



**INSPECCIÓN PRINCIPAL DEL VIADUCTO RIERA DE
SANTA COLOMA SITUADO EN EL P.K. OBRA 610+554
(P.K. LINEA 688+017) DE LA L.A.V. MADRID –
ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.
TRAMO: BARCELONA SANTS – FIGUERES. SUBTRAMO:
LA MASSANES – MACANET DE LA SELVA.**

Peticionario: **ADIF**

ÍNDICE

1.	INTRODUCCION Y ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO	3
3.	DATOS GENERALES	4
4.	FOTOGRAFIAS GENERALES.....	5
5.	DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	6
6.	INSPECCION TECNICA.....	6
7.	DICTAMEN	11
8.	RECOMENDACIONES.....	11
9.	FOTOGRAFIAS DAÑOS CLASE 2.....	13

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: INFORME DE INSPECCION DE 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 el viaducto Riera de Santa Coloma es una obra 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 AV006/09 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: La Roca del Vallés – Riudellots de la Selva” suscrito por la UTE INTEMAC-GEOCISA, con la Entidad Pública empresarial Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF).

2. OBJETO

Este informe tiene por objeto la Inspección Principal del Viaducto de Santa Coloma en el P.K. obra 610+554 (P.K. Línea 688+017) del subtramo Massanes – Macanet de la Selva, perteneciente al Nuevo Acceso Ferroviario de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa.

Esta primera inspección, debido a que se trata de un puente 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 7 de mayo de 2010 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 Riera de Santa Coloma	Código:	0179VI02
Línea:	L.A.V. Madrid – Frontera Francesa	P.K. (OBRA):	610+554
Tramo:	Massanes – Macanet de la Selva	P.K. (LINEA):	688+017
Daños clase:	C 2	Fecha inspección	2/052010
Nº de vanos:	21	Provincia	Girona
Luz (m):	2x30+32+8x34+45+35+51+6x34+28 m	Entorno	Industrial
Longitud (m):	727 m	Cauce:	Sí
Tipología estructural:	Vano Continuo	Paseos de servicio:	Ambos lados
Tipología general:	Puente	Obstáculo salvado:	Arroyo y Carretera GI-555
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 UTM en las que se encuentra la estructura objeto de la Inspección Principal son las siguientes:

X (UTM)	Y (UTM)	HUSO
472871	4624466	31T

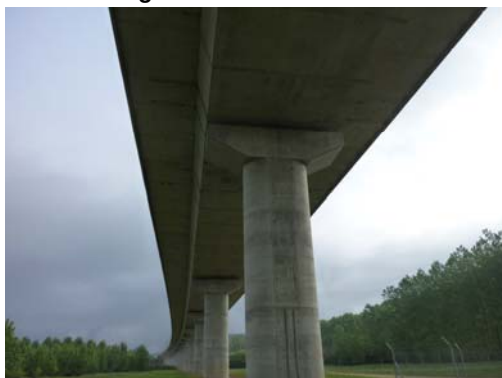
4. FOTOGRAFÍAS GENERALES



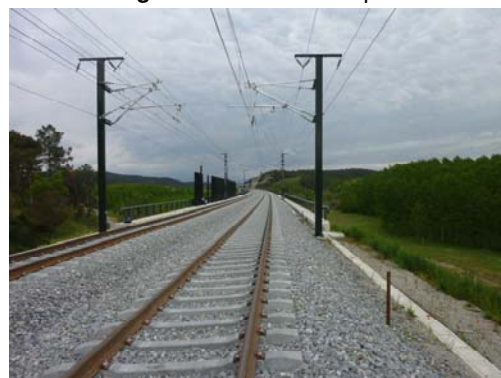
Fotografía nº 1. Alzado derecho



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 ferrocarril de 727 m de longitud que se compone de 21 vanos. El tablero es hiperestático con luces de cálculo en metros desde el estribo de 1 al 2 de 2x30, 32, 8x34, 45, 35, 51, 6x34, y 28.

La sección transversal del tablero es de hormigón pretensado, tiene una anchura total de 14,00 m, es simétrica respecto al eje longitudinal y está compuesta por un cajón del que parten dos voladizos superiores. La anchura inferior del cajón es de 6,45 m y la superior de 7,50 m. El canto total del tablero es 2,20 m en los bordes aumentando hasta la sección de centro de vano con una pendiente del 2% de la losa superior.

Las pilas son de hormigón armado. El apoyo del tablero sobre los estribos y pilas se realiza mediante aparatos de apoyo tipo POT.

Sobre la estructura discurren dos vías de Ancho Internacional dispuestas sobre traviesas monobloque de hormigón. El entreje entre las vías es de 4,70 m. La línea está electrificada y su trazado sobre el viaducto es recto de acuerdo con los planos de secciones tipo facilitados y las verificaciones llevadas a