



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-21

FECHA: 2012-11-14

HOJA Nº 1 DE 14

INSPECCIÓN PRINCIPAL DEL VIADUCTO SOBRE LA
RIERA DE CALDES SITUADO EN EL P.K. DE OBRA
202+839 (P.K. DE LINEA 638+582) DE LA L.A.V. MADRID –
ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA – LA ROCA DEL VALLES.
SUBTRAMO: MONTCADA – MOLLET DEL VALLES
(BARCELONA).

Peticionario: **ADIF**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO	3
3.	DATOS GENERALES	4
4.	FOTOGRAFÍAS GENERALES.....	5
5.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
6.	INSPECCION TECNICA.....	7
7.	DICTAMEN	11
8.	RECOMENDACIONES.....	11
9.	FOTOGRAFÍAS DAÑOS CLASE 2.....	12

ANEJO Nº 1: MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

ANEJO Nº 2: FICHA DE INSPECCION

ANEJO Nº 3: DOCUMENTACION FOTOGRAFICA

ANEJO Nº 4: INSPECCION DEL CAUCE

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

La Instrucción sobre las Inspecciones Técnicas en los Puentes de Ferrocarril ITPF-05, reglamenta en su capítulo nº 2 la obligatoriedad de realizar Inspecciones Principales sobre las estructuras de nueva construcción antes de su puesta en servicio.

Puesto que se trata de una estructura nueva y de reciente construcción, no existen antecedentes de informes de inspección que citen incidencias específicas relativas a esta obra.

La redacción del presente documento se inscribe dentro del marco del contrato AV005/10 de “Servicios de Asistencia para la realización de Pruebas de Carga e inspecciones de Puentes de la Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Tramo: Barcelona - Figueres” suscrito por la UTE INTEMAC-GEOCISA, con la ENTIDAD PUBLICA EMPRESARIAL ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (ADIF).

2. OBJETO

Este informe tiene por objeto la Inspección Principal del Viaducto sobre la Riera de Caldes situado en el P.K. de obra 202+839 (P.K. de línea 638+582) del subtramo Montcada – Mollet del Valles, perteneciente al Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

Esta primera inspección, debido a que se trata de un viaducto de nueva construcción, consistirá en una caracterización detallada del mismo que servirá como situación de referencia, estado cero, para el posterior análisis y seguimiento de su evolución.

Además del conjunto de las actuaciones que se recomienden en las conclusiones finales, el objetivo futuro de este informe es el de servir de base a posteriores inspecciones.

La Inspección Principal de la estructura fue efectuada el día 24 de octubre de 2012 por D. Fco. Javier de la Cuerda del Olmo, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, perteneciente Área de Ensayos Estructurales del Instituto Técnico de Materiales y Construcciones (INTEMAC).

3. DATOS GENERALES

En el siguiente cuadro se recogen algunos datos generales, características geométricas y tipológicas de la estructura objeto de la inspección.

Nombre:	Viaducto sobre Riera de Caldes	Código:	0172VI02
Línea:	L.A.V. Madrid – Frontera Francesa	P.K. (OBRA):	202+839
Tramo:	Montcada – Mollet del Valles	P.K. (LINEA):	638+582
Daños clase:	C 2	Fecha inspección	24/10/2012
Nº de vanos:	3	Provincia	Barcelona
Luz (m):	30+45+30 m	Entorno	Industrial
Longitud (m):	105 m	Cauce:	Si
Tipología estructural:	Tablero hiperestático	Paseos de servicio:	Ambos lados
Tipología general:	Cajón	Obstáculo salvado:	Riera
Material tablero:	Hormigón pretensado	Nº de vías:	2
Material pila:	Hormigón armado	Barandillas:	Ambos lados
Material estribos:	Hormigón armado	Tipo de línea:	Electrificada

Las coordenadas geográficas en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección Principal son las siguientes:

LATITUD	LONGITUD
41º 30' 56" N	2º 12' 38" E



Croquis nº 1: Plano de situación de la estructura

4. FOTOGRAFIAS GENERALES



Fotografía nº 1. Alzado derecho



Fotografía nº 2. Alzado izquierdo



Fotografía nº 3. Vista inferior



Fotografía nº 4. Vista superior



Fotografía nº 5. Estribo de entrada

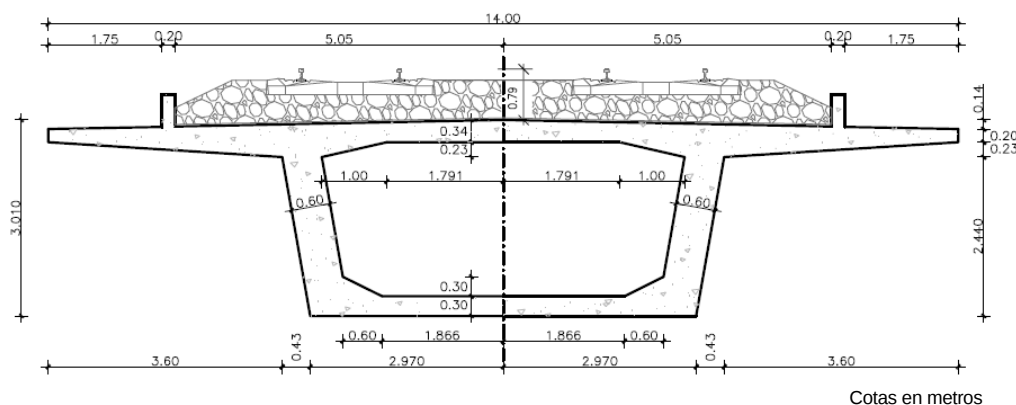


Fotografía nº 6. Estribo de salida

5. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

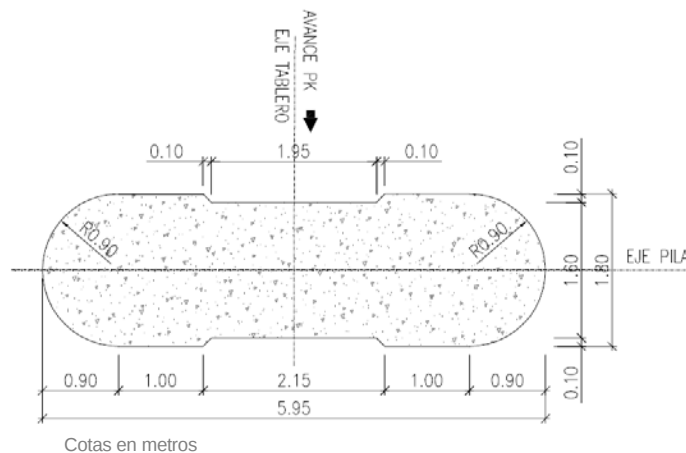
La estructura objeto de la Inspección Principal es un viaducto de 105 m de longitud que se compone de 3 vanos con luces en metros de 30, 45 y 30.

El tablero es hiperestático de hormigón pretensado, compuesto por un cajón central y dos voladizos. La sección transversal del tablero tiene una anchura total de 14,00 m, y es simétrica respecto al eje longitudinal. La anchura inferior del cajón es de 5,94 m y la de unión con los voladizos 6,80 m. El canto total del tablero es 3,01 m en el eje, con coronación siguiendo una pendiente del 2% en cada uno de los laterales de la misma. Los voladizos tienen un espesor en el borde de 20 cm y de 43 cm en la unión con el cajón.



Croquis nº 2: Sección transversal del tablero

El tablero se sustenta en apoyos tipo POT. Las pilas tienen sección rectangular de 1,80 m de canto, completadas por cilindros en los laterales, y la altura total es de 6,2 m en la pila nº 1 y 6,1 m en la pila nº 2.



Croquis nº 2: Sección de la pila

Sobre la losa superior se disponen dos vías de ferrocarril de ancho internacional, muretes guardabalasto, canaletas, barandillas e impostas

6. INSPECCION TECNICA

La obra se encuentra en buenas condiciones. Las anomalías detectadas carecen de relevancia para el comportamiento funcional de la estructura, y consecuentemente de incidencia sobre su capacidad portante, afectando tan solo a la durabilidad de la estructura.

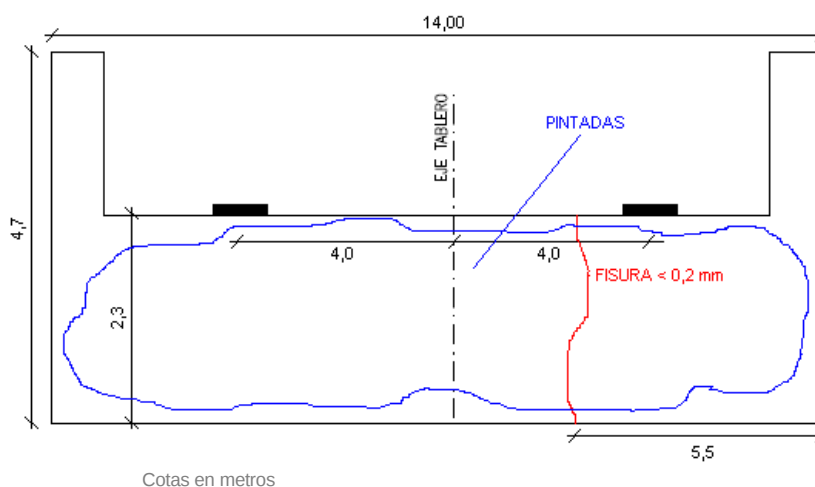
La inspección de la estructura objeto de este informe se realizó el 24 de octubre de 2012. Los daños más significativos encontrados en los distintos elementos estructurales, son los que a continuación se detallan. Se indica que para todo lo expuesto, la derecha e izquierda de la estructura se consideran en función del sentido del kilometraje ascendente en la línea.

MUROS DE FRENTE:

Durante la inspección realizada, en el muro de frente del estribo de entrada se observó una fisura con trazado vertical (abertura max. 0,2 mm), debida a los fenómenos de retracción del hormigón y/o a las variaciones dimensionales coartadas y debidas a cambios volumétricos originados por los gradientes térmicos a edades tempranas.

También existían pintadas por vandalismo (graffitis) en ambos muros de frente

En el siguiente croquis se muestra la posición de cada uno de los deterioros anteriormente mencionados.



Croquis nº 4: Muro de frente del estribo de entrada

ALETAS:

Todas las aletas presentaban buenas condiciones y no se apreció ningún tipo de deterioro, salvo la existencia de pintadas realizadas en el paramento de todas las aletas.

TABLERO.

Durante la inspección realizada no se observaron anomalías dignas de mención en el tablero, que pudieran afectar la durabilidad y la capacidad resistente del

mismo.

Únicamente existían pintadas por vandalismo (graffitis) en diferentes zonas del alma izquierda del cajón que constituye el tablero, a lo largo de cada uno de los vanos.

