
Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente
internacional en Irún
(P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de
E.T.S.)

Anejo – 04

Informe de Inspección

Noviembre 2024



Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 04: Informe de Inspección		
Proyecto	SE9887. Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente internacional de Irún (P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)		
Código	SE9887-PC-AN-04-InfInspeccion-D02.docx		
Autores:	Firma:	ANP	ANP
	Fecha:	07/05/2024	30/10/2024
Verificado	Firma:	JMH	JMH
	Fecha:	07/05/2024	08/11/2024

Índice:

1. INTRODUCCIÓN.....	1
APÉNDICE 1: INFORME DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PUENTE	2

Anejo 04.- Informe de Inspección

1. INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se incluye del informe diagnóstico y evaluación estructural del puente objeto del “PROYECTO CONSTRUCTIVO DE REHABILITACIÓN DEL PUENTE INTERNACIONAL DE IRÚN”.

APÉNDICE 1: INFORME DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN ESTRUCTURAL DEL PUENTE



euskal trenbide sarea

Proyecto Constructivo de rehabilitación
del puente internacional en Irún
(P.K. 20/929 de la línea Donostia –
Hendaia de E.T.S.)

Informe diagnóstico y evaluación estructural del puente

Octubre 2023



Hoja de control de calidad

Documento	Informe diagnóstico y evaluación estructural del puente		
Proyecto	SE9887. Proyecto Constructivo de Rehabilitación del Puente Internacional en Irún (p.k. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)		
Código	SE9887-IN-01-Informe_diagnostico-D01.docx		
Autores:	Firma:	ANP	
	Fecha:	24/10/2023	
Verificado	Firma:	JMH	
	Fecha:	24/10/2023	

Índice:

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
2.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
3. LOCALIZACIÓN	2
4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	2
5. INSPECCIÓN REALIZADA	4
5.1. ESTADO GENERAL	4
5.2. CIMENTACIONES	5
5.3. PILARES	6
5.4. BÓVEDAS	6
5.5. TIMPANOS	6
5.6. SUPERESTRUCTURA DE VÍA	7
6. RESUMEN DE DIAGNÓSTICO	8
6.1. RECOPIULATORIO DE DAÑOS	8
6.2. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN	8
7. CONCLUSIONES	9

Informe diagnóstico y evaluación estructural del puente

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

Se redacta el presente informe de diagnóstico dentro de los trabajos a realizar para el desarrollo del “Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente internacional en Irún (P.K. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)”.

El objeto del mismo consiste en detallar los aspectos relativos a la inspección realizada recientemente, así como recopilar toda la información obtenida de los trabajos previos en materia de inspección y diagnóstico del puente.

2. ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y OBJETO

2.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

En el año 2022, Euskal Trenbide Sarea lleva a cabo el estudio de la capacidad portante del Puente Internacional de Irún. Para ello, y tras la resolución de la licitación, TYP SA lleva a cabo los trabajos recogidos en el contrato que constituye el “*Servicio para la redacción del Estudio de la capacidad portante del Puente Internacional en Irún (p.k. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)*”.

Del trabajo realizado en el 2022 se llega a la conclusión de que es necesaria la rehabilitación del puente, así como el refuerzo del mismo en caso de requerir un aumento de las cargas viarias.

Como consecuencia, en el año 2023 sale a licitación el contrato para el “*Servicio para la redacción del Proyecto Constructivo de rehabilitación del puente Internacional de Irún*”, de la cual nuevamente, TYP SA resulta adjudicataria.

Como primera actuación llevada a cabo por parte de TYP SA para el desarrollo de los trabajos, se realiza una visita al puente con el fin de realizar una inspección del mismo y recoger las observaciones en el presente informe.

2.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El puente Internacional se ubica entre los municipios de Irún y Hendaia, atravesando el río Bidasoa, con una longitud de 120 m en cinco vanos y anchura de plataforma de 4,63 m.

La última inspección del puente se realizó en el año 2022, detectándose dos pilas con socavaciones severas y con deterioro de los pilotes de madera. A este problema principal, se le añaden otros generales de humedades, incrustaciones y de vegetación enraizada, además de deterioro de sillares y pilas, así como una fisura en el tímpano del vano 1.

