



euskal trenbide sarea

Proyecto Constructivo de reparación y protección
del viaducto de Mundaka

Anejo – 04

Auscultación Estructura

Noviembre 2022





Hoja de control de calidad

Documento	Anejo 04: Auscultación de la estructura	
Proyecto	SE7753. Proyecto Constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka	
Código	SE7753-PC-AN-04-Auscultacion-D02.docx	
Autores:	Firma:	ANP
	Fecha:	28/11/2022
Verificado	Firma:	JTS
	Fecha:	28/11/2022

Índice:

1. ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS	1
1.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO	1
2. RESEÑA HISTÓRICA	1
3. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO CLIMÁTICO	4
4. ACCESOS EXISTENTES	5
5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	9
5.1. GENERAL.....	9
5.2. CIMENTACIONES.....	10
5.3. ALZADOS	13
5.4. BÓVEDAS	15
5.5. SUPERESTRUCTURA.....	16
6. DESCRIPCIÓN ACTUACIONES LLEVADAS A CABO	17
7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE DAÑOS	18
7.1. DESCRIPCIÓN DAÑOS	18
7.1.1. TERRENO CIRCUNDANTE	18
7.1.2. CIMENTACIONES	18
7.1.3. ALZADOS.....	20
7.1.4. BÓVEDAS	21
7.1.5. SUPERESTRUCTURA	21
7.1.6. PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE.....	25
7.2. VALORACIÓN SEGÚN NAP 2-4-1.0	25
7.2.1. INTRODUCCIÓN	25
7.2.2. GRUPOS DE ELEMENTOS A INSPECCIONAR	27
7.2.3. FICHAS DE INSPECCIÓN.....	28
7.2.4. MATRIZ NIVEL GRAVEDAD	42
7.2.5. RESUMEN INSPECCIÓN SEGÚN NAP.....	43
8. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL	44
8.1. INTRODUCCIÓN.....	44
8.2. COMPROBACIÓN EMPÍRICA	45
8.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (E.L.U.)	45
9. CONCLUSIONES Y DICTÁMEN TÉCNICO	48
9.1. TERRENO CIRCUNDANTE	48
9.2. CIMENTACIONES.....	48
9.3. ALZADOS	48

9.4. BÓVEDAS.....	48
9.5. SUPERESTRUCTURA.....	49
9.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE.....	49
10. ACTUACIONES.....	50
10.1. TERRENO CIRCUNDANTE.....	50
10.2. CIMENTACIONES.....	50
10.2.1. SOCAVACIONES.....	50
10.2.2. PROTECCIÓN CARBONATACIÓN.....	50
10.3. ALZADOS.....	51
10.3.1. PÁTINAS BIOLÓGICAS Y VEGETACIÓN.....	51
10.3.2. SUPERFICIES CALCIFICADAS.....	51
10.3.3. Rejuntado, reposición, reconstrucción de sillares y relleno ciclópeo.....	52
10.4. SUPERESTRUCTURA.....	52
10.4.1. Murete guardabalasto.....	52
10.4.2. Pasamanos/barandilla.....	53
10.4.3. Escaleras.....	53
10.5. PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE.....	53
10.6. ACCESOS DE OBRA.....	53
10.6.1. Introducción.....	53
10.6.2. Acceso desde plataforma de ferrocarril.....	54
APÉNDICE 1: CÁLCULO ESTABILIDAD BÓVEDA.....	

Índice de figuras:

Figura 1. Cimbras de madera para ejecución de bóvedas de hormigón.....	2
Figura 2. Imágenes del viaducto de Lamiaran, antes y después de disponer de bloques contra el oleaje.....	2
Figura 3. Cubos desplazados en 2003.....	3
Figura 4. Actuaciones llevadas a cabo en 2004.....	3
Figura 5. Inspección 2014 Figura 6. Inspección 2020.....	4
Figura 7. Ubicación viaducto de Lamiaran.....	4
Figura 8. Ubicación viaducto de Lamiaran visto desde el mar.....	5
Figura 9. Acceso desde mirador a itinerario sobre emboquille.....	6
Figura 10. Panorámica desde acceso a camino sobre emboquille.....	6
Figura 11. Acceso hasta bifurcación.....	7
Figura 12. Acceso inexistente desde cala en pleamar.....	7
Figura 13. Acceso por emisario.....	7
Figura 14. Acceso a cala desde emisario.....	8

Figura 15. Plataforma accesible en bajamar.....	8
Figura 16. Cala donde se ubica el viaducto	8
Figura 17. Acceso a plataforma	9
Figura 18. Escaleras acceso desde cala a plataforma	9
Figura 19. Alzado estructura lado mar	10
Figura 20. Acotaciones alzado	10
Figura 21. Pila 1 Figura 22. Pila 7	10
Figura 23. Acotaciones cimentaciones centrales.....	11
Figura 24. Cimentaciones alzados centrales	11
Figura 25. Acotación tajamar lado tierra Figura 26. Detalle Acotación tajamar lado mar.....	12
Figura 27. Detalle cimentación E1 Figura 28. Detalle cimentación P1	12
Figura 29. Detalle cimentación P2 Figura 30. Detalle cimentación P9	12
Figura 31. Detalle cimentación E2	13
Figura 32. Acotación cabeza de pila Figura 33. Acotación estructura (I)	14
Figura 34. Acotación estructura (II)	14
Figura 35. Aspecto interior de las pilas	15
Figura 36. Bóveda de hormigón Figura 37. Bóveda y tímpanos.....	15
Figura 38. Vista desde tablero	16
Figura 39. Detalle de muretes guardabalasto	16
Figura 40. Acotaciones murete guardabalasto	17
Figura 41. Actuaciones llevadas a cabo en 2004	18
Figura 42. Micropilotes vistos en pila 6	18
Figura 43. Armadura enresinada a terreno, en pila 5	19
Figura 44. Micropilotes vistos en pila 7, junto a zócalo de cimentación y barras enresinadas en 2004.....	19
Figura 45. Zapata pila 1 Figura 46. Zócalo pila 7.....	19
Figura 47. Vegetación no arbórea Figura 48. Flujo de calcificación, así como boquilla de drenaje 20	20
Figura 49. Sillares desprendidos Figura 50. Sillares próximos al desprendimiento	20
Figura 51. Cavidades en alzado (I) Figura 52. Cavidades en alzado (II)	21
Figura 53. Unión en coronación Figura 54. Uniones en alzado.....	21
Figura 55. Escalera en canto de zapata	22
Figura 56. Muro guardabalasto desprendido	22
Figura 57. Fisuras y desprendimientos en muro guardabalasto.....	23
Figura 58. Coqueras y desprendimientos muro guardabalasto	23
Figura 59. Elementos obsoletos existentes en superestructura	24
Figura 60. Poste de comunicaciones	24
Figura 61. Aspecto de bloques frente al oleaje.....	25

Figura 62. Aspecto de bloques frente al oleaje	Figura 63. Rebase de bloques por el oleaje	25
Figura 64. Niveles de gravedad en función de categoría e intensidad de daño		26
Figura 65. Escala y descripción de los niveles de gravedad de daños		26
Figura 66. Erosión del sustrato rocoso con el tiempo bajo cimentación E2		43
Figura 67. Descalce zona micros pila 7	Figura 68. Descalce cimentación pila 7	43
Figura 69. Rotura muretes guardabalastos		44
Figura 70. Mecanismo monoarco. Estática y cinemática del mecanismo: la línea discontinua representa la línea de presiones. Cuando ésta toca el extradós se marca la rótula correspondiente con un círculo. En línea fina se representa la deformada		44
Figura 71. Fallo de compresión simple y fallo en flexo-compresión		45
Figura 72. Cargas variables verticales IAPF-07		46
Figura 73. Fallo por formación de mecanismos y carga en clave. Coeficiente de seguridad de 3,07		46
Figura 74. Socavaciones de menor entidad		50
Figura 75. Detalles de drenaje en bóveda		51
Figura 76. Esquema de reposición sillares para grandes paños		52
Figura 77. Tratamiento de fisura en elementos de hormigón en masa		53
Figura 78. Disposición de los andamios		54
Figura 79. Polipasto eléctrico y plataforma de descenso de material		54
Figura 80. Polipasto eléctrico y carretilla a descolar de descuelgue	Figura 81. Polipasto eléctrico y cable	55
Figura 82. Jaula para descenso de personal Estribo 2	Figura 83. Escalera provisional de acceso en	55
Figura 84. Excavación de refugio frente a pleamares de maquinaria		55
Figura 85. Canalización servicios de comunicación afectados		56
Figura 86. Acopios en plataforma	Figura 87. Acopios en cala	56

Índice de tablas:

Tabla 1. Tabla diseño oleaje	5
Tabla 2. Matriz nivel de gravedad	42

Anejo 04.- Auscultación Estructura

1. ANTECEDENTES, INTRODUCCIÓN Y OBJETO

1.1. ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

El 4 de diciembre de 2020, Euskal Trenbide Sarea inicia el expediente justificativo P20021275 para la licitación pública del contrato “*Servicio para la redacción del Proyecto constructivo de reparación y protección del viaducto de Mundaka (PK 27/381 de la línea Amorebieta-Bermeo)*”, aprobado el 30 de diciembre de 2020.

El 25 de febrero de 2021 se publica la resolución de la comisión delegada de contratación de Euskal Trenbide Sarea, por la que se aprueba la mejor oferta en la licitación anteriormente descrita, resultando ser la realizada por TYPESA.

El 13 de abril de 2021 se lleva a cabo la firma del contrato.

1.2. INTRODUCCIÓN Y OBJETO

El personal de mantenimiento de ETS ha venido llevando a cabo labores de inspección básica y principal, tras las cuales ha detectado una serie de deficiencias a subsanar, para lo que se considera necesaria la inspección y valoración de alternativas de reparación y protección del viaducto.

El alcance del presente informe es el siguiente:

- Diagnóstico de patologías mediante reconocimiento estructural y constructivo
- Conclusiones y propuestas de actuación, teniendo en cuenta los condicionantes de contorno
- Valoración económica y plazos de actuación

2. RESEÑA HISTÓRICA

El viaducto en cuestión se construye para llevar a cabo el tramo, denominado en su momento, Pedernales – Bermeo, última fase de la línea ferroviaria Amorebieta – Bermeo. El tramo Amorebieta – Gernika y Pedernales, con 25 kilómetros fue inaugurado en 1893, fue proyectado por el ingeniero de caminos Pablo de Alzola y Minondo en 1884, pero no fue hasta 1944 cuando comenzaron los trabajos de este último tramo, desde Pedernales hasta Bermeo, inaugurándose la línea el 16 de agosto de 1955.

Aunque no se tiene constancia de la finalización de los trabajos del viaducto objeto del presente contrato, denominados en determinadas bibliografías como el viaducto de Lamiaran, si se tiene constancia de accidentes mortales en la misma, como el sucedido el 30 de junio de 1953, que costó la vida a Vicente Sánchez Mazarrón tras ceder el encofrado del mencionado viaducto, por lo que se estima la finalización del mismo hacia 1954.



Figura 1. Cimbras de madera para ejecución de bóvedas de hormigón

Posteriormente, aunque se desconoce la fecha exacta, probablemente hacia 1990, se llevan a cabo un serie de actuaciones, recogándose entre ellas la ejecución de 10 cubos de hormigón ciclópeo de 2,5 m de lado, con material presumiblemente proveniente de la cala, en moldes metálicos, por lo que se presupone que los mismos fueron conformados en la cala, de cara a aliviar el peso del mismo a la hora de su transporte. Los mismo se disponen unos 15 metros por delante del viaducto de Mundaka, con objeto de disipar la energía de las olas.

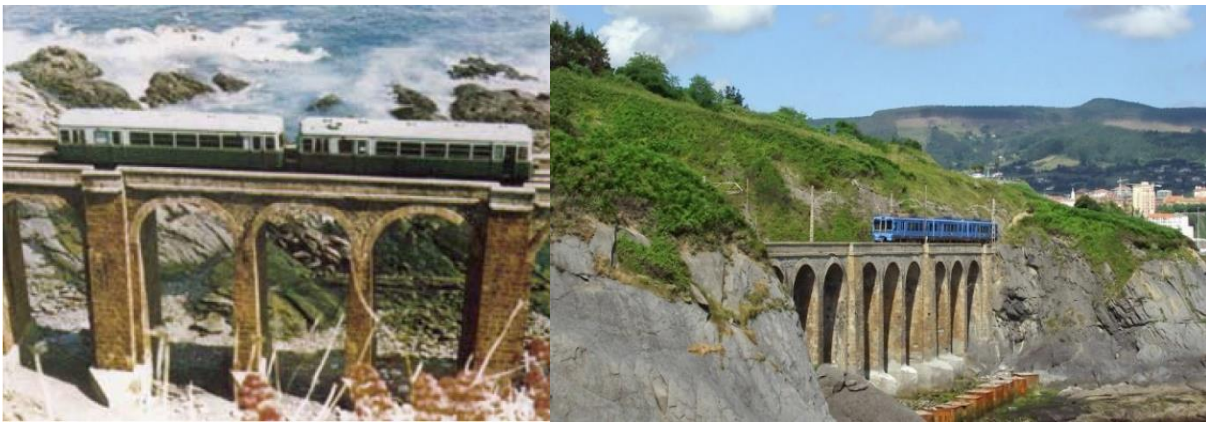


Figura 2. Imágenes del viaducto de Lamiaran, antes y después de disponer de bloques contra el oleaje

Entre los años 2000 y 2001, ETS lleva a cabo una campaña de diagnóstico e inspección de los puentes de sus líneas ferroviarias, detectándose una serie de deterioros en el mencionado viaducto, recomendándose una intervención sobre el mismo. Se detecta así mismo que los cubos han sido desplazados por la acción del oleaje.



Figura 3. Cubos desplazados en 2003

En julio de 2003 se redacta por parte de ICET el proyecto de “Refuerzo y consolidación urgente de cimentaciones y reparación general del viaducto situado en el P.K. 27/381 en el municipio de Mundaka de la línea Amorebieta-Bermeo de Euskotren”, el cual se ejecutó en agosto de 2004.



Figura 4. Actuaciones llevadas a cabo en 2004

Se tiene constancia, a través de fichas de inspección llevadas a cabo personal de mantenimiento de ETS, de inspecciones posteriores realizadas en las siguientes fechas:

- 9 de noviembre de 2011
- 3 de febrero de 2014
- 22 de julio de 2020



Figura 5. Inspección 2014 Figura 6. Inspección 2020

A raíz de la inspección de 2020 realizada por personal de mantenimiento de ETS, se toma la decisión de licitar la redacción del proyecto constructivo de reparación.

3. LOCALIZACIÓN Y ENTORNO CLIMÁTICO

En el punto kilométrico P.K. 27/381 de la línea de ferrocarril Amorebieta-Bermeo, perteneciente a la Administración Ferroviaria Euskal Trenbide Sarea, en el tramo Mundaka-Bermeo, en el término municipal de Mundaka, perteneciente a la provincia de Bizkaia, se encuentra situado la mencionada estructura, sobre la cala de Lamiaran.

Está encastrado entre el barranco de Lamiaran y el mar, estando el primero al Sur, en cuya coronación se encuentra el vial de la DFB, denominado BI-2235, que une los pueblos de Bermeo y Mundaka en trazado paralelo al ferroviario, estando el mar al Norte.



Figura 7. Ubicación viaducto de Lamiaran

Su situación lo hace estar expuesto en una zona en mar abierto, cobijado parcialmente por el muelle principal de Bermeo. Esta situación implica que tiene que hacer frente a los temporales, haciendo que el comportamiento estructural, y la cimentación del mismo, se vean afectados por los mismos.

Así mismo, la estructura tiene gran exposición al viento, siendo el viento noroeste el dominante.



Figura 8. Ubicación viaducto de Lamiaran visto desde el mar

El oleaje norte y noroeste es el que más afecta a la estructura, con picos de olas que sobrepasan los 4,08 metros de altura de ola significativa.

Oleaje Diseño		Tpmin	Tpmax
N	Hs (m)	2,85	3,63
	Tp (s)	13	17
	Dir (°)	14,4	21,3
NNW	Hs (m)	2,98	3,60
	Tp (s)	14	18
	Dir (°)	12,2	18,6
NW	Hs (m)	3,36	3,82
	Tp (s)	16	20
	Dir (°)	12,8	16,2
WNW	Hs (m)	3,28	4,08
	Tp (s)	16	22
	Dir (°)	11,3	14,6

Tabla 1. Tabla diseño oleaje

Por su emplazamiento, la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) prevé una exposición agresiva frente al comportamiento durable del hormigón y armaduras. En cuanto a la clase general, el mismo es un tipo IIIc, al estar en zona de carrera de mareas con intercambio de oxígeno. En cuanto a la clase específica, es Qb debido al contacto con agua de mar.

En el caso de precisar la disposición de estructura metálica, según la Instrucción de Acero Estructural del Ministerio de Fomento (EAE-11), la exposición es tipo C5-M, de muy alta corrosividad. Esto implica una pérdida de espesor de acero variable entre 80 μm y 200 μm , tras el primer año de exposición, para elementos sin tratamiento frente a la corrosión.

4. ACCESOS EXISTENTES

Existen actualmente 2 posibles accesos terrestres al viaducto, desde el mirador, ambos con acceso únicamente peatonal.

El primero de ellos, sería a través de la plataforma ferroviaria, siendo el acceso más cercano a la misma desde el camino que discurre desde el aparcamiento del mirador ubicado en frente del polígono de

Lamiaran. Este camino baja desde el mirador, cruzando las vías sobre el emboquille del túnel ferroviario, que se bifurca en un camino de acceso a una caseta de instalaciones junta a la plataforma ferroviaria, y en un camino de acceso al emisario del mencionado polígono.

Este itinerario hacia el emisario da acceso, en bajamar, a una plataforma rocosa, plana y paralela a los acantilados, que permite acceder a los bajos del puente. El puente dispone en su pila 7 de unas escaleras de gato con escalón intermedio, que permiten el acceso a la parte superior del tablero del puente.



Figura 9. Acceso desde mirador a itinerario sobre emboquille



Figura 10. Panorámica desde acceso a camino sobre emboquille



Figura 11. Acceso hasta bifurcación



Figura 12. Acceso inexistente desde cala en pleamar



Figura 13. Acceso por emisario

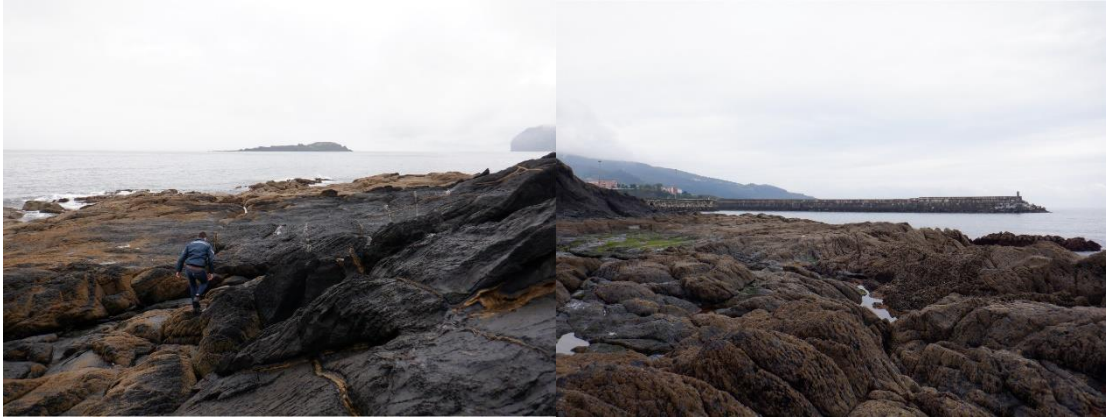


Figura 14. Acceso a cala desde emisario



Figura 15. Plataforma accesible en bajamar



Figura 16. Cala donde se ubica el viaducto



Figura 17. Acceso a plataforma



Figura 18. Escaleras acceso desde cala a plataforma

5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

5.1. GENERAL

La estructura se ubica en el PK 27+381, dentro de un trazado recto en planta y con una pendiente en alzado de 13,194‰, de ancho métrico y vía única, con una anchura de tablero de 4 m, cruzando sobre un acantilado a 15 m de altura y consiste en una obra de fábrica de hormigón ciclópeo revestido de sillería, de 90 m de longitud mediante 10 vanos con bóvedas de medio punto. Para la nomenclatura, se utiliza la numeración en sentido PK, es decir, de Este a Oeste, disponiendo de 2 estribos y 9 pilas.

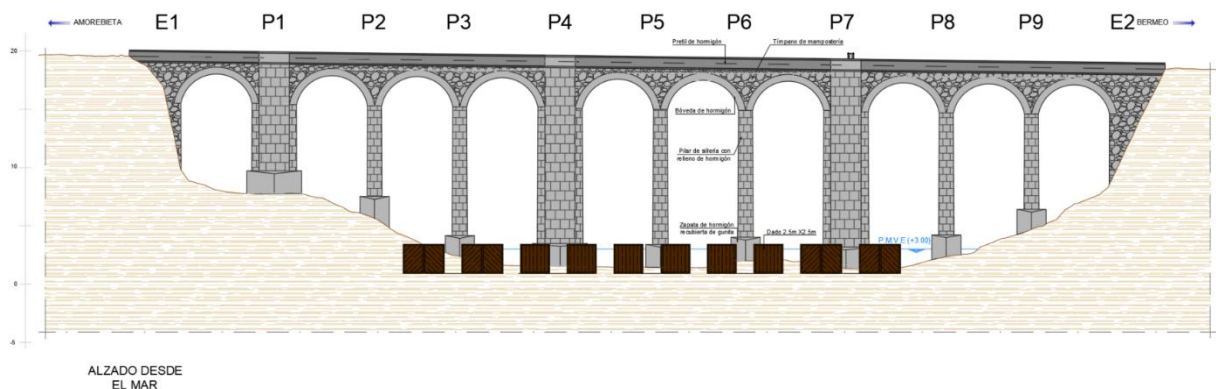


Figura 19. Alzado estructura lado mar



Figura 20. Acotaciones alzado

5.2. CIMENTACIONES

Las cimentaciones originales consisten en zapatas directas mediante sillares, cuya matriz de unión se materializa mediante un hormigón pobre con base de cal, apoyadas sobre la cala. En las pilas donde es posible observar estas zapatas, se observa que la naturaleza y la geometría de la roca difiere. Si bien en la pila 1 se observan cantos rodados, posiblemente provenientes de la cala, en la pila 7 se observan bloques tallados, de naturaleza caliza.



