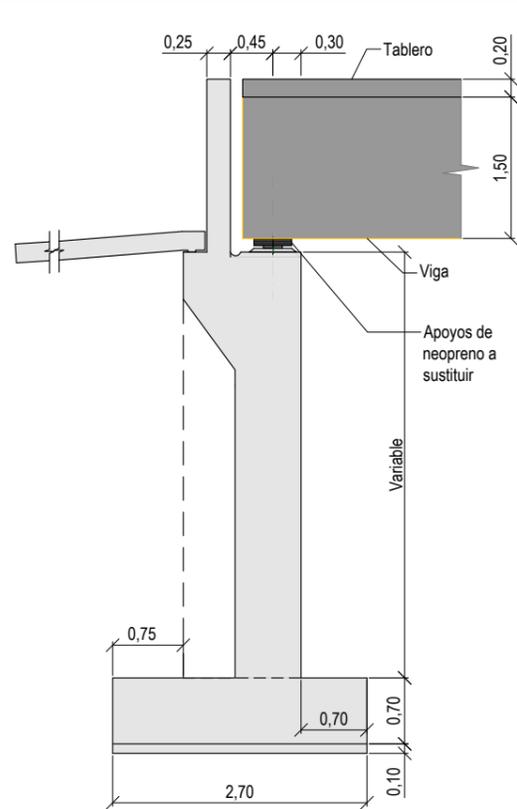
ORIGINAL EN DIN-A3

JULIO 2024



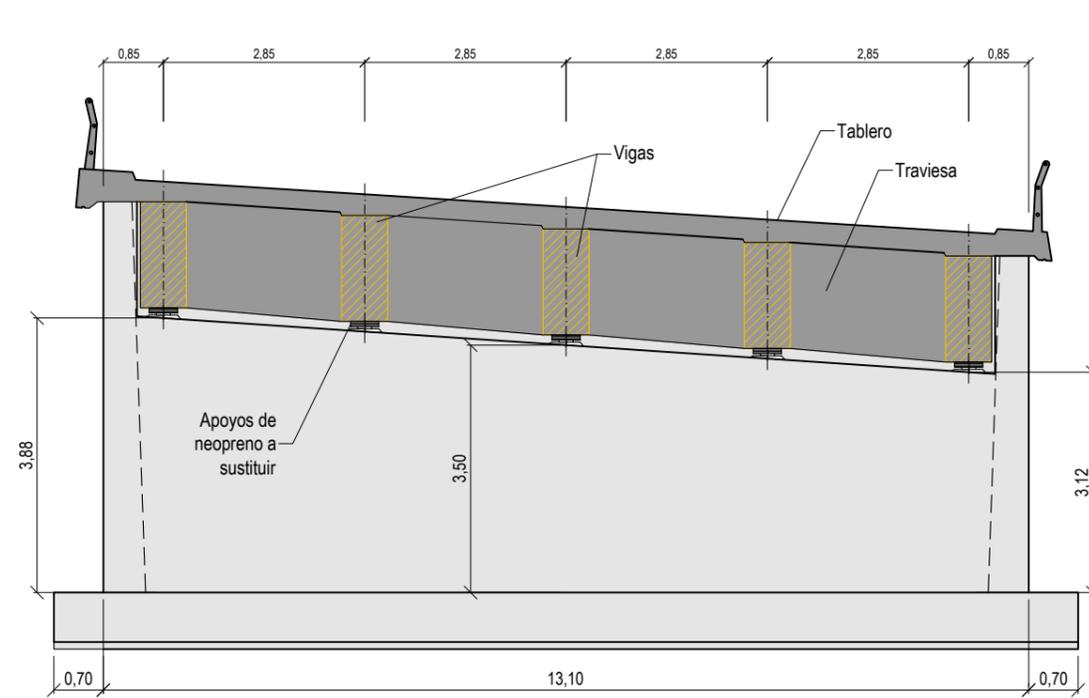
PLANTA ESTRIBOS 1 Y 3  
ESCALA 1:150

Cotas en m



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:75

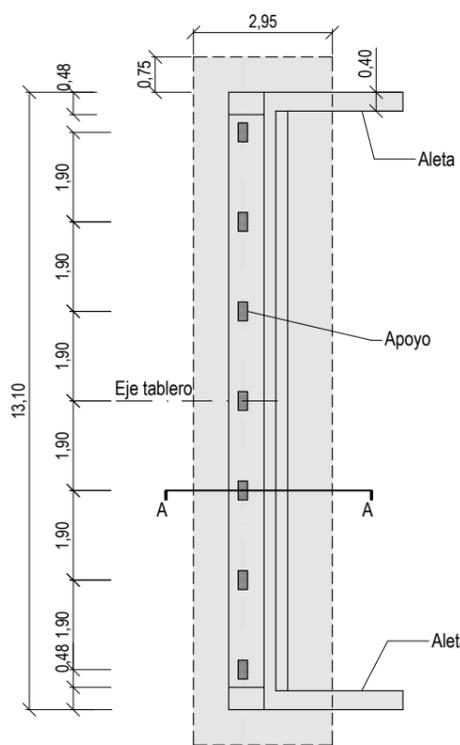
Cotas en m



ALZADO ESTRIBOS-1 Y 3  
ESCALA 1:100

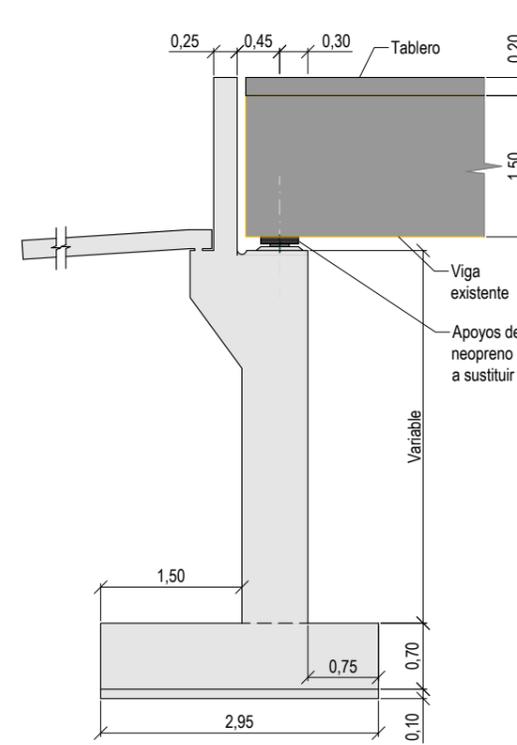
Nota: La geometría de los estribos 1 y 3 es igual.