Se tiene conocimiento de otras dos inspecciones anteriores realizadas en 2011 y 2001. En la inspección de 2001 únicamente se hace mención a los problemas generalizados de humedades, vegetación enraizada y lavado de juntas. En la inspección de 2011, además de esto, se detecta la fisura en el tímpano del vano 1. En ninguna de las inspecciones se hace mención al descalce de las cimentaciones,

pero tampoco se empleaban buzos durante las inspecciones, por lo que no es posible determinar en que momento se inició la socavación bajo los encepados ni cuánto tiempo llevan expuestos los pilotes de madera.

Por otra parte, se tiene el conocimiento de que E.T.S. tiene en proyecto la construcción de un área de transferencia de mercancías de Kostorbe (Irún), que tendría por finalidad el transbordo de mercancías entre vías de ancho métrico y de ancho internacional, enlazando con la plata de vías de SNCF en Hendaia con este último ancho. Un posible punto crítico para este fin podría ser el puente internacional, al que en el proyecto Kostorbe se dota de vía única con los dos anchos.

En el “*Estudio de la capacidad portante del Puente Internacional en Irún (p.k. 20/929 de la línea Donostia – Hendaia de E.T.S.)*” se aborda dicho análisis de la capacidad portante llegando a la conclusión de que en el caso de querer contemplar la circulación de trenes de mercancías sería necesario el refuerzo del puente, además de la rehabilitación de los elementos existentes dañados.

El presente informe se centra en el diagnóstico actualizado de la estructura portante del puente, recogiendo las observaciones realizadas durante la inspección realizada el 29 de septiembre de 2023 y contrastando las mismas con las conclusiones obtenidas en pasadas inspecciones.

3. LOCALIZACIÓN

El puente objeto de estudio se encuentra en el punto kilométrico P.K. 20/929 de la línea de ferrocarril Donostia-Hendaia, perteneciente a la Administración Ferroviaria Euskal Trenbide Sarea, en los términos municipal de Irún y Hendaia, cruzando el río Bidasoa en su desembocadura en la bahía de Txingudi, se encuentra situada la mencionada estructura internacional.

Se encuentra lindando aguas arriba con el puente internacional de La Avenida, antiguamente carretero y hoy en día peatonal, y aguas abajo con el puente ferroviario internacional de la línea Madrid – Hendaia, propiedad de ADIF y SNCF. Ambos puentes han sido rehabilitados recientemente.



Figura 1. Ubicación en planta

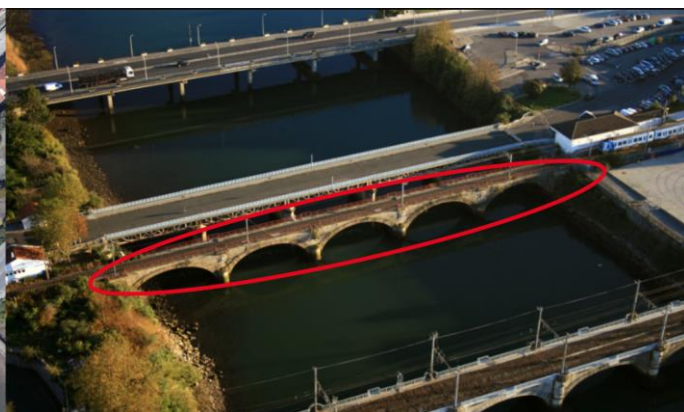


Figura 2. Ubicación en perspectiva aérea desde aguas abajo

La estructura se encuentra en zona de régimen mareal y está expuesta a las corrientes de la desembocadura del río Bidasoa.

4. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La estructura se ubica en el PK 20+929, dentro de un trazado recto en planta y una pendiente en alzado de 0,7‰, de ancho métrico y vía única, con una anchura de plataforma de 6,3 m en zona de pila y de 5,5 m en el resto del tablero, teniendo una imposta de 0,8-0,9 m, de las cuales acera son 0,4 m – 0,55 m, con barandilla metálica. Por tanto, la capa de balasto dispone de una anchura de 4,4 m en zona de pila y 3,8 m zona restante, con un espesor variable entre 0,3 m y 0,5 m. Sobre las mismas se sitúa la vía de ancho métrico, con un decalaje de 8 cm con respecto al eje de la estructura.