Figura 21. Pila 1



Figura 22. Pila 7

En cuanto a las dimensiones de las mismas, difieren según:

- Tipología: debido a la existencia de pilas-estribos cada 2 pilas
- Terreno apoyo: distinguiendo las cimentaciones centrales de las laterales

Las cimentaciones de pilas que se ubican en carrera de mareas y con superficie para desarrollo de una geometría más amplia, disponen de una longitud de 8 m, una anchura de 3 m y un canto de 3,2 m. Así mismo, disponen de tajamar.

Así mismo, las zapatas de las pilas-estribos disponen también de una longitud de 9 m, una anchura de 4,5 m y un canto de 3,2 m, también con tajamar.



Figura 23. Acotaciones cimentaciones centrales



Figura 24. Cimentaciones alzados centrales

En lo que respecta a las cimentaciones excavadas en la ladera, directamente apoyadas en roca y a una cota superior a la de la cala, las mismas tienen unas dimensiones particularizadas para el recinto de excavación realizado para las mismas.

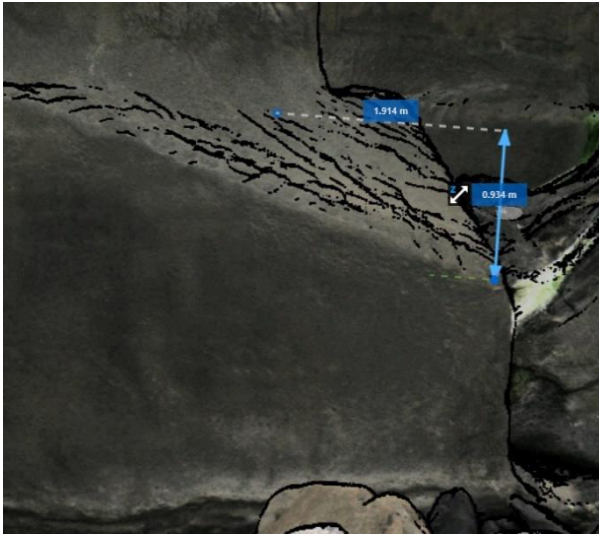


Figura 25. Acotación tajamar lado tierra

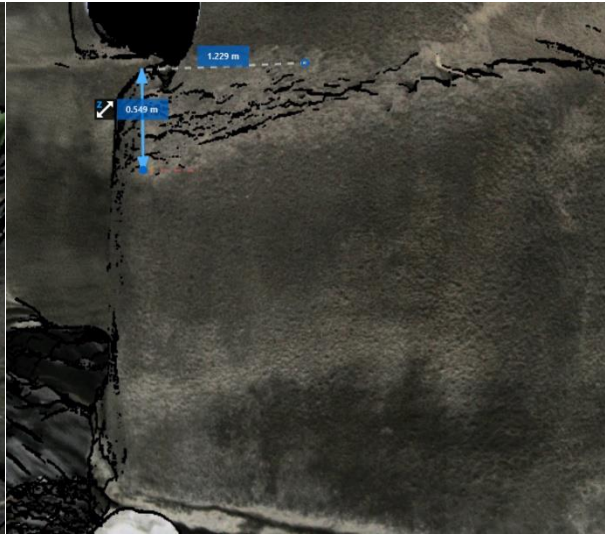


Figura 26. Detalle Acotación tajamar lado mar



Figura 27. Detalle cimentación E1



Figura 28. Detalle cimentación P1



Figura 29. Detalle cimentación P2



Figura 30. Detalle cimentación P9



Figura 31. Detalle cimentación E2

5.3. ALZADOS

Como se ha mencionado anteriormente, el viaducto dispone de pilas y pilas-estribos.

En lo que respecta a las pilas, tienen una anchura, en coronación, de 1,20 m, en concordancia con los 0,6 m de espesor de clave de bóveda. En su base, la anchura es de 1,64. Dado que la altura media de pila es de 9 m, por lo que tendrían un talud longitudinal de 1/40. Este valor coincidiría con las recomendaciones de J.E. Ribera en la publicación “Puentes de Fábrica y hormigón armado” para pilas de menos de 20 m. En sentido transversal, la dimensión es constante, con un valor de 5 m.



Figura 32. Acotación cabeza de pila

Figura 33. Acotación estructura (I)

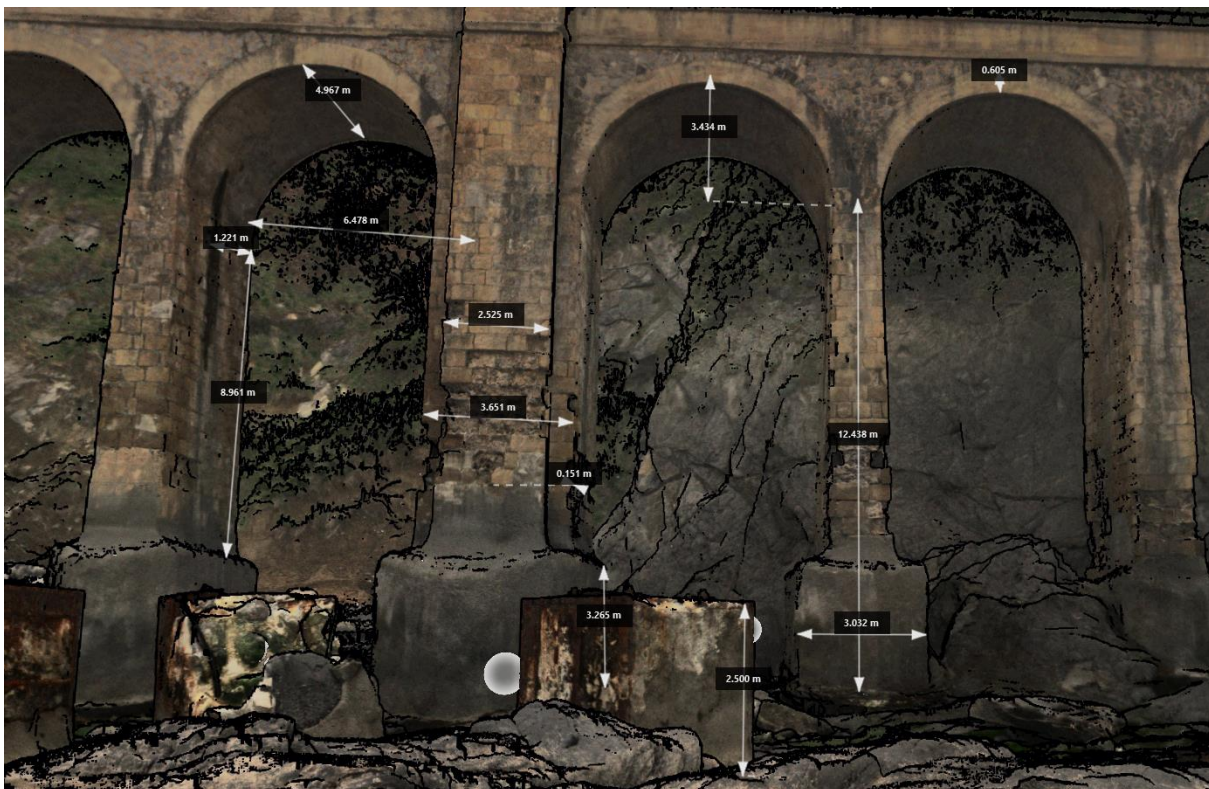


Figura 34. Acotación estructura (II)

En lo que respecta a las pilas-estribos, las mismas son verticales en ambas dimensiones, con un ancho de 2,6 m para el apartadero, y de 3,7 m para la sección completa (0,6+2,6+0,6). En lo que respecta a la dimensión perpendicular, es de 6,3 m (0,65+5,00+0,65).

En lo que respecta a la composición de la misma, consisten en estructuras de hormigón ciclópeo, mediante árido de material heterogéneo y grandes dimensiones, con geometría de lajas y probablemente proveniente de la cala. Este hormigón se encuentra revestido por sillares, que protegen al hormigón de las inclemencias meteorológicas.



Figura 35. Aspecto interior de las pilas

5.4. BÓVEDAS

Las bóvedas son regulares, de una anchura de 5 m y una luz de 6,5 m. La flecha de la clave está en torno a 3,4 m, por lo que es un arco de medio punto. El canto de la bóveda es de 0,6 m, y la naturaleza de la misma es de hormigón. Se desconoce si el mismo está armado o no, pero la inexistencia de restos de óxido indican que posiblemente sea de hormigón en masa.



Figura 36. Bóveda de hormigón



Figura 37. Bóveda y tímpanos

En lo que respecta a los tímpanos, son de mampostería careada, al ser mampuestos regulares en los que se han eliminado las piedras de pequeña dimensión o ripios. Los tímpanos tienen una altura máxima de 3,5 m. Se observa así mismo la existencia de mechinales en el arranque de la bóveda.

5.5. SUPERESTRUCTURA

En lo que respecta a la superestructura, la misma consiste en la plataforma de 5 m, con capa de balasto sobre el relleno granular. La vía es única y electrificada, formada por carriles soldados de 54 kg/m fijos a traviesa monobloque mediante sujeciones elásticas tipo HM con tirafondos. La banqueta de balasto tiene un espesor que oscila alrededor de 0,30 m medido sobre el nivel de relleno.



Figura 38. Vista desde tablero

Dispone de unos petos laterales de hormigón en masa, aparentemente apoyados sobre los tímpanos. Las dimensiones de estos petos o muretes-guardabalasto son de 1,2 m de alto y 0,5 m de ancho.



Figura 39. Detalle de muretes guardabalasto

Los postes de catenaria se ubican en los apartaderos, que coinciden con las pilas-estribo, existiendo adicionalmente una escalera de acceso en la pila 7.



Figura 40. Acotaciones murete guardabalasto

6. DESCRIPCIÓN ACTUACIONES LLEVADAS A CABO

Como se ha indicado con anterioridad, se han llevado a cabo una serie de actuaciones, tanto de reparación del viaducto como encaminadas a la protección del mismo frente al oleaje.

La primera de ellas, sin datar pero en torno a 1990, consistió en la ejecución de 10 bloques de 2,5 x 2.5 x 2.5, con el fin de reducir el oleaje incidente sobre las cimentaciones.

La segunda de ellas, en 2004, consistía en las siguientes actuaciones:

- Reposicionamiento de los bloques de hormigón en su ubicación original
- Fijación de los bloques de hormigón mediante anclajes para evitar el golpeo de los mismos contra elementos estructurales del viaducto
- Tajamar de protección de cimentaciones, materializado mediante la ejecución de micropilotes en el perímetro lado mar de los tajamares, así como el gunitado de los mismos contra el paramento para su vinculación, con doble mallazo y taladros enresinados en base para fijación de los mismos.
- Gunitado de huecos de sillares perdidos
- Disposición de nueva escalera de acceso a cala desde tablero

La documentación relativa a este proyecto se anexa en el Apéndice “Proyecto refuerzo viaducto Mundaka 2004”.



7. DESCRIPCIÓN GENERAL DE DAÑOS

7.1. DESCRIPCIÓN DAÑOS

7.1.1. TERRENO CIRCUNDANTE

El entorno de la cala es de naturaleza rocosa, observándose la existencia de lajas en los alzados de la misma. Debido a los resguardos a bordes de zapatas ejecutadas a media ladera, se intuye un deterioro del terreno circundante en torno a las cimentaciones, observándose elementos que se han quedado a borde de zapata, como es el caso del entorno el Estribo 2 (Bermeo)

7.1.2. CIMENTACIONES

Se observa, debido a la acción del oleaje, un desgaste o socavación de la superficie del tajamar en contacto con el apoyo, por ser la zona donde se produce el impacto del oleaje y posterior arrastre por las corrientes mareales.

Esta socavación bajo el tajamar ejecutado mediante gunitado, llevado a cabo en la actuación de 2004, deja a la vista, en todo su perímetro, los micropilotes ejecutados también en la citada actuación, en donde se observan muestras de ataque por corrosión.



Figura 42. Micropilotes vistos en pila 6

Aparentemente, se ha producido una socavación bajo la actuación de la gunita, y no un desgaste de la gunita, pues entre los micropilotes vistos se aprecia la existencia de materiales heterogéneos. Por lo que las corrientes generadas por el oleaje están desgastando el apoyo bajo las zapatas. Esto se puede observar igualmente con las armaduras enresinadas al terreno, utilizadas en la actuación de 2004 para la fijación del mallazo a gunitar para el revestimiento del tajamar, pues han quedado colgando, sin apoyo.

Esta socavación seguramente es el resultado del lavado de la plataforma de trabajo que se ejecutaría en 2004 para conseguir una superficie regular sobre la que ejecutar los micropilotes, posiblemente con material seleccionado o similar, que ha sido lavado por las corrientes.

Este desgaste, como en el caso de la pila 7, ha dejado a la vista la zapata o lo que pudiera ser el zócalo de la misma, debido a que tiene una configuración distinta a la única pila visible que no fue gunitada, como es la cimentación de la pila 1. En lo que respecta a la pila 7, la socavación es muy acusada, visualizándose la base de apoyo del zócalo de la misma.



Figura 43. Armadura enresinada a terreno, en pila 5



Figura 44. Micropilotes vistos en pila 7, junto a zócalo de cimentación y barras enresinadas en 2004

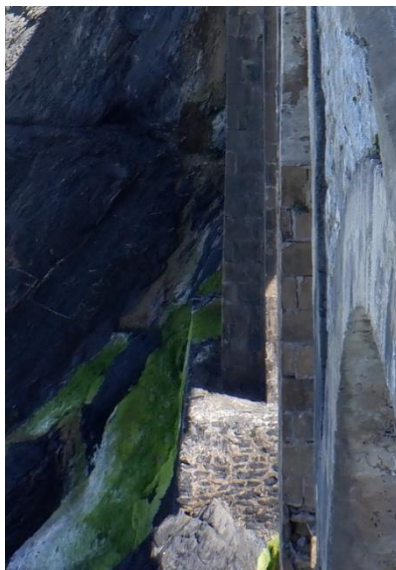


Figura 45. Zapata pila 1



Figura 46. Zócalo pila 7

7.1.3. ALZADOS

En los alzados, se aprecia la existencia de vegetación de naturaleza no arbórea, fruto de la humedad presente en los paramentos internos de pilas, bajo bóveda. El origen de estas humedades, visibles por la presencia de calcificaciones, tiene su origen en los desagües o mechinales que dispone cada bóveda en su arranque para el drenaje del agua que, desde la plataforma, accede al material filtrante de la estructura, y es evacuado para evitar empujes adicionales no deseados sobre la estructura.

Se aprecia que algunos de estos desagües han dejado de funcionar. Así mismo, si se persiguiera eliminar la escorrentía del drenaje sobre el paramento, sería adecuada la disposición de drenajes con prolongación de boquilla, o su entubación hasta base de pila.

No obstante, debido a que parte de la pila es batida por el oleaje, se hace inevitable la presencia de verdín o pequeñas algas.



Figura 47. Vegetación no arbórea



Figura 48. Flujo de calcificación, así como boquilla de drenaje

En lo que respecta a los sillares, se observa la pérdida de alguno de los mismos, así como el lavado del material ligante, dejando sillares con pérdida de equilibrio al límite de su caída. El origen de este daño se debe a una suma los materiales utilizados en su época, del entorno marino, de la acción del oleaje sobre la misma y del inexorable paso del tiempo.



Figura 49. Sillares desprendidos

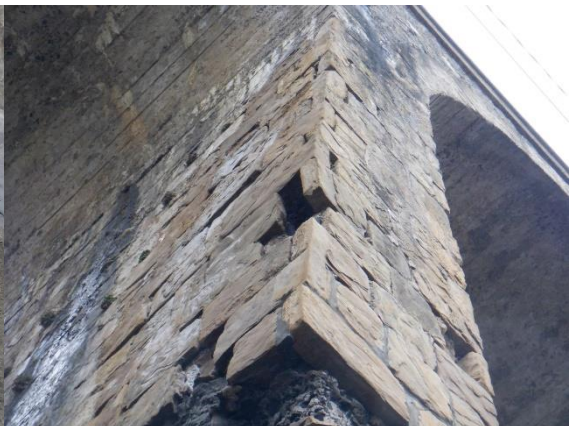


Figura 50. Sillares próximos al desprendimiento

En determinados elementos donde hay pérdida de sillares, se observa la existencia de cavidades en el hormigón ciclópeo que conforma la estructura de la pila.



Figura 51. Cavidades en alzado (I)



Figura 52. Cavidades en alzado (II)

7.1.4. BÓVEDAS

En lo que respecta a las bóvedas, no se aprecia, a simple vista, ningún tipo de fisura en las mismas, por lo que este hecho podría ser una señal de que no se han producido asentamientos diferenciales en las cimentaciones, ni giros, desplazamientos o desplomes en los pilares. No se aprecia ningún tipo de patología al respecto, más allá de zonas húmedas en el cantil de la misma sobre los tímpanos, pues los tímpanos están retranqueados hacia el interior del tablero, generando que discurra sobre la clave de la bóveda.

7.1.5. SUPERESTRUCTURA

En lo que respecta a la superestructura, indicar que, si bien la escalera dispuesta en 2004 es de acero inoxidable, parece que las pletinas y tornillos de sujeción de la misma no lo son así, pues se observa la oxidación de los mencionados elementos.



Figura 53. Unión en coronación



Figura 54. Uniones en alzado

Así mismo, existe una escalera para desembarcar desde la parte superior de la cimentación de la pila 7, punto de acceso de las escaleras a tablero, a la base de la cala. A juzgar por el óxido presente en la misma, parece no ser de acero inoxidable.



Figura 55. Escalera en canto de zapata

En cuanto a los muretes guardabalasto, se observa la presencia de fisuración en los mismos, así como el hecho de que los mismos son en masa y presentan nidos de grava, fácilmente desmenuzables. Así mismo, existen tramos que han sido arrancados o desprendidos.



Figura 56. Muro guardabalasto desprendido



Figura 57. Fisuras y desprendimientos en muro guardabalasto



Figura 58. Coqueras y desprendimientos muro guardabalasto

En lo que respecta a barandilla, la misma es inexistente salvo para el itinerario existente entre el estribo 2 (Bermeo) y la pila 7, donde se ubica la escalera de acceso. En lo que respecta a la misma, queda a una altura de 0,7 m, inferior a los 1,1 m recomendables, y la misma consiste en una barra corrugada que presenta un aspecto oxidada, por lo que se debería colocar un pasamanos adecuado a accesibilidad y durabilidad.

Así mismo, la estructura mantiene una serie de elementos que han quedado obsoletos. Dispone de elementos que ya no tienen ningún tipo de función. Adicionalmente, dispone de postes de comunicaciones de madera.



Figura 59. Elementos obsoletos existentes en superestructura



Figura 60. Poste de comunicaciones

7.1.6. PROTECCIÓN FRENTE AL OLAJE

En lo que respecta a los 10 dados de 2,5 m x 2,5 m x 2,5 m fijados al terreno mediante anclajes, los mismos han perdido la losa superior que protegía a los anclajes, por lo que muchos de estos se han visto expuestos a la intemperie y se han visto afectados. Así mismo, dado que a los bloques se les ha impedido su desplazamiento, se han visto sometido a esfuerzos que los han hecho partir. Se observa adicionalmente que los mismos son sobrepasados por el oleaje en grandes pleamares.



Figura 61. Aspecto de bloques frente al oleaje



Figura 62. Aspecto de bloques frente al oleaje Figura 63. Rebase de bloques por el oleaje

7.2. VALORACIÓN SEGÚN NAP 2-4-1.0

7.2.1. INTRODUCCIÓN

Se procede a analizar, según la “Norma ADIF Plataforma. Inspección principal de puentes de ferrocarril”, de julio de 2020, utilizando el “Catálogo de daños para inspección principal de puentes de ferrocarril” anexo en la presente norma, como segundo criterio.

Para la identificación de los daños, se utiliza el anterior catálogo de daños mencionado, donde se define el “Nivel de gravedad de un daño”, así como la intensidad del daño así como la categoría asignada a dicho daño.

La categoría de un daño es la característica que mide la relevancia de las consecuencias que podría tener, en su nivel de máxima intensidad, dicho daño para la funcionalidad y seguridad ferroviarias. Depende de la naturaleza de éste y del elemento afectado por dicho daño.

Algunos defectos, en su nivel más alto de intensidad, provocan un nivel de gravedad máximo. Sin embargo, existen otros defectos que incluso en su intensidad más alta sólo llegan a provocar niveles intermedios de gravedad.

La intensidad se refiere al estado de avance o a la extensión que alcanza el deterioro en el momento de la realización de la inspección.