PILAS.

Las pilas que constituyen la estructura, se encuentran en muy buenas condiciones sin observarse ningún tipo de deterioro que pudiera afectar a su seguridad estructural o a su aptitud para mantener las condiciones de servicio.

Únicamente se observó en los paramentos de ambas pilas pintadas por vandalismo (graffitis).

APARATOS DE APOYO.

Los aparatos de apoyo tanto en pilas como estribos están constituidos por aparatos tipo POT que presentan un buen estado y sin deterioro alguno.

PASEOS DE SERVICIO

La obra cuenta con paseos de servicio, realizándose el tránsito peatonal por el espacio comprendido entre el murete guardabalasto y la barandilla metálica situado a ambos lados de la plataforma. Dicho espacio se encuentra en buenas condiciones.

Las barandillas metálicas a ambos lados de la vía se encuentran en perfecto estado.

MATERIAL DE VÍA:

En cuanto al estado del material de vía, presenta un buen aspecto. Las traviesas y carriles también muestran un buen estado. No se han detectado sujeciones sueltas.

SISTEMAS DE DRENAJE:

Durante la inspección realizada existía erosión en el terraplén derecho del estribo de salida (bajo la aleta derecha), ocasionada por la ausencia de un sistema de drenaje, que permita la recogida y canalización de las aguas de lluvia. Dicha erosión está provocando, tal y como se puede ver en la fotografía nº 6, el descalce tanto de la parte superior de la aleta derecha como de la canalización de servicios existente.



Fotografía nº 6: Erosión en el talud del estribo de salida

Se observó que los imbornales dispuestos en la parte superior izquierda del tablero carecían de rejillas de protección, para evitar que el arrastre de materiales los pueda obstruir, tal y como sucedía en el imbornal izquierdo situado en el vano nº 1 (véase la fotografía nº 7)



Fotografía nº 7: Obstrucción del imbornal izquierdo sobre el vano nº 1

En el Anejo nº 3 del presente documento están recogidas todas las fotografías realizadas durante la inspección a cada uno de los deterioros.

7. DICTAMEN

Los daños observados en la Inspección Principal de la estructura objeto de este Informe son de **Clase 2**. De acuerdo con la Instrucción sobre las Inspecciones Técnicas en los Puentes de Ferrocarril (ITPF-05), son aquellos relacionados con mejoras en el equipamiento o producidos por el uso que afecten a la vida útil de la estructura pero no a su seguridad estructural o a su aptitud para mantener las condiciones de servicio.

8. RECOMENDACIONES

Se engloban en este apartado aquellas actuaciones encaminadas a la solución de los daños detectados para que la obra sea mantenida, vigilada y reparada a fin de dejarla en las mejores condiciones de servicio posible.

La fisura que existía en el muro de frente del estribo de entrada, conviene sea sellada para evitar su evolución futura, mediante un adhesivo estructural.

Es necesario que se limpie el imbornal situado en el lado izquierdo del tablero, sobre el vano nº 1, para que este pueda realizar la función para la cual ha sido diseñado, dado que se encuentra obstruido. También se recomienda disponer en cada uno de los imbornales situados en la parte superior izquierda del tablero, rejillas de protección que impidan la obstrucción de los mismos por acumulación de materia orgánica.

Conviene tomar las medidas necesarias para canalizar el agua de lluvia en el terraplén derecho del estribo de salida, donde se había producido una erosión del terreno bajo la aleta derecha de dicho estribo. Se recomienda que la erosión existente en dicho terraplén sea rellenada con terreno debidamente compactado.

Desde el punto de vista estético y para restituir el aspecto original de la estructura, se recomienda la limpieza de las pintadas observadas en los distintos elementos estructurales, así como la aplicación de una pintura antigraffiti que evite futuras pintadas por vandalismo.

9. FOTOGRAFIAS DAÑOS DE CLASE 2



Fotografía nº 8. Pintadas en el muro de frente del estribo de entrada



Fotografía nº 9. Pintadas en la aleta derecha del estribo de entrada



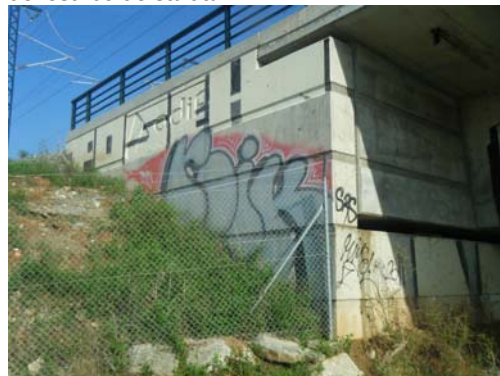
Fotografía nº 10. Pintadas en la aleta izquierda del estribo de entrada



Fotografía nº 11. Pintadas en el muro de frente del estribo de salida



Fotografía nº 12. Pintadas en la aleta derecha del estribo de salida



Fotografía nº 13. Pintadas en la aleta izquierda del estribo de salida



Fotografía nº 14. Pintadas en el alma izquierda del tablero



Fotografía nº 15. Obstrucción del imbornal izquierdo situado sobre el tablero del vano nº 1



Fotografía nº 16. Erosión en el terraplén derecho del estribo de salida bajo la aleta dcha.



Fotografía nº 17. Pintadas en la pila nº 1



Fotografía nº 18. Fisura existente en el muro de frente del estribo de entrada.



Fotografía nº 19. Pintadas en la pila nº 2

Este informe consta de 14 páginas numeradas y de 4 anejos.

Torrejón de Ardoz, 14 de noviembre de 2012.

POR EL ÁREA
DE ENSAYOS ESTRUCTURALES



Fco Javier de la Cuerda del Olmo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME
EL JEFE DE LA SECCIÓN DE
ENSAYOS ESTRUCTURALES EN OBRA



José Juan Rozas Hernando
Ingeniero Técnico de Obras Públicas

Vº Bº
EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL



Jorge Ley Urzaiz
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-21

FECHA: 2012-11-14

ANEJO N° 1
MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

MODELO A1 DE COMUNICACIÓN DE INSPECCIONES AL REGISTRO

TIPO DE INSPECCIÓN	PRINCIPAL	FECHA DE INSPECCIÓN	24/10/2012
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA

ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)
LÍNEA	L.A.V. MADRID - ZARAGOZA - BARCELONA - FRONTERA FRANCESA
TRAMO	BARCELONA - LA ROCA DEL VALLES (SUBTRAMO: MONTADA - MOLLET DEL VALLES)
P.K.	Obra: 202+839; Línea: 638+582
PROVINCIA	BARCELONA
DENOMINACIÓN	VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDES
REFERENCIA	0172VI02
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2012

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN

ENTIDAD	INTEMAC				
INGENIERO RESPONSABLE	FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO				
DIRECCIÓN	C/ BRONCE Nº 26 y 28. 28850 TORREJÓN DE ARDOZ (MADRID)				
TELÉFONO	91 675 31 00	FAX	91 677 41 45	E-MAIL	dlc@intemac.es

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA

Nº DE VANOS		3	LUCES DE CADA VANO (m):		30 + 45 + 30	
LONGITUD TOTAL (m):		105,00				
OBSTÁCULO SALVADO		CARRETERA ☐	FF.CC. ☐	CAUCE ☒		
		OTROS ☐	CAMINO ☒	ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)		
LÍNEA ELECTRIFICADA		SI ☒	NO ☐			
VÍA		ÚNICA ☐	DOBLE ☒	Nº DE VIAS:		2
		SOLDADA ☒	CON JUNTAS ☐			
		ENCARRILADORA	SI ☐	NO		☒
		CONTRACARRILES	SI ☐	NO		☒
		APARATOS DE DILATACIÓN	SI ☐	NO		☒
		RECTA ☐	CURVA A DCHA. ☐	CURVA A IZQ.		☒
TIPOLOGÍA DE PUENTE		METÁLICO ☐				
		FÁBRICA ☐				
		HORMIGÓN ☒	TRAMOS EN ARCO		☐	
		TRAMOS RECTOS		☒		
		OTROS ☐				
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	
	PILAS	HORMIGÓN ☒	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS ☐
	ARCOS	HORMIGÓN ☐	PIEDRA ☐	LADRILLO	☐	METÁLICAS ☐
	TABLERO	HORMIGÓN ☒	LOSA ☐	VIGAS	☐	CAJÓN ☒
		METÁLICO ☐	VIGAS ALMA LLENA ☐	CELOSIA	☐	

DAÑOS DE CLASE 1

ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE DAÑOS	LOCALIZADO O GENERALIZADO	PLAZO DE REPARACIÓN (meses)	LIMITACIÓN DE CIRCULACIÓN	REQUIERE INSPECCIÓN ESPECIAL
A ESTRIBO nº	A GOLPES, RÓTURAS	L	6	A VELOCIDAD	SI
B PILA nº	B FISURAS, GRIETAS		12	B CARGAS	
C ARCO nº	C DESCALCES EN CIMENTACIONES	G	24	C GÁLIBO	NO
D TABLERO METÁLICO nº	D DESPLOMES, BASCULAMIENTOS		36	D SEÑALIZAR	
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES				
F VIA I, II, ...	F ASIENTOS, DESNIVELACIONES				
G OTROS	G OTROS				

EVALUACIÓN GLOBAL DE DAÑOS RESPECTO A LA INSPECCIÓN ANTERIOR

SIN EVOLUCIÓN ☐	POCO IMPORTANTE ☐	IMPORTANTE ☐
--	--	-------------------------------------

RESULTADO DE LA INSPECCIÓN

FAVORABLE ☒	DESFAVORABLE (CON DAÑOS DE CLASE 1) ☐
---	--

Firma del Inspector




FCO. JAVIER DE LA CUERDA DEL OLMO
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-21

FECHA: 2012-11-14

ANEJO N° 2 FICHA DE INSPECCION

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	0172VI02	
P.K. INICIAL	-	
P.K. FINAL	-	
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)	▼
SUBTRAMO	MONTCADA - MOLLET	▼
FECHA DE LA INSPECCIÓN	24/10/2012	
OBSERVACIONES	P.K.medio: 202+839 (Obra); 638+582 (Linea).	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

DATOS GENERALES

NOMBRE	VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDES
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO EN CAJÓN ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RAMBLA O RIERA ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	Riera de Caldes
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CAMINO, VÍA PECUARIA O PASO DE FAUNA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	
OBSERVACIONES	

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LÍNEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)

0172VI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

24/10/2012

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	105,00	
Nº DE VANOS	3	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	35,00	
LUZ DE CADA VANO (m)	30+45+30	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	4,70	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	5,00	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	5,95	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	1,80	
GÁLIBO INFERIOR (m)	4,26	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	3,01	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	1	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)		
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	3,01	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	-	
GÁLIBO DERECHO (m)	-	
ENTREVÍA (m)	4,700	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		-m (curva a la izquierda) ▼
PERALTE DE VÍA DE ENTRADA (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE CENTRO (m)	-	
PERALTE DE VÍA DE SALIDA (m)	-	
OBSERVACIONES		

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
<u>TRAMOS</u>		
TIPOLOGÍA DE TRAMOS	TABLERO EN CAJÓN	▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL DE TRAMOS	ESTRUCTURA CONTINUA	▼
MATERIAL EN TRAMOS	HORMIGÓN PRETENSADO	▼
IMPERMEABILIZACIÓN DE ESTRUCTURA DE TRAMOS	SI	▼
ELEMENTOS DE DRENAJE EN TRAMOS	LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	▼
<u>ESTRIBOS</u>		
TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MURO FRONTAL Y ALETAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	PEDRAPLÉN O ESCOLLERA	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
<u>PILAS</u>		
TIPOLOGÍA DE PILAS	TABIQUE	▼
SECCIÓN DE PILAS	VARIABLE	▼
TAJAMARES	SI	▼
MATERIAL BASE EN PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN PILAS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE PILAS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
<u>APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN</u>		
APARATOS DE APOYO	TIPO POT	▼
JUNTAS DE DILATACIÓN	AMBOS ESTRIBOS	▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN	GUARDAVIVOS Y CUBREJUNTAS	▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES	NO EXISTEN	▼
<u>VARIOS</u>		
PASEOS DE SERVICIO	AMBOS LADOS	▼

OBSERVACIONES

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

<u>ESTADO ACTUAL ESTRIBOS</u>		
Punzonado bajo apoyos	0: No existen defectos	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	0: No existen defectos	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en espaldón	0: No existen defectos	▼
Balasto encastrado	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS	Existían pintadas en ambos muros de frente	
ESTADO GENERAL ESTRIBOS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas	0: No existen defectos	▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen defectos	▼
Meteorización y degradación	0: No existen defectos	▼
Desprendimientos	0: No existen defectos	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen defectos	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen defectos	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen defectos	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen defectos	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales	0: No existen defectos	▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen defectos	▼
Asentamientos	0: No existen defectos	▼
Descalces	0: No existen defectos	▼
Socavaciones	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Depósitos en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en coronación	0: No existen defectos	▼
Daños en protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen defectos	▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ALETAS	Existían pintadas en todas las aletas de ambos estribos. Bajo la aleta derecha del estribo de salida se había producido una erosión en el terraplen, o al haber previsto ningún sistema de recogidas de agua en dicho terraplen.	
ESTADO GENERAL ALETAS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen	▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Desplomes o basculamientos	0: No existen	▼
Asentamientos	0: No existen	▼
Descalces	0: No existen	▼
Socavaciones	0: No existen	▼
Depósitos en coronación	0: No existen	▼
Daños en coronación	0: No existen	▼
Daños en cimentaciones vistas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼

OBSERVACIONES PILAS

Se observaron numerosas pintadas en todas las pilas

ESTADO GENERAL PILAS

0: No existen



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	0: No existen	▼
Bloqueo o encastramiento	0: No existen	▼
Desplazamiento o deslizamiento	0: No existen	▼
Aplastamiento	0: No existen	▼
Reglaje incorrecto	0: No existen	▼
Desnivelaciones	0: No existen	▼
Falta de contacto	0: No existen	▼
Cunas de apoyo deterioradas	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES APARATOS DE APOYO		
ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO	0: No existen	▼



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS		
Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas		▼
Entalladuras y pérdidas de sección		▼
Elementos metálicos deformados o rotos		▼
Tornillos flojos o faltan		▼
Soldaduras fisuradas		▼
Fisuras y grietas longitudinales bóvedas		▼
Fisuras y grietas transversales clave		▼
Fisuras y grietas transversales riñones		▼
Fisuras y grietas transversales arranques		▼
Fisuras y grietas longitudinales tímpanos		▼
Fisuras y grietas verticales tímpanos		▼
Separación y filtraciones tímpano-bóveda		▼
Fisuras y grietas longitudinales losas		▼
Fisuras y grietas transversales losas		▼
Fisuras y grietas verticales losas		▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior	0: No existen	▼
Fisuras y daños en testeros	0: No existen	▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	0: No existen	▼
Meteorización y degradación	0: No existen	▼
Desprendimientos	0: No existen	▼
Carbonatación y desagregación	0: No existen	▼
Armaduras vistas someras	0: No existen	▼
Corrosión y disgregación	0: No existen	▼
Humedades y filtraciones	0: No existen	▼
Desagües obturados	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS	Se observaron pintadas en el alma izquierda del cajón en todos los vanos. El imbornal situado en el vano nº 1 (lado izquierdo) se encuentra obstruido.	
ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼

INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	0: No existen	▼
Drenaje transversal	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Muretes guardabalasto	0: No existen	▼
Juntas de dilatación	0: No existen	▼
Juntas de longitudinales		▼
Conducciones y canaletas	0: No existen	▼
Anclajes de postes	0: No existen	▼
Barandillas	0: No existen	▼

OBSERVACIONES RESTO DE ELEMENTOS

El imbornal situado en el vano nº 1 (lado izquierdo) se encuentra obstruido.
 Los imbornales situados en el lado izquierdo del tablero, carecían de rejillas de protección.

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

2: Defectos con riesgo de evolución patológica



INSPECCIONES ESTRUCTURAS
DE LA LINEA DE ALTA VELOCIDAD
MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTIERA FRANCESA

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0172VI02
24/10/2012

ESTADO ACTUAL

ESTADO GENERAL

ESTADO GENERAL ESTRIBOS

ESTADO GENERAL ALETAS

ESTADO GENERAL PILAS

ESTADO GENERAL APARATOS DE APOYO

ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS

ESTADO GENERAL RESTO DE ELEMENTOS

OBSERVACIONES

2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
0: No existen	
0: No existen	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-21

FECHA: 2012-11-14

ANEJO N° 3 DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



FOTOGRAFIA N° 1: Vista Superior del tablero dirección Figueras



FOTOGRAFIA N° 2: Vista superior del tablero dirección Barcelona



FOTOGRAFIA N° 3: Vista inferior



FOTOGRAFIA N° 4: Alzado derecho



FOTOGRAFIA N° 5: Alzado izquierdo



FOTOGRAFIA N° 6: Vista del material de vía



FOTOGRAFIA N° 7: Detalle de sujeción del carril



FOTOGRAFIA N° 8: Vista del lado derecho de la plataforma



FOTOGRAFIA N° 9: Vista del lado izquierdo de la plataforma



FOTOGRAFIA N° 10: Vista del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 11: Vista del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 12: Detalle del tipo de aparato de apoyo empleado



FOTOGRAFIA N° 13: Vista de uno de los imbornales



FOTOGRAFIA N° 14: Rejilla de protección empleada en los imbornales



FOTOGRAFIA N° 15: Vista de una de las pilas



FOTOGRAFIA N° 16: Detalle de la junta de dilatación sobre el estribo de salida



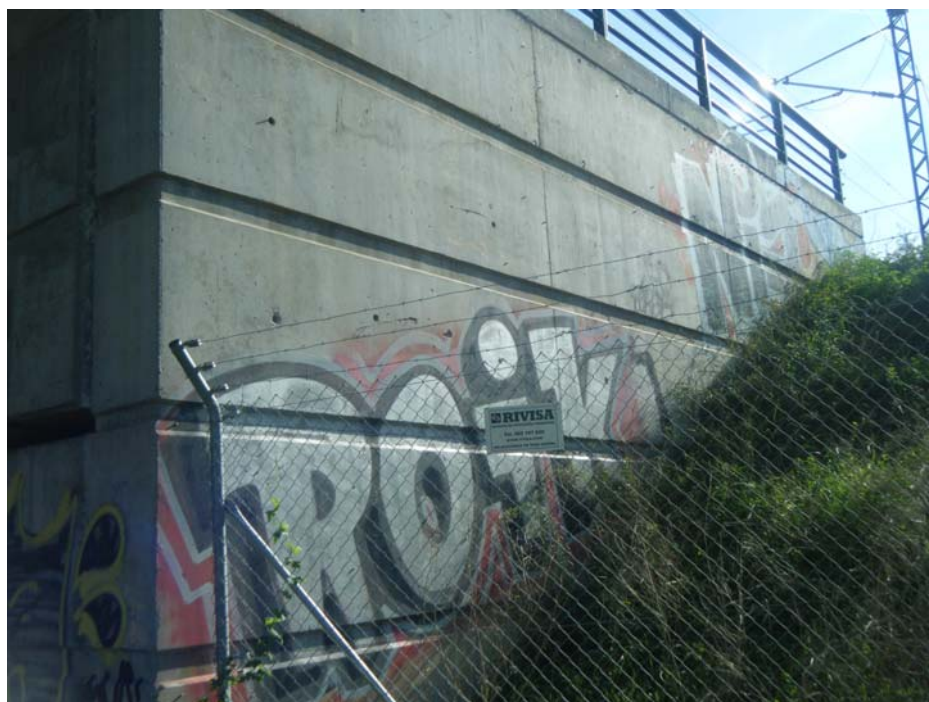
FOTOGRAFIA N° 17: Fisura en el muro de frente estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 18: Pintadas en el muro de frente estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 19: Pintadas la aleta derecha del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 20: Pintadas la aleta izquierda del estribo de entrada



FOTOGRAFIA N° 21: Pintadas la pila nº 1



FOTOGRAFIA N° 22: Pintadas en la pila nº 2



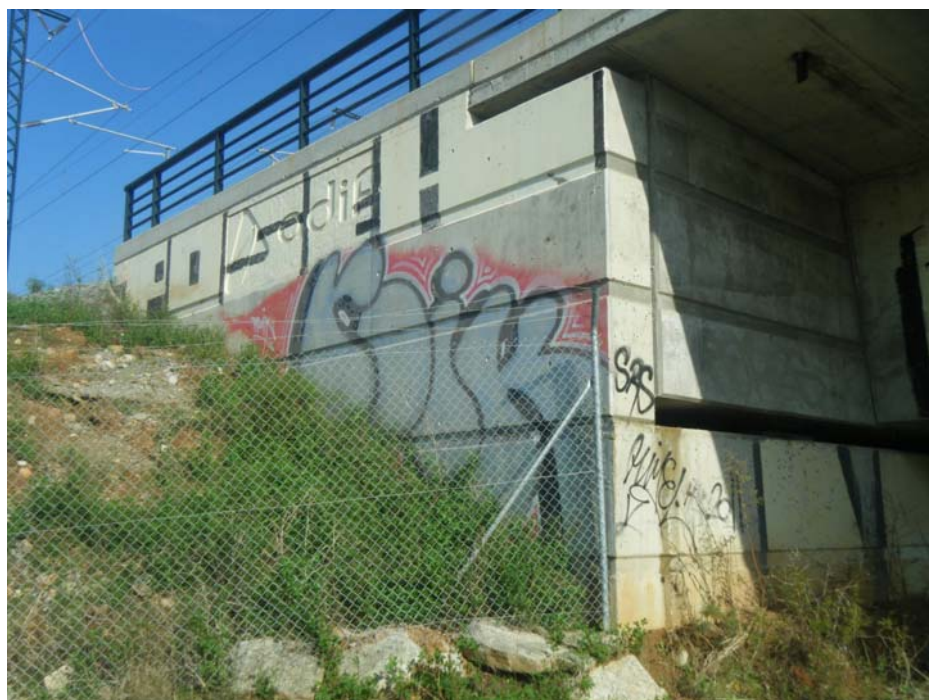
FOTOGRAFIA N° 23: Pintadas en el alma izquierda del cajón que constituye el tablero



FOTOGRAFIA N° 24: Pintadas en el muro de frente del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 25: Pintadas en la aleta derecha del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 26: Pintadas en la aleta izquierda del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 27: Obstrucción y ausencia de rejilla de protección en el imbornal izquierdo sobre el vano n° 1



FOTOGRAFIA N° 28: Erosión en el terraplén derecho del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 29: Erosión en el terraplén derecho del estribo de salida



FOTOGRAFIA N° 30: Erosión en el terraplén derecho del estribo de salida



DOCUMENTO: E/LC-10009/AU-21

FECHA: 2012-11-14

ANEJO N° 4 INSPECCION DE CAUCE

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DATOS PREVIOS.....	3
3.-ENTORNO.....	3
4.- VISITA DE CAMPO.....	5
5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA.....	5
6.-CONCLUSIONES.....	6

ANEXO n° 1: CARTOGRAFÍA

ANEXO n° 2: CROQUIS DE CAUCE

ANEXO n° 3: FICHA DE CAMPO

ANEXO n° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO

ANEXO n° 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene por objeto el análisis desde el punto de vista de riesgo de socavación del Viaducto sobre la Riera de Caldes situado en el P.K. de obra 202+839 (P.K. Línea 638+582) del subtramo Montcada – Mollet del Valles, perteneciente al Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

2.- DATOS PREVIOS

Se incluye a continuación una tabla resumen de los datos relativos a la estructura:

Nombre:	Viaducto sobre Riera de Caldes	Código:	0172VI02
Línea:	L.A.V. Madrid – Frontera Francesa	P.K. (OBRA):	202+839
Tramo:	Montcada – Mollet del Valles	P.K. (LINEA):	638+582
Tipología:	Tablero hiperestático	Material:	Hormigón
Nº de vanos:	3	Obstáculo salvado:	Riera
Luz:	30+45+30 m	Fecha inspección	24/10/2012

Las coordenadas UTM en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección de Cauce son las siguientes:

LATITUD	LONGITUD
41° 30' 56'' N	2° 12' 38'' E

3.- ENTORNO

De acuerdo con la bibliografía geológica consultada, la estructura objeto de estudio se encuentra sobre los depósitos cuaternarios de terrazas, asociados al río Besós y a su afluente la Riera de Caldes.

El sustrato, bajo estos depósitos cuaternarios, está constituido por unas arcillas predominantemente amarillas con lentejones de arena y conglomerado, de edad Terciario Mioceno.

En la siguiente figura se muestra un fragmento del mapa geológico de España a escala 1:50.000, hoja nº 393 (Mataró), recogido en el anexo nº 1 del presente informe, en el que se ha representado la ubicación aproximada de la estructura.

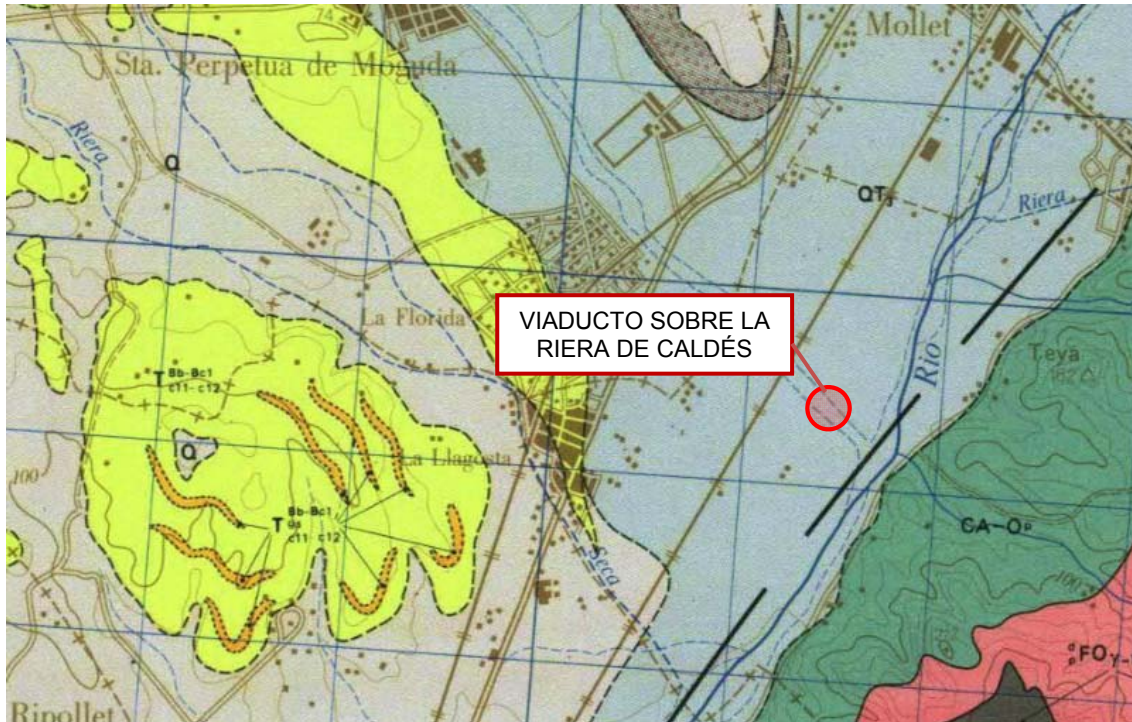


Figura nº 1: Fragmento del mapa geológico escala 1:50.000. Hoja nº 393. Mataró (IGME)

La región donde se ubica la estructura goza de una temperatura suave durante todo el año, oscilando entre la mínima de 5,1 °C en invierno y 23,6 °C en verano, con una temperatura media anual de 14,4 °C.

El valor de la precipitación media anual es de 640 mm, similar a la media nacional de 672 mm, con un término medio de 55 días de precipitación superior o igual a 1 mm. La humedad relativa media es del 72%.

La estructura se encuentra situada en una zona de aceleración sísmica básica de 0,04g (siendo g el valor de la aceleración de la gravedad), de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSR-02. Se trata, por tanto de una zona en la que es obligatoria la aplicación de dicha Norma, según cita en el artículo 1.2.3.

4.- VISITA DE CAMPO

El día 24 de octubre de 2012 se realizó la Inspección visual de la estructura y de cada uno de sus elementos, poniendo especial atención al conjunto suelo-cimentación. Esta inspección estaba enfocada a la relación que guardan los elementos estructurales con los parámetros hidrológicos y de propiedades del suelo observados y, las posibles afecciones que éstos pueden imponer a la estructura. También se estudió la posible existencia de erosiones en el lecho y márgenes del cauce

En el Anexo n° 3 (*Ficha de Campo*) se describen con más detalle las observaciones realizadas durante la inspección. Asimismo, en el Anexo n° 4 (*Reportaje Fotográfico*) se muestran las fotografías tomadas durante la visita a campo.

5.- EVALUACIÓN DE LA SITUACIÓN REAL DEL CAUCE Y LA ESTRUCTURA

Las características del material del lecho, cobertura y erosión de las márgenes, nos aportan los datos necesarios para estimar el *Índice de Socavabilidad*, que para este caso concreto, puede resumirse de la siguiente manera:

1. El cauce, a su paso bajo la estructura, tiene protecciones de escollera, a lo largo de ambas márgenes. Por ello, el parámetro del tipo de protección es 2.
2. El estado de las protecciones era bueno. (EP=1).
3. Por tanto, el Índice de Protecciones es 10.
4. El lecho del río está compuesto por arenas, gravas y bolos, lo que hace que el material del lecho (L) tenga un valor de 5, teniendo en cuenta que el material más abundante son las arenas.
5. El **Índice de Socavabilidad (IS)**, calculado a partir los valores anteriores, es de **8**.

En la tabla siguiente se resumen los índices anteriormente mencionados:

Tipo de protección	TP = 2
Estado de la Protección	EP = 1
INDICE DE PROTECCIONES	P = 10
Material del Lecho	L = 5
INDICE DE SOCAVABILIDAD	IS = 8

El Índice de Socavabilidad = 8, lo que indica que la estructura tiene buenas condiciones frente al riesgo de erosión y socavación, según el método empleado.

Los resultados mostrados se han obtenido a partir de la metodología utilizada por ADIF y descrita en el Anexo nº 5.

6.- CONCLUSIONES

Una vez realizada la descripción de la estructura y analizados los datos obtenidos en la inspección del cauce, se puede concluir:

- El Índice de Socavabilidad obtenido (IS=8), refleja unas condiciones buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- La composición del material del lecho del río es aparentemente estable, constituido por arenas, gravas y bolos, pudiendo experimentar cambios en su composición durante avenidas importantes de agua.
- En la inspección no se han observado daños en la estructura o en su entorno que hagan pensar que está comprometida la estabilidad de la misma, por lo que se estima que puede funcionar sin problemas en regímenes hidráulicos normales.
- Conviene indicar que durante la inspección realizada no había flujo de agua bajo la estructura.
- Debido a la relevancia de la estructura y del tipo de cauce, proponemos realizar una nueva inspección antes de 10 años o en el caso de una avenida extraordinaria.

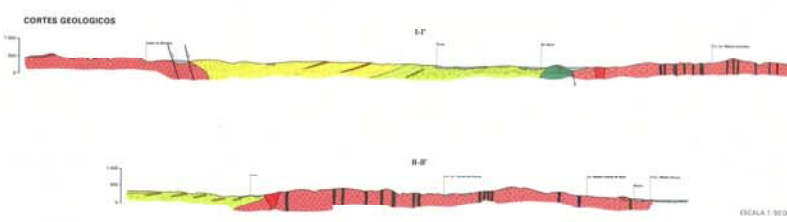
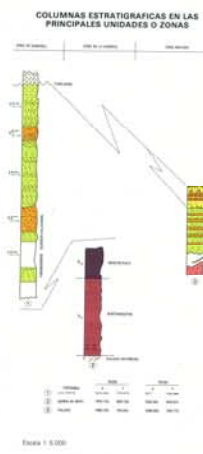
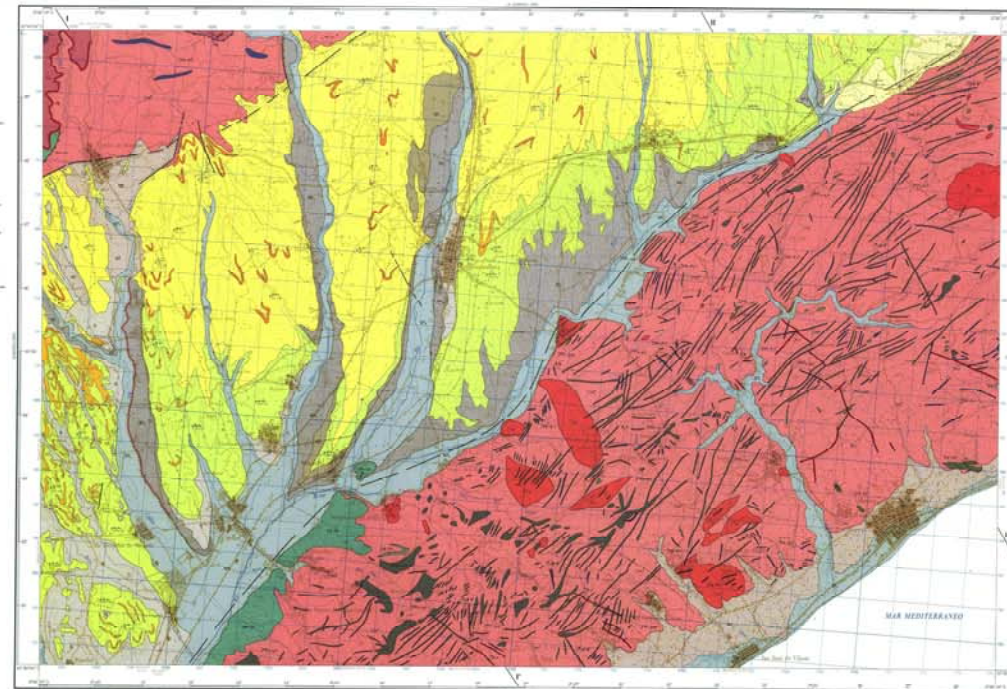
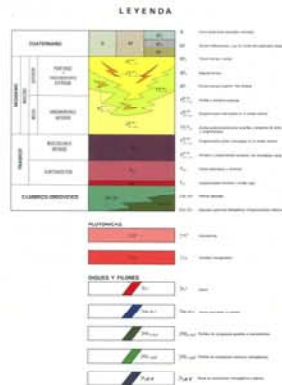
ANEXO N° 1: CARTOGRAFÍA

MAPA GEOLOGICO DE ESPAÑA
E. 1:50.000

INSTITUTO GEOLOGICO Y MINERO DE ESPAÑA

MATARO

393
37-15



CLIENTE:



TITULO: MAPA DE SITUACIÓN (MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL HOJA Nº 393(IGME)

LÍNEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDÉS P.K. DE OBRA 202+839 (P.K. LÍNEA 638+582)

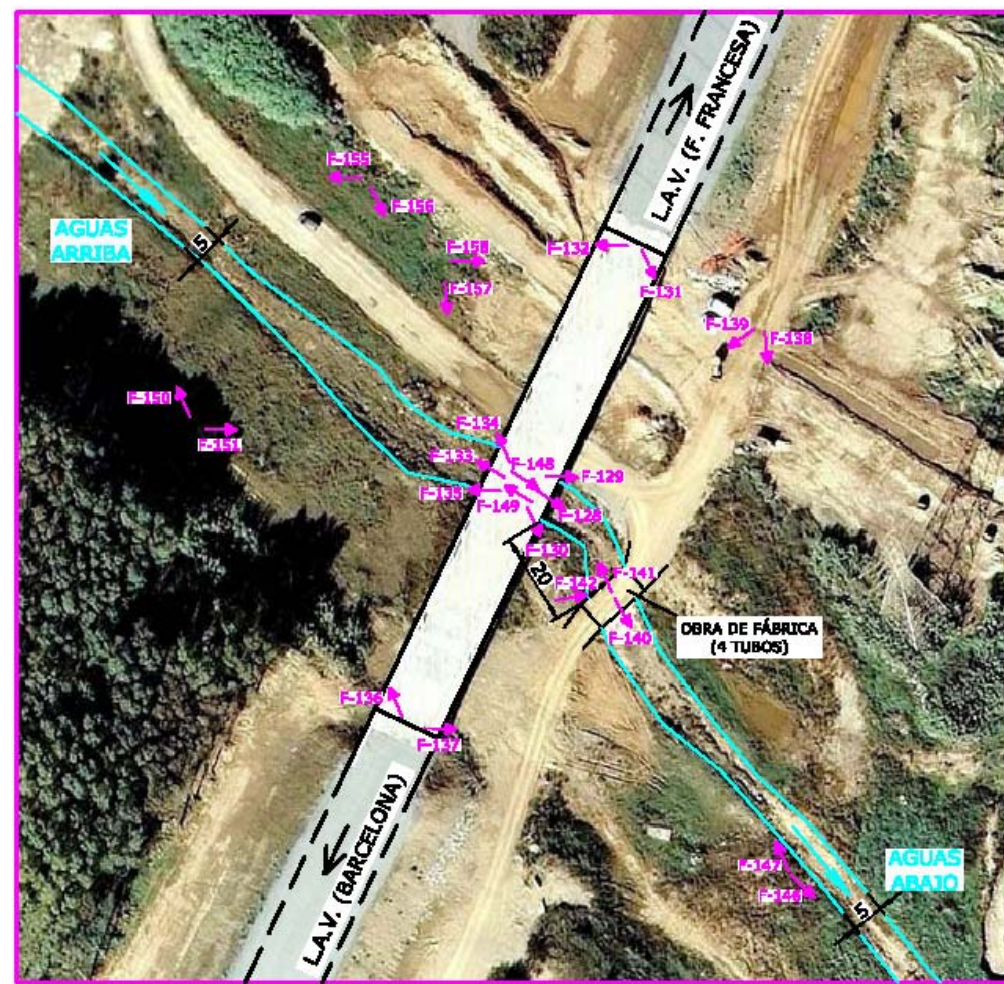
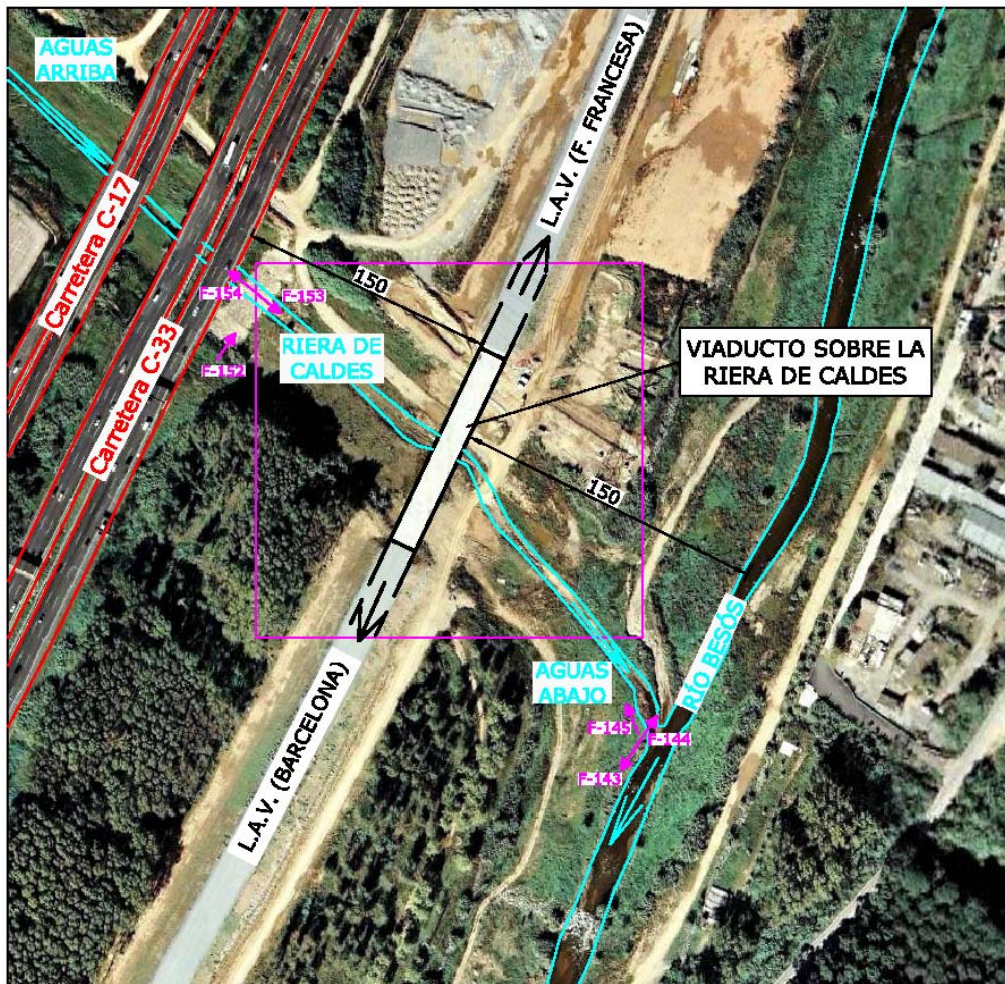
REFERENCIA: 0172VI02

ESCALA: S/E

FECHA: 14/11/2012

HOJA: 8 DE 46

ANEXO N° 2: CROQUIS DE CAUCE



Cotas en metros.



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. ORTOFOTOS.

LÍNEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

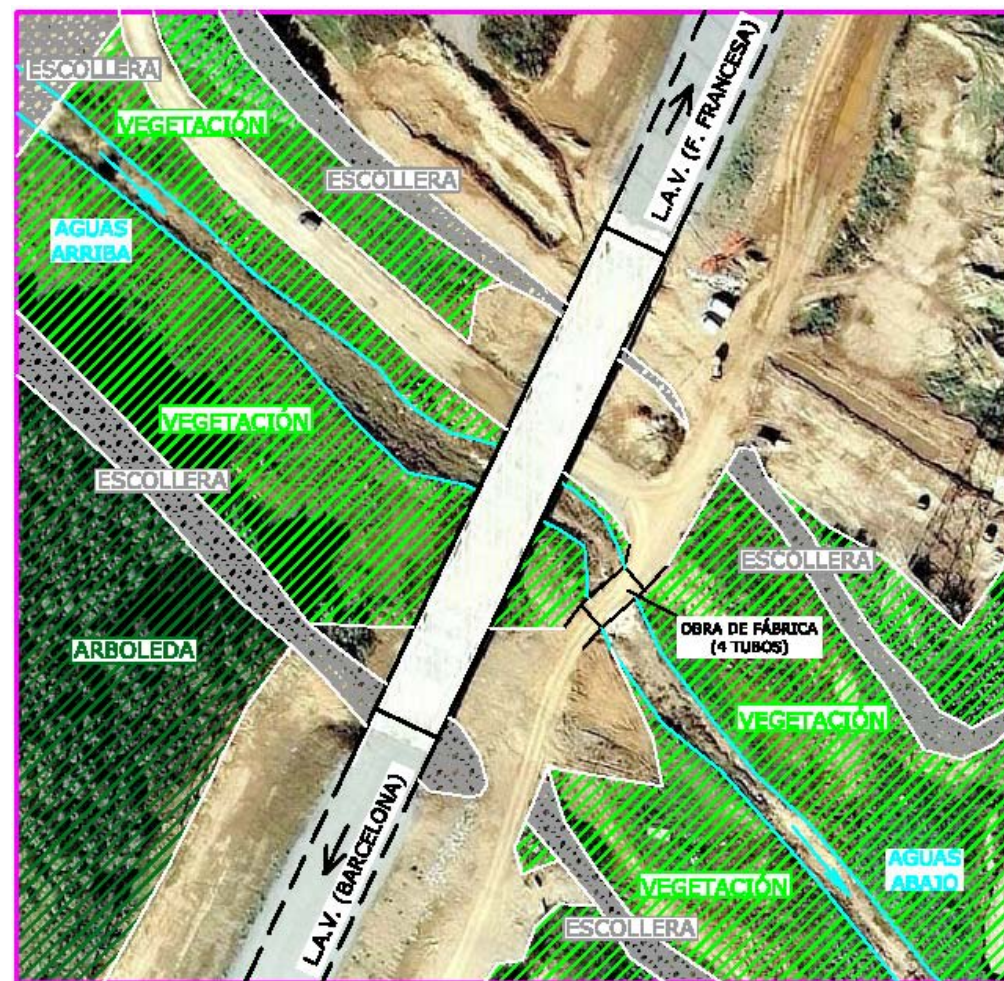
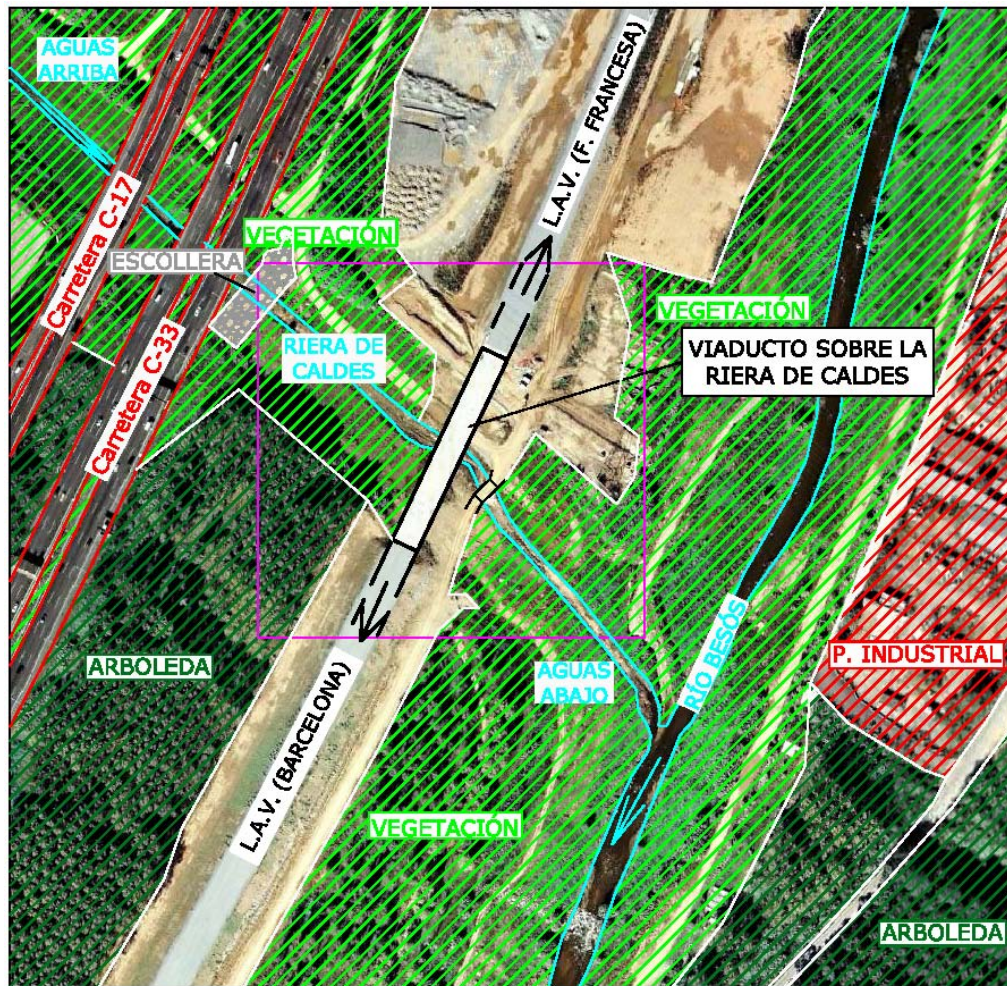
PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDÉS P.K. DE OBRA 202+839 (P.K. LÍNEA 638+582)

REFERENCIA: 0172VI02

ESCALA: S/E

FECHA: 14/11/2012

HOJA: 10 DE 46



Cotas en metros.



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. ORTOFOTOS.

LÍNEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDÉS P.K. DE OBRA 202+839 (P.K. LÍNEA 638+582)

REFERENCIA: 0172VI02

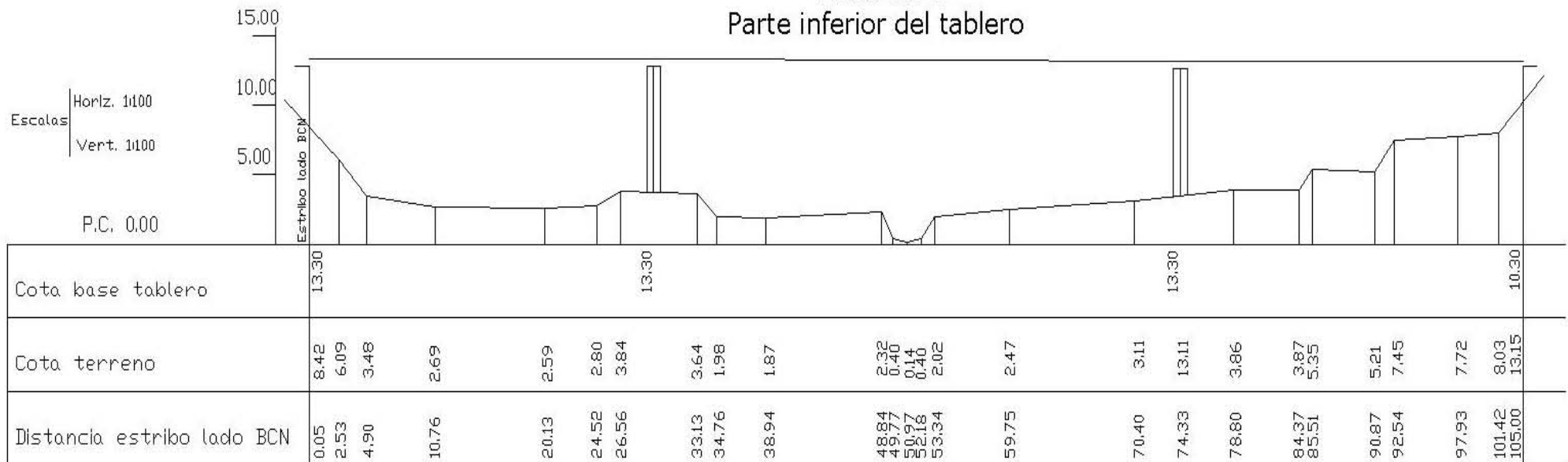
ESCALA: S/E

FECHA: 14/11/2012

HOJA: 11 DE 46

Viaducto Riera de Caldes

Lado vía 1
Parte inferior del tablero



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL. LADO VIA 1

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDÉS P.K. DE OBRA 202+839 (P.K. LÍNEA 638+582)

REFERENCIA: 0172VI02

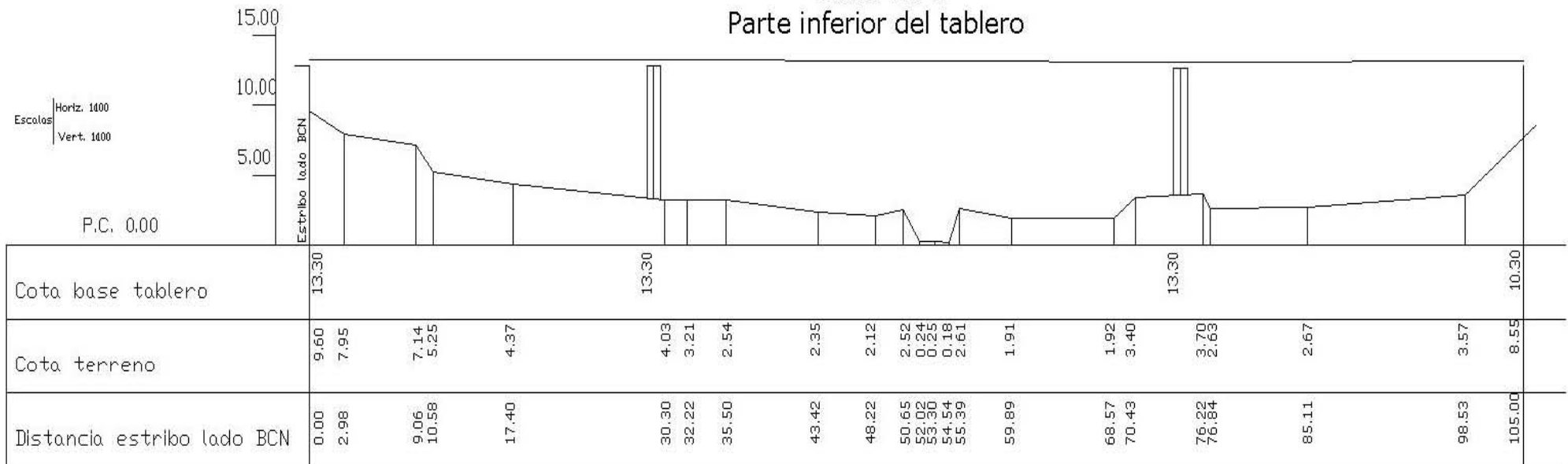
ESCALA: S/E

FECHA: 14/11/2012

HOJA: 12 DE 46

Viaducto Riera de Caldes

Lado vía 2
Parte inferior del tablero



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL. LADO VIA 2

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MONTCADA – MOLLET DEL VALLES.

PUENTE: VIADUCTO SOBRE LA RIERA DE CALDÉS P.K. DE OBRA 202+839 (P.K. LÍNEA 638+582)

REFERENCIA: 0172VI02

ESCALA: S/E

FECHA: 14/11/2012

HOJA: 13 DE 46

ANEXO N° 3: FICHA DE CAMPO

INSPECCIÓN DE ESTRIBOS

ESTRIBO N° 1

Localización	1	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4 y 5	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ESTRIBO N° 2

Localización	5	1= LLANURA D, 2= MARGEN D, 3= CAUCE, 4= MARGEN I, 5= LLANURA I
Material del muro	1	1= HORM. 2= SILL. 3= LADR. 4= MAMPOST. 5= TIERRA REFOR. 6= ACERO 7= OTRO
Tipo de estribo	1	1= CERRADO, 2 = ABIERTO, 3 = FLOTANTE
Cimentación	2	1= DIRECTA, 2 = PILOTES, 3= PILOTES ENCAMISADOS, 4= PANTALLAS, 5= OTRAS
Estado del estribo	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	4 y 5	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO / ARCILLA
Ángulo de ataque del agua	1	1= NO INCIDE, 2= 0° a 5°, 3= 6° a 35°, 4= 36° a 50°, 5=51° a 90°, 6 = NEGATIVO
Nivel máximo del agua	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Nivel actual del agua	0	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO
Socavación	1	1= NINGUNA, 2= LEVE, 3= AVANZADA, 4= DESCALCE
Profundidad de socavación	-	EN METROS, MEDIDO DESDE EL TERRENO ACTUAL

ALETAS

	Ángulo	Estado	PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
			Tipo	Estado	Tipo	Profundidad
Aleta dcha. E1	1	1	-	-	1	-
Aleta izq. E1	1	1	-	-	1	-
Aleta dcha. E2	1	1	-	-	1	-
Aleta izq. E2	1	1	-	-	1	-

1= 0° a 5° 1= BUENO 1= ESCOLLERA 1= BUENO 1= NINGUNA
 2= 6° a 30° 2= DAÑOS 2= GAVIONES 2= DAÑOS 2= LEVE
 3= 31° a 60° 3= DAÑOS MUY AVANZADOS 3= OTROS 3= DAÑOS MUY AVANZADOS 3= AVANZADA
 4= 61° a 85° 4= DESCALCE
 5= 86° a 90°

INSPECCIÓN DE PILAS

Pila N°	Localización	Tipo de pila	Cimentación	N° Fustes	Material	Estado
1	2	1	2	-	1	1
2	4	1	2	-	1	1

1= LLANURA D 1= TABIQUE 1= DIRECTA 1= HORMIGÓN 1= BUENO
 2= MARGEN D 2= FUSTE ÚNICO 2= PILOTES 2= FÁB. SILL. 2= DAÑOS
 3= CAUCE 3= FUSTE MÚL. 3= PILOT. ENCAM. 3= FÁB. LADR. 3= DAÑOS MUY AVANZADOS
 4= MARGEN I 4= PANTALLAS 4= FÁB. MAMP.
 5= LLANURA I 5= OTRAS 5= MIXTO

Pila N°	Terreno	Forma del frente	Ángulo de ataque	Socavación	Profundidad de socavación	Protección
1	4 y 5	2	1	0	-	-
2	4 y 5	2	1	0	-	-

1= ARTIFICIAL 1= EN PUNTA 1= NO INCIDE 0= NINGUNA En metros 1= ESCOLLERA
 2= ROCA 2= REDONDEADA 2= 0 a 5 1= LEVE 2= GAVIONES
 3= BOLOS 3= CILINDRICA 3= 6 a 35 2= AVANZADA 3= FORROS, PLINTOS O ZUNCHOS
 4= GRAVA 4= CUADRADA 4= 36 a 50 3= DESCALCE
 5= ARENA 5= OTRA 5= 51 a 90 4= OTROS

Pila N°	Estado Protección	Nivel actual de agua	Nivel máximo de	Altura libre de pila	Luz libre de Vano	% Efecto Presa
1	1	0	-	4,97	30	2
2	1	0	-	5,0	30	2

1= BUENO En metros En metros En metros
 2= DAÑOS
 3= DAÑOS MUY AVANZADOS /DESPLOME

INSPECCIÓN DEL CAUCE

CARACTERIZACIÓN

Anchura aguas arriba	5	En metros
Anchura aguas abajo	5	En metros
Profundidad	0	En metros
Situación del cauce	4	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3= ENCAÑONADO 4= ENCAUZADO
Terreno del lecho	5, 4 y 3	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO/ ARCILLA
Estado del cauce	1	1= SECO, 2= RÉGIMEN NORMAL, 3= AVENIDA, 4= MAREA OCEÁNICA
Tipo de protección	1	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Tipo de cauce	4	1= ARTIFICIAL, 2= ARROYO, 3= ESTABLE, 4= SEMIESTABLE, 5= RAMIFICADO, 6= TORRENTE

ÁNGULOS CON EL PUENTE

Ángulo de entrada en aguas bajas	1
Ángulo de salida en aguas bajas	1
Ángulo de entrada en aguas altas	1
Ángulo de salida en aguas altas	1

1= 90° a 80°, 2= 79° a 45°, 3= 44° a 10°, 4= 9° a 0

MÁRGENES

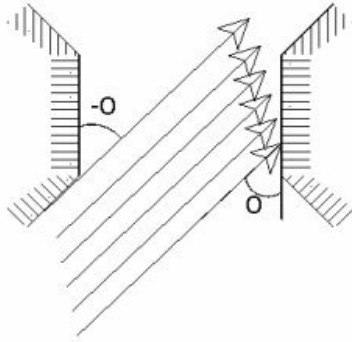
Margen derecha aguas arriba	COBERTURA	5
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	5
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas arriba	COBERTURA	5
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas abajo	COBERTURA	5
	TERRENO	4 y 5
	EROSIÓN	1
COBERTURA: 1= artificial, 2= bosque, 3= matorral, 4= pastos, 5= árido		
TERRENO: 1= artificial, 2= roca, 3= bolos, 4= grava, 5= arena, 6= limo/ arcilla		
EROSIÓN: 1= no hay, 2= suave, 3= severa		

BARRAS U OBSTRUCCIONES

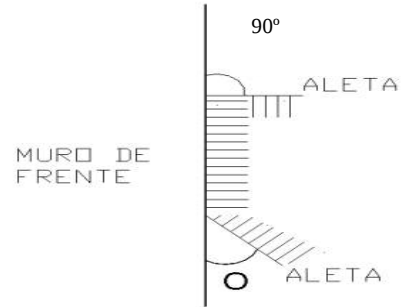
		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ARRIBA	Barra 1			
	Barra 2			
	Obstrucción 1			
	Obstrucción 2			
	Obstrucción 3			
AGUAS ABAJO	Barra 1			
	Barra 2			
	Obstrucción 1	2	50	20
	Obstrucción 2			
	Obstrucción 3			
		1= IZQUIERDA 2= CENTRAL 3= DERECHA	En % de la anchura del río.	En metros al puente.

CROQUIS DE ÁNGULOS y ALTURA LIBRE DE PILA

Estribos



Aletas



COMENTARIOS ACERCA DE LA INSPECCIÓN DE CAUCE

Generales:

La Inspección se realizó con un clima soleado y una temperatura media de 15 °C.

El material que constituye las márgenes está compuesto de arenas y gravas mientras que los terrenos adyacentes a dichas márgenes se encuentran ocupados por matorrales en su mayor parte. A unos 150 m aproximadamente, aguas abajo de la estructura, se encuentra el río Besós, de gran caudal, en el cual desemboca el cauce inspeccionado objeto de de este informe.

Estribos y pilas:

- La Cimentación de ambos estribos y de las pilas es profunda, constituida por un encepado y pilotes de hormigón armado. Durante la inspección realizada, al no ser visible dicha cimentación, no se ha podido inspeccionar.
- En ningún caso existían indicios en la estructura, que hiciesen pensar en la presencia de daños que pudieran afectar a la estabilidad o a la capacidad resistente de dichos elementos estructurales.

- Tanto el muro de frente como aletas de ambos estribos y las pilas que constituyen el viaducto sobre la Riera de Caldes se encuentran en buen estado.
- Las protecciones de escollera que existían en ambos estribos, se encontraban en muy buen estado.



Fotografía nº 1: Protección de escollera en el estribo nº 1



Fotografía nº 2: Protección de escollera en el estribo nº 2

Cauce:

- El cauce tiene un trazado rectilíneo con una anchura cuasiconstante. En el caso de avenidas producidas por las lluvias, puede presentar corrientes con alta energía y gran capacidad para el arrastre de materiales. Por todo ello, se podría decir que se trata de un cauce inestable.
- El cauce, a su paso bajo la estructura, se encuentra encauzado mediante protecciones de escollera.
- A unos 20 m aproximadamente aguas abajo de la estructura existe una obra de fabrica (4 tubos de drenaje) que permitían el paso sobre el cauce de un camino paralelo a la traza. Conviene que se realice una limpieza periódica de cada uno de los tubos de drenaje, evitando así que se puedan obstruir por acumulación de material de arrastre.
- Cabe indicar que a unos 150 m aguas arriba del viaducto, existe una protección de escollera a lo largo de toda la sección transversal del cauce que, en caso de avenida importante, disminuye la energía que pueda tener el flujo de agua (véase la fotografía n 3), evitándose de esta manera la erosión que pudiera producirse en esta zona.



Fotografía n° 3: Protección de escollera aguas arriba del cauce

- En el momento de la inspección, el cauce a su paso bajo la estructura permanecía seco.

ANEXO N° 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



Fotografía n° 128



Fotografía n° 129



Fotografía nº 130



Fotografía nº 131



Fotografía n° 132



Fotografía n° 133



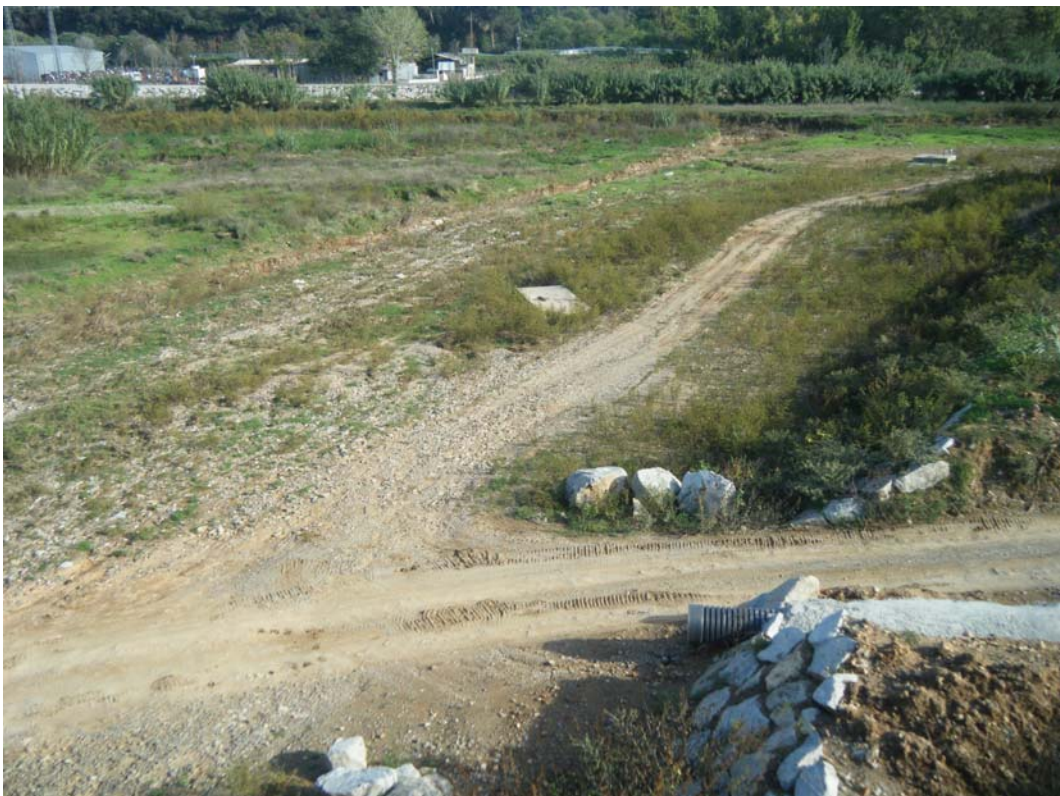
Fotografía n° 134



Fotografía n° 135



Fotografía nº 136



Fotografía nº 137



Fotografía nº 138



Fotografía nº 139



Fotografía n° 140



Fotografía n° 141



Fotografía nº 142



Fotografía nº 143



Fotografía n° 144



Fotografía n° 145



Fotografía nº 146



Fotografía nº 147



Fotografía n° 148



Fotografía n° 149



Fotografía n° 150



Fotografía n° 151



Fotografía nº 152



Fotografía nº 153



Fotografía nº 154



Fotografía nº 155



Fotografía nº 156



Fotografía nº 157



Fotografía n° 158

ANEXO 5: METODOLOGIA EMPLEADA PARA EVALUAR EL INDICE DE SOCAVABILIDAD

1.- INTRODUCCIÓN

En este documento se explica la metodología a emplear para el estudio y valoración del Índice de Socavabilidad (**IS**).

2.- ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD DE CAUCES (**IS**)

El Índice de Socavabilidad (**IS**) se extrae de valoraciones exclusivas del cauce, considerando dos alternativas; la primera, aquella en la que el cauce cuenta con protecciones en sus márgenes, y la segunda, la que corresponde a aquellos cauces carentes de protecciones, que disponen únicamente de la cobertura natural o artificial.

2.1.- Cauces con protección en las márgenes. Índice de Protecciones (**P**)

La protección de las márgenes hace que la erosión en las mismas se reduzca en caso de avenida. La rugosidad de las protecciones hace que la velocidad de la corriente en las márgenes se reduzca, perdiéndose energía, de modo que la capacidad de socavación del río es menor en esos casos.

Aparte de certificar la existencia o no de protección, es conveniente la evaluación de su estado. Por tanto, en los casos en los que la protección se halle en mal estado la capacidad de socavación del río será mayor. Su estado puede ser bueno, dañado o muy dañado.

En el caso de cauces con protección en las márgenes, los parámetros característicos que permiten su calificación en relación con la socavabilidad del cauce son el Tipo de Protección (**TP**) y el Estado de la Protección (**EP**).

En la siguiente tabla se resumen las posibilidades para la definición del parámetro Tipo de Protección de la margen (**TP**):

Tipo de Protección de la margen (TP)	
1	Hormigón
2	Escollera
3	Gaviones
4	Otro tipo

Tabla n° 1.- Tipos de protecciones.

Por su parte, el parámetro Estado de la Protección (**EP**) ofrece las siguientes posibilidades:

Estado de la Protección de la margen (EP)	
1	Bueno
2	Daños
3	Daños muy avanzados

Tabla n° 2.- Estado de las protecciones.

Con los valores anteriores se obtiene el Índice de Protecciones (**P**), según la siguiente tabla:

ÍNDICE DE PROTECCIONES (P)	Estado de la Protección (EP)		
	1	2	3
Tipo de Protección (TP)	Bueno	Daños	Daños muy avanzados
1.Hormigón	10	9	8
2.Escollera	10	8	6
3.Gaviones	9	7	5
4.Otro tipo	7,5	6,5	4,5

Tabla n° 3.- Valores del Índice de Protecciones (**P**).

2.2.- Cauces con cobertura en las márgenes. Índice de Márgenes (**M**)

La cobertura de las márgenes hace un efecto similar al de las protecciones artificiales. Su presencia supone disipación de la energía del río, lo que en definitiva reduce su velocidad y su capacidad de socavación.

Podrá ser artificial, bosque, matorral, pastos o árido. Cuanto más tupida es la vegetación, mayor capacidad de disipación de energía proporciona. Por otra parte, la presencia de vegetación en las márgenes hace suponer que las avenidas en el río estudiado no son frecuentes, lo cual disminuye la intensidad de la socavación en el cauce.

Por otro lado, la erosión en las márgenes es un elemento indicativo de la fuerza erosiva del río; de este modo, a mayor erosión de las márgenes, mayor posibilidad de socavación. Puede ser suave, severa o no existir.

En el caso de cauces con cobertura en las márgenes, los factores que afectan en mayor medida a la socavabilidad del cauce son, por tanto, la Cobertura en las Márgenes (**C**) y Erosión en las Márgenes (**E**).

Los tipos de cobertura que presentan las márgenes del cauce vienen definidos por la siguiente tabla:

Cobertura en las Márgenes (C)	
1	Artificial
2	Bosque
3	Matorral
4	Pastos
5	Árido

Tabla n° 4.- Tipos de cobertura

Respecto al nivel de erosión que presentan las márgenes, puede seguirse la siguiente tabla:

Erosión en las Márgenes (E)	
1	No hay
2	Suave
3	Severa

Tabla n° 5.- Nivel de erosión.

Con los valores obtenidos de las tablas anteriores puede averiguarse el Índice de Márgenes (**M**), que indica el nivel de protección que ofrece la cobertura de las márgenes frente a los peligros de la erosión y la socavación.

Para la valoración del Índice de Márgenes (**M**) a partir de los parámetros anteriores puede seguirse la siguiente tabla:

ÍNDICE DE MÁRGENES (M)	Erosión de las Márgenes (E)		
	1	2	3
Cobertura en las Márgenes (C)	No hay	Suave	Severa
1.Artificial	10	8	6
2.Bosque	7	6,5	5
3.Matorral	6,5	5,5	4
4.Pastos	5,5	4,5	3
5.Árido	4,5	3,5	2

Tabla n° 6.- Valores del Índice de Márgenes (M).

2.3.- Valoración del Índice de Socavabilidad (IS)

Anteriormente se han descrito los parámetros característicos de los cauces con protección en las márgenes (tipo y estado de la protección) y de los cauces con cobertura en las márgenes (tipo de cobertura y erosión en las márgenes). A estos parámetros se une un último factor: el terreno del lecho.

Los materiales más fácilmente socavables serán aquellos cuyo tamaño sea suficientemente pequeño como para verse arrastrados por la corriente del río. En cuanto a la respiración del río (colmatación de la socavación tras la avenida), ésta será más acusada en aquellos materiales de tamaño más pequeño, o sea, más socavables.

Este hecho, sin embargo, no es tenido en cuenta en la elaboración de este índice ya que, si llegara a producirse descalce de la cimentación en la avenida, su colmatación por finos no ayudaría a la estabilidad del puente, dada su baja capacidad portante, sino que ocultaría el daño producido.

Por otra parte, a la hora de determinar el Índice de Socavabilidad del cauce, los lechos artificiales o en roca se considerarán a todos los efectos como no socavables, ofreciendo un nivel de protección máximo.

En la siguiente tabla se enumeran los tipos de terreno del lecho considerados:

Terreno del Lecho (<i>L</i>)	
1	Artificial
2	Roca
3	Bolos
4	Gravas
5	Arena
6	Limo/Arcilla

Tabla n° 7.- Tipos de terreno.

El Índice de Socavabilidad (*IS*) para cauces que disponen de protecciones en las márgenes se puede obtener como combinación del Índice de Protecciones (*P*) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (*L*).

Para ello se utiliza la tabla que figura a continuación:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (<i>IS</i>)	Índice de Protecciones (<i>P</i>)								
Terreno del Lecho (<i>L</i>)	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	5	5,5	6	7	7,5	8	9	10	10
4.Gravas	4,5	5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
5.Arena	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8
6.Limo/Arcilla	3	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 8.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con protección en márgenes.

Por otra parte, para cauces con cobertura en las márgenes o aquellos que no disponen de protecciones en las mismas, el Índice de Socavabilidad (*IS*) se obtiene como combinación del Índice de Márgenes (*M*) obtenido anteriormente y el terreno del Lecho (*L*).

Para ello se utiliza la siguiente tabla:

ÍNDICE DE SOCABILIDAD (IS)	Índice de Márgenes (M)											
	2	3	3.5	4	4.5	5	5.5	6	6.5	7	8	10
Terreno del Lecho (L)												
1.Artificial	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2.Roca	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3.Bolos	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	9	10
4.Grava	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7,5	8	8,5	10
5.Arena	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5
6.Limo /Arcilla	0	1,5	2	2,5	3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7

Tabla n° 9.- Valoración del Índice de Socavabilidad en cauces con cobertura en las márgenes.

De acuerdo con los criterios de evaluación anteriores, el Índice de Socavabilidad (**IS**) tiene como rango de ponderación el intervalo (0 a 10). El rango que conlleva el índice obtenido aparece reflejado en la siguiente tabla:

Índice de Socavabilidad	Rango
IS<5	Riesgo de socavación
IS ≥ 5	Aparentemente sin problemas

Tabla n° 10.- Rango de evaluación del riesgo