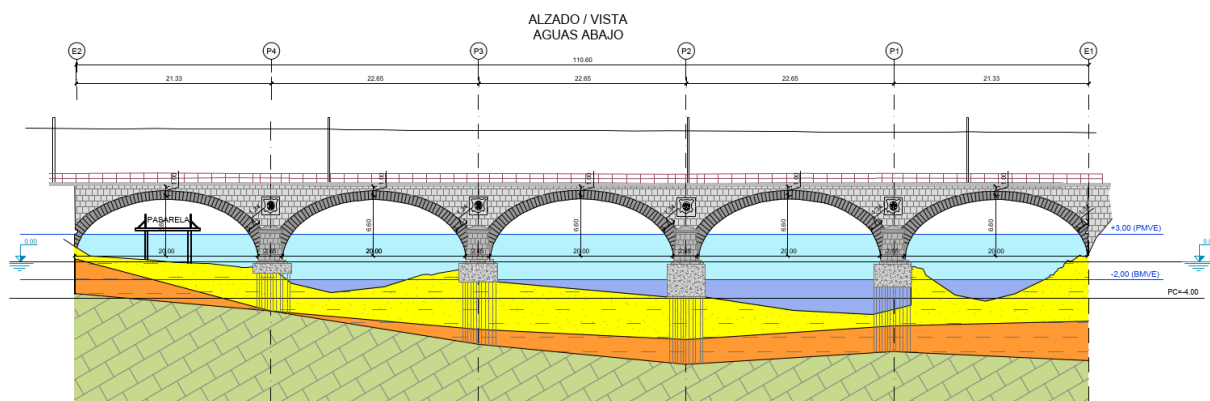


Figura 3. Alzado aguas abajo del puente

El puente tiene una longitud de 120 m, distribuidos en 5 vanos (4 pilas) formados por arcos elípticos, con una longitud de vano de 20 m y una flecha de 6,6 m, disponiendo de un espesor en clave de 0,95-1,00 m, y un espesor en riñones de 1,3 m. Se disponen unos 62 bloques de sillería en los laterales por arco, disponiendo entre los mismos mampostería caliza concertada, presumiblemente por las medidas, en 2 hiladas, enrasadas inferior y superiormente con la sillería.



Figura 4. Geometría de los 5 vanos



Figura 5. Vista transversal de bóveda

Las pilas disponen de tajamares troncocónicos, con una altura de 2,8 m, y un diámetro superior de 2,2 m e inferior de 2,65 m. Las mismas se apoyan sobre encepados de hormigón en masa de 4,2 m de anchura y 8,9 m de largura, siendo el canto variable desde 1,2 m a 3,6 m, en función del recinto tablestacado que se utilizó durante la ejecución.

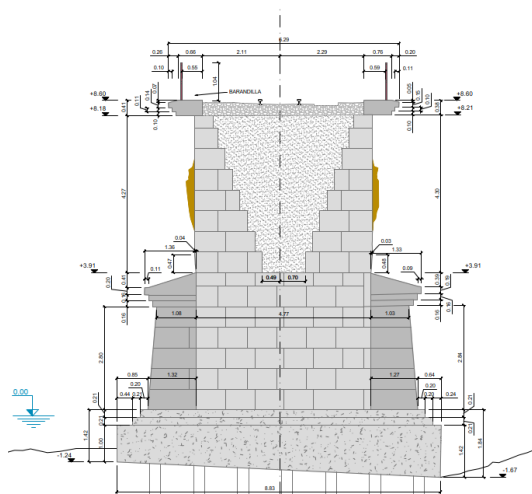


Figura 6. Sección del puente por pilares

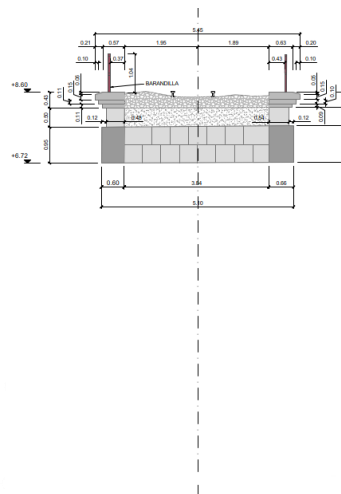


Figura 7. Sección del puente por clave de bóveda

Sobre las pilas y las bóvedas se levantan los tímpanos, también de mampostería caliza concertada. El espesor superior del mismo es de 0,5 m, enrasado con la imposta y siendo un valor utilizado en la ejecución de puentes de obra de fábrica ferroviarios. No se ha podido identificar el espesor inferior del tímpano, pero se ha estimado en función de las recomendaciones de la época para puentes de esta tipología, resultando de 1,8 – 2 m de espesor.

En lo que respecta al relleno de la obra de fábrica, aparentemente el mismo consiste en un material granular acompañado por un posible aluvial excavado del río.

Las cimentaciones consisten en pilotaje indirecto mediante pilotes circulares de madera, de diámetro 30 cm y dispuestos al tresbolillo, con una separación en el sentido longitudinal del ferrocarril de 0,6 m y 1,2 m en sentido transversal. La losa de hormigón en masa que embebe las cabezas de los pilotes es de 4,2 m de anchura y 8,9 m de longitud y un canto variable desde 1,2 m a 3,6 m.

5. INSPECCIÓN REALIZADA

El 29 de septiembre de 2023 se realiza una inspección al puente durante la bajamar. El día seleccionado coincidía con el coeficiente de marea más alto del año (113). Ese día, la bajamar fue de -2,10m bajo el nivel medio del mar, tan sólo 30cm por encima de la máxima bajamar registrada de -2,40m, que se correspondería con un coeficiente de marea de 120.

DÍA	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
1	53/54	48/52	33/37	53/59	63/69	76/80	76/79	94/98	111/108	101/94	66/59	56/52
2	56/58	56/60	42/48	64/70	74/78	83/85	82/85	100/102	104/98	87/79	52/45	48/44
3	60/62	64/68	53/59	75/80	82/86	86/87	87/89	102/101	92/84	70/62	40/35	41/39
4	64/66	71/73	64/69	84/88	89/91	87/87	90/90	98/94	75/67	53/45	32/31	38/38
5	68/69	76/78	73/78	90/92	92/92	85/83	89/88	90/84	58/50	38/32	31/34	39/41
6	71/71	79/80	81/84	93/94	91/89	80/77	86/83	77/70	43/37	29/28	37/42	44/47
7	72/72	80/80	87/88	93/91	86/83	74/70	80/76	63/57	32/31	29/33	47/52	51/54
8	71/71	80/78	89/90	88/84	78/73	67/64	73/69	51/46	32/35	38/43	57/62	58/62
9	70/69	77/74	89/88	80/74	68/63	62/61	65/61	42/40	39/44	49/55	67/71	66/70
10	67/65	71/68	86/83	68/62	58/53	60/60	58/56	40/41	49/55	60/66	75/79	73/76
11	63/61	64/60	79/74	55/49	50/49	61/62	54/53	44/48	60/65	71/75	82/84	79/81
12	59/56	56/51	69/63	44/41	50/52	63/65	53/53	51/56	69/74	79/83	86/87	83/84
13	54/52	47/44	57/51	41/43	56/61	66/68	55/57	60/63	77/81	86/88	87/87	84/84
14	50/49	43/43	45/41	48/55	66/71	70/71	59/61	67/70	83/85	89/90	85/83	83/81
15	48/48	45/50	38/39	62/70	76/80	72/73	63/66	73/75	87/87	90/89	80/76	79/77
16	49/51	56/63	43/49	78/85	83/86	74/74	67/69	77/79	87/86	87/84	72/68	74/71
17	55/59	71/79	57/65	91/96	87/88	74/73	70/71	80/80	85/82	80/76	63/58	68/65
18	63/69	87/93	74/83	99/101	88/88	73/72	72/72	80/79	79/75	71/66	54/51	63/62
19	74/80	99/104	90/97	102/102	86/84	70/68	72/71	78/76	71/66	60/54	49/49	60/60
20	85/90	107/109	103/107	100/97	81/78	66/64	70/69	73/71	60/54	48/43	51/54	60/61
21	94/97	109/107	109/110	93/88	74/70	62/59	67/66	67/63	49/43	40/39	59/64	62/63
22	99/100	104/100	109/107	83/77	66/62	57/54	64/61	59/54	39/37	41/46	69/74	65/67
23	100/99	94/87	103/97	70/64	57/53	52/50	59/56	50/46	37/40	53/60	78/82	68/70
24	96/92	79/71	91/84	57/51	49/45	48/47	54/51	42/40	46/54	68/76	86/88	72/74
25	88/82	63/55	76/68	45/39	41/39	46/46	49/47	40/42	63/72	84/91	89/90	75/76
26	76/70	47/40	60/52	34/31	37/37	46/47	46/46	46/51	81/90	96/101	90/89	76/76
27	63/57	35/31	45/38	29/30	38/40	49/51	46/48	59/67	97/104	104/105	87/85	76/75
28	51/46	29/30	32/28	32/36	43/46	53/57	51/55	75/83	109/112	105/103	82/78	74/72
29	42/40	/	26/27	41/46	50/55	60/64	61/66	91/97	113/113	101/97	74/70	70/68
30	39/40	/	30/35	52/57	59/64	68/72	72/78	103/108	110/106	92/86	65/61	65/63
31	42/45	/	41/46	/	68/73	/	84/89	110/112	/	79/73	/	60/57