		INTENSIDAD DEL DAÑO			
		Intensidad 1	Intensidad 2	Intensidad 3	Intensidad 4
CATEGORÍA DEL DAÑO (N _{máx})	Categoría 1	N1	N1	N1	N1
	Categoría 2	N1	N2	N2	N2
	Categoría 3	N1	N2	N3	N3
	Categoría 4	N1	N2	N3	N4

Figura 64. Niveles de gravedad en función de categoría e intensidad de daño

NIVEL DE GRAVEDAD DEL DAÑO	DESCRIPCIÓN	CORRELACIÓN CON CLASIFICACIÓN DAÑOS SEGÚN ITPF-05
N1	Defectos sin repercusión en el comportamiento estructural del activo, ni en la explotación ferroviaria, ni en la durabilidad o funcionalidad del elemento.	Clase 2
N2	Defectos sin repercusión en el comportamiento estructural del activo, ni en la explotación ferroviaria, pero que menoscaban la durabilidad o la funcionalidad del elemento.	Clase 2
N3	Defectos que evidencian una evolución patológica y pueden afectar a la seguridad estructural o a la explotación ferroviaria, o que afectan a terceros.	Clase 1
N4	Defectos que afectan a la seguridad estructural o a la explotación ferroviaria. Se requiere limitación de velocidad para mantener el nivel de seguridad.	Clase 1

Figura 65. Escala y descripción de los niveles de gravedad de daños

Los índices a obtener de la inspección serían los siguientes:

- Índice de Estado de los elementos Estructurales (IEE): es el nivel de gravedad más alto de los daños detectados en los elementos estructurales del puente definidos en el grupo 1 (estribos, pilas, vanos, aparatos de apoyo, juntas de dilatación y los terraplenes de acceso)
- Índice de Estado de la Cimentación (IEC): es el nivel de gravedad más alto de los daños detectados en los elementos de la cimentación del puente definidos en el grupo 2 (cimentación en estribos y cimentación en pilas)
- Índice de Estado de los elementos No Estructurales (IENE): es el nivel de gravedad más alto de los daños detectados en los elementos no estructurales e instalaciones ferroviarias definidos en el grupo 3 (paseos de servicio, barandillas, muretes guarda-balasto, superestructura, sistema de drenaje, pantallas, accesos a los elementos e instalaciones, y el cauce en el terreno circundante)

- Índice de Estado del activo (IE): es el nivel de gravedad más alto de los daños detectados en el activo durante una inspección principal

7.2.2. GRUPOS DE ELEMENTOS A INSPECCIONAR

Los elementos a inspeccionar, de forma general según la citada norma, consisten en:

1. Terreno circundante	1.1. Terraplén de acceso
	1.2. Cauce
2. Estribo	2.1. Cargadero de los apoyos
	2.2. Hastial / Paramento
	2.3. Cimentación
	2.4. Aletas o muros de acompañamiento
3. Pila	3.1. Dintel o Cargadero de los apoyos
	3.2. Fuste
	3.3. Cimentación
4. Vano	4.1. Viga
	4.2. Tablero / Losa de apoyo de superestructura
	4.3. Arriostramiento adicional / Jabalcón
	4.4. Arco / Bóveda
	4.5. Montante en arco y péndolas
	4.6. Tímpano
5. Apoyos	5.1. Lámina de plomo
	5.2. Neopreno / Neopreno zunchado
	5.3. POT
	5.4. Esférico
	5.5. Metálico
6. Amortiguadores sísmicos	
7. Anclajes del tablero	
8. Juntas de dilatación	
9. Elementos no estructurales	9.1. Sistema de drenaje
	9.2. Instalaciones
	9.3. Paseos de servicio
	9.4. Barandillas
	9.5. Murete guardabalasto
	9.6. Pantallas acústicas / avifauna
	9.7. Superestructura

Para el caso particular del viaducto objeto del presente documento:

- 1. Terreno circundante: la norma no recoge específicamente una patología presente en el entorno de esta estructura, que es la degradación del sustrato rocoso entorno a la estructura. Se asimilará la patología a la erosión de un cauce..

- 2. Estribos
 - 2.2. Hastial
 - 2.3. Cimentación
- 3. Pila
 - 3.2. Fuste
 - 3.3. Cimentación
- Vano
 - 4.4. Bóveda
 - 4.6. Tímpanos
- No hay apoyos, amortiguadores, anclajes al tablero o juntas de dilatación
- 9. Elementos no estructurales
 - 9.1. Sistema de drenaje
 - 9.2. Instalaciones
 - 9.3. Paseos de servicio
 - 9.4. Barandillas
 - 9.5. Murete guardabalasto
 - 9.7. Superestructura

7.2.3.FICHAS DE INSPECCIÓN

Se presentan a continuación la relación de daños detectados:

TERRENO CIRCUNDANTE

Nº	5	DAÑO:	Erosión de márgenes		CÓDIGO DAÑO	1.2.-.EM
ELEMENTO:	1-Terreno circundante 1.2-Cauce	MATERIAL:	-		CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
Consiste en un rebaje de la cota del lecho del cauce respecto a la cota de las márgenes como producto de la erosión fluvial en el cauce. Se pueden observar márgenes que, en su máxima expresión de erosión, forman ángulos de 90° con el lecho, en lugar de presentar taludes tendidos.						
OBSERVACIONES:						
Síntoma de un proceso de erosión fluvial. Reduce la estabilidad de los taludes a ambos lados del río.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Erosión ligera de las márgenes. No se observan paramentos verticales entre lecho y margen.				
2		Erosión moderada. No se observan paramentos verticales, pero se aprecia una cierta erosión de la margen.				
3		Erosión avanzada. Existe un paramento vertical, pero todavía se puede distinguir una margen separando el cauce de la llanura de inundación.				
4		Erosión completa. Solo existe un paramento vertical entre el lecho y la llanura de inundación.				

ESTRIBOS

Nº	33	DAÑO:	Humedades, pátinas, costras, eflorescencias, criptoflorescencias, etc		CÓDIGO DAÑO	2.2.FM.HP CEC
ELEMENTO:	2-Estribo 2.2-Hastial / Paramento		MATERIAL:	FM	CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
<p>Humedades, pátinas: Se refiere a manchas en la superficie debidas a la presencia de agua, que pueden deberse a filtraciones o a fenómenos de capilaridad. Costras, eflorescencias, criptoflorescencias: Se trata de depósitos cristalinos poco coherentes de sales solubles transportados a través o sobre los materiales (las sales pueden proceder o no del propio material). Generalmente son depósitos blancos, que se presentan en zonas donde existe o ha existido humedad. La diferencia entre costras y eflorescencias reside en que estas últimas carecen de volumen (daño en 2 dimensiones).</p>						
OBSERVACIONES:						
<p>Húmedades, pátinas: Para identificar este daño no es imprescindible que la humedad esté fresca (presencia de agua en el momento de la inspección). Aunque la inspección se realice en periodo seco, se observará una pátina característica que delata las causas del daño en otros momentos de la vida de la estructura. Costras, eflorescencias, criptoflorescencias: Se presenta en zonas con una concentración de humedad alta. Las eflorescencias suelen ser concomitantes con otros deterioros como fisuras aisladas o filtraciones, humedades; y pueden derivar en daños más graves como la alveolización o incluso en arenización del elemento.</p>						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		El deterioro tiene una extensión inferior al 25% de la superficie del elemento o no hay otros deterioros asociados.				
2		La extensión es superior al 25% e inferior al 50% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad baja.				
3		La extensión es superior al 50% e inferior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad media asociados.				
4		La extensión es superior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad alta asociados.				

Nº	35	DAÑO:	Vegetación herbácea, musgos o líquenes		CÓDIGO DAÑO	2.2.FM.VH
ELEMENTO:	2-Estribo 2.2-Hastial / Paramento		MATERIAL:	FM	CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
Crecimiento de ejemplares herbáceos entre elementos de la fábrica, en zonas donde se acumula la materia orgánica. Se incluyen en este deterioro los depósitos de musgos o líquenes.						
OBSERVACIONES:						
Puede llegar a producir degradación superficial de las piezas y desórdenes de la fábrica.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre menos del 25% del elemento.				
2		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 25% y menos del 50% del elemento.				
3		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 50% y menos del 75% del elemento.				
4		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 75% del elemento.				

Nº	38	DAÑO:	Pérdida de material de juntas		CÓDIGO DAÑO	2.2.FM.PM J
ELEMENTO:	2-Estribo 2.2-Hastial / Paramento		MATERIAL:	FM	CATEGORÍA:	4
DESCRIPCIÓN:						
Se trata de la pérdida de material en las juntas entre mampuestos debido a la disolución química de los ligantes, a causa de la circulación de agua o por la acción de los agentes atmosféricos. Esta pérdida puede ser parcial, habiéndose reducido la sección, o total, no quedando material interpuesto entre mampuestos.						
OBSERVACIONES:						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando se ha reducido levemente la sección del rejuntado y la pérdida afecta a menos del 10% del paramento del estribo.				
2		Cuando se ha producido una pérdida de rejuntado que afecta entre el 10% y el 25% del paramento del estribo.				
3		Cuando se ha reducido de forma notable la sección del rejuntado y la pérdida afecta a una superficie equivalente entre el 25% y el 50% del paramento del estribo.				
4		Cuando se ha reducido de forma notable la sección en una superficie mayor del 50% del paramento del estribo. Cuando hay una pérdida total en una superficie mayor del 25% del paramento del estribo.				

Nº	39	DAÑO:	Pérdida de piezas		CÓDIGO DAÑO	2.2.FM.PP
ELEMENTO:	2-Estribo 2.2-Hastial / Paramento		MATERIAL:	FM	CATEGORÍA:	4
DESCRIPCIÓN:						
Desaparición de piezas de la fábrica o desplazamiento respecto de su posición original.						
OBSERVACIONES:						
La causa principal de este daño en paramentos verticales es la meteorización y rotura de las piezas de fábrica por acción de los agentes atmosféricos.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando la pérdida de piezas afecta a menos de un 5% de la superficie del paramento del estribo.				
2		Cuando la pérdida de piezas afecta a entre el 5 y el 15% de la superficie del paramento del estribo.				
3		Cuando la pérdida de piezas afecta a entre el 15 y el 30% de la superficie del paramento del estribo.				
4		Cuando la pérdida de piezas afecta a más del un 30% de la superficie del paramento del estribo.				

PILAS

Nº	229	DAÑO:	Humedades, pátinas, costras, eflorescencias, criptoflorescencias, etc		CÓDIGO DAÑO	3.2.FM.HP CEC
ELEMENTO:	3-Pila 3.2-Fuste	MATERIAL:	FM		CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
<p>Humedades, pátinas: Se refiere a manchas en la superficie debidas a la presencia de agua, que pueden deberse a filtraciones o a fenómenos de capilaridad. Costras, eflorescencias, criptoflorescencias: Se trata de depósitos cristalinos poco coherentes de sales solubles transportados a través o sobre los materiales (las sales pueden proceder o no del propio material). Generalmente son depósitos blancos, que se presentan en zonas donde existe o ha existido humedad. La diferencia entre costras y eflorescencias reside en que estas últimas carecen de volumen (daño en 2 dimensiones).</p>						
OBSERVACIONES:						
<p>Húmedades, pátinas: Para identificar este daño no es imprescindible que la humedad esté fresca (presencia de agua en el momento de la inspección). Aunque la inspección se realice en periodo seco, se observará una pátina característica que delata las causas del daño en otros momentos de la vida de la estructura. Costras, eflorescencias, criptoflorescencias: Se presenta en zonas con una concentración de humedad alta. Las eflorescencias suelen ser concomitantes con otros deterioros como fisuras aisladas o filtraciones, humedades; y pueden derivar en daños más graves como la alveolización o incluso en arenización del elemento.</p>						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		El deterioro tiene una extensión inferior al 25% de la superficie del elemento o no hay otros deterioros asociados.				
2		La extensión es superior al 25% e inferior al 50% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad baja.				
3		La extensión es superior al 50% e inferior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad media asociados.				
4		La extensión es superior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad alta asociados.				

Nº	231	DAÑO:	Vegetación herbácea, musgos o líquenes		CÓDIGO DAÑO	3.2.FM.VH
ELEMENTO:	3-Pila 3.2-Fuste	MATERIAL:	FM		CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
Crecimiento de ejemplares herbáceos entre elementos de la fábrica donde se acumula la materia orgánica. Se incluyen en este deterioro los depósitos de musgos o líquenes						
OBSERVACIONES:						
Puede llegar a producir degradación superficial de las piezas y desórdenes de la fábrica.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre menos del 25% del fuste de la pila.				
2		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 25% y menos del 50% del fuste de la pila.				
3		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 50% y menos del 75% del fuste de la pila.				
4		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 75% del fuste de la pila.				

Nº	234	DAÑO:	Pérdida de material de juntas		CÓDIGO DAÑO	3.2.FM.PM J
ELEMENTO:	3-Pila 3.2-Fuste	MATERIAL:	FM		CATEGORÍA:	4
DESCRIPCIÓN:						
Se trata de la pérdida de material en las juntas entre mampuestos debido a la disolución química de los ligantes, a causa de la circulación de agua o por la acción de los agentes atmosféricos. Esta pérdida puede ser parcial, habiéndose reducido la sección del rejuntado, o total, no quedando material interpuesto entre mampuestos.						
OBSERVACIONES:						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando se ha reducido levemente la sección del rejuntado y la pérdida afecta a menos del 10% del paramento de la pila.				
2		Cuando se ha producido una pérdida que afecta entre el 10% y el 30% del paramento de la pila.				
3		Cuando se ha reducido de forma notable la sección del rejuntado y la pérdida afecta a una superficie equivalente entre el 30% y el 50% del paramento de la pila.				
4		Cuando se ha reducido de forma notable la sección en una superficie mayor del 50% del paramento de la pila. Cuando hay una pérdida total en una superficie mayor del 10% del paramento de la pila.				

Nº	235	DAÑO:	Pérdida de piezas		CÓDIGO DAÑO	3.2.FM.PP
ELEMENTO:	3-Pila 3.2-Fuste		MATERIAL:	FM	CATEGORÍA:	4
DESCRIPCIÓN:						
Desaparición de piezas de la fábrica o desplazamiento de estas respecto de su posición original.						
OBSERVACIONES:						
La causa principal de este daño en paramentos verticales es la meteorización y rotura de las piezas de fábrica por acción de los agentes atmosféricos.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando la pérdida de piezas es puntual, afecta a menos de un 5% de la superficie del fuste de la pila.				
2		Cuando la pérdida de piezas afecta a entre el 5 y el 15% de la superficie del fuste de la pila.				
3		Cuando la pérdida de piezas afecta a entre el 15 y el 30% de la superficie del fuste de la pila.				
4		Cuando la pérdida de piezas afecta a más del un 30% de la superficie del fuste de la pila.				

Nº	299	DAÑO:	Descalce / Socavación		CÓDIGO DAÑO	3.3.1.-.DS
ELEMENTO:	3-Pila 3.3-Cimentación 3.3.1-Zapata / Losa		MATERIAL:	-	CATEGORÍA:	4
DESCRIPCIÓN:						
Daño que supone la pérdida de terreno sobre el que se apoya la cimentación, como consecuencia de la formación de cavidades y la descompresión del terreno en el entorno de las bases de apoyo por la acción de las corrientes de agua.						
OBSERVACIONES:						
Si se ve acompañado por daños de fisuración en superestructura no estabilizados o agotamiento de fábrica en pilas, estribos o bóvedas, el riesgo de colapso es elevado. Exige la inmediata inspección y el estudio de la estructura por parte de un equipo especializado en hidráulica fluvial y en estructuras.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando no hay otros daños asociados (movimiento de la pila) y la única consecuencia es que quedan a la vista los paramentos verticales de la cimentación del elemento.				
2		Cuando se aprecia parte de la cara inferior de la cimentación. Cuando hay daños asociados (movimientos o grietas en pila) de intensidad leve.				
3		Cuando se aprecia parte de la cara inferior de la cimentación y huecos entre el terreno de apoyo y la cara inferior de la cimentación en más de un 10% y menos de un 20% de la superficie. Cuando hay daños asociados (movimientos o grietas en pila) de intensidad media.				
4		Cuando se aprecia parte de la cara inferior de la cimentación y huecos entre el terreno de apoyo y la cara inferior de la cimentación en más de un 20% de la superficie. Cuando hay daños graves asociados (movimientos o grietas en pila de intensidad media-alta).				



BÓVEDA

Nº	426	DAÑO:	Humedades, pátinas, costras, eflorescencias, criptoeflorescencias, etc		CÓDIGO DAÑO	4.4.FHM.H PCEC
ELEMENTO:	4-Vano 4.4-Arco / Bóveda	MATERIAL:	FHM	CATEGORÍA:	2	
DESCRIPCIÓN:						
<p>Humedades, pátinas: Se refiere a manchas en la superficie del arco o bóveda debidas a la presencia de agua, que pueden deberse a filtraciones o a fenómenos de capilaridad. Este daño se produce bien por la falta de impermeabilidad del tablero, por el deficiente funcionamiento del sistema de drenaje o por la condensación de la humedad en las zonas en umbría de un puente. Costras, eflorescencias, criptoeflorescencias: Se trata de depósitos cristalinos poco coherentes de sales solubles transportados a través o sobre los materiales (las sales pueden proceder o no del propio material). Generalmente son depósitos blancos, que se presentan en zonas donde existe o ha existido humedad. La diferencia entre costras y eflorescencias reside en que estas últimas carecen de volumen (daño en 2 dimensiones).</p>						
OBSERVACIONES:						
<p>Húmedades, pátinas: Para identificar este daño no es imprescindible que la humedad esté fresca (presencia de agua en el momento de la inspección). Aunque la inspección se realice en periodo seco, se observará una pátina característica que delata las causas del daño en otros momentos de la vida de la estructura. Costras, eflorescencias, criptoeflorescencias: Se presenta en zonas con una concentración de humedad alta. Las eflorescencias suelen ser concomitantes con otros deterioros como fisuras aisladas o filtraciones, humedades; y pueden derivar en daños más graves como la alveolización o incluso en arenización del elemento.</p>						
INTENSIDAD	CRITERIO					
1	El deterioro tiene una extensión inferior al 25% de la superficie del elemento o no hay otros deterioros asociados.					
2	La extensión es superior al 25% e inferior al 50% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad baja.					
3	La extensión es superior al 50% e inferior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad media asociados.					
4	La extensión es superior al 75% de la superficie del elemento o hay otros deterioros de gravedad alta asociados.					

Nº	428	DAÑO:	Vegetación herbácea, musgos o líquenes		CÓDIGO DAÑO	4.4.FHM.V H
ELEMENTO:	4-Vano 4.4-Arco / Bóveda	MATERIAL:	FHM		CATEGORÍA:	1
DESCRIPCIÓN:						
Crecimiento de ejemplares herbáceos entre elementos o en oquedades, en zonas donde se acumula la materia orgánica. Se incluyen en este deterioro los depósitos de musgos o líquenes.						
OBSERVACIONES:						
Puede producir degradación superficial, incluso la expulsión de fragmentos de hormigón debido a la presión ejercida por raíces de cierta identidad.						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre menos del 25% de la superficie del arco o de la bóveda.				
2		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 25% y menos del 50% de la superficie del arco o de la bóveda.				
3		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 50% y menos del 75% de la superficie del arco o de la bóveda.				
4		Si se trata de vegetación no leñosa que cubre más del 75% de la superficie del arco o de la bóveda.				

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. DRENAJE

Nº	563	DAÑO:	Sumideros / mechinales obstruidos		CÓDIGO DAÑO	9.1.-.SMO
ELEMENTO:	9-Elementos no estructurales 9.1-Drenaje	MATERIAL:	-		CATEGORÍA:	2
DESCRIPCIÓN:						
Se indicará mediante este daño que los sumideros o mechinales se encuentran atorados y no permiten evacuar el agua. En general la obstrucción se produce por la acumulación de materiales o por la presencia de vegetación.						
OBSERVACIONES:						
INTENSIDAD		CRITERIO				
1		Cuando el deterioro afecta parcialmente, pero no impide el funcionamiento del elemento de drenaje, cualquiera que sea el número de sumideros o mechinales afectados.				
2		Cuando el deterioro afecta completamente e impide el correcto funcionamiento del elemento de drenaje, cualquiera que sea el número de sumideros o mechinales afectados.				
3		Cuando el deterioro afecta completamente e impide el correcto funcionamiento del elemento de drenaje y además provoca otros daños adicionales de carácter leve.				
4		Cuando el deterioro afecta completamente e impide el funcionamiento del elemento de drenaje y además provoca otros daños de carácter más grave, como encharcamiento de los paseos de servicio.				

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. BARANDILLAS

Nº	578	DAÑO:	Altura inadecuada		CÓDIGO DAÑO	9.4.-.AI
ELEMENTO:	9-Elementos no estructurales 9.4-Barandillas	MATERIAL:	-		CATEGORÍA:	1
DESCRIPCIÓN:						
Se indicará con este daño que las barandillas no tienen la altura adecuada para desarrollar la función para la que fueron diseñadas.						
OBSERVACIONES:						
INTENSIDAD	CRITERIO					
1	Cuando la barandilla tenga menos de 120 cm de alto, pero más de 100 cm.					
2	Cuando la barandilla tenga menos de 100 cm, pero más de 85 cm.					
3	Cuando la barandilla tenga menos de 85 cm, pero más de 70 cm.					
4	Cuando la barandilla tenga menos de 70 cm o no exista.					

ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES. MURETE GUARDABALASTO

Nº	581	DAÑO:	Fisuras o grietas		CÓDIGO DAÑO	9.5.-.FG
ELEMENTO:	9-Elementos no estructurales 9.5-Murete guardabalasto	MATERIAL:	-		CATEGORÍA:	3
DESCRIPCIÓN:						
Se trata de aberturas largas y estrechas en el cuerpo de un elemento. Las fisuras pueden seguir una dirección clara o, por el contrario, tener una distribución aleatoria, denominándose fisuras en mapa. En cualquier caso, puede variar la separación entre labios de la fisura y su profundidad, llegando a ser fisuras pasantes en el elemento.						
OBSERVACIONES:						
INTENSIDAD	CRITERIO					
1	Cuando se trata de fisuras localizadas de abertura inferior a 1,00 mm. Cuando se trata de fisuras que afectan a menos del 20% de la superficie del paramento del elemento, independientemente de su abertura.					
2	Cuando se trata de fisuras localizadas de abertura entre 1,00 y 3,00 mm. Cuando se trata de fisuras que afectan entre el 20% y el 40% de la superficie del paramento del elemento, independientemente de su abertura.					
3	Cuando se trata de fisuras localizadas de abertura entre 3,00 y 5,00 mm. Cuando se trata de fisuras que afectan entre el 40% y el 60% de la superficie del paramento del elemento, independientemente de su abertura.					
4	Cuando se trata de fisuras localizadas de abertura superior a 5,00 mm. Cuando se trata de fisuras que afectan a más del 60% de la superficie del paramento del elemento, independientemente de su abertura.					