Cotas en m



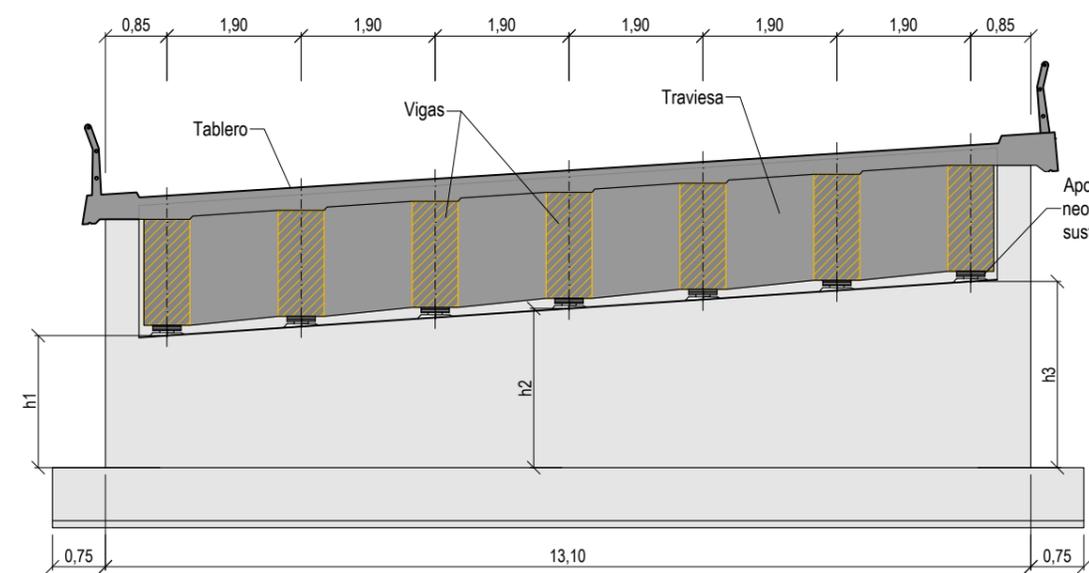
PLANTA ESTRIBO-2  
ESCALA 1:150

Cotas en m



SECCIÓN A-A  
ESCALA 1:75

Cotas en m

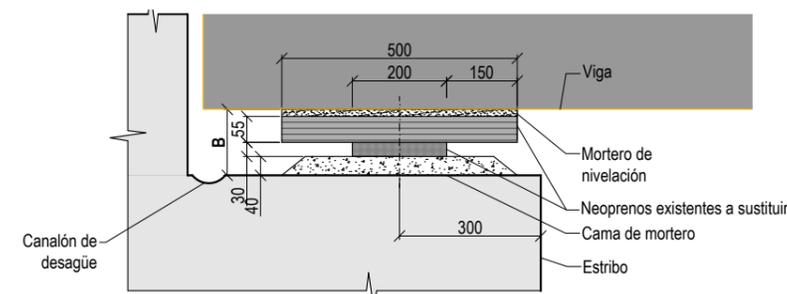


ALZADO ESTRIBO-2 y 4  
ESCALA 1:100

Nota: Se añade una tabla con las cotas para cada estribo (E-2 / E-4)

|    | E-2  | E-4  |
|----|------|------|
| h1 | 1,87 | 4,12 |
| h2 | 2,25 | 4,50 |
| h3 | 2,64 | 4,88 |

Cotas en m



DETALLE NEOPRENO ACTUAL  
ESCALA 1:15

B: distancia actual entre cargadero y cara inferior de viga.

Cotas en mm

ASUNTO:

MEMORIA TÉCNICA: PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE APOYO EN ESTRIBOS. VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE.

PETICIONARIO:



COMO REDACTORES DEL INFORME:



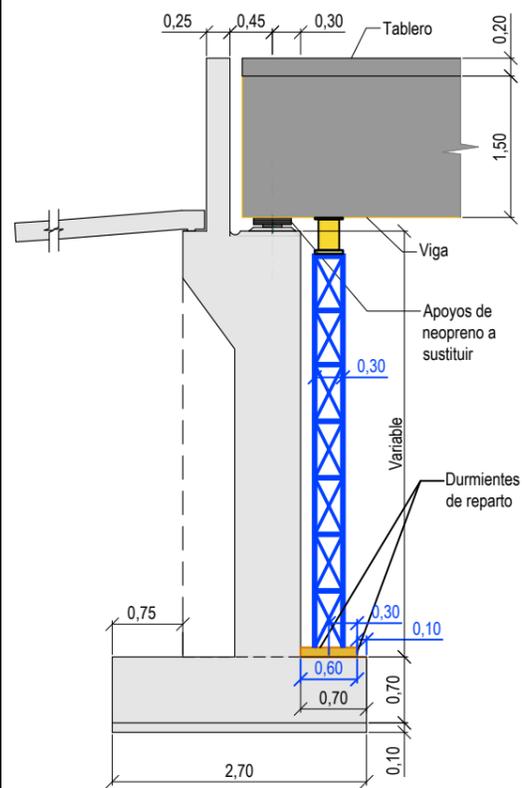
ESTADO ACTUAL

02-EA-01

Ref: EX/OC-24024/E-2

ORIGINAL EN DIN-A3

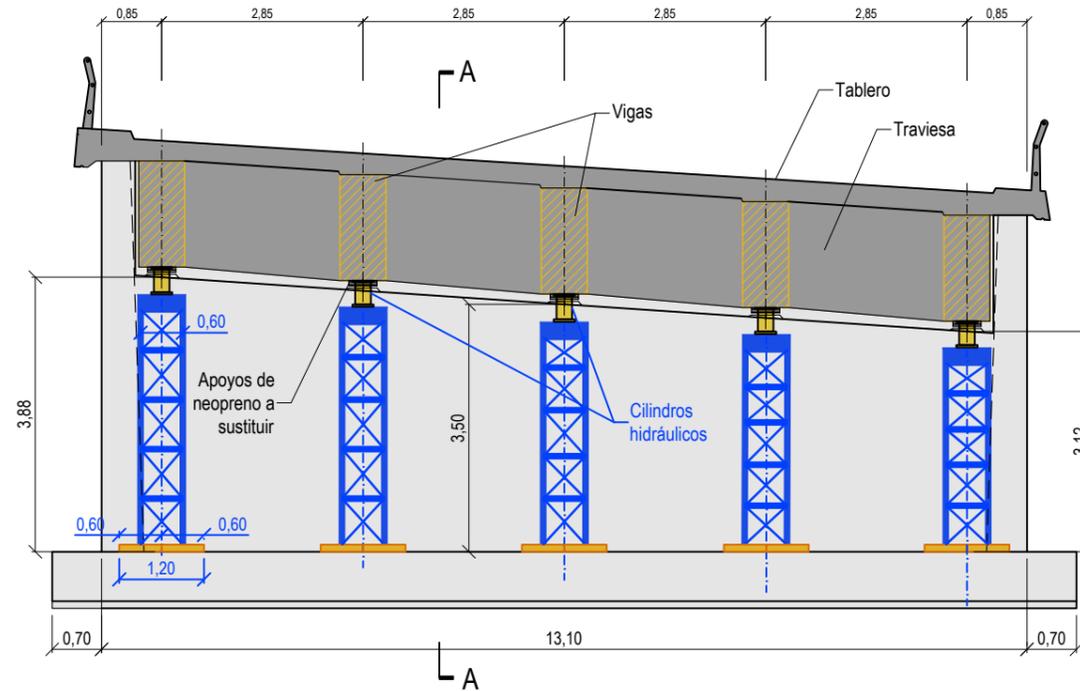
JULIO 2024



SECCIÓN A-A. ESTRIBOS 1 Y 3

ESCALA 1:75

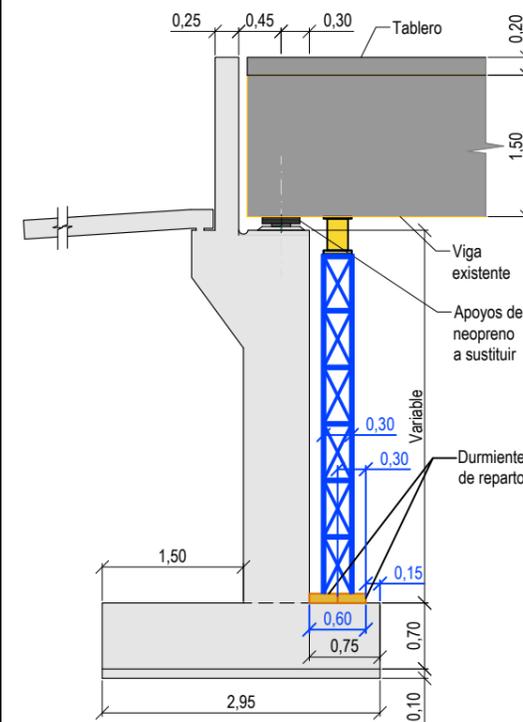
Cotas en m



ALZADO ESTRIBOS 1 Y 3

ESCALA 1:100

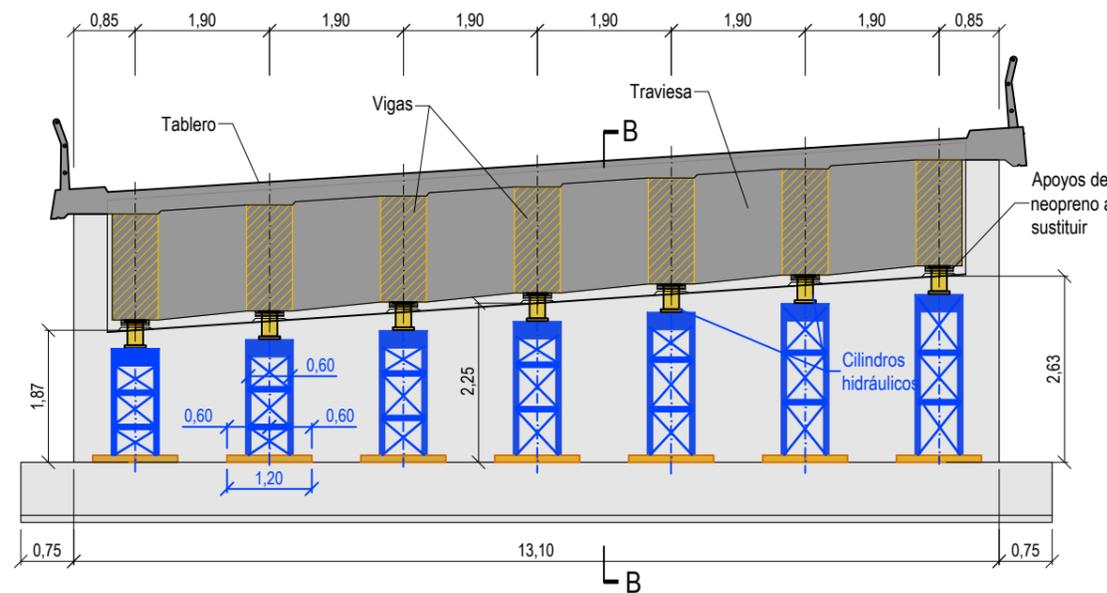
Cotas en m



SECCIÓN B-B. ESTRIBOS 2 Y 4

ESCALA 1:75

Cotas en m



ALZADO ESTRIBO 2

ESCALA 1:100

Cotas en m

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN:**

Se sustituirán todos los apoyos actualmente existentes en los estribos de los dos puentes. Para permitir la operación de izado del tablero, se utilizarán torres de apeo apoyadas en la puntera de los muros de los estribos para la reacción de gatos hidráulicos. Previamente será necesaria la retirada del terreno existente en dichas zonas.

Se recomienda realizar la operación previo corte de tráfico, trasladando dicho tráfico de una estructura a la otra durante la sustitución de neoprenos.

En caso de que la operación se realice con tráfico, deberá evitarse el paso de vehículos de más de 40t, además de limitar la velocidad de paso a 40 km/h.

La operación deberá realizarse en horario nocturno y/o de fin de semana.

**NOTA IMPORTANTE SOBRE EL REPARTO DE TENSIONES EN EL ESTRIBO**

El sistema de apeo del tablero deberá garantizar un reparto homogéneo de tensiones en una superficie de, al menos, 120 x 60 cm sobre la puntera del muro para cada viga. La dirección facultativa de las obras deberá verificar y aprobar el sistema dispuesto para el reparto de cargas, previamente a la operación de izado.

**DATOS GENERALES**

- Nuevos neoprenos en estribos: Neopreno zunchado estándar (400 x 500 x 84 (60) mm)
- Nuevas mesetas de mortero: 500 x 600 x "A" mm. La altura "A" de las nuevas mesetas de mortero deberá obtenerse tras el replanteo del estado actual de tal forma que se mantenga la rasante actual de los puentes al colocar los nuevos neoprenos.
- Apoyos en estribos 1 y 3: 5 apoyos por estribo.
- Apoyos en estribos 2 y 4: 7 apoyos por estribo.
- Total apoyos a sustituir: 5 + 5 + 7 + 7 = 24.
- Las reacciones verticales máximas estimadas en cada torre de apeo son las siguientes (valores sin mayorar):  
**Cargas permanentes: 450 kN**                      **Sobrecargas: 240 kN**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Excavación y retirada de tierras existentes sobre punteras de estribos, hasta descubrir la cara superior del elemento (las torres para el apeo del tablero irán apoyadas en esos puntos).  
En los estribos 1 y 3, el acceso es directo desde la carretera comarcal AC-461.  
En los estribos 2 y 4, no existe acceso directo para maquinaria.
2. Limpieza en las zonas de cargadero en estribos de elementos desprendidos como fragmentos de mortero, tierras y vegetación.  
En los estribos 1 y 3 la actuación se realizará con ayuda de una cesta telescópica o andamio auxiliar. En los estribos 2 y 4, no hay acceso directo para maquinaria y deberán utilizarse medios que puedan ser trasladados a mano o bien generar un camino de acceso adecuado. Se recomienda prever la operación de limpieza a la vez que se va excavando y retirando el terreno, para tener un acceso adecuado cuando el nivel de tierras lo permita (cuando la plataforma de terreno al ir excavando permita llegar correctamente a la altura de los apoyos sin necesidad de medios auxiliares).
3. Colocación de torres de apeo acorde a la configuración y condicionantes indicados:  
La superficie de reparto de las cargas para el apeo de cada viga sobre el estribo deberá ser homogéneo y al menos en una superficie de 120 x 60 cm acorde a los croquis. Como propuesta, se ha considerado una estructura rectangular de la torre de apeo, con 4 puntales y durmientes de madera en su base.  
  
Dada la configuración de los viaductos y el número total de apoyos cuyas condiciones no se alteran durante la operación, no se considera necesario tener en cuenta cargas horizontales en las torres debidas al frenado o al viento en el tablero. Sí deberán considerarse las excentricidades de las reacciones de los gatos sobre la cimbra debidas a las imperfecciones geométricas -en principio 1 % de la reacción vertical y una excentricidad de dicha carga de 5 mm, de acuerdo con las prescripciones de la Norma UNE EN 12812:2008-, aparte de las imperfecciones de la propia cimbra, para lo cual podría resultar conveniente anclar las torres de apeo a los estribos.  
La altura de la torre de apeo se adaptará para poder colocar los cilindros hidráulicos adecuadamente.
4. Replantear la altura existente entre el cargadero y la base de las vigas actualmente. La altura "A" de la nueva meseta de mortero será la diferencia entre la altura actual y la altura del nuevo neopreno (de 84 mm de altura).
5. Retirada de la junta de dilatación existente en el estribo donde se vaya a realizar la operación de sustitución.
6. Operación de izado mediante cilindros hidráulicos de al menos 100 t de capacidad. Para permitir la operación de retirada de los apoyos actuales, se estima que el levantamiento debe ser de entorno a los 2 cm.  
  
Para controlar el izado y permitir un levantamiento de todas las vigas al mismo tiempo se utilizará una central de presión con control de reacciones en todos los gatos.
7. Retirada de los aparatos de apoyo actuales.
8. Demolición de mesetas de apoyo. Limpieza tras demolición.
9. Ejecución de nuevas mesetas de apoyo de mortero.
10. Colocación de nuevos neoprenos. Previamente se aplicará la resina de fijación tipo Sikadur 31+ en su cara inferior. Posteriormente se aplicará la misma resina en la cara superior del neopreno previamente al descenso de las vigas del tablero sobre el nuevo apoyo. Se seguirán las indicaciones del fabricante.
11. Descenso del tablero, retirada de cilindros hidráulicos y desmontaje de torres de apeo.
12. Ejecución de nueva junta de dilatación.

ASUNTO:

MEMORIA TÉCNICA: PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE APOYO EN ESTRIBOS. VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE.

PETICIONARIO:



COMO REDACTORES DEL INFORME:



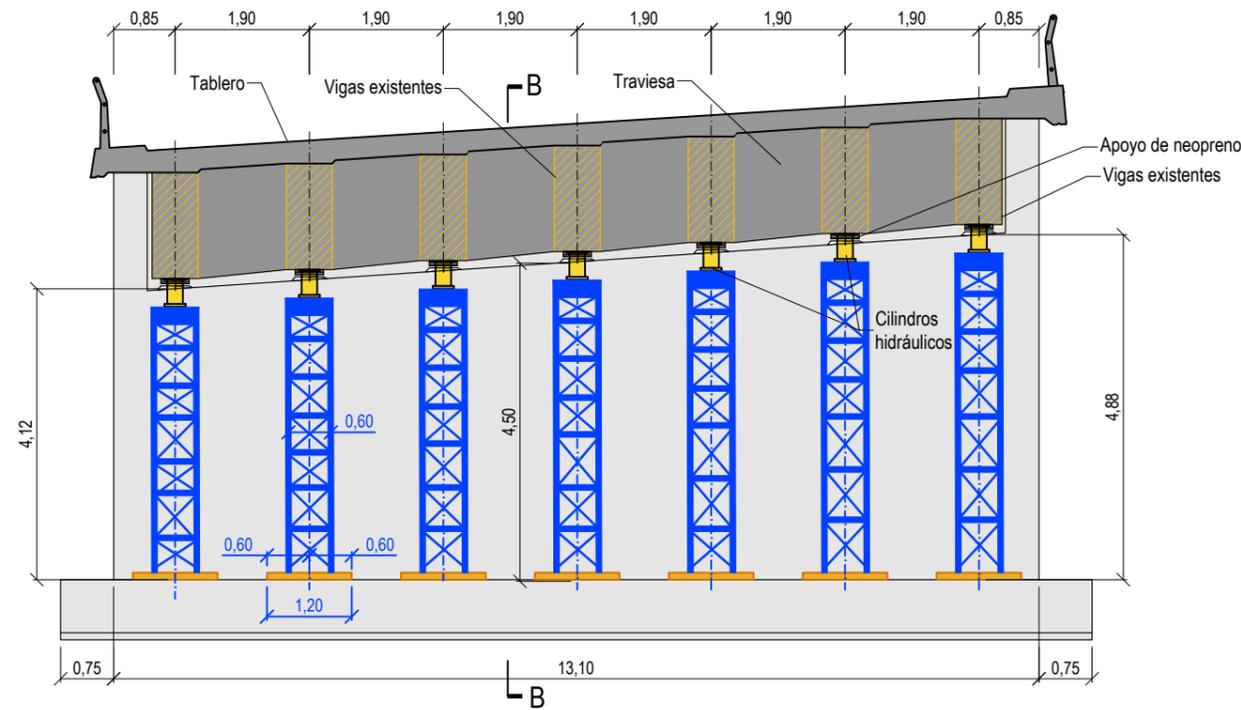
SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN ESTRIBOS 1/2

03-ACT-01

Ref: EX/OC-24024/E-2

ORIGINAL EN DIN-A3

JULIO 2024



ALZADO ESTRIBO 4  
ESCALA 1:100

Cotas en mm

**DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN:**

Se sustituirán todos los apoyos actualmente existentes en los estribos de los dos puentes. Para permitir la operación de izado del tablero, se utilizarán torres de apeo apoyadas en la puntera de los muros de los estribos para la reacción de gatos hidráulicos. Previamente será necesaria la retirada del terreno existente en dichas zonas.

Se recomienda realizar la operación previo corte de tráfico, trasladando dicho tráfico de una estructura a la otra durante la sustitución de neoprenos.

En caso de que la operación se realice con tráfico, deberá evitarse el paso de vehículos de más de 40t, además de limitar la velocidad de paso a 40 km/h.

La operación deberá realizarse en horario nocturno y/o de fin de semana.

**NOTA IMPORTANTE SOBRE EL REPARTO DE TENSIONES EN EL ESTRIBO**

El sistema de apeo del tablero deberá garantizar un reparto homogéneo de tensiones en una superficie de, al menos, 120 x 60 cm sobre la puntera del muro para cada viga. La dirección facultativa de las obras deberá verificar y aprobar el sistema dispuesto para el reparto de cargas, previamente a la operación de izado.

**DATOS GENERALES**

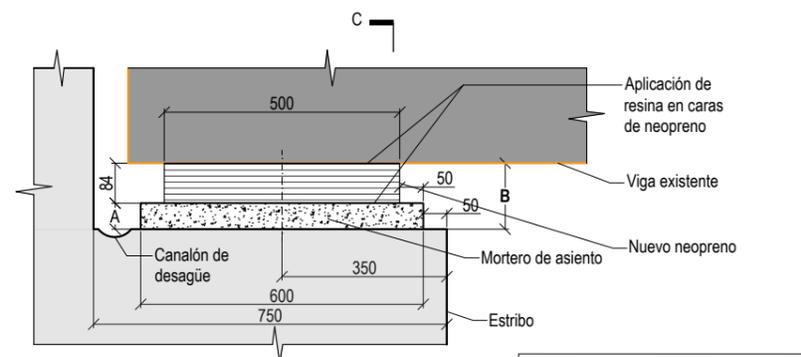
- Nuevos neoprenos en estribos: Neopreno zunchado estándar (400 x 500 x 84 (60) mm)
- Nuevas mesetas de mortero: 500 x 600 x "A" mm. La altura "A" de las nuevas mesetas de mortero deberá obtenerse tras el replanteo del estado actual de tal forma que se mantenga la rasante actual de los puentes al colocar los nuevos neoprenos.
- Apoyos en estribos 1 y 3: 5 apoyos por estribo.
- Apoyos en estribos 2 y 4: 7 apoyos por estribo.
- Total apoyos a sustituir: 5 + 5 + 7 + 7 = 24.
- Las reacciones verticales máximas estimadas en cada torre de apeo son las siguientes (valores sin mayorar):  
**Cargas permanentes: 450 kN      Sobrecargas: 240 kN**

**PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN:**

1. Excavación y retirada de tierras existentes sobre punteras de estribos, hasta descubrir la cara superior del elemento (las torres para el apeo del tablero irán apoyadas en esos puntos). En los estribos 1 y 3, el acceso es directo desde la carretera comarcal AC-461. En los estribos 2 y 4, no existe acceso directo para maquinaria.
2. Limpieza en las zonas de cargadero en estribos de elementos desprendidos como fragmentos de mortero, tierras y vegetación. En los estribos 1 y 3 la actuación se realizará con ayuda de una cesta telescópica o andamio auxiliar. En los estribos 2 y 4, no hay acceso directo para maquinaria y deberán utilizarse medios que puedan ser trasladados a mano o bien generar un camino de acceso adecuado. Se recomienda prever la operación de limpieza a la vez que se va excavando y retirando el terreno, para tener un acceso adecuado cuando el nivel de tierras lo permita (cuando la plataforma de terreno al ir excavando permita llegar correctamente a la altura de los apoyos sin necesidad de medios auxiliares).
3. Colocación de torres de apeo acorde a la configuración y condicionantes indicados: La superficie de reparto de las cargas para el apeo de cada viga sobre el estribo deberá ser homogénea y al menos en una superficie de 120 x 60 cm acorde a los croquis. Como propuesta, se ha considerado una estructura rectangular de la torre de apeo, con 4 puntales y durmientes de madera en su base.  
  
Dada la configuración de los viaductos y el número total de apoyos cuyas condiciones no se alteran durante la operación, no se considera necesario tener en cuenta cargas horizontales en las torres debidas al frenado o al viento en el tablero. Si deberán considerarse las excentricidades de las reacciones de los gatos sobre la cimbra debidas a las imperfecciones geométricas -en principio 1 % de la reacción vertical y una excentricidad de dicha carga de 5 mm, de acuerdo con las prescripciones de la Norma UNE EN 12812:2008-, aparte de las imperfecciones de la propia cimbra, para lo cual podría resultar conveniente anclar las torres de apeo a los estribos. La altura de la torre de apeo se adaptará para poder colocar los cilindros hidráulicos adecuadamente.
4. Replantear la altura existente entre el cargadero y la base de las vigas actualmente. La altura "A" de la nueva meseta de mortero será la diferencia entre la altura actual y la altura del nuevo neopreno (de 84 mm de altura).
5. Retirada de la junta de dilatación existente en el estribo donde se vaya a realizar la operación de sustitución.
6. Operación de izado mediante cilindros hidráulicos de al menos 100 t de capacidad. Para permitir la operación de retirada de los apoyos actuales, se estima que el levantamiento debe ser de entorno a los 2 cm.

Para controlar el izado y permitir un levantamiento de todas las vigas al mismo tiempo se utilizará una central de presión con control de reacciones en todos los gatos.

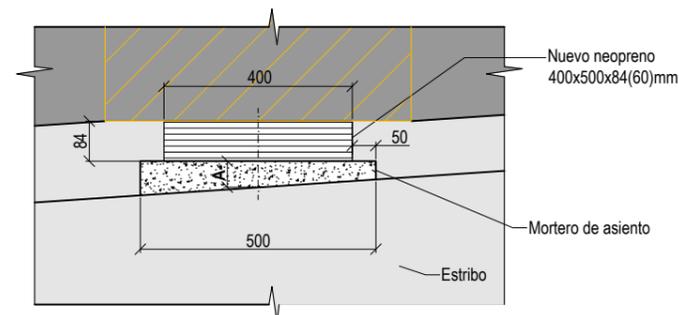
7. Retirada de los aparatos de apoyo actuales.
8. Demolición de mesetas de apoyo. Limpieza tras demolición.
9. Ejecución de nuevas mesetas de apoyo de mortero.
10. Colocación de nuevos neoprenos. Previamente se aplicará la resina de fijación tipo Sikadur 31+ en su cara inferior. Posteriormente se aplicará la misma resina en la cara superior del neopreno previamente al descenso de las vigas del tablero sobre el nuevo apoyo. Se seguirán las indicaciones del fabricante.
11. Descenso del tablero, retirada de cilindros hidráulicos y desmontaje de torres de apeo.
12. Ejecución de nueva junta de dilatación.



DETALLE NUEVO NEOPRENO  
ESCALA 1:15

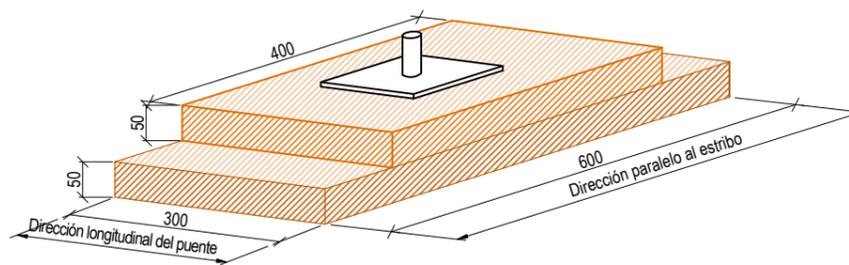
Cotas en mm

A: altura para mantener la rasante actual, a replantear en obra.  
B: distancia actual entre cargadero y cara inferior de viga.



DETALLE NUEVO NEOPRENO . SECCIÓN C-C

Cotas en mm



DETALLE PROPUESTA DE DURMIENTES - POR PUNTAL  
ESCALA 1:10

Cotas en mm

ASUNTO:

MEMORIA TÉCNICA: PROCEDIMIENTO DE SUSTITUCIÓN DE APARATOS DE APOYO EN ESTRIBOS. VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE.

PETICIONARIO:



COMO REDACTORES DEL INFORME:



SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN ESTRIBOS 2/2

04-ACT-02

Ref: EX/OC-24024/E-2

ORIGINAL EN DIN-A3

JULIO 2024

## **ANEJO Nº 2: MEDICIONES Y PRESUPUESTO APROXIMADO**

**MEDICIONES Y PRESUPUESTO ESTIMADO - SUSTITUCIÓN DE APOYOS EN VIADUCTOS SOBRE EL RÍO TAMBRE. E-250 / E-251**

| <b>PARTIDAS CONSIDERADAS</b>  | <b>ud</b>      | <b>Medición</b> | <b>€/ud</b> | <b>Importe estimado (€)</b> |
|---|----------------|-----------------|-------------|-----------------------------|
| <b>1 - DESVÍOS DE TRÁFICO Y SEÑALIZACIÓN</b>  |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| Señalización y balizamiento de obra para un ancho de 11 m y longitud de 144m. E-250             | ml             | 144,00          |             | - €                         |
| Señalización y balizamiento de obra para un ancho de 11 m y longitud de 144m. E-251             | ml             | 144,00          |             | - €                         |
| <b>2 - ACTUACIONES PREVIAS - LIMPIEZA Y ADECUACIÓN</b>  |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| Plataforma elevadora auxiliar telescópica (2 días para limpieza de estribos E-1 y E-3)          | día            | 4,00            |             | - €                         |
| Partida alzada de limpieza previa en cargaderos de estribos E-1 y E-3                           | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| Partida alzada de limpieza previa en cargaderos de estribos E-2 y E-4                           | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| <b>3 - EXCAVACIÓN Y RETIRADA DE TIERRAS EN ESTRIBOS HASTA DESCUBRIR PUNTERA</b>                 |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| E-1. Excavación con miniexcavadora y medios manuales. Incluyendo retirada a vertedero           | m <sup>3</sup> | 4,35            |             | - €                         |
| E-2. Excavación con miniexcavadora y medios manuales. Incluyendo retirada a vertedero           | m <sup>3</sup> | 14,60           |             | - €                         |
| E-3. Excavación con miniexcavadora y medios manuales. Incluyendo retirada a vertedero           | m <sup>3</sup> | 7,25            |             | - €                         |
| E-4. Excavación con miniexcavadora y medios manuales. Incluyendo retirada a vertedero           | m <sup>3</sup> | 21,90           |             | - €                         |
| P.A adecuación de accesos a estribos E-2 y E-4  | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| <b>4 - RETIRADA DE JUNTAS EXISTENTES Y FRESADO DEL PAVIMENTO</b>                                |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| Desmontaje de juntas de dilatación en estribos  | ml             | 52,00           |             | - €                         |
| Fresado de pavimentos en estribos (bandas de 1 metro en todo el ancho del tablero)              | P.A            | 4,00            |             | - €                         |
| <b>5 - MONTAJE, ALQUILER Y DESMONTAJE DE TORRES DE APEO</b>                                     |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| P.A. Montaje de torres de apeo (una por estribo)  | P.A            | 4,00            |             | - €                         |
| Alquiler de torres de apeo. E-1   | día            | 5,00            |             | - €                         |
| Alquiler de torres de apeo. E-2   | día            | 5,00            |             | - €                         |
| Alquiler de torres de apeo. E-3   | día            | 5,00            |             | - €                         |
| Alquiler de torres de apeo. E-4   | día            | 5,00            |             | - €                         |
| P.A. Desmontaje de torres de apeo   | P.A            | 4,00            |             | - €                         |
| Plataforma auxiliar (5 días E-1 y 5 días E-3)   | día            | 10,00           |             | - €                         |
| <b>6 - SUSTITUCIÓN DE APOYOS</b>  |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| P.A. Replanteo de precisión de mesetas de nivelación. Uno por estribo                           | P.A            | 4,00            |             | - €                         |
| Retirada de aparatos de apoyo   | ud             | 24,00           |             | - €                         |
| Demolición de mesetas de apoyo y preparación de superficie. Uno por estribo                     | P.A            | 4,00            |             | - €                         |
| Ejecución de mesetas de nivelación con mortero  | m3             | 0,84            |             | - €                         |
| Operación de izado del tablero. E-1   | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| Operación de izado del tablero. E-2   | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| Operación de izado del tablero. E-3   | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| Operación de izado del tablero. E-4   | P.A            | 1,00            |             | - €                         |
| Colocación del nuevo neopreno de dimensiones 500x400x84 (Ud) i/aplicación de resina Sikadur 31+ | ud             | 24,00           |             | - €                         |
| Medios auxiliares - Plataforma  | día            | 10,00           |             | - €                         |
| <b>7 - EJECUCIÓN DE NUEVAS JUNTAS Y REPOSICIÓN DE FIRME</b>                                     |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| Ejecución de nuevas juntas de dilatación JNA carrera 50 mm                                      | m              | 52,00           |             | - €                         |
| Reposición de firme 6 cm de espesor (t)   | t              | 14,35           |             | - €                         |
| <b>8 - GESTIÓN DE RESIDUOS</b>  |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| Gestión de RNP no pétreos   | t              | 4,64            |             | - €                         |
| Gestión de RNP pétreos  | t              | 1,61            |             | - €                         |
| Gestión de tierras  | t              | 91,39           |             | - €                         |
| <b>9 - SEGURIDAD Y SALUD</b>  |                |                 |             | <b>- €</b>                  |
| P.A. de Seguridad y salud   |                |                 |             | - €                         |
|   |                |                 |             | <b>P.E.M. - €</b>           |
|   |                |                 |             | <b>GG+BI (19%) - €</b>      |
|   |                |                 |             | <b>P.B.L - €</b>            |
|   |                |                 |             | <b>IVA (21%) - €</b>        |
|   |                |                 |             | <b>P.E.C. - €</b>           |

## **ANEJO Nº 3: INSPECCIÓN PRINCIPAL**



# INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL

## ESTRUCTURA VIADUCTO SOBRE EL RÍO TAMBRE (CALZADA SUR)



### DATOS DE LA INSPECCIÓN

|                     |                    |                      |  |
|---------------------|--------------------|----------------------|--|
| Fecha de inspección | 9/05/2023          | Estructura reforzada |  |
| Inspector           | Robert Puente Moya |                      |  |
| Empresa             | INTEMAC            |                      |  |

### DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

|                                    |                              |                  |           |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|-----------|
| Clave                              | 250                          | Municipio        | Oroso     |
| Carretera                          | Autopista de peaje AP-9      | P.K. inicial     | 56.387    |
| Coordenada UTM X                   | 55.410                       | Coordenada UTM Y | 4.772.070 |
| Accesibilidad                      | Baja                         |                  |           |
| IMD (veh./día)                     |                              |                  |           |
| Importancia                        | Convencional                 |                  |           |
| Vulnerabilidad frente a socavación | Si                           |                  |           |
| Obstáculo salvado                  |                              |                  |           |
| Tipo de estructura                 | Puente (10 m <= Luz <= 50 m) |                  |           |
| Tipología estructural              | Isostático                   |                  |           |
| Tipología de tablero               | Vigas doble T                |                  |           |
| Material tablero                   | Hormigón pretensado          |                  |           |
| Longitud total (m)                 | 143,49                       |                  |           |
| Anchura total de tablero (m)       | 11,40                        |                  |           |
| Nº de vanos                        | 5,00                         |                  |           |
| Luz máxima (m)                     | 34,00                        |                  |           |
| Altura máxima de pila (m)          | 11,00                        |                  |           |



### RESULTADO DE LA INSPECCIÓN REALIZADA

| Elemento                          | Actuación inmediata | Motivo de actuación  |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| Estribos                          | No                  |  |
| Pilas                             | No                  |  |
| Apoyos                            | No                  |  |
| Juntas                            | No                  |  |
| Vigas                             | No                  |  |
| Losas                             | No                  |  |
| Drenaje                           | No                  |  |
| Pretilos                          | No                  |  |
| Elementos no estructurales        | No                  |  |
| Índice de estado de la estructura | 60                  | Estructura con deterioros que evidencian una patología que puede suponer una reducción de las condiciones de servicio o de la durabilidad de la estructura. Será necesario seguir la evolución de la patología en las posteriores inspecciones. Puede requerir una actuación a medio plazo para mejorar la durabilidad objetiva. |

Nota: El valor del índice de estado de la estructura toma un valor comprendido entre 0 y 100 de acuerdo a la clasificación establecida en la Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la red de carreteras del Estado, editada por el Ministerio de Fomento

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Inspección especial              | SI   |
| Motivo de la inspección especial | Se aprecia deformación excesiva y rotura de gran intensidad en los aparatos de apoyo ubicados en el estribo dos.<br>Se recomienda la sustitución de los neoprenos zunchados a corto plazo. |
| Observaciones generales          |  |

## Estribo hormigón

### Estribo hormigón 1

| Daños observados          | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasiva | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasiva

## Estribo hormigón

### Estribo hormigón 2

| Daños observados          | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasiva | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasiva

## Pila hormigón

### Pila hormigón 2

| Daños observados                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasivas             | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |
| Malla de armadura a la vista y oxidada | 3        | 0,25      | 0,50       |       | 2        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasivas



Fotografía 2: Malla de armadura a la vista y oxidada



Fotografía 3: Malla de armadura a la vista y oxidada

## Pila hormigón

### Pila hormigón 3

| Daños observados                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Malla de armadura a la vista y oxidada | 3        | 0,25      | 0,20       |       | 2        |
| Manchas de humedad pasivas             | 1        |           | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Malla de armadura a la vista y oxidada



Fotografía 2: Malla de armadura a la vista y oxidada



Fotografía 3: Manchas de humedad pasivas

**Apoyo**

**Apoyo E2**

| Daños observados                   | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Rotura / ausencia / desplazamiento | 5        | 0,50      | 1,00       |       | 4        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 – 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 – 1,00)



Fotografía 1: Rotura / ausencia / desplazamiento



Fotografía 2: Rotura / ausencia / desplazamiento



Fotografía 3: Rotura / ausencia / desplazamiento



Fotografía 4: Rotura / ausencia / desplazamiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 1 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 2 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,50      |            |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 – 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 – 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 3 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasiva             | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasiva



Fotografía 2: Armadura con escasez de recubrimiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 4 vigas 1-7

| Daños observados                   | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Desprendimientos del recubrimiento | 3        | 0,25      | 1,00       |       | 1        |
| Manchas de humedad pasiva          | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Desprendimientos del recubrimiento



Fotografía 2: Manchas de humedad pasiva

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 5 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,50      | 1,00       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento





# INFORME DE INSPECCIÓN PRINCIPAL

## ESTRUCTURA VIADUCTO SOBRE EL RÍO TAMBRE (CALZADA NORTE)



### DATOS DE LA INSPECCIÓN

|                     |                    |                      |  |
|---------------------|--------------------|----------------------|--|
| Fecha de inspección | 9/05/2023          | Estructura reforzada |  |
| Inspector           | Robert Puente Moya |                      |  |
| Empresa             | INTEMAC            |                      |  |

### DATOS GENERALES DE LA ESTRUCTURA

|                                    |                              |                  |           |
|------------------------------------|------------------------------|------------------|-----------|
| Clave                              | 251                          | Municipio        | Oroso     |
| Carretera                          | Autopista de peaje AP-9      | P.K. inicial     | 56.387    |
| Coordenada UTM X                   | 55.420                       | Coordenada UTM Y | 4.772.057 |
| Accesibilidad                      | Baja                         |                  |           |
| IMD (veh./día)                     |                              |                  |           |
| Importancia                        | Convencional                 |                  |           |
| Vulnerabilidad frente a socavación | No                           |                  |           |
| Obstáculo salvado                  |                              |                  |           |
| Tipo de estructura                 | Puente (10 m <= Luz <= 50 m) |                  |           |
| Tipología estructural              | Isostático                   |                  |           |
| Tipología de tablero               | Vigas doble T                |                  |           |
| Material tablero                   | Hormigón pretensado          |                  |           |
| Longitud total (m)                 | 143,49                       |                  |           |
| Anchura total de tablero (m)       | 11,40                        |                  |           |
| Nº de vanos                        | 5,00                         |                  |           |
| Luz máxima (m)                     | 34,00                        |                  |           |
| Altura máxima de pila (m)          | 11,00                        |                  |           |



### RESULTADO DE LA INSPECCIÓN REALIZADA

| Elemento                          | Actuación inmediata | Motivo de actuación  |
|-----------------------------------|---------------------|--|
| Estribos                          | No                  |  |
| Pilas                             | No                  |  |
| Apoyos                            | No                  |  |
| Juntas                            | No                  |  |
| Vigas                             | No                  |  |
| Losas                             | No                  |  |
| Drenaje                           | No                  |  |
| Pretilos                          | No                  |  |
| Elementos no estructurales        | No                  |  |
| Índice de estado de la estructura | 60                  | Estructura con deterioros que evidencian una patología que puede suponer una reducción de las condiciones de servicio o de la durabilidad de la estructura. Será necesario seguir la evolución de la patología en las posteriores inspecciones. Puede requerir una actuación a medio plazo para mejorar la durabilidad objetiva. |

Nota: El valor del índice de estado de la estructura toma un valor comprendido entre 0 y 100 de acuerdo a la clasificación establecida en la Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la red de carreteras del Estado, editada por el Ministerio de Fomento

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Inspección especial              | SI   |
| Motivo de la inspección especial | Se aprecia deformación excesiva y rotura de gran intensidad en los aparatos de apoyo ubicados en el estribo dos.<br>Se recomienda la sustitución de los neoprenos zunchados a corto plazo. |
| Observaciones generales          |  |

## Estribo hormigón

### Estribo hormigón 1

| Daños observados          | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasiva | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasiva

## Pila hormigón

### Pila hormigón 1

| Daños observados                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Malla de armadura a la vista y oxidada | 3        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Malla de armadura a la vista y oxidada

## Pila hormigón

### Pila hormigón 2

| Daños observados                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Malla de armadura a la vista y oxidada | 3        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Malla de armadura a la vista y oxidada

### Pila hormigón

#### Pila hormigón 3

| Daños observados                                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Fisuras sensiblemente horizontales                     | 3        | <1        | 0,20       |       | 1        |
| Manchas de humedad pasivas                             | 1        | 0,75      | 0,20       |       | 1        |
| Desprendimientos del recubrimiento/armaduras expuestas | 3        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Fisuras sensiblemente horizontales



Fotografía 2: Manchas de humedad pasivas



Fotografía 3: Desprendimientos del recubrimiento/armaduras expuestas

### Pila hormigón

#### Pila hormigón 4

| Daños observados                       | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|--|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Malla de armadura a la vista y oxidada | 3        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 – 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 – 1,00)



Fotografía 1: Malla de armadura a la vista y oxidada

**Apoyo**

**Apoyo E2**

| Daños observados                   | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Rotura / ausencia / desplazamiento | 5        | 0,50      | 1,00       |       | 3        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Rotura / ausencia / desplazamiento



Fotografía 2: Rotura / ausencia / desplazamiento



Fotografía 3: Rotura / ausencia / desplazamiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 1 vigas 1-7

| Daños observados  | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Hormigón con degradación superficial (lavado de mortero, coloración anómala, eflorescencias...) | 3        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |
| Armadura con escasez de recubrimiento   | 2        | 0,25      | 1,00       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Hormigón con degradación superficial (lavado de mortero, coloración anómala, eflorescencias...)



Fotografía 2: Armadura con escasez de recubrimiento

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 2 vigas 1-7

| Daños observados          | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Manchas de humedad pasiva | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Manchas de humedad pasiva

## Viga hormigón

### Viga hormigón vano 3 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |
| Manchas de humedad pasiva             | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |
| Desprendimientos del recubrimiento    | 3        | 0,25      | 1,00       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento



Fotografía 2: Manchas de humedad pasiva



Fotografía 3: Desprendimientos del recubrimiento

## Viga hormigón

### Viga hormigón vano 4 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |
| Manchas de humedad pasiva             | 1        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento



Fotografía 2: Manchas de humedad pasiva

### Viga hormigón

#### Viga hormigón vano 5 vigas 1-7

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 2        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 – 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 – 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento

**Losa**

**Losa vano 1**

| Daños observados                      | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---------------------------------------|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Armadura con escasez de recubrimiento | 3        | 0,25      | 0,50       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 – 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 – 1,00)



Fotografía 1: Armadura con escasez de recubrimiento

## Pretilos

### Pretilos

| Daños observados  | Gravedad | Extensión | Intensidad | Notas | Nº Fotos |
|---|----------|-----------|------------|-------|----------|
| Envejecimiento / degradación superficial / deterioro de pintura / tratamiento protector | 3        | 0,25      | 0,20       |       | 1        |

Rango de índices indicativos: Gravedad: (1-5) / Extensión: (0,00 - 1,00) (en fisuras la variación es <1,00 mm a >3,00 mm) / Intensidad: (0,00 - 1,00)



Fotografía 1: Envejecimiento / degradación superficial / deterioro de pintura / tratamiento protector