Tabla 1. Tabla de coeficientes de marea de 2023

Durante esta marea es posible acceder a las pilas 3 y 4 a pie. El resto de pilas del puente se pueden observar desde el puente La Avenida, situado a escasos 5m del puente objeto de estudio.

También se ha accedido a la plataforma de vía durante la visita en compañía de un piloto de seguridad de E.T.S. Así, se ha podido también inspeccionar el estado de los elementos de la superestructura de vía.

5.1. ESTADO GENERAL

Tras una observación general del puente, y como ya se había observado en anteriores inspecciones realizadas, las patologías que presenta son leves, viéndose una clara afección debida a la vegetación enraizada y humedades.

En las zonas de carrera de mareas, estas afecciones se ven incrementadas considerablemente. Sumando además, la presencia de verdín, zonas con deslavado de juntas, arenización de sillares y costras calcáreas.



Figura 8. Vegetación enraizada en vista general



Figura 9. Humedades y verdín en carrera de mareas

Comparando las fotografías de la visita de 2022 y la actual de 2023, se observa que la vegetación se localiza en los mismos puntos y que esta ha aumentado ligeramente, por lo que se puede suponer que no se han realizado labores de limpieza en el puente en el último año.



Figura 10. Vegetación Pila 2 en 2022

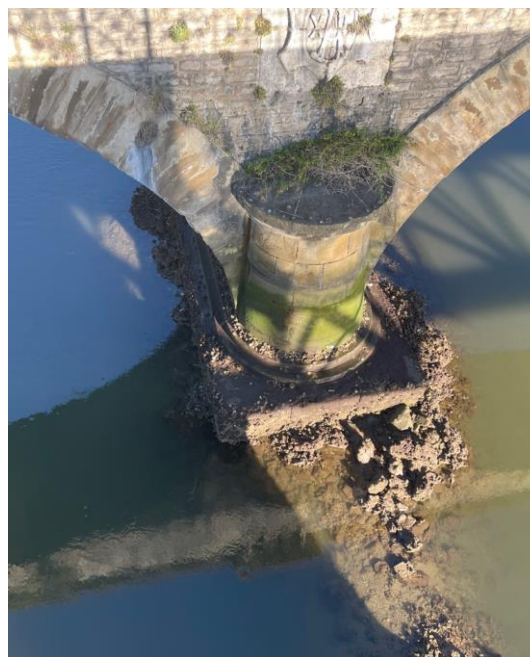


Figura 11. Vegetación Pila 2 en 2023

5.2. CIMENTACIONES

En las cimentaciones de las pilas 1 y 4 se pueden observar grandes cavidades bajo los encepados que han llegado a dejar a la vista los pilotes de madera. Debido a la socavación, los pilotes se encuentran expuestos tanto al ataque de organismos xilófagos como a la pudrición debida a los periodos de sequedad y humedad. Esto último, se da únicamente en la pila 4 y en mareas de alto coeficiente, hecho que se da una o dos veces al mes. Gracias a esto, los momentos en los que los pilotes quedan al aire son muy escasos, lo que ha permitido que aún no se hayan podrido totalmente.



Figura 12. Pila 4. Socavación



Figura 13. Pila 4. Pilotes descubiertos

En la pila 1 no se han visto los pilotes descubiertos ya que en este caso los pilotes se encuentran por debajo de la máxima bajamar, hecho que se confirma durante la visita puesto que la marea de ese día era 30cm menor que la máxima y la parte baja del encepado se encontraba más profunda. En consecuencia, se puede determinar que los pilotes de la pila 1 no se encontrarán descubiertos en ningún momento y por tanto no se verán afectados por ciclos de sequedad y humedad. No obstante, sí que se ven expuestos al ataque de organismos xilófagos marinos, erosión...

El resto de las cimentaciones del puente parecen encontrarse en buen estado. Únicamente se observan afecciones típicas debidas al entorno marino en el que se encuentran (humedades, musgo marino, organismos marinos adheridos en la superficie...).

Comparativamente con la visita anterior realizada en 2022, no se han detectado nuevas socavaciones ni movimientos en el material del fondo que se encuentra junto a las cimentaciones. Este análisis no se ha podido realizar en profundidad, pues se basa en la comparativa entre fotografías de las diferentes inspecciones ya que en la anterior no se cuenta con batimetría. No obstante, y de cara al proyecto constructivo, se planteará la ejecución de protecciones en todas las pilas para evitar el posible descalce del resto de cimentaciones en un futuro.

5.3. PILARES

En los pilares se aprecian las mismas afecciones generales del puente (Vegetación enraizada, verdín y humedades). En algunos puntos localizados, se ha podido observar el deslavado de juntas y la arenización de sillares, así como alguna rotura estética de sillar. Además de estos daños superficiales, no se encuentran patologías que indiquen deterioro severo o que puedan comprometer su capacidad estructural.

5.4. BÓVEDAS

Tras inspección visual, se pueden observar patologías superficiales tales como manchas de humedad, pátinas biológicas, costras calcáreas y el deslavado de juntas en las zonas de carrera de mareas.

En el vano 5, el cual se encuentra entre la pila 4 y el estribo francés, se observan fisuras de compresión en sillares laterales, posiblemente como consecuencia de un asentamiento en la pila 4 debido al descalce.

5.5. TIMPANOS

Observando los tímpanos, desde el lado aguas arriba se observan las mismas fisuras que fueron detectadas en la anterior inspección. Estas se localizan en el vano 1 y 2 y en el 4 y 5, lo que puede indicar que son consecuencia de los posibles asentamientos de las pilas 1 y 4. No ha sido posible determinar si las mismas han aumentado en tamaño respecto a la anterior inspección. Aparentemente, tampoco han aparecido nuevas fisuras.

El vano 3 que se encuentra entre las pilas 2 y 3, pilas sin signos de descalce, se encuentra en buen estado.

5.6. SUPERESTRUCTURA DE VÍA

Sobre la plataforma de vía, los daños observados no son de componente estructural, pero sí estéticos o de seguridad.

Por un lado, se encuentran las impostas pétreas que se ubican sobre los tímpanos. Algunas de ellas se encuentran quebradas, probablemente debido a trabajos sobre la vía: modificaciones de catenaria, cambios en balasto...



Figura 14. Daños en impostas

Por otra parte, las barandillas se encuentran en un estado de oxidación avanzado, habiéndose perdido la sección completa de los perfiles metálicos en varias partes de la misma. Este elemento es de gran importancia para la seguridad de los operarios, por lo que se cree necesaria su reposición.



Figura 15. Daños en barandillas debidos a la oxidación del acero

En cuanto a la vía, la misma parece encontrarse en buen estado. No presenta signos de desviaciones y las traviesas aparentan estar en un buen estado de conservación.

6. RESUMEN DE DIAGNÓSTICO

6.1. RECOPIULATORIO DE DAÑOS

Patologías leves:

- Estribos: manchas de humedad, surgencias de agua y vegetación enraizada
- Pilas: deslavados de juntas y arenización de sillares, así como alguna rotura estética de sillar, junto a vegetación enraizada
- Encepados: de forma general, se ha lavado el manto de protección frente a socavaciones
- Bóvedas: manchas de humedad, pátinas biológicas, costras calcáreas y deslavado de juntas en zona de carrera de mareas
- Elementos accesorios: barandillas e imposta en mal estado en ciertos puntos. Existen drenes en bóveda que posibilitan la entrada de agua de mar. Vegetación enraizada en zona de balasto

Patologías severas:

- Encepados
 - En la pila 1, se ha detectado una socavación de hasta 3 m de altura. Los pilotes se encuentran siempre por debajo de la bajamar y presentan pérdida de sección así como discontinuidades o falta de empotramiento en encepado.
 - En la pila 4, se ha detectado una socavación de hasta 1 m de altura. La cabeza de pilote se encuentra 60 cm por encima de la máxima bajamar equinoccial y presentan pérdida de sección así como discontinuidades o falta de empotramiento en encepado.
- Alzados: Como consecuencia de las patologías observadas en encepado, el puente ha experimentado fisuras en
 - Vano 1 junto a Estribo 1, con fisuras simétricas en tímpano aguas arriba y aguas abajo, como posible consecuencia de asentamiento de pila 1
 - Vano 2 junto a pila 2, con fisuras simétricas de compresión en parte inferior sillares de riñones, como posible consecuencia de asentamiento de pila 1
 - Vano 4 próximo a pila 4 aguas abajo, presencia de rotura de mampuesto en tímpano, como posible consecuencia de asentamiento de pila 4
 - Vano 5 junto a pila 4 aguas arriba, presencia de fisura de compresión en parte inferior sillares de riñones, y propagación por tímpano, como posible consecuencia asentamiento de pila 4
 - Vano 5 junto a pila 4 aguas abajo, parecida a la anterior pero con fisura bajo sillar y en parte superior del alzado del mismo, como posible consecuencia de asentamiento de pila 4
 - Vano 5 en clave aguas arriba, presencia de fisura de compresión en parte superior sillares de clave, como posible consecuencia de asentamiento de pila 4

6.2. RECOMENDACIONES DE ACTUACIÓN

Se indican las siguientes recomendaciones a llevar a cabo para las patologías observadas:

- Instalación de sistema de drenaje en bóvedas de mayor longitud y acero inoxidable o PVC
- Limpieza general de fábrica y eliminación de la vegetación enraizada con aplicación de triozina
- Reparación de barandillas e impostas deterioradas
- Rejuntado de zonas deslavadas de la fábrica
- Hormigonado de las cavidades bajo los encepados de las pilas 1 y 4
- Colocación de escollera o elementos antisocavación en encepados

7. CONCLUSIONES

En la inspección realizada se han observado una serie de patologías en el puente que pueden catalogarse en leves y severas. Todas las leves son propias de un puente ubicado en ese ambiente y actualmente no presentan un riesgo estructural para el puente. No obstante, se recomienda su corrección para que dichas patologías no aumenten y puedan entonces suponer un riesgo para la estructura.

Por otro lado, se detectan una serie de patologías severas (debilitación de pilotes de madera , fisuras en tímpanos y sillares de bóvedas) que parecen ser todas ellas consecuencia de la socavación bajo las pilas 1 y 4 del puente. Estas patologías del puente sí comprometen la capacidad del puente y han de ser corregidas.

Comparativamente entre la visita realizada recientemente y que motiva la redacción del presente informe y la última inspección realizada en 2022, no se han detectado nuevas patologías.