7.2.4. MATRIZ NIVEL GRAVEDAD

DAÑO	Cat.	INTENSIDAD DEL DAÑO			
		1	2	3	4
1.2.					
Cauce					
Erosión de márgenes					N2
2.2.					
Estribo- Hastial / Paramento					
Fábrica sillería					
Humedades	2	N1	-	-	
Vegetación herbácea	2	N1	-	-	-
Pérdida de material de juntas	1	N1	-	-	-
Pérdida de piezas	4	N1	-	-	-
3.2.					
Pila. Fuste					
Fábrica sillería					
Humedades	2	N1	-	-	
Vegetación herbácea	2	N1	-	-	-
Pérdida de material de juntas	1	-	N1	-	-
Pérdida de piezas	4	-	N2	-	-
3.3.1					
Pila. Cimentación. Zapata					
Descalce / Socavación	4	-	-	N3	-
4.4.					
Vano. Arco/Bóveda					
Fábrica sillería					
Humedades	2	N1	-	-	-
Vegetación herbácea	2	N1	-	-	-
9.1.					
Drenaje					
Sumideros / mechinales obstruidos	2	N1	-	-	-
9.4.					
Barandillas					
Altura inadecuada	1	-	-	-	N1
9.5.					
Murete Guardabalasto					
Fisuras o grietas	3	-	-	N3	-

Tabla 2. Matriz nivel de gravedad

- IEE: 2
- IEC:3
- IENE: 3
- IE: 3

7.2.5. RESUMEN INSPECCIÓN SEGÚN NAP

Los defectos observados en los paramentos verticales no repercuten a día de hoy en el comportamiento estructural del puente. Si bien existe una pérdida de sillares, los mismos no tienen carácter estructural, sino de protección frente a la durabilidad del ciclópeo recogido en su interior. Aunque este aspecto no lo recoge el catálogo de daños, la pérdida de los mismos no supone un gran área en lo que respecta a la pila, por lo que no reviste gran intensidad de daño.

También tiene un cierto impacto la erosión de los paramentos verticales naturales sobre los que se apoyan las zapatas, recogido como erosión por cauce. Este es el caso del Estribo 2.



Figura 66. Erosión del sustrato rocoso con el tiempo bajo cimentación E2

No obstante, las mayores penalización que tiene la estructura están en la cimentación y en el murete guardabalasto.

En lo que respecta a las cimentaciones, existen pilas donde han quedado al aire los micropilotes que cimentan el tajamar realizado con gunita, por lo que presentan socavaciones. También existen socavaciones en los tajamares traseros, que no disponen de micropilotes, donde se puede observar las zapatas o pedestales ejecutados en su momento. Adicionalmente al daño de socavaciones indicado en el catálogo, restaría el peso de los tajamares, que se ve que han perdido su apoyo a los taladros y han quedado colgados de las zapatas, incrementando el peso sobre las mismas.



Figura 67. Descalce zona micros pila 7



Figura 68. Descalce cimentación pila 7

También penaliza el murete guardabalasto, pues si bien es un elemento sin carácter estructural y de fácil reparación, la caída del mismo sobre vía generaría problemas para la explotación de la estructura.



Figura 69. Rotura muretes guardabalastos

8. EVALUACIÓN ESTRUCTURAL

8.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se procede a la evaluación del comportamiento en rotura de la estructura existente ante las cargas de la normativa actual. Previamente al análisis en estado límite último de las bóvedas, se van a destacar una serie de particularidades en cuanto al fallo de este tipo de estructuras.

Los estados límite últimos que deben considerarse para cada elemento estructural incluyen los de pérdida de equilibrio de la estructura o una parte de ella considerada como un cuerpo rígido y el fallo por deformación excesiva, rotura o inestabilidad.

En cada caso de carga, los valores de cálculo de los efectos de las acciones se determinarán considerando sólo la acción variable más desfavorable.

El peculiar comportamiento de los puentes de fábrica requiere una atención especial en lo referente a la consideración del carácter favorable o desfavorable de las distintas acciones que se debe considerar en la estructura.

El sistema portante principal (bóvedas y pilas), presenta modos de fallo por desarrollo de mecanismos, es decir, se forma un número de rótulas (o deslizaderas) suficiente para convertir la estructura en un mecanismo que colapsa incluso para niveles de esfuerzos reducidos. También es posible que no se desarrolle completamente el mecanismo de colapso porque ciertas secciones se agoten antes por estar fuertemente solicitadas.

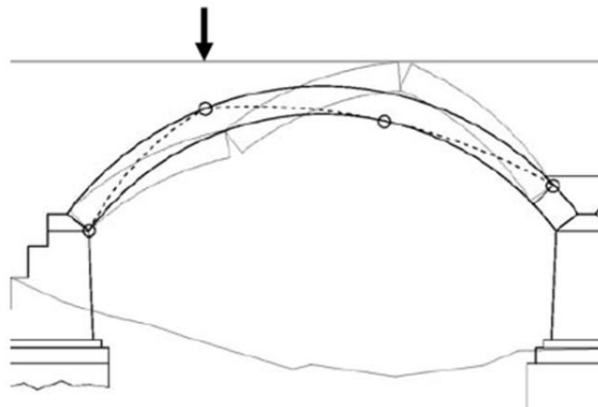


Figura 70. Mecanismo monoarco. Estática y cinemática del mecanismo: la línea discontinua representa la línea de presiones. Cuando ésta toca el extradós se marca la rótula correspondiente con un círculo. En línea fina se representa la deformada

Las cargas puntuales contribuyen a ambas formas de fallo por lo que son desfavorables siempre. Sin embargo, las cargas uniformes (incluidas las de peso propio, cargas muertas y la componente uniforme de la sobrecarga) tienen un efecto favorable frente a la formación de mecanismos en tanto que contribuyen a centrar la línea de empujes, pero son desfavorables para el fallo por agotamiento ya que incrementan el nivel de esfuerzos en las secciones

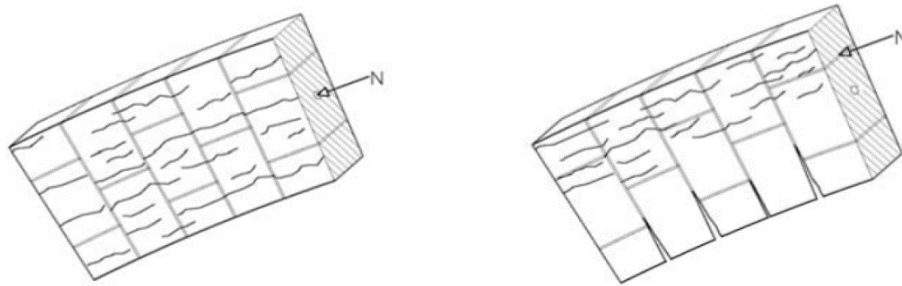


Figura 71. Fallo de compresión simple y fallo en flexo-compresión

No obstante, se ha observado que la componente uniforme de la sobrecarga aplicada solo en la mitad del vano resulta también desfavorable para el fallo por formación de mecanismos. Por tanto, la combinación de cargas que se van a tener en cuenta en el cálculo corresponde a las sobrecargas puntuales y a la componente uniforme de la sobrecarga aplicada sólo en la mitad del vano, por tratarse del caso más desfavorable de cara al fallo de la estructura

8.2. COMPROBACIÓN EMPÍRICA

En lo que respecta al análisis de un primer dimensionamiento y ratios, se utiliza como referencia el libro “Puentes de fábrica y hormigón armado”, de D. José Eugenio Ribera, en el que recomienda utilizar en viaductos de ferrocarril la fórmula de Sejourné $E=0,10L+0,04A$, siendo L la luz de la bóveda, A la altura de la plataforma sobre el zócalo de la pila y E el espesor de pila. Tal y como se ha venido describiendo con anterioridad, $L=6,5$ m y $A=9,0$ m. Por tanto, el espesor de pila recomendado sería de 1,01 m. Dado que la nuestra es de 1,2 m, se cumpliría este criterio empírico.

En lo que respecta a la bóveda, en su relación clave luz, según P. Sejourné, tras la comparación de 3.300 bóvedas, propuso en su publicación “Grandes Voûtes” para determinar el canto o rosca en función de la tipología de arco, su luz y uso de la estructura la formulación $e = \alpha (1 + \sqrt{L})\mu$.

Siendo $\alpha=0,17$ para puentes de ferrocarril de vía estrecha, $\mu = 1$ para los arcos de medio punto, y L la luz del vano (6,5 m), resultando en un canto de 0,60 m. A principios de siglo XX se recomendaba acudir a mismos espesores o incluso menores que los obtenidos en sillería para el dimensionamiento mediante bóvedas de hormigón en masa, al pesar este material menos que la sillería y tener una homogeneidad y monolitismo superior.

8.3. ANÁLISIS ESTRUCTURAL. ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (E.L.U.)

Para la comprobación en Estado Límite Último de las bóvedas se ha utilizado el método de análisis de los bloques rígidos con consideración de la resistencia a compresión simple. Para ello, se ha empleado el programa Ring, desarrollado por M. Gilbert para la Universidad de Sheffield, Reino Unido así como para la UIC.

Este programa calcula los mecanismos de rotura en puentes arco mediante el método de los bloques rígidos, detectando los puntos donde la línea de presiones toca el extradós o intradós de la bóveda. En estos puntos será donde se formarán las rótulas, que en número suficiente causan el colapso de la estructura.

En este programa es posible no sólo estudiar el mecanismo de rotura para una carga situada en un punto determinado, sino también calcular la posición pésima de dicha carga. Esto se consigue planteando distintas hipótesis de carga en las que se va variando la posición de la misma a lo largo de la bóveda, obteniéndose como resultado el modo de fallo así como el coeficiente de sobre-seguridad que presenta la estructura.

Como se ha comentado con anterioridad, en esta evaluación se tienen en cuenta exclusivamente las cargas verticales. Se recuerda que la combinación de cargas a tener en cuenta en el cálculo es la de las cargas permanentes de la estructura y las cargas variables que corresponden a los cuatro ejes de

250 kN prescritos para el tren UIC71, así como la carga repartida de 80 kN/m.. De esta forma, el coeficiente de seguridad nos proporciona el factor por el cual deberían multiplicarse las cargas variables para alcanzar el colapso de la estructura.

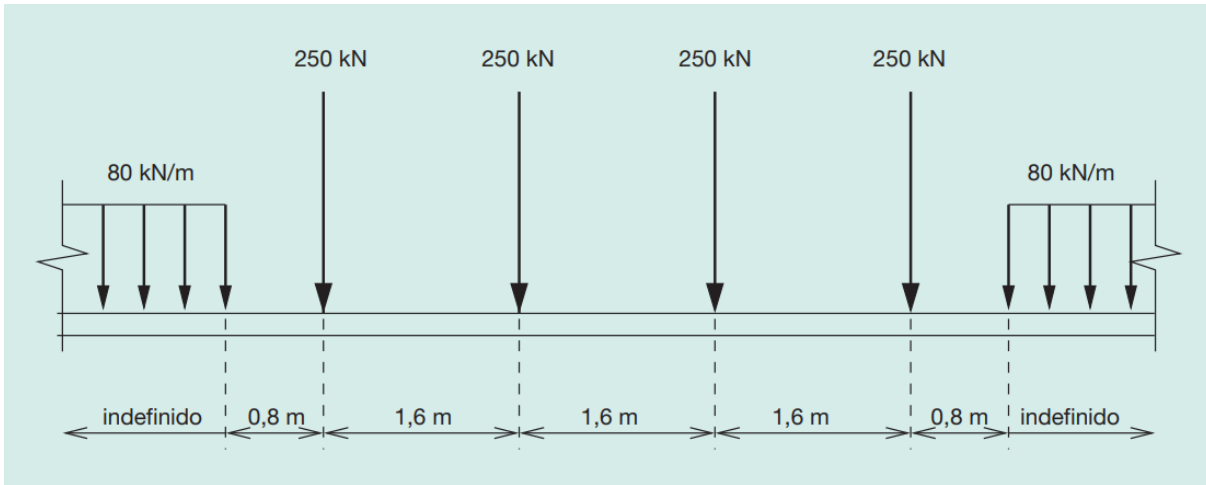
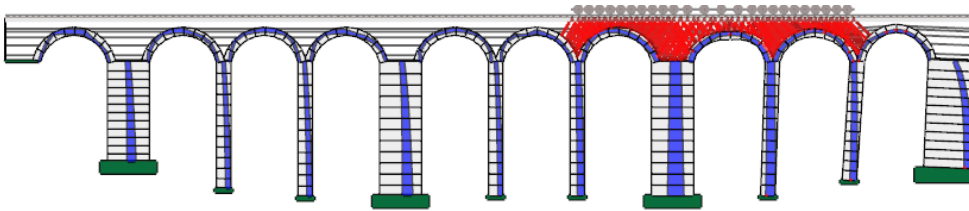


Figura 72. Cargas variables verticales IAPF-07

Por tanto, el comportamiento en Estado Límite Último se ha comprobado pasando la carga de un extremo a otro, para así confirmar los casos más desfavorables de aplicación de las cargas variables y determinar para estos casos el coeficiente de seguridad de la estructura. A continuación, se exponen los resultados de la obra de fábrica objeto de estudio.



Salida					
88	Hipótesis de carga 88	UIC71	87000	4378,33	7,05
89	Hipótesis de carga 89	UIC71	88000	4378,33	8,08
90	Hipótesis de carga 90	UIC71	89000	4378,33	8,24
91	Hipótesis de carga 91	UIC71	90000	4378,33	7,17

Coef.* de capacidad mínimo = 3,07 con Hipótesis de carga 67 (67 de 91)

*multiplicando de las cargas del vehículo factorizadas necesarias para producir colapso (*coeficientes parciales: Carga eje = 1,5, Dinámico = 1)

Figura 73. Fallo por formación de mecanismos y carga en clave. Coeficiente de seguridad de 3,07

En lo que respecta a las tensiones transmitidas a la cimentación, tendríamos las siguientes cargas verticales por pila:

- Bóveda: $5 \times 0,6 \times \pi \times 6,25 \times 25 = 1.472,62$ kN
- Típanos: $2 \times 7,42 \times 0,5 \times 25 = 185,5$ kN
- Relleno granular: $7,42 \times (5 - 2 \times 0,5) \times 20 = 593,6$ kN
- Balasto: $4 \times 0,3 \times (6,25 + 1,2) \times 27 = 241,38$ kN
- Traviesa: $3 \times (6,25 + 1,2) / 0,6 = 37,25$ kN
- Carriles: $2 \times 0,54 \times (6,25 + 1,2) = 8,05$ kN
- Murete guardabalasto: $2 \times (2 \times 0,3 \times 0,5 + 0,6 \times 0,3) \times (1,2 + 6,5) \times 25 = 184,8$ kN

- Tren UIC71:0,91x992,5 kN = 903,18 kN

Actuando sobre coronación de pila tendríamos:

- CM=2.723,2 kN
- Q=903,18 kN

Dado que la coronación de pila es de 1,2 m x 5 m, tendríamos una compresión de $600 \text{ kN/m}^2=0,61 \text{ MPa}$. Descontando la sillería, suponiendo la pérdida total de la misma, el hormigón ciclópeo estaría a una compresión de 0,91 MPa, entendible asumible para el hormigón de la época, pudiendo alcanzar valores de 10 MPa.

En base de pila, tendríamos que añadir el peso de pila

- Pila: $5 \times 25 \times 9 \times (1,2 + 1,64)/2 = 1.586,25 \text{ kN}$

En lo que respecta al área de reparto de las cimentaciones, resulta difícil precisar las dimensiones originales de las mismas previas a la actuación de 2004. Se estima lo anteriormente indicado: 8 m x 3 m x 3,2 m.

- Zapata: $8 \times 3 \times 3,2 \times 25 = 1.920 \text{ kN}$

Por ello, la carga en zapata sería de:

- CM=6.229,45 kN
- Q=903,18 kN
- $\sigma_{max} = \frac{6.229,45+903,18}{8 \times 3} = 0,3 \text{ MPa} = 3 \text{ kg/cm}^2$

No se dispone de características de la roca existente, pero dado la naturaleza de la misma, se podría estimar que puede alcanzar valores mínimos de 5 kg/cm^2 , por lo que existe margen de seguridad en caso de aumento de la socavación. Considerando las cargas anteriormente indicadas, nominales sin factores de mayoración, se puede conservar una cierta merma antes de presentar inestabilidades.

9. CONCLUSIONES Y DICTÁMEN TÉCNICO

Se analizan los resultados de los estudios y análisis por elemento

9.1. TERRENO CIRCUNDANTE

La cala se ve erosionada por la acción del oleaje y por el arrastre de las corrientes, observándose pedestales naturales a borde de zapata, lo cual indica una erosión de los mismos, que podría dar lugar a descalces futuros bajo cimentación. Dado que resulta difícil reconstruir los mismos con los medios disponibles, se recomienda un seguimiento de los márgenes de apoyo del estribo 2, especialmente, con respecto a su cimiento.

9.2. CIMENTACIONES

Existen zapatas donde la socavación es severa, debido a la acción del oleaje, por estar en carrera de mareas, y su exposición al oleaje. Estas socavaciones, como en el tajamar lado mar de la pila 7, alcanzan altura de 30 cm, profundidades de 40 cm y anchuras de 1,6 m.

La existencia de estas socavaciones ha dejado expuestas las armaduras tubulares de los micropilotes que derivan al terreno el peso del revestimiento gunitado, así como también ha quedado a la vista la armadura que aportaba resistencia a tracción a la gunita, así como un reparto homogéneo de las tensiones en la misma a consecuencia de los impactos del oleaje.

El hecho de que estos elementos metálicos se encuentren en la carrera de mareas les sitúa en un ambiente agresivo IIIc+Qb, lo que conlleva la oxidación y corrosión de los mismos, provocando incrementos de sección a causa del óxido que generaran fisuras, desconches y, en definitiva, puntos débiles sobre el gunitado, que acelerará el desprendimiento del mismo.

Así mismo, el ataque de ión cloruro ha ido y seguirá picando y corroyendo los elementos metálicos, reduciendo su sección.

La socavación, una vez iniciada, sigue un desarrollo exponencial, por lo sería preciso, por un lado, la restitución del apoyo bajo la misma y, por el otro, minimizar la acción que produce la socavación, que vendría a ser la reducción de la energía de las olas proyectada contra las pilas. Como se ha justificado con anterioridad, se debería socavar entorno a un 40% de la superficie de apoyo de las cimentaciones para superar las tensiones de hundimiento admisibles estimadas para el terreno, por lo que se prevé que se produzca antes la pérdida de sillares utilizados para el zócalo de cimentación por erosión o tensiones sobre la matriz de unión entre sillares.

9.3. ALZADOS

Existen alzados que han perdido parte de la sillería de protección, que a su vez ha derivado en degradaciones y erosiones en el hormigón ciclópeo encargado de la rigidez de la estructura y transmisión de las cargas a las cimentaciones desde la bóveda.

Estos elementos se han desprendido por el lavado del ligante entre sillares, y estos a su vez han sido desplazados por el impacto del oleaje.

Se observa vegetación y humedades en los paramentos de las pilas, que tienen su origen en los desagües ubicados en los arranques de las bóvedas.

No se observan desplazamientos en los alzados de las pilas

9.4. BÓVEDAS

No se observan fisuras ni patologías en las bóvedas. Así mismo, como se ha justificado con anterioridad, el dimensionamiento de la bóveda es correcto para un sillar, más que correcto para un elemento de hormigón en masa.

9.5. SUPERESTRUCTURA

A parte de cierta oxidación en los carriles, las traviesas presentan un aspecto correcto, así como el balasto, que presenta un paquete homogéneo.

Se observa la existencia de elementos encargados de llevar servicios no existentes, que se han quedado obsoletos.

Adicionalmente, se observa la rotura y desprendimiento del murete guardabalasto, lo cual se debe a que el mismo es de hormigón en masa y que no presenta juntas, más allá de los apartaderos que se sitúan cada 25 m aproximadamente. Esto ha provocado la erosión y rotura de algunos tramos. Así mismo, existe un pasamanos dispuesto a una altura inferior de 1,10 m, desde el acceso Bermeo hasta las escaleras de gato, consistente en una barra corrugada oxidada.

Existen unas escaleras de gato de acero inoxidable que presentan buen aspecto, para unir la plataforma con la parte superior de la zapata de la pila 7. Existe otra escalera para acceder a la parte inferior de la cala, la cual si presenta oxidación, pudiendo deberse a que la misma no es de acero inoxidable.

Se observa que las uniones utilizadas para anclar sendas escaleras se ha llevado a cabo mediante acero no inoxidable, que muestra síntomas de oxidación y de corrosión.

9.6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE

Se observa que los dados anclados al terreno no han resistido los esfuerzos del oleaje, pues todos ellos se muestran alterados, perdiendo algunos de ellos únicamente la losa superior de protección de los anclajes, estando otros parcialmente derruidos a causa del oleaje.

10. ACTUACIONES

10.1. TERRENO CIRCUNDANTE

Como se ha mencionado anteriormente, se recomienda un seguimiento visual y/o topográfico de la erosión bajo la zapata del estribo 2, producida por erosión y rotura bajo el sustrato rocoso. En caso de detectar un avance de la misma en el futuro, sería recomendable la construcción de un recrecio con hormigón de la base bajo la zapata.

10.2. CIMENTACIONES

10.2.1. SOCAVACIONES

Como primera actuación, se debería llevar a cabo la reposición de la socavación bajo zapata. Para ello, en las grandes socavaciones localizables a simple vista, se debería disponer de un encofrado para posteriormente utilizar lechada sin retracción para la reposición de la base. El encofrado podría ser metálico, pues garantiza mayor estanqueidad que la madera, pero sería más completo de disponer debido a la irregularidad del terreno. Así mismo, existen lechadas que garantizan el fraguado entorno a 6h y que son sulfurresistentes, ideales para ataques por ambiente específico Qb, como el del presente viaducto. Previamente a esta actuación, se cepillaría y/o limpiaría con agua a presión los paramentos metálicos para eliminación de la capa de óxido.

Para la reposición de socavaciones de espesores menores a 10 cm, de cara a garantizar la no existencia de tubificaciones, sería recomendable la inyección de la lechada a través de taladros realizados en la estructura, de cara a poder verter la misma a través de estas perforaciones, habiendo encofrado previamente el contorno.

En la ejecución de la reposición, debería realizarse un zuncho perimetral de 30 cm x 30 cm como protección a futuras socavaciones, en el que se limpiase previamente el fondo bajo la misma, para evitar penetraciones bajo el zuncho.

Se considera que esta actuación debería llevarse a cabo con lechada y no resina por ser la primera más rápida en “tirar” y alcanzar una consistencia adecuada, y por ser la segunda de ellas más cara.



Figura 74. Socavaciones de menor entidad

10.2.2. PROTECCIÓN CARBONATACIÓN

La gunita utilizada en la actuación de 2004, así como el ligante de los sillares del encepado, está prescrito en el proyecto constructivo como hormigón IIIc, por lo que no tienen composición química resistente al ataque Qb del agua marina, por lo que se recomienda, de cara a evitar la merma de sus propiedades debido al paso de los años, dotarla de un recubrimiento sulfurresistente. Para lograrlo, se

recomienda la aplicación manual de mortero sulfurresistente en la cara vista de las zapatas, en una capa de 7,5 cm, requiriéndose la disposición de andamios para poder abarcar el canto total de la zapata (3,2 m).

Es posible que el recubrimiento sea lavado con el tiempo, y como podría ser laborioso la introducción de taladros con barras inoxidable enresinadas para la fijación del mismo, podría ser conveniente la aplicación de pintura anticarbonatación en el perímetro de la cimentación previo a la ejecución de la capa de mortero sulfurresistente, para garantizar la no carbonatación de la gunita, retrasando la oxidación del mallazo interior, a pesar de que se retirase completamente la capa de mortero.

10.3. ALZADOS

10.3.1. PÁTINAS BIOLÓGICAS Y VEGETACIÓN

Se propone la utilización de herbicidas y microbiocidas a base de triazina y cloruro de benzalconio, así como soplado con aire a presión. La aplicación de la misma se realizará de forma manual mediante andamio.

10.3.2. SUPERFICIES CALCIFICADAS

Se propone su limpieza mediante lanza de agua atomizada durante varios ciclos de humectación-evaporación con periodos aproximados de 3 y 4 horas, a realizar mediante andamio.

Así mismo, de cara a evitar este desperfecto, y debido a la existencia de desagües que actualmente están obturados, se propone volver a ejecutar un desagüe por cada arranque de bóveda, con la salvedad respecto al anterior de que disponga de gárgola o longitud en voladizo, o la posibilidad de canalizar la misma a lo largo de la pila, bajando hasta la zapata. Si bien esta última medida podría ser efectiva, se considera que afearía el aspecto estético de la estructura. Por ello, se ejecutaría, mediante barrena de rotación con agua, taladros para colocación de tubo de PVC en pico de flauta, el cual se sellaría. En caso de realización de las bajantes, se recomienda la utilización de zinc. Estas actuaciones se realizarían desde andamio.

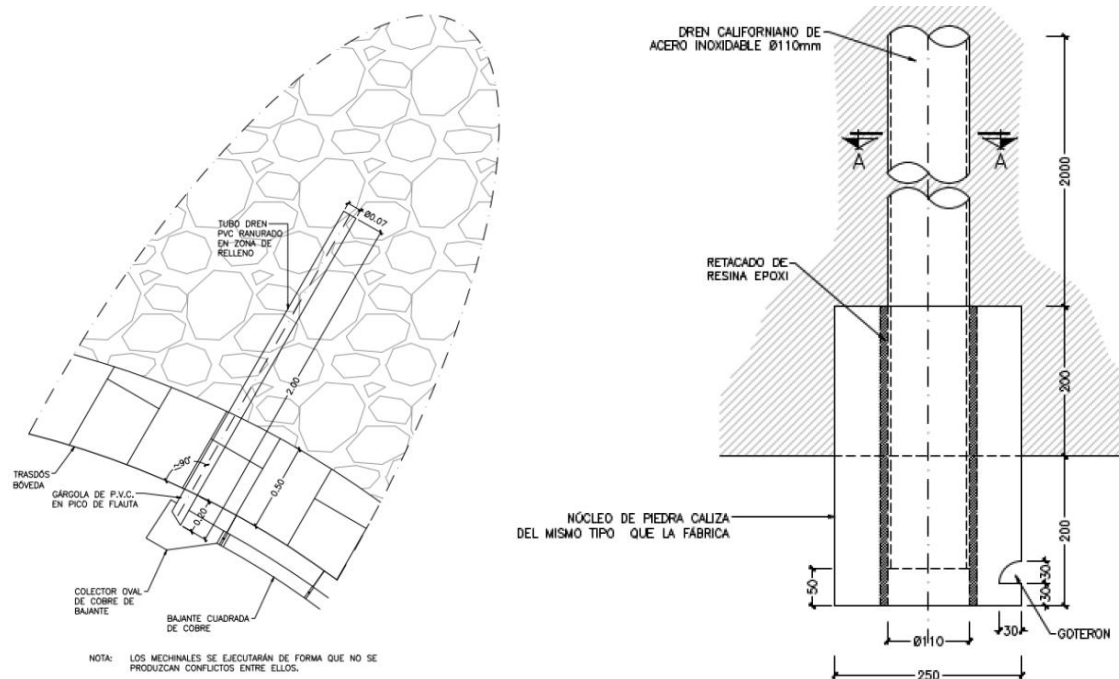


Figura 75. Detalles de drenaje en bóveda

10.3.3. Rejuntado, reposición, reconstrucción de sillares y relleno ciclópeo

Se propone en primer lugar el saneado manual de los elementos sueltos o con riesgo de desprendimiento, con posterior aplicación de agua nebulizada sobre las zonas a rejuntar para asegurar la ausencia de polvo y materiales sueltos.

Con posterioridad, aplicación de mortero de cal, S260 Tix o equivalente, que puede conseguirse una consistencia para el mismo fluido o cementoso, y al ser de cal no tiene problema con los ataques de sulfatos. En consistencia fluida podría penetrar en los deterioros del hormigón ciclópeo, mientras que para el rejuntado, se dispondría una consistencia cementosa. Se eliminarán las rebabas y limpiará la piedra a medida que se rejunta.

En cuanto a las piezas a disponer perdidas, dado que su pérdida se localiza en grandes paños, se podría plantear la aplicación del mortero de cal anteriormente citado o equivalente, con consistencia proyectable, aplicando un punteado final sobre el mismo que simule las piezas de fábrica con los mismos espesores de llagas y tendeles, pintando el llagueado del mismo color que el mortero de la fábrica original. Se considera que el pintado no sería necesario dado que este detalle no sería relevante al no ser visible a corta distancia la estructura.

Para la sujeción del mortero al hormigón ciclópeo, se dispondrían taladros al hormigón de 10 mm de profundidad, con varillas de acero inoxidable roscadas de Ø4 mm sujetas mediante resina epoxi, disponiendo a continuación las capas de mortero proyectado, utilizando mallas de gallinero de alambre galvanizado entre cada capa proyectada.

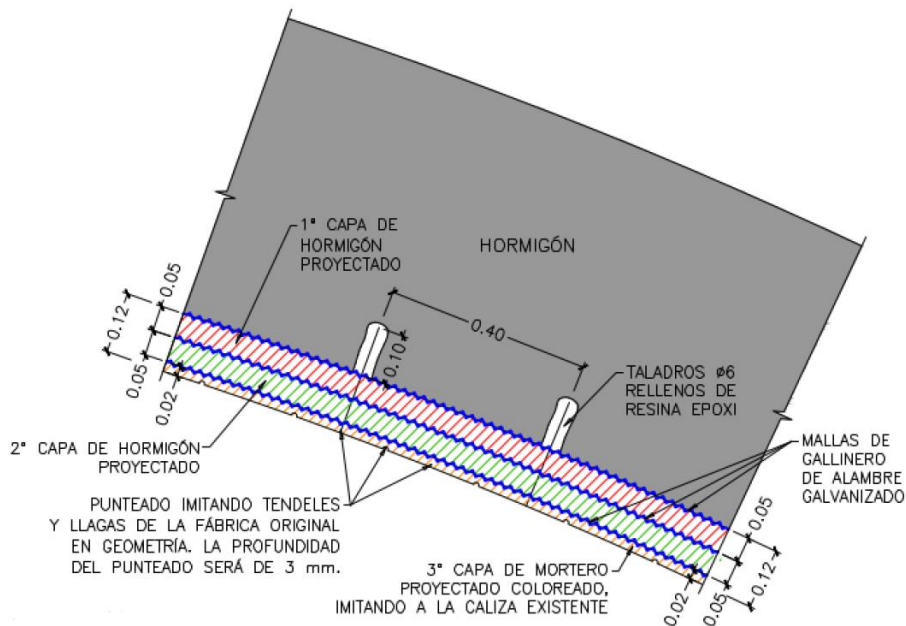


Figura 76. Esquema de reposición sillares para grandes paños

10.4. SUPERESTRUCTURA

10.4.1. Murete guardabalasto

En los tramos donde se observan pérdidas parciales de sección de los muretes guardabalasto, se plantea la reconstrucción de los mismos mediante un zuncho armado replicando las dimensiones para no reducir la sección existente, conectados al murete existente mediante anclajes químicos con barra corrugada.

Donde se observan pequeños desprendimientos, se recomienda la reconstrucción de la misma con un mortero cementoso de aplicación manual.

Así mismo, donde se presenta la existencia de fisuras, se recomienda la inyección de una resina Master 1330 o equivalente, de naturaleza plástica, para en el caso de que el elemento pueda volver a retraerse en un futuro, no se abra la fisura inyectada. Se plantea el cosido adicional de fisuras mediante taladros con redondos.

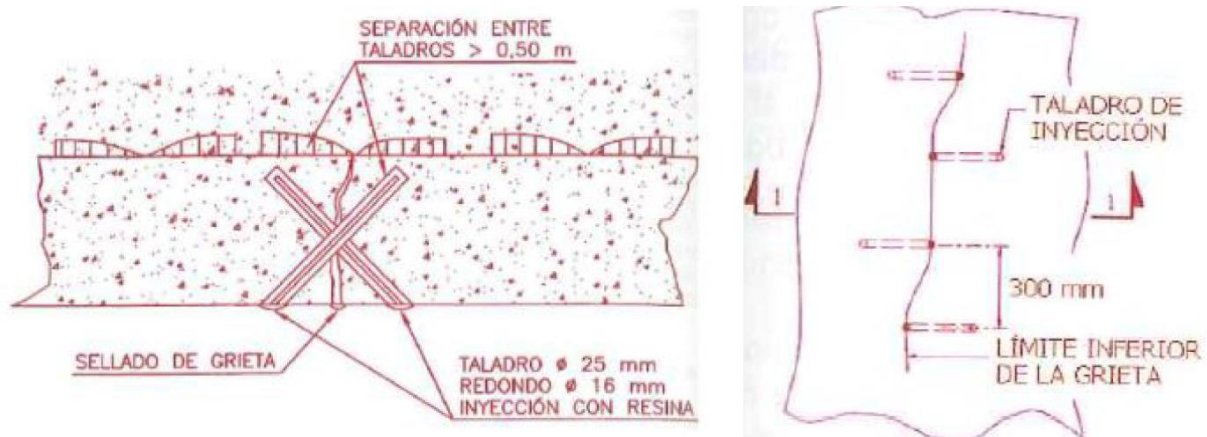


Figura 77. Tratamiento de fisura en elementos de hormigón en masa

Estos trabajos se realizarían desde vía o bien desde andamio exterior

10.4.2. Pasamanos/barandilla

Se plantea el corte con radial del pasamanos existente, con sustitución de pasamanos tubular de acero inoxidable, que alcance una altura de 1,10 m para mayor seguridad, a lo largo de todo el viaducto, a ambos lados. El mismo se anclará en vertical al muro guardabalasto, mediante placas de anclaje.

Así mismo, puede plantearse la disposición de línea de vida paralela al pasamanos.

Estos trabajos se realizarían desde vía o bien desde andamio exterior.

10.4.3. Escaleras

Se plantea la colocación de una nueva escalera inoxidable en el canto de la cimentación de la pila 7, con anclajes químicos inoxidables.

Se plantea la sustitución parcial, mediante andamio, de las fijaciones horizontales de la escalera, buscando la penetración de más de 20 cm para alcanzar el hormigón ciclópeo, evitando posibles desprendimientos futuros de sillares, así como las pletinas, buscando para ambos la utilización de elementos inoxidables.

Se plantea también, en caso de considerarse oportuno, la sustitución de la escalera por otra nueva que disponga de un descansillo adicional, junto con línea de vida, para lograr que los descansillos dispongan de una altura menor entre ellos. Actualmente, el descansillo se encuentra a media altura, a 7 m sobre la coronación de zapata.

10.5. PROTECCIÓN FRENTE AL OLEAJE

Se propone la ejecución de un dique que frene la acción del oleaje, principal agente erosivo del viaducto. Esta actuación se recoge en el “Estudio de alternativas de las defensas marítimas”.

10.6. ACCESOS DE OBRA

10.6.1. Introducción

Todas las actuaciones anteriormente planteadas se llevan a cabo mediante aplicación manual o mediante proyección, por lo que son fácilmente realizables mediante andamio.

En cuanto a los andamios, se deben situar sobre las zapatas, debido a que la base de la cala se encuentra por debajo de la máxima pleamar. Esta actuación deberá realizarse entre los meses de Abril y Septiembre y una vez terminada la actuación del dique de protección, para evitar afecciones a los andamios por oleaje, y que pudiera poner en riesgo la seguridad de los trabajadores.

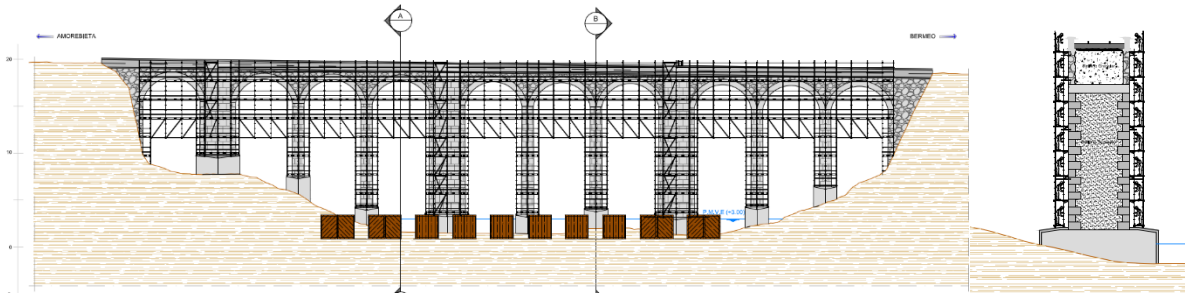


Figura 78. Disposición de los andamios

En cuanto a las necesidades de acceso al viaducto, serían:

- Descarga de maquinaria ligera y materiales
- Grúas para montaje de andamios
- Descarga de personal

Para ello, se plantean el acceso desde la plataforma de ferrocarril

10.6.2. Acceso desde plataforma de ferrocarril

En cuanto a las afecciones, la más directa, sería la interrupción del servicio ferroviario durante el tiempo que llevasen a cabo las labores de reparación o, al menos, su interrupción mientras duren las labores de montaje del andamiaje, pudiendo restitirse pero con velocidad reducida, adaptando accesos al andamio desde vía, para las actividades propiamente dichas de reparación. Durante los cortes, se cubriría el servicio con autobús-lanzadera entre Bermeo y Mundaka.

La actuación llevada a cabo en 2004, si bien no precisaba de andamiaje, implicó la utilización de maquinaria ligera, tales como micropilotadora y miniretroexcavadora. Para ello, se interrumpió el servicio ferroviario y se utilizó una grúa convencional, sin adaptación a railes, que fue la que descargó las maquinas mencionadas. El plazo de estos trabajos fue de 4 meses.

En lo que respecta al material y personal, los mismos se subieron y bajaron mediante polipasto eléctrico instalado en vía, así como una escalera metálica adaptada, junto al Estribo 2 (Bermeo). Se adjuntan fotografías de la actuación.



Figura 79. Polipasto eléctrico y plataforma de descenso de material



Figura 80. Polipasto eléctrico y carretilla a descolgar



Figura 81. Polipasto eléctrico y cable de descuelgue



Figura 82. Jaula para descenso de personal



Figura 83. Escalera provisional de acceso en Estribo 2



Figura 84. Excavación de refugio frente a pleamares de maquinaria



Figura 85. Canalización servicios de comunicación afectados



Figura 86. Acopios en plataforma

Figura 87. Acopios en cala

De cara a la nueva actuación a proponer, en caso de tener que acceder por vía, sería necesario contemplar:

- Corte de vía durante los trabajos
- Grúa ferroviaria para transporte material hasta viaducto, así como montaje andamiaje o bien, para descarga de grúa auxiliar a cala para el montaje del andamiaje
- Polipasto para descarga de personal mediante cesta, y plataforma para material
- Autobús-lanzadera entre Mundaka-Bermeo para restitución servicio
- En caso de mantener tráfico, ripado de mangueras, señalización y protección.
- Medidas de reposición de vía.

APÉNDICE 1: CÁLCULO ESTABILIDAD BÓVEDA

Resumen

Detalles

Nombre del puente Viaducto de Lamiaran	Emplazamiento Mundaka. Linea Amorebieta - Bermeo	Nº de referencia.	Referencia mapa
Tipo de puente Ferrocarril	Nombre consultor Javier Torrontegui	Organización consultora TYPESA	Fecha de evaluación miércoles 30 de noviembre de 2022
Máx ancho efectivo del puente auto-calculado 4850	Añadir ancho adicional de puente 0	Reparto transversal relleno (Grados sexagesimales) 26,6	Reparto transversal relleno superficial (Grados sexagesimales) 60

Comentarios

Análisis estabilidad bóveda viaducto Mundaka

Results

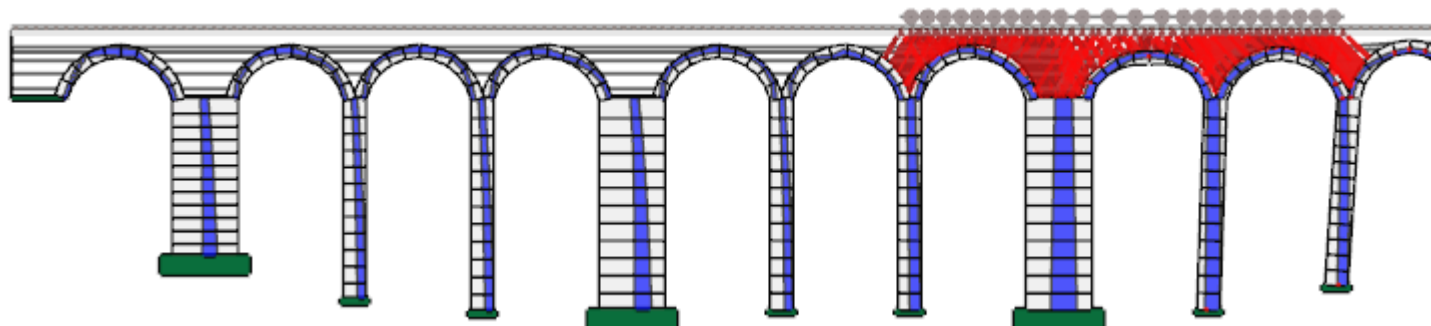
Adequacy factor

3,07 at load case #67 (this is the critical load case)

Solver usado (si no por defecto)

CLP solver

Modo de respuesta para la hipótesis de carga actual



Unidades

Excepto indicación en contra, los resultados de este informe se expresan en las siguientes unidades:

Distancia	Fuerza*	Momento*	Ángulo	Peso específico	Resistencia del material
mm	kN	kNmm	Degrees	kN/m ³	N/mm ²

* = por metro de ancho

Geometría

Global:	Nº vanos	Ancho efectivo del puente
	10	4378,33

Vano 1:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 1:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	9380	3800	3800	12			
Vano 2:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 2:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	11940	1200	1200	12			
Vano 3:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 3:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12700	1200	1200	12			
Vano 4:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 4:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12600	3800	3800	12			
Vano 5:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 5:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12600	1200	1200	12			
Vano 6:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					

Pier 6:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12600	1200	1200	12			
Vano 7:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 7:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12600	3800	3800	12			
Vano 8:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 8:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	12600	1200	1200	12			
Vano 9:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Pier 9:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	11130	1200	1200	12			
Vano 10:	Tipo	Forma	Nº de arcos	Vano	Flecha en centro de vano	¿Calcular ángulos en estribos automáticamente?	Ángulo izq	Ángulo dcho
	Sillería	Rebajado	1	6500	2600	Sí	13	13
	Ring 1:	Nº de bloques	Espesor arco					
		10	600					
Estribo 10:	Altura de relleno	Altura de pila	Espesor (parte superior)	Anchura (base)	Nº de bloques			
	3100	9978	4574	4574	12			

Parámetros del relleno

Distancias medidas desde el arranque izquierdo del primer vano.

Distancia horizontal (x)	Altura hasta relleno superficial (y)	Espesor relleno superficial (d)	Nivel superficial (y+d)
0	3785	400	4185
83886	3785	400	4185

Coefficientes parciales

Cargas

Peso de la fábrica	Peso volúmetrico del relleno	Peso del balasto	Peso de la via	Carga por eje	Dinámica
1.35	1.35	1.35	1.35	1.5	1

Materiales

Resistencia fábrica	Rozamiento fábrica
1	1

Parámetros del relleno

Relleno

Peso específico	Ángulo de rozamiento	Cohesión
20	30	0
¿Reparto de sobrecarga?	¿Empuje horizontal (pasivo)?	
Sí	Sí	
Tipo de reparto	Ángulo de reparto	
Boussinesq	30	
Interfaz terreno-bóveda, multiplicador de rozamiento	Interfaz terreno-bóveda, multiplicador de cohesión	
0,66	0,5	
Coefficiente multiplicador sobre Kp (mp)	Efecto multiplicador sobre la cohesión (mpc)	
0,33	0,05	
¿Mantener mp.Kp >1?	¿Identificar automáticamente zonas pasivo?	
Sí	Sí	

Vía & Balasto

Básico

Peso específico	Ángulo límite de reparto de carga
18	15

Vía

Peso de la via por unidad de área	Distancia entre traviesas	
2	600	
Longitud traviesa	Ancho traviesa	Altura de traviesa
2400	250	125

Relleno

Posición	Altura de relleno	¿Empuje pasivo modelado?
Estribo 0	7600	Sí
Pier 1	3100	Sí
Pier 2	3100	Sí
Pier 3	3100	Sí
Pier 4	3100	Sí
Pier 5	3100	Sí
Pier 6	3100	Sí
Pier 7	3100	Sí
Pier 8	3100	Sí
Pier 9	3100	Sí
Estribo 10	3100	Sí

Vehicles in Project

Nombre	Eje Nº.	Magnitud carga	Posición eje
Por defecto Eje Único 1kN	1	1	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	1	250	0
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	2	250	1600
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	3	250	3200
LM71, No UDL (UIC776 1R, UIC702)	4	250	4800
TOPO PASAJEROS	1	295.7	0
TOPO PASAJEROS	2	295.7	11240
TOPO PASAJEROS	3	295.7	17000
TOPO PASAJEROS	4	295.7	28240
TOPO PASAJEROS	5	295.7	34000
TOPO PASAJEROS	6	295.7	45240
UIC71	1	327.6	0
UIC71	2	327.6	1600
UIC71	3	327.6	3200
UIC71	4	327.6	4800
UIC71	5	104.8	-1300
UIC71	6	104.8	-2300
UIC71	7	104.8	-3300
UIC71	8	104.8	-4300
UIC71	9	104.8	-5300
UIC71	10	104.8	-6300
UIC71	11	104.8	-7300
UIC71	12	104.8	-8300
UIC71	13	104.8	-9300
UIC71	14	104.8	-10300
UIC71	15	104.8	6100
UIC71	16	104.8	7100
UIC71	17	104.8	8100
UIC71	18	104.8	9100
UIC71	19	104.8	10100
UIC71	20	104.8	11100
UIC71	21	104.8	12100
UIC71	22	104.8	13100
UIC71	23	104.8	14100
UIC71	24	104.8	15100
MERCANCIAS	1	262.1	0
MERCANCIAS	2	262.1	1600
MERCANCIAS	3	262.1	3200
MERCANCIAS	4	262.1	4800
MERCANCIAS	5	104.8	-1300
MERCANCIAS	6	104.8	-2300
MERCANCIAS	7	104.8	-3300
MERCANCIAS	8	104.8	-4300
MERCANCIAS	9	104.8	-5300
MERCANCIAS	10	104.8	-6300
MERCANCIAS	11	104.8	-7300
MERCANCIAS	12	104.8	-8300
MERCANCIAS	13	104.8	-9300
MERCANCIAS	14	104.8	-10300
MERCANCIAS	15	104.8	6100
MERCANCIAS	16	104.8	7100
MERCANCIAS	17	104.8	8100
MERCANCIAS	18	104.8	9100
MERCANCIAS	19	104.8	10100
MERCANCIAS	20	104.8	11100
MERCANCIAS	21	104.8	12100
MERCANCIAS	22	104.8	13100
MERCANCIAS	23	104.8	14100
MERCANCIAS	24	104.8	15100

Vehicles in Load Cases

#	Nombre de hipótesis de carga Vehículo(s) de carga	Posición	¿Barrido?	Ejes dinámicos
1	Hipótesis de carga 1 UIC71	0	Sí	1,2,3,4,5,6
2	Hipótesis de carga 2 UIC71	1000	Sí	1,2,3,4,5,6
3	Hipótesis de carga 3 UIC71	2000	Sí	1,2,3,4,5,6
4	Hipótesis de carga 4 UIC71	3000	Sí	1,2,3,4,5,6
5	Hipótesis de carga 5 UIC71	4000	Sí	1,2,3,4,5,6
6	Hipótesis de carga 6 UIC71	5000	Sí	1,2,3,4,5,6
7	Hipótesis de carga 7 UIC71	6000	Sí	1,2,3,4,5,6
8	Hipótesis de carga 8 UIC71	7000	Sí	1,2,3,4,5,6
9	Hipótesis de carga 9 UIC71	8000	Sí	1,2,3,4,5,6
10	Hipótesis de carga 10 UIC71	9000	Sí	1,2,3,4,5,6
11	Hipótesis de carga 11 UIC71	10000	Sí	1,2,3,4,5,6
12	Hipótesis de carga 12 UIC71	11000	Sí	1,2,3,4,5,6
13	Hipótesis de carga 13 UIC71	12000	Sí	1,2,3,4,5,6
14	Hipótesis de carga 14 UIC71	13000	Sí	1,2,3,4,5,6
15	Hipótesis de carga 15 UIC71	14000	Sí	1,2,3,4,5,6
16	Hipótesis de carga 16 UIC71	15000	Sí	1,2,3,4,5,6
17	Hipótesis de carga 17 UIC71	16000	Sí	1,2,3,4,5,6
18	Hipótesis de carga 18 UIC71	17000	Sí	1,2,3,4,5,6
19	Hipótesis de carga 19 UIC71	18000	Sí	1,2,3,4,5,6
20	Hipótesis de carga 20 UIC71	19000	Sí	1,2,3,4,5,6
21	Hipótesis de carga 21 UIC71	20000	Sí	1,2,3,4,5,6
22	Hipótesis de carga 22 UIC71	21000	Sí	1,2,3,4,5,6
23	Hipótesis de carga 23 UIC71	22000	Sí	1,2,3,4,5,6
24	Hipótesis de carga 24 UIC71	23000	Sí	1,2,3,4,5,6
25	Hipótesis de carga 25 UIC71	24000	Sí	1,2,3,4,5,6
26	Hipótesis de carga 26 UIC71	25000	Sí	1,2,3,4,5,6
27	Hipótesis de carga 27 UIC71	26000	Sí	1,2,3,4,5,6
28	Hipótesis de carga 28 UIC71	27000	Sí	1,2,3,4,5,6
29	Hipótesis de carga 29 UIC71	28000	Sí	1,2,3,4,5,6
30	Hipótesis de carga 30 UIC71	29000	Sí	1,2,3,4,5,6
31	Hipótesis de carga 31 UIC71	30000	Sí	1,2,3,4,5,6
32	Hipótesis de carga 32 UIC71	31000	Sí	1,2,3,4,5,6
33	Hipótesis de carga 33 UIC71	32000	Sí	1,2,3,4,5,6
34	Hipótesis de carga 34 UIC71	33000	Sí	1,2,3,4,5,6
35	Hipótesis de carga 35 UIC71	34000	Sí	1,2,3,4,5,6
36	Hipótesis de carga 36 UIC71	35000	Sí	1,2,3,4,5,6
37	Hipótesis de carga 37 UIC71	36000	Sí	1,2,3,4,5,6
38	Hipótesis de carga 38 UIC71	37000	Sí	1,2,3,4,5,6
39	Hipótesis de carga 39 UIC71	38000	Sí	1,2,3,4,5,6
40	Hipótesis de carga 40 UIC71	39000	Sí	1,2,3,4,5,6
41	Hipótesis de carga 41 UIC71	40000	Sí	1,2,3,4,5,6
42	Hipótesis de carga 42 UIC71	41000	Sí	1,2,3,4,5,6
43	Hipótesis de carga 43 UIC71	42000	Sí	1,2,3,4,5,6
44	Hipótesis de carga 44 UIC71	43000	Sí	1,2,3,4,5,6
45	Hipótesis de carga 45 UIC71	44000	Sí	1,2,3,4,5,6
46	Hipótesis de carga 46 UIC71	45000	Sí	1,2,3,4,5,6
47	Hipótesis de carga 47 UIC71	46000	Sí	1,2,3,4,5,6
48	Hipótesis de carga 48 UIC71	47000	Sí	1,2,3,4,5,6
49	Hipótesis de carga 49 UIC71	48000	Sí	1,2,3,4,5,6
50	Hipótesis de carga 50 UIC71	49000	Sí	1,2,3,4,5,6
51	Hipótesis de carga 51 UIC71	50000	Sí	1,2,3,4,5,6
52	Hipótesis de carga 52 UIC71	51000	Sí	1,2,3,4,5,6
53	Hipótesis de carga 53 UIC71	52000	Sí	1,2,3,4,5,6
54	Hipótesis de carga 54 UIC71	53000	Sí	1,2,3,4,5,6
55	Hipótesis de carga 55 UIC71	54000	Sí	1,2,3,4,5,6
56	Hipótesis de carga 56 UIC71	55000	Sí	1,2,3,4,5,6
57	Hipótesis de carga 57 UIC71	56000	Sí	1,2,3,4,5,6
58	Hipótesis de carga 58 UIC71	57000	Sí	1,2,3,4,5,6
59	Hipótesis de carga 59 UIC71	58000	Sí	1,2,3,4,5,6
60	Hipótesis de carga 60 UIC71	59000	Sí	1,2,3,4,5,6
61	Hipótesis de carga 61 UIC71	60000	Sí	1,2,3,4,5,6
62	Hipótesis de carga 62 UIC71	61000	Sí	1,2,3,4,5,6
63	Hipótesis de carga 63 UIC71	62000	Sí	1,2,3,4,5,6
64	Hipótesis de carga 64 UIC71	63000	Sí	1,2,3,4,5,6
65	Hipótesis de carga 65 UIC71	64000	Sí	1,2,3,4,5,6
66	Hipótesis de carga 66 UIC71	65000	Sí	1,2,3,4,5,6
67	Hipótesis de carga 67 UIC71	66000	Sí	1,2,3,4,5,6
68	Hipótesis de carga 68 UIC71	67000	Sí	1,2,3,4,5,6

69	Hipótesis de carga 69	UIC71	68000	Sí	1,2,3,4,5,6
70	Hipótesis de carga 70	UIC71	69000	Sí	1,2,3,4,5,6
71	Hipótesis de carga 71	UIC71	70000	Sí	1,2,3,4,5,6
72	Hipótesis de carga 72	UIC71	71000	Sí	1,2,3,4,5,6
73	Hipótesis de carga 73	UIC71	72000	Sí	1,2,3,4,5,6
74	Hipótesis de carga 74	UIC71	73000	Sí	1,2,3,4,5,6
75	Hipótesis de carga 75	UIC71	74000	Sí	1,2,3,4,5,6
76	Hipótesis de carga 76	UIC71	75000	Sí	1,2,3,4,5,6
77	Hipótesis de carga 77	UIC71	76000	Sí	1,2,3,4,5,6
78	Hipótesis de carga 78	UIC71	77000	Sí	1,2,3,4,5,6
79	Hipótesis de carga 79	UIC71	78000	Sí	1,2,3,4,5,6
80	Hipótesis de carga 80	UIC71	79000	Sí	1,2,3,4,5,6
81	Hipótesis de carga 81	UIC71	80000	Sí	1,2,3,4,5,6
82	Hipótesis de carga 82	UIC71	81000	Sí	1,2,3,4,5,6
83	Hipótesis de carga 83	UIC71	82000	Sí	1,2,3,4,5,6
84	Hipótesis de carga 84	UIC71	83000	Sí	1,2,3,4,5,6
85	Hipótesis de carga 85	UIC71	84000	Sí	1,2,3,4,5,6
86	Hipótesis de carga 86	UIC71	85000	Sí	1,2,3,4,5,6
87	Hipótesis de carga 87	UIC71	86000	Sí	1,2,3,4,5,6
88	Hipótesis de carga 88	UIC71	87000	Sí	1,2,3,4,5,6
89	Hipótesis de carga 89	UIC71	88000	Sí	1,2,3,4,5,6
90	Hipótesis de carga 90	UIC71	89000	Sí	1,2,3,4,5,6
91	Hipótesis de carga 91	UIC71	90000	Sí	1,2,3,4,5,6

Hipótesis de carga

#	Nombre de hipótesis de carga	Ancho efectivo	Coef. de capacidad
1	Hipótesis de carga 1	4378,33	9,19
2	Hipótesis de carga 2	4378,33	7,92
3	Hipótesis de carga 3	4378,33	6,95
4	Hipótesis de carga 4	4405,53	6,25
5	Hipótesis de carga 5	4391,93	5,94
6	Hipótesis de carga 6	4391,93	6,08
7	Hipótesis de carga 7	4391,93	6,12
8	Hipótesis de carga 8	4378,33	5,92
9	Hipótesis de carga 9	4378,33	6,03
10	Hipótesis de carga 10	4391,93	6,68
11	Hipótesis de carga 11	4378,33	7,55
12	Hipótesis de carga 12	4378,33	8,14
13	Hipótesis de carga 13	4378,33	6,97
14	Hipótesis de carga 14	4378,33	6,23
15	Hipótesis de carga 15	4378,33	5,86
16	Hipótesis de carga 16	4378,33	5,72
17	Hipótesis de carga 17	4378,33	5,58
18	Hipótesis de carga 18	4378,33	5,52
19	Hipótesis de carga 19	4378,33	5,45
20	Hipótesis de carga 20	4378,33	5,71
21	Hipótesis de carga 21	4378,33	5,94
22	Hipótesis de carga 22	4378,33	5,58
23	Hipótesis de carga 23	4378,33	5,48
24	Hipótesis de carga 24	4378,33	5,34
25	Hipótesis de carga 25	4378,33	5,31
26	Hipótesis de carga 26	4378,33	5,44
27	Hipótesis de carga 27	4378,33	5,45
28	Hipótesis de carga 28	4378,33	5,79
29	Hipótesis de carga 29	4378,33	5,79
30	Hipótesis de carga 30	4378,33	5,45
31	Hipótesis de carga 31	4378,33	5,45
32	Hipótesis de carga 32	4378,33	5,58
33	Hipótesis de carga 33	4378,33	5,82
34	Hipótesis de carga 34	4378,33	5,88
35	Hipótesis de carga 35	4378,33	6,08
36	Hipótesis de carga 36	4378,33	6,73
37	Hipótesis de carga 37	4378,33	7,52
38	Hipótesis de carga 38	4378,33	7,21

39	Hipótesis de carga 39	4378,33	5,73
40	Hipótesis de carga 40	4378,33	5,01
41	Hipótesis de carga 41	4378,33	4,6
42	Hipótesis de carga 42	4378,33	4,58
43	Hipótesis de carga 43	4378,33	4,71
44	Hipótesis de carga 44	4378,33	4,83
45	Hipótesis de carga 45	4378,33	5,26
46	Hipótesis de carga 46	4378,33	5,51
47	Hipótesis de carga 47	4378,33	5,53
48	Hipótesis de carga 48	4378,33	5,31
49	Hipótesis de carga 49	4378,33	5,04
50	Hipótesis de carga 50	4378,33	4,87
51	Hipótesis de carga 51	4378,33	4,82
52	Hipótesis de carga 52	4378,33	4,97
53	Hipótesis de carga 53	4378,33	5,39
54	Hipótesis de carga 54	4378,33	5,65
55	Hipótesis de carga 55	4378,33	5,48
56	Hipótesis de carga 56	4378,33	5,24
57	Hipótesis de carga 57	4378,33	4,95
58	Hipótesis de carga 58	4378,33	4,85
59	Hipótesis de carga 59	4378,33	4,85
60	Hipótesis de carga 60	4378,33	5,06
61	Hipótesis de carga 61	4378,33	5,62
62	Hipótesis de carga 62	4378,33	5,89
63	Hipótesis de carga 63	4378,33	5,39
64	Hipótesis de carga 64	4378,33	4,56
65	Hipótesis de carga 65	4378,33	3,69
66	Hipótesis de carga 66	4378,33	3,21
67	Hipótesis de carga 67	4378,33	3,07
68	Hipótesis de carga 68	4378,33	3,11
69	Hipótesis de carga 69	4378,33	3,19
70	Hipótesis de carga 70	4378,33	3,33
71	Hipótesis de carga 71	4378,33	3,83
72	Hipótesis de carga 72	4378,33	4,63
73	Hipótesis de carga 73	4378,33	4,31
74	Hipótesis de carga 74	4378,33	3,9
75	Hipótesis de carga 75	4378,33	3,76
76	Hipótesis de carga 76	4378,33	3,75
77	Hipótesis de carga 77	4378,33	3,77
78	Hipótesis de carga 78	4378,33	4,08
79	Hipótesis de carga 79	4378,33	4,8
80	Hipótesis de carga 80	4378,33	5,5
81	Hipótesis de carga 81	4378,33	4,52
82	Hipótesis de carga 82	4378,33	4,03
83	Hipótesis de carga 83	4378,33	4,06
84	Hipótesis de carga 84	4378,33	4,27
85	Hipótesis de carga 85	4391,93	4,57
86	Hipótesis de carga 86	4391,93	5,12
87	Hipótesis de carga 87	4391,93	6,14
88	Hipótesis de carga 88	4378,33	7,05
89	Hipótesis de carga 89	4378,33	8,08
90	Hipótesis de carga 90	4378,33	8,24
91	Hipótesis de carga 91	4378,33	7,17

Bloques

Etiqueta	Posición	Punto 1	Punto 2	Punto 3	Punto 4	Área	Peso específico	Apoyo	Movimiento en apoyo X/Y/Rot.	Fuerza relleno (V)	Fuerza relleno (H)
Block 0	Skewback 0	-3250/0	0/0	-585/132	-3250/132	389500.30	25	X/Y/Rot	0/0/0	295.93	0
Block 1	Span 1, Ring 1	0/0	313/840	-216/1123	-585/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 2	Span 1, Ring 1	313/840	838/1566	403/1980	-216/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	0
Block 3	Span 1, Ring 1	838/1566	1538/2126	1230/2641	403/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	28.59
Block 4	Span 1, Ring 1	1538/2126	2362/2479	2202/3058	1230/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	863.14

Block 5	Span 1, Ring 1	2362/2479	3250/2600	3250/3200	2202/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0
Block 6	Span 1, Ring 1	3250/2600	4138/2479	4298/3058	3250/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0
Block 7	Span 1, Ring 1	4138/2479	4962/2126	5270/2641	4298/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	722.12
Block 8	Span 1, Ring 1	4962/2126	5662/1566	6097/1980	5270/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	16.26
Block 9	Span 1, Ring 1	5662/1566	6187/840	6716/1123	6097/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	36.70
Block 10	Span 1, Ring 1	6187/840	6500/0	7085/132	6716/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	133.58
Block 1	Pier 1	6500/-781	10300/-781	10300/0	6500/0	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 1	6500/-1563	10300/-1563	10300/-781	6500/-781	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 1	6500/-2345	10300/-2345	10300/-1563	6500/-1563	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 1	6500/-3126	10300/-3126	10300/-2345	6500/-2345	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 1	6500/-3908	10300/-3908	10300/-3126	6500/-3126	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 1	6500/-4690	10300/-4690	10300/-3908	6500/-3908	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 1	6500/-5471	10300/-5471	10300/-4690	6500/-4690	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 1	6500/-6253	10300/-6253	10300/-5471	6500/-5471	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 1	6500/-7035	10300/-7035	10300/-6253	6500/-6253	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 1	6500/-7816	10300/-7816	10300/-7035	6500/-7035	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 1	6500/-8598	10300/-8598	10300/-7816	6500/-7816	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 1	6500/-9380	10300/-9380	10300/-8598	6500/-8598	2970333.33	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 1	5740/-10520	11060/-10520	11060/-9380	5740/-9380	6064800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 1	6500/0	10300/0	9715/132	7085/132	423390.84	25	None	0/0/0	292.00	0
Block 1	Span 2, Ring 1	10300/0	10613/840	10084/1123	9715/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	133.58
Block 2	Span 2, Ring 1	10613/840	11138/1566	10703/1980	10084/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	36.70
Block 3	Span 2, Ring 1	11138/1566	11838/2126	11530/2641	10703/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	16.26
Block 4	Span 2, Ring 1	11838/2126	12662/2479	12502/3058	11530/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	722.12
Block 5	Span 2, Ring 1	12662/2479	13550/2600	13550/3200	12502/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0
Block 6	Span 2, Ring 1	13550/2600	14438/2479	14598/3058	13550/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	494.54
Block 7	Span 2, Ring 1	14438/2479	15262/2126	15570/2641	14598/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	142.25
Block 8	Span 2, Ring 1	15262/2126	15962/1566	16397/1980	15570/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	88.78
Block 9	Span 2, Ring 1	15962/1566	16487/840	17016/1123	16397/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	91.55
Block 10	Span 2, Ring 1	16487/840	16800/0	17385/132	17016/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 1	Pier 2	16800/-995	18000/-995	18000/0	16800/0	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 2	16800/-1990	18000/-1990	18000/-995	16800/-995	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 2	16800/-2985	18000/-2985	18000/-1990	16800/-1990	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 2	16800/-3980	18000/-3980	18000/-2985	16800/-2985	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 2	16800/-4975	18000/-4975	18000/-3980	16800/-3980	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 2	16800/-5970	18000/-5970	18000/-4975	16800/-4975	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 2	16800/-6964	18000/-6964	18000/-5970	16800/-5970	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 2	16800/-7960	18000/-7960	18000/-6964	16800/-6964	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 2	16800/-8955	18000/-8955	18000/-7960	16800/-7960	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 2	16800/-9950	18000/-9950	18000/-8955	16800/-8955	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 2	16800/-10945	18000/-10945	18000/-9950	16800/-9950	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 2	16800/-11940	18000/-11940	18000/-10945	16800/-10945	1194000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 2	16560/-12300	18240/-12300	18240/-11940	16560/-11940	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 2	16800/0	18000/0	17415/132	17385/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 3, Ring 1	18000/0	18313/840	17784/1123	17415/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 2	Span 3, Ring 1	18313/840	18838/1566	18403/1980	17784/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	91.55
Block 3	Span 3, Ring 1	18838/1566	19538/2126	19230/2641	18403/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	88.78
Block 4	Span 3, Ring 1	19538/2126	20362/2479	20202/3058	19230/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	142.25
Block 5	Span 3, Ring 1	20362/2479	21250/2600	21250/3200	20202/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	494.54
Block 6	Span 3, Ring 1	21250/2600	22138/2479	22298/3058	21250/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	103.35
Block 7	Span 3, Ring 1	22138/2479	22962/2126	23270/2641	22298/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	575.49
Block 8	Span 3, Ring 1	22962/2126	23662/1566	24097/1980	23270/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 9	Span 3, Ring 1	23662/1566	24187/840	24716/1123	24097/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	110.11

Block 10	Span 3, Ring 1	24187/840	24500/0	25085/132	24716/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 1	Pier 3	24500/-1058	25700/-1058	25700/0	24500/0	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 3	24500/-2116	25700/-2116	25700/-1058	24500/-1058	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 3	24500/-3175	25700/-3175	25700/-2116	24500/-2116	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 3	24500/-4233	25700/-4233	25700/-3175	24500/-3175	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 3	24500/-5291	25700/-5291	25700/-4233	24500/-4233	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 3	24500/-6350	25700/-6350	25700/-5291	24500/-5291	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 3	24500/-7408	25700/-7408	25700/-6350	24500/-6350	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 3	24500/-8466	25700/-8466	25700/-7408	24500/-7408	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 3	24500/-9525	25700/-9525	25700/-8466	24500/-8466	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 3	24500/-10583	25700/-10583	25700/-9525	24500/-9525	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 3	24500/-11641	25700/-11641	25700/-10583	24500/-10583	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 3	24500/-12700	25700/-12700	25700/-11641	24500/-11641	1270000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 3	24260/-13060	25940/-13060	25940/-12700	24260/-12700	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 3	24500/0	25700/0	25115/132	25085/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 4, Ring 1	25700/0	26013/840	25484/1123	25115/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 2	Span 4, Ring 1	26013/840	26538/1566	26103/1980	25484/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	110.11
Block 3	Span 4, Ring 1	26538/1566	27238/2126	26930/2641	26103/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 4	Span 4, Ring 1	27238/2126	28062/2479	27902/3058	26930/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	575.49
Block 5	Span 4, Ring 1	28062/2479	28950/2600	28950/3200	27902/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	103.35
Block 6	Span 4, Ring 1	28950/2600	29838/2479	29998/3058	28950/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	308.42
Block 7	Span 4, Ring 1	29838/2479	30662/2126	30970/2641	29998/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 8	Span 4, Ring 1	30662/2126	31362/1566	31797/1980	30970/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	185.74
Block 9	Span 4, Ring 1	31362/1566	31887/840	32416/1123	31797/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	85.88
Block 10	Span 4, Ring 1	31887/840	32200/0	32785/132	32416/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	181.65
Block 1	Pier 4	32200/-1050	36000/-1050	36000/0	32200/0	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 4	32200/-2100	36000/-2100	36000/-1050	32200/-1050	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 4	32200/-3150	36000/-3150	36000/-2100	32200/-2100	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 4	32200/-4200	36000/-4200	36000/-3150	32200/-3150	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 4	32200/-5249	36000/-5249	36000/-4200	32200/-4200	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 4	32200/-6300	36000/-6300	36000/-5249	32200/-5249	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 4	32200/-7349	36000/-7349	36000/-6300	32200/-6300	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 4	32200/-8400	36000/-8400	36000/-7349	32200/-7349	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 4	32200/-9450	36000/-9450	36000/-8400	32200/-8400	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 4	32200/-10499	36000/-10499	36000/-9450	32200/-9450	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 4	32200/-11550	36000/-11550	36000/-10499	32200/-10499	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 4	32200/-12600	36000/-12600	36000/-11550	32200/-11550	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 4	31440/-13740	36760/-13740	36760/-12600	31440/-12600	6064800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 4	32200/0	36000/0	35415/132	32785/132	423390.84	25	None	0/0/0	292.00	0
Block 1	Span 5, Ring 1	36000/0	36313/840	35784/1123	35415/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	181.65
Block 2	Span 5, Ring 1	36313/840	36838/1566	36403/1980	35784/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	85.88
Block 3	Span 5, Ring 1	36838/1566	37538/2126	37230/2641	36403/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	185.74
Block 4	Span 5, Ring 1	37538/2126	38362/2479	38202/3058	37230/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 5	Span 5, Ring 1	38362/2479	39250/2600	39250/3200	38202/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	308.42
Block 6	Span 5, Ring 1	39250/2600	40138/2479	40298/3058	39250/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	454.20
Block 7	Span 5, Ring 1	40138/2479	40962/2126	41270/2641	40298/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	28.55
Block 8	Span 5, Ring 1	40962/2126	41662/1566	42097/1980	41270/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	83.06
Block 9	Span 5, Ring 1	41662/1566	42187/840	42716/1123	42097/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	15.81
Block 10	Span 5, Ring 1	42187/840	42500/0	43085/132	42716/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	123.43
Block 1	Pier 5	42500/-1050	43700/-1050	43700/0	42500/0	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 5	42500/-2100	43700/-2100	43700/-1050	42500/-1050	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 5	42500/-3150	43700/-3150	43700/-2100	42500/-2100	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 5	42500/-4200	43700/-4200	43700/-3150	42500/-3150	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 5	42500/-5249	43700/-5249	43700/-4200	42500/-4200	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0

Block 6	Pier 5	42500/-6300	43700/-6300	43700/-5249	42500/-5249	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 5	42500/-7349	43700/-7349	43700/-6300	42500/-6300	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 5	42500/-8400	43700/-8400	43700/-7349	42500/-7349	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 5	42500/-9450	43700/-9450	43700/-8400	42500/-8400	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 5	42500/-10499	43700/-10499	43700/-9450	42500/-9450	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 5	42500/-11550	43700/-11550	43700/-10499	42500/-10499	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 5	42500/-12600	43700/-12600	43700/-11550	42500/-11550	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 5	42260/-12960	43940/-12960	43940/-12600	42260/-12600	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 5	42500/0	43700/0	43115/132	43085/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 6, Ring 1	43700/0	44013/840	43484/1123	43115/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	123.43
Block 2	Span 6, Ring 1	44013/840	44538/1566	44103/1980	43484/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	15.81
Block 3	Span 6, Ring 1	44538/1566	45238/2126	44930/2641	44103/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	83.06
Block 4	Span 6, Ring 1	45238/2126	46062/2479	45902/3058	44930/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	28.55
Block 5	Span 6, Ring 1	46062/2479	46950/2600	46950/3200	45902/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	454.20
Block 6	Span 6, Ring 1	46950/2600	47838/2479	47998/3058	46950/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	179.18
Block 7	Span 6, Ring 1	47838/2479	48662/2126	48970/2641	47998/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	63.08
Block 8	Span 6, Ring 1	48662/2126	49362/1566	49797/1980	48970/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	129.73
Block 9	Span 6, Ring 1	49362/1566	49887/840	50416/1123	49797/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	97.60
Block 10	Span 6, Ring 1	49887/840	50200/0	50785/132	50416/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	46.35
Block 1	Pier 6	50200/-1050	51400/-1050	51400/0	50200/0	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 6	50200/-2100	51400/-2100	51400/-1050	50200/-1050	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 6	50200/-3150	51400/-3150	51400/-2100	50200/-2100	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 6	50200/-4200	51400/-4200	51400/-3150	50200/-3150	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 6	50200/-5249	51400/-5249	51400/-4200	50200/-4200	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 6	50200/-6300	51400/-6300	51400/-5249	50200/-5249	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 6	50200/-7349	51400/-7349	51400/-6300	50200/-6300	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 6	50200/-8400	51400/-8400	51400/-7349	50200/-7349	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 6	50200/-9450	51400/-9450	51400/-8400	50200/-8400	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 6	50200/-10499	51400/-10499	51400/-9450	50200/-9450	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 6	50200/-11550	51400/-11550	51400/-10499	50200/-10499	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 6	50200/-12600	51400/-12600	51400/-11550	50200/-11550	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 6	49960/-12960	51640/-12960	51640/-12600	49960/-12600	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 6	50200/0	51400/0	50815/132	50785/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 7, Ring 1	51400/0	51713/840	51184/1123	50815/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	46.35
Block 2	Span 7, Ring 1	51713/840	52238/1566	51803/1980	51184/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	97.60
Block 3	Span 7, Ring 1	52238/1566	52938/2126	52630/2641	51803/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	129.73
Block 4	Span 7, Ring 1	52938/2126	53762/2479	53602/3058	52630/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	63.08
Block 5	Span 7, Ring 1	53762/2479	54650/2600	54650/3200	53602/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	179.18
Block 6	Span 7, Ring 1	54650/2600	55538/2479	55698/3058	54650/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0.00
Block 7	Span 7, Ring 1	55538/2479	56362/2126	56670/2641	55698/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 8	Span 7, Ring 1	56362/2126	57062/1566	57497/1980	56670/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 9	Span 7, Ring 1	57062/1566	57587/840	58116/1123	57497/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	0
Block 10	Span 7, Ring 1	57587/840	57900/0	58485/132	58116/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	359.31
Block 1	Pier 7	57900/-1050	61700/-1050	61700/0	57900/0	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 7	57900/-2100	61700/-2100	61700/-1050	57900/-1050	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 7	57900/-3150	61700/-3150	61700/-2100	57900/-2100	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 7	57900/-4200	61700/-4200	61700/-3150	57900/-3150	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 7	57900/-5249	61700/-5249	61700/-4200	57900/-4200	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 7	57900/-6300	61700/-6300	61700/-5249	57900/-5249	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 7	57900/-7349	61700/-7349	61700/-6300	57900/-6300	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 7	57900/-8400	61700/-8400	61700/-7349	57900/-7349	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 7	57900/-9450	61700/-9450	61700/-8400	57900/-8400	3990000	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 7	57900/-10499	61700/-10499	61700/-9450	57900/-9450	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 7	57900/-11550	61700/-11550	61700/-10499	57900/-10499	3990000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 7	57900/-12600	61700/-12600	61700/-11550	57900/-11550	3990000	25	None	0/0/0	0	0

Block 13	Pier 7	57140/-13740	62460/-13740	62460/-12600	57140/-12600	6064800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 7	57900/0	61700/0	61115/132	58485/132	423390.84	25	None	0/0/0	292.00	0
Block 1	Span 8, Ring 1	61700/0	62013/840	61484/1123	61115/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	359.31
Block 2	Span 8, Ring 1	62013/840	62538/1566	62103/1980	61484/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	0
Block 3	Span 8, Ring 1	62538/1566	63238/2126	62930/2641	62103/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 4	Span 8, Ring 1	63238/2126	64062/2479	63902/3058	62930/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 5	Span 8, Ring 1	64062/2479	64950/2600	64950/3200	63902/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0.00
Block 6	Span 8, Ring 1	64950/2600	65838/2479	65998/3058	64950/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0
Block 7	Span 8, Ring 1	65838/2479	66662/2126	66970/2641	65998/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 8	Span 8, Ring 1	66662/2126	67362/1566	67797/1980	66970/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 9	Span 8, Ring 1	67362/1566	67887/840	68416/1123	67797/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	83.93
Block 10	Span 8, Ring 1	67887/840	68200/0	68785/132	68416/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	293.31
Block 1	Pier 8	68200/-1050	69400/-1050	69400/0	68200/0	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 8	68200/-2100	69400/-2100	69400/-1049	68200/-1050	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 8	68200/-3150	69400/-3150	69400/-2099	68200/-2100	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 8	68200/-4200	69400/-4200	69400/-3149	68200/-3150	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 8	68200/-5249	69400/-5249	69400/-4200	68200/-4200	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 8	68200/-6300	69400/-6300	69400/-5249	68200/-5249	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 8	68200/-7349	69400/-7349	69400/-6300	68200/-6300	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 8	68200/-8400	69400/-8400	69400/-7349	68200/-7349	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 8	68200/-9450	69400/-9450	69400/-8400	68200/-8400	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 8	68200/-10499	69400/-10499	69400/-9450	68200/-9450	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 8	68200/-11550	69400/-11550	69400/-10499	68200/-10499	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 8	68200/-12600	69400/-12600	69400/-11550	68200/-11550	1260000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 8	67960/-12960	69640/-12960	69640/-12600	67960/-12600	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 8	68200/0	69400/0	68815/132	68785/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 9, Ring 1	69400/0	69713/840	69184/1123	68815/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	293.31
Block 2	Span 9, Ring 1	69713/840	70238/1566	69803/1980	69184/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	83.93
Block 3	Span 9, Ring 1	70238/1566	70938/2126	70630/2641	69803/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 4	Span 9, Ring 1	70938/2126	71762/2479	71602/3058	70630/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	0
Block 5	Span 9, Ring 1	71762/2479	72650/2600	72650/3200	71602/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	0
Block 6	Span 9, Ring 1	72650/2600	73538/2479	73698/3058	72650/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	122.40
Block 7	Span 9, Ring 1	73538/2479	74362/2126	74670/2641	73698/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	97.91
Block 8	Span 9, Ring 1	74362/2126	75062/1566	75497/1980	74670/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0
Block 9	Span 9, Ring 1	75062/1566	75587/840	76116/1123	75497/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	87.14
Block 10	Span 9, Ring 1	75587/840	75900/0	76485/132	76116/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 1	Pier 9	75900/-927	77100/-927	77100/0	75900/0	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Pier 9	75900/-1855	77100/-1855	77100/-927	75900/-927	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Pier 9	75900/-2782	77100/-2782	77100/-1854	75900/-1854	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Pier 9	75900/-3710	77100/-3710	77100/-2782	75900/-2782	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Pier 9	75900/-4637	77100/-4637	77100/-3709	75900/-3710	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Pier 9	75900/-5565	77100/-5565	77100/-4637	75900/-4637	1113000	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Pier 9	75900/-6492	77100/-6492	77100/-5565	75900/-5565	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Pier 9	75900/-7420	77100/-7420	77100/-6492	75900/-6492	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Pier 9	75900/-8347	77100/-8347	77100/-7420	75900/-7420	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Pier 9	75900/-9275	77100/-9275	77100/-8347	75900/-8347	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Pier 9	75900/-10202	77100/-10202	77100/-9275	75900/-9274	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Pier 9	75900/-11130	77100/-11130	77100/-10202	75900/-10202	1113000.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Pier 9	75660/-11490	77340/-11490	77340/-11130	75660/-11130	604800.00	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 9	75900/0	77100/0	76515/132	76485/132	80951.81	25	None	0/0/0	3.25	0
Block 1	Span 10, Ring 1	77100/0	77413/840	76884/1123	76515/132	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	0
Block 2	Span 10, Ring 1	77413/840	77938/1566	77503/1980	76884/1123	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	87.14
Block 3	Span 10, Ring 1	77938/1566	78638/2126	78330/2641	77503/1980	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	0

Block 4	Span 10, Ring 1	78638/2126	79462/2479	79302/3058	78330/2641	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	97.91
Block 5	Span 10, Ring 1	79462/2479	80350/2600	80350/3200	79302/3058	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	122.40
Block 6	Span 10, Ring 1	80350/2600	81238/2479	81398/3058	80350/3200	580923.53	25	None	0/0/0	31.59	-0.00
Block 7	Span 10, Ring 1	81238/2479	82062/2126	82370/2641	81398/3058	580923.53	25	None	0/0/0	36.64	110.69
Block 8	Span 10, Ring 1	82062/2126	82762/1566	83197/1980	82370/2641	580923.53	25	None	0/0/0	43.14	110.68
Block 9	Span 10, Ring 1	82762/1566	83287/840	83816/1123	83197/1980	580923.53	25	None	0/0/0	45.08	0
Block 10	Span 10, Ring 1	83287/840	83600/0	84185/132	83816/1123	580923.53	25	None	0/0/0	36.04	253.45
Block 1	Abutment 10	83600/-831	88174/-831	88174/0	83600/0	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 2	Abutment 10	83600/-1663	88174/-1663	88174/-831	83600/-831	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 3	Abutment 10	83600/-2494	88174/-2494	88174/-1663	83600/-1662	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 4	Abutment 10	83600/-3326	88174/-3326	88174/-2494	83600/-2494	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 5	Abutment 10	83600/-4157	88174/-4157	88174/-3326	83600/-3326	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 6	Abutment 10	83600/-4989	88174/-4989	88174/-4157	83600/-4157	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 7	Abutment 10	83600/-5820	88174/-5820	88174/-4989	83600/-4989	3803281.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 8	Abutment 10	83600/-6652	88174/-6652	88174/-5820	83600/-5820	3803281.00	25	None	0/0/0	0	0
Block 9	Abutment 10	83600/-7483	88174/-7483	88174/-6652	83600/-6652	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 10	Abutment 10	83600/-8315	88174/-8315	88174/-7483	83600/-7483	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 11	Abutment 10	83600/-9146	88174/-9146	88174/-8315	83600/-8315	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 12	Abutment 10	83600/-9978	88174/-9978	88174/-9146	83600/-9146	3803281	25	None	0/0/0	0	0
Block 13	Abutment 10	82685/-11350	88174/-11350	88174/-9978	82685/-9978	7531731.36	25	X/Y/Rot	0/0/0	0	0
Block 0	Skewback 10	83600/0	88174/0	88174/132	84185/132	563880.79	25	None	0/0/0	442.97	0

Clave:

X = dirección X, Y = dirección Y, Rot = dirección rotacional (giro)

Contactos

Etiqueta	Posición	Punto 1	Punto 2	Longitud	Pérdida A	Pérdida B	CS	FC	Status	¿Entre arcos?	Normal	Cortante	Momento
Contact 0	Span 1, Ring 1	-585/132	0/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	251.95	-6.23	65006.22
Contact 2	Span 1, Ring 1	-216/1123	313/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	192.11	-46.94	45526.78
Contact 3	Span 1, Ring 1	403/1980	838/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	125.80	-51.84	4338.87
Contact 4	Span 1, Ring 1	1230/2641	1538/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	99.70	-14.99	-28254.71
Contact 5	Span 1, Ring 1	2202/3058	2362/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	909.00	243.32	-96017.90
Contact 6	Span 1, Ring 1	3250/3200	3250/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	940.97	43.34	46141.47
Contact 7	Span 1, Ring 1	4298/3058	4138/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	932.11	-159.78	-12094.66
Contact 8	Span 1, Ring 1	5270/2641	4962/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	265.23	16.86	67844.41
Contact 9	Span 1, Ring 1	6097/1980	5662/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	294.34	0.58	73863.55
Contact 10	Span 1, Ring 1	6716/1123	6187/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	323.57	-15.05	64185.11
Contact 10	Span 1, Ring 1	7085/132	6500/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	332.81	41.76	81382.14
Contact 0	Pier 1	10300/0	6500/0	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	940.52	-71.08	58659.27
Contact 1	Pier 1	10300/-781	6500/-781	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1040.76	-71.08	3099.51
Contact 2	Pier 1	10300/-1563	6500/-1563	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1141.01	-71.08	-52460.24
Contact 3	Pier 1	10300/-2345	6500/-2345	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1241.26	-71.08	-108019.99
Contact 4	Pier 1	10300/-3126	6500/-3126	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1341.51	-71.08	-163579.75
Contact 5	Pier 1	10300/-3908	6500/-3908	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1441.76	-71.08	-219139.50
Contact 6	Pier 1	10300/-4690	6500/-4690	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1542.01	-71.08	-274699.25
Contact 7	Pier 1	10300/-5471	6500/-5471	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1642.26	-71.08	-330259.01
Contact 8	Pier 1	10300/-6253	6500/-6253	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1742.51	-71.08	-385818.76
Contact 9	Pier 1	10300/-7035	6500/-7035	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1842.75	-71.08	-441378.51
Contact 10	Pier 1	10300/-7816	6500/-7816	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1943.00	-71.08	-496938.27
Contact 11	Pier 1	10300/-8598	6500/-8598	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2043.25	-71.08	-552498.02
Contact 12	Pier 1	10300/-9380	6500/-9380	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2143.50	-71.08	-608057.78
Contact 0	Span 2, Ring 1	9715/132	10300/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	284.53	-103.75	71866.71

Contact 1	Span 2, Ring 1	10084/1123	10613/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	260.51	-31.83	992.46
Contact 2	Span 2, Ring 1	10703/1980	11138/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	221.07	-28.95	-26428.31
Contact 3	Span 2, Ring 1	11530/2641	11838/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	187.04	-24.67	-50282.54
Contact 4	Span 2, Ring 1	12502/3058	12662/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	854.67	173.10	-127501.28
Contact 5	Span 2, Ring 1	13550/3200	13550/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	869.89	-9.85	-46186.34
Contact 7	Span 2, Ring 1	14598/3058	14438/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	372.79	-60.23	31601.68
Contact 8	Span 2, Ring 1	15570/2641	15262/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	250.11	-36.09	11424.17
Contact 9	Span 2, Ring 1	16397/1980	15962/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	215.64	6.09	7129.67
Contact 10	Span 2, Ring 1	17016/1123	16487/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	223.31	59.61	44397.10
Contact 10	Span 2, Ring 1	17385/132	16800/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	285.40	10.12	72044.93
Contact 0	Pier 2	18000/0	16800/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	552.45	-37.65	6834.50
Contact 1	Pier 2	18000/-995	16800/-995	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	592.75	-37.65	-30628.68
Contact 2	Pier 2	18000/-1990	16800/-1990	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	633.05	-37.65	-68091.87
Contact 3	Pier 2	18000/-2985	16800/-2985	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	673.35	-37.65	-105555.05
Contact 4	Pier 2	18000/-3980	16800/-3980	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	713.64	-37.65	-143018.23
Contact 5	Pier 2	18000/-4975	16800/-4975	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	753.94	-37.65	-180481.41
Contact 6	Pier 2	18000/-5970	16800/-5970	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	794.24	-37.65	-217944.59
Contact 7	Pier 2	18000/-6964	16800/-6964	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	834.54	-37.65	-255407.78
Contact 8	Pier 2	18000/-7960	16800/-7960	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	874.83	-37.65	-292870.96
Contact 9	Pier 2	18000/-8955	16800/-8955	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	915.13	-37.65	-330334.14
Contact 10	Pier 2	18000/-9950	16800/-9950	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	955.43	-37.65	-367797.32
Contact 11	Pier 2	18000/-10945	16800/-10945	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	995.73	-37.65	-405260.51
Contact 12	Pier 2	18000/-11940	16800/-11940	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1036.02	-37.65	-442723.69
Contact 0	Span 3, Ring 1	17415/132	18000/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	262.64	-43.60	67296.29
Contact 1	Span 3, Ring 1	17784/1123	18313/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	192.45	-85.80	10232.22
Contact 2	Span 3, Ring 1	18403/1980	18838/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	178.91	-23.10	-48338.21
Contact 3	Span 3, Ring 1	19230/2641	19538/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	210.18	29.48	-55691.09
Contact 4	Span 3, Ring 1	20202/3058	20362/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	332.54	64.51	-36662.02
Contact 5	Span 3, Ring 1	21250/3200	21250/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	832.24	24.71	-105016.41
Contact 6	Span 3, Ring 1	22298/3058	22138/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	722.74	-121.19	-129763.31
Contact 7	Span 3, Ring 1	23270/2641	22962/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	199.51	34.52	-53218.54
Contact 8	Span 3, Ring 1	24097/1980	23662/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	246.92	23.35	-30200.22
Contact 9	Span 3, Ring 1	24716/1123	24187/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	249.31	84.27	30250.19
Contact 10	Span 3, Ring 1	25085/132	24500/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	317.04	26.96	78359.26
Contact 0	Pier 3	25700/0	24500/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	562.79	-38.56	36772.99
Contact 1	Pier 3	25700/-1058	24500/-1058	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	605.65	-38.56	-4034.27
Contact 2	Pier 3	25700/-2116	24500/-2116	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	648.51	-38.56	-44841.54
Contact 3	Pier 3	25700/-3175	24500/-3175	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	691.38	-38.56	-85648.80
Contact 4	Pier 3	25700/-4233	24500/-4233	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	734.24	-38.56	-126456.07
Contact 5	Pier 3	25700/-5291	24500/-5291	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	777.10	-38.56	-167263.33
Contact 6	Pier 3	25700/-6350	24500/-6350	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	819.96	-38.56	-208070.60
Contact 7	Pier 3	25700/-7408	24500/-7408	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	862.83	-38.56	-248877.87
Contact 8	Pier 3	25700/-8466	24500/-8466	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	905.69	-38.56	-289685.13
Contact 9	Pier 3	25700/-9525	24500/-9525	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	948.55	-38.56	-330492.40
Contact 10	Pier 3	25700/-10583	24500/-10583	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	991.41	-38.56	-371299.66
Contact 11	Pier 3	25700/-11641	24500/-11641	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1034.28	-38.56	-412106.93
Contact 12	Pier 3	25700/-12700	24500/-12700	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1077.14	-38.56	-452914.20
Contact 0	Span 4, Ring 1	25115/132	25700/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	236.73	-48.41	61678.47
Contact 1	Span 4, Ring 1	25484/1123	26013/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	166.19	-83.53	3356.38
Contact 2	Span 4, Ring 1	26103/1980	26538/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	167.01	-0.48	-45453.13
Contact 3	Span 4, Ring 1	26930/2641	27238/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	128.58	8.84	-35819.45
Contact 4	Span 4, Ring 1	27902/3058	28062/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	665.95	181.89	-61065.23

Contact 5	Span 4, Ring 1	28950/3200	28950/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	793.68	48.93	29913.44
Contact 6	Span 4, Ring 1	29998/3058	29838/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	494.39	-32.88	107580.48
Contact 7	Span 4, Ring 1	30970/2641	30662/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	496.63	-115.26	31658.98
Contact 8	Span 4, Ring 1	31797/1980	31362/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	365.24	-65.74	-29596.37
Contact 9	Span 4, Ring 1	32416/1123	31887/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	351.02	-54.51	-84771.01
Contact 10	Span 4, Ring 1	32785/132	32200/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	338.19	43.30	-82395.75
Contact 0	Pier 4	36000/0	32200/0	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	965.24	-124.23	-131793.17
Contact 1	Pier 4	36000/-1050	32200/-1050	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1099.91	-124.23	-262236.78
Contact 2	Pier 4	36000/-2100	32200/-2100	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1234.57	-124.23	-392680.40
Contact 3	Pier 4	36000/-3150	32200/-3150	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1369.23	-124.23	-523124.02
Contact 4	Pier 4	36000/-4200	32200/-4200	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1503.89	-124.23	-653567.64
Contact 5	Pier 4	36000/-5249	32200/-5249	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1638.56	-124.23	-784011.26
Contact 6	Pier 4	36000/-6300	32200/-6300	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1773.22	-124.23	-914454.88
Contact 7	Pier 4	36000/-7349	32200/-7349	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1907.88	-124.23	-1044898.50
Contact 8	Pier 4	36000/-8400	32200/-8400	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2042.54	-124.23	-1175342.12
Contact 9	Pier 4	36000/-9450	32200/-9450	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2177.21	-124.23	-1305785.74
Contact 10	Pier 4	36000/-10499	32200/-10499	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2311.87	-124.23	-1436229.36
Contact 11	Pier 4	36000/-11550	32200/-11550	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2446.53	-124.23	-1566672.98
Contact 12	Pier 4	36000/-12600	32200/-12600	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2581.19	-124.23	-1697116.60
Contact 0	Span 5, Ring 1	35415/132	36000/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	291.46	-160.13	73279.97
Contact 1	Span 5, Ring 1	35784/1123	36313/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	274.83	-45.63	-36060.72
Contact 2	Span 5, Ring 1	36403/1980	36838/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	265.11	-10.45	-67820.32
Contact 3	Span 5, Ring 1	37230/2641	37538/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	379.81	68.52	-67173.73
Contact 4	Span 5, Ring 1	38202/3058	38362/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	369.33	18.98	-21147.24
Contact 5	Span 5, Ring 1	39250/3200	39250/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	669.45	-28.99	-95831.07
Contact 6	Span 5, Ring 1	40298/3058	40138/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	213.37	-35.99	-24750.48
Contact 7	Span 5, Ring 1	41270/2641	40962/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	200.47	-28.66	-53444.02
Contact 8	Span 5, Ring 1	42097/1980	41662/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	173.72	22.35	-47086.84
Contact 9	Span 5, Ring 1	42716/1123	42187/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	222.97	19.67	-31741.73
Contact 10	Span 5, Ring 1	43085/132	42500/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	247.34	92.15	26599.23
Contact 0	Pier 5	43700/0	42500/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	476.11	-33.31	-9927.22
Contact 1	Pier 5	43700/-1050	42500/-1050	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	518.63	-33.31	-44906.50
Contact 2	Pier 5	43700/-2100	42500/-2100	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	561.16	-33.31	-79885.79
Contact 3	Pier 5	43700/-3150	42500/-3150	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	603.68	-33.31	-114865.07
Contact 4	Pier 5	43700/-4200	42500/-4200	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	646.21	-33.31	-149844.35
Contact 5	Pier 5	43700/-5249	42500/-5249	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	688.73	-33.31	-184823.64
Contact 6	Pier 5	43700/-6300	42500/-6300	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	731.26	-33.31	-219802.92
Contact 7	Pier 5	43700/-7349	42500/-7349	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	773.78	-33.31	-254782.21
Contact 8	Pier 5	43700/-8400	42500/-8400	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	816.31	-33.31	-289761.49
Contact 9	Pier 5	43700/-9450	42500/-9450	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	858.83	-33.31	-324740.77
Contact 10	Pier 5	43700/-10499	42500/-10499	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	901.36	-33.31	-359720.06
Contact 11	Pier 5	43700/-11550	42500/-11550	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	943.88	-33.31	-394699.34
Contact 12	Pier 5	43700/-12600	42500/-12600	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	986.41	-33.31	-429678.63
Contact 0	Span 6, Ring 1	43115/132	43700/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	188.38	-113.03	50599.85
Contact 1	Span 6, Ring 1	43484/1123	44013/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	160.58	-24.08	-20208.83
Contact 2	Span 6, Ring 1	44103/1980	44538/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	112.42	-9.96	-31618.99
Contact 3	Span 6, Ring 1	44930/2641	45238/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	144.69	56.94	-17923.44
Contact 4	Span 6, Ring 1	45902/3058	46062/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	167.15	78.12	45488.72
Contact 5	Span 6, Ring 1	46950/3200	46950/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	636.13	81.92	21278.93
Contact 6	Span 6, Ring 1	47998/3058	47838/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	475.91	6.46	105024.96
Contact 7	Span 6, Ring 1	48970/2641	48662/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	435.19	-40.00	98993.14

Contact 8	Span 6, Ring 1	49797/1980	49362/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	371.38	-11.04	88427.89
Contact 9	Span 6, Ring 1	50416/1123	49887/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	394.75	22.29	92453.17
Contact 10	Span 6, Ring 1	50785/132	50200/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	455.57	-20.70	84624.68
Contact 0	Pier 6	51400/0	50200/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1033.56	-35.53	-81450.30
Contact 1	Pier 6	51400/-1050	50200/-1050	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1076.09	-35.53	-118751.61
Contact 2	Pier 6	51400/-2100	50200/-2100	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1118.61	-35.53	-156052.92
Contact 3	Pier 6	51400/-3150	50200/-3150	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1161.14	-35.53	-193354.23
Contact 4	Pier 6	51400/-4200	50200/-4200	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1203.66	-35.53	-230655.54
Contact 5	Pier 6	51400/-5249	50200/-5249	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1246.19	-35.53	-267956.85
Contact 6	Pier 6	51400/-6300	50200/-6300	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1288.71	-35.53	-305258.15
Contact 7	Pier 6	51400/-7349	50200/-7349	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1331.24	-35.53	-342559.46
Contact 8	Pier 6	51400/-8400	50200/-8400	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1373.76	-35.53	-379860.77
Contact 9	Pier 6	51400/-9450	50200/-9450	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1416.29	-35.53	-417162.08
Contact 10	Pier 6	51400/-10499	50200/-10499	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1458.81	-35.53	-454463.39
Contact 11	Pier 6	51400/-11550	50200/-11550	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1501.34	-35.53	-491764.70
Contact 12	Pier 6	51400/-12600	50200/-12600	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1543.86	-35.53	-529066.00
Contact 0	Span 7, Ring 1	50815/132	51400/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	589.88	-45.94	118971.42
Contact 1	Span 7, Ring 1	51184/1123	51713/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	502.25	-120.09	46438.28
Contact 2	Span 7, Ring 1	51803/1980	52238/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	423.65	-87.82	-49813.85
Contact 3	Span 7, Ring 1	52630/2641	52938/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	417.09	1.09	-96133.23
Contact 4	Span 7, Ring 1	53602/3058	53762/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	421.96	55.30	-70202.85
Contact 5	Span 7, Ring 1	54650/3200	54650/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	600.61	103.78	-28601.21
Contact 6	Span 7, Ring 1	55698/3058	55538/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	650.19	97.68	67129.62
Contact 7	Span 7, Ring 1	56670/2641	56362/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	732.15	53.39	130304.21
Contact 8	Span 7, Ring 1	57497/1980	57062/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	826.84	-41.87	117730.23
Contact 9	Span 7, Ring 1	58116/1123	57587/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	904.56	-197.26	-20846.66
Contact 10	Span 7, Ring 1	58485/132	57900/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	836.13	-59.20	-134320.09
Contact 0	Pier 7	61700/0	57900/0	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2601.75	-39.02	-734780.17
Contact 1	Pier 7	61700/-1050	57900/-1050	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2736.41	-39.02	-775747.76
Contact 2	Pier 7	61700/-2100	57900/-2100	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2871.08	-39.02	-816715.34
Contact 3	Pier 7	61700/-3150	57900/-3150	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3005.74	-39.02	-857682.92
Contact 4	Pier 7	61700/-4200	57900/-4200	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3140.40	-39.02	-898650.50
Contact 5	Pier 7	61700/-5249	57900/-5249	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3275.06	-39.02	-939618.08
Contact 6	Pier 7	61700/-6300	57900/-6300	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3409.73	-39.02	-980585.67
Contact 7	Pier 7	61700/-7349	57900/-7349	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3544.39	-39.02	-1021553.25
Contact 8	Pier 7	61700/-8400	57900/-8400	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3679.05	-39.02	-1062520.83
Contact 9	Pier 7	61700/-9450	57900/-9450	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3813.71	-39.02	-1103488.41
Contact 10	Pier 7	61700/-10499	57900/-10499	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	3948.38	-39.02	-1144456.00
Contact 11	Pier 7	61700/-11550	57900/-11550	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	4083.04	-39.02	-1185423.58
Contact 12	Pier 7	61700/-12600	57900/-12600	3800	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	4217.70	-39.02	-1226391.16
Contact 0	Span 8, Ring 1	61115/132	61700/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1088.14	-37.50	129100.72
Contact 1	Span 8, Ring 1	61484/1123	62013/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1096.01	50.59	128596.68
Contact 2	Span 8, Ring 1	62103/1980	62538/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	927.51	-107.91	132625.36
Contact 3	Span 8, Ring 1	62930/2641	63238/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	746.76	-153.68	35440.32
Contact 4	Span 8, Ring 1	63902/3058	64062/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	614.02	-113.26	-75043.57
Contact 5	Span 8, Ring 1	64950/3200	64950/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	561.59	14.29	-115913.37
Contact 6	Span 8, Ring 1	65998/3058	65838/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	614.75	115.90	-65709.47
Contact 7	Span 8, Ring 1	66970/2641	66662/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	743.95	149.00	54420.25
Contact 8	Span 8, Ring 1	67797/1980	67362/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	874.19	57.12	134889.00
Contact 9	Span 8, Ring 1	68416/1123	67887/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	944.73	-36.33	134666.51
Contact 10	Span 8, Ring 1	68785/132	68200/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	931.94	20.73	134829.95
Contact 0	Pier 8	69400/0	68200/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1681.06	-58.33	220452.71

Contact 1	Pier 8	69400/-1050	68200/-1050	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1723.59	-58.33	159208.94
Contact 2	Pier 8	69400/-2100	68200/-2100	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1766.11	-58.33	97965.17
Contact 3	Pier 8	69400/-3150	68200/-3150	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1808.64	-58.33	36721.40
Contact 4	Pier 8	69400/-4200	68200/-4200	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1851.16	-58.33	-24522.37
Contact 5	Pier 8	69400/-5249	68200/-5249	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1893.69	-58.33	-85766.14
Contact 6	Pier 8	69400/-6300	68200/-6300	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1936.21	-58.33	-147009.91
Contact 7	Pier 8	69400/-7349	68200/-7349	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1978.74	-58.33	-208253.68
Contact 8	Pier 8	69400/-8400	68200/-8400	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2021.26	-58.33	-269497.45
Contact 9	Pier 8	69400/-9450	68200/-9450	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2063.79	-58.33	-330741.22
Contact 10	Pier 8	69400/-10499	68200/-10499	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2106.31	-58.33	-391984.99
Contact 11	Pier 8	69400/-11550	68200/-11550	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2148.84	-58.33	-453228.76
Contact 12	Pier 8	69400/-12600	68200/-12600	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2191.36	-58.33	-514472.53
Contact 0	Span 9, Ring 1	68815/132	69400/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	767.32	-43.47	-41641.23
Contact 1	Span 9, Ring 1	69184/1123	69713/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	779.21	58.73	-41849.42
Contact 2	Span 9, Ring 1	69803/1980	70238/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	722.35	6.97	1223.77
Contact 3	Span 9, Ring 1	70630/2641	70938/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	618.46	-53.04	-1951.30
Contact 4	Span 9, Ring 1	71602/3058	71762/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	540.86	-67.57	-49635.55
Contact 5	Span 9, Ring 1	72650/3200	72650/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	503.26	-45.23	-100930.12
Contact 6	Span 9, Ring 1	73698/3058	73538/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	398.51	12.06	-93085.34
Contact 7	Span 9, Ring 1	74670/2641	74362/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	383.65	89.79	-33646.65
Contact 8	Span 9, Ring 1	75497/1980	75062/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	505.79	91.01	35501.96
Contact 9	Span 9, Ring 1	76116/1123	75587/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	584.87	90.80	118449.28
Contact 10	Span 9, Ring 1	76485/132	75900/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	668.62	-50.27	126077.37
Contact 0	Pier 9	77100/0	75900/0	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	964.46	-73.53	303098.75
Contact 1	Pier 9	77100/-927	75900/-927	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1002.03	-73.53	234896.75
Contact 2	Pier 9	77100/-1855	75900/-1855	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1039.59	-73.53	166694.74
Contact 3	Pier 9	77100/-2782	75900/-2782	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1077.16	-73.53	98492.73
Contact 4	Pier 9	77100/-3710	75900/-3710	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1114.72	-73.53	30290.72
Contact 5	Pier 9	77100/-4637	75900/-4637	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1152.28	-73.53	-37911.29
Contact 6	Pier 9	77100/-5565	75900/-5565	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1189.85	-73.53	-106113.29
Contact 7	Pier 9	77100/-6492	75900/-6492	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1227.41	-73.53	-174315.30
Contact 8	Pier 9	77100/-7420	75900/-7420	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1264.97	-73.53	-242517.31
Contact 9	Pier 9	77100/-8347	75900/-8347	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1302.54	-73.53	-310719.32
Contact 10	Pier 9	77100/-9275	75900/-9275	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1340.10	-73.53	-378921.32
Contact 11	Pier 9	77100/-10202	75900/-10202	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1377.67	-73.53	-447123.33
Contact 12	Pier 9	77100/-11130	75900/-11130	1200	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1415.23	-73.53	-515325.34
Contact 0	Span 10, Ring 1	76515/132	77100/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	334.51	50.08	-81703.70
Contact 1	Span 10, Ring 1	76884/1123	77413/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	265.62	-3.41	-46774.46
Contact 2	Span 10, Ring 1	77503/1980	77938/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	246.96	53.98	-19524.60
Contact 3	Span 10, Ring 1	78330/2641	78638/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	216.73	45.73	37603.12
Contact 4	Span 10, Ring 1	79302/3058	79462/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	300.45	66.61	75090.03
Contact 5	Span 10, Ring 1	80350/3200	80350/2600	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	429.73	35.28	98141.24
Contact 6	Span 10, Ring 1	81398/3058	81238/2479	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	437.23	-31.24	99307.56
Contact 7	Span 10, Ring 1	82370/2641	82062/2126	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	347.03	-41.55	84037.90
Contact 8	Span 10, Ring 1	83197/1980	82762/1566	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	292.49	-9.16	73488.04
Contact 9	Span 10, Ring 1	83816/1123	83287/840	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	336.50	-56.30	33705.96
Contact 10	Span 10, Ring 1	84185/132	83600/0	600.00	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	307.95	115.50	76579.95
Contact 0	Abutment 10	88174/0	83600/0	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	787.80	-429.73	-133230.02
Contact 1	Abutment 10	88174/-831	83600/-831	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	916.16	-429.73	-490551.68
Contact 2	Abutment 10	88174/-1663	83600/-1663	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1044.52	-429.73	-847873.35
Contact 3	Abutment 10	88174/-2494	83600/-2494	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1172.88	-429.73	-1205195.02
Contact 4	Abutment 10	88174/-3326	83600/-3326	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1301.24	-429.73	-1562516.68
Contact 5	Abutment 10	88174/-4157	83600/-4157	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1429.60	-429.73	-1919838.35
Contact 6	Abutment 10	88174/-4989	83600/-4989	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1557.96	-429.73	-2277160.02

Contact 7	Abutment 10	88174/-5820	83600/-5820	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1686.33	-429.73	-2634481.68
Contact 8	Abutment 10	88174/-6652	83600/-6652	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1814.69	-429.73	-2991803.35
Contact 9	Abutment 10	88174/-7483	83600/-7483	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	1943.05	-429.73	-3349125.02
Contact 10	Abutment 10	88174/-8315	83600/-8315	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2071.41	-429.73	-3706446.68
Contact 11	Abutment 10	88174/-9146	83600/-9146	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2199.77	-429.73	-4063768.35
Contact 12	Abutment 10	88174/-9978	83600/-9978	4574	0	0	3	0.60	S/H/C/-	No	2328.13	-429.73	-4421090.02

Clave:

CS = Resistencia a compresión, FC = Coef. rozamiento, S = Deslizamiento permitido, H = Giro permitido, C = Compresión permitida, R = Refuerzo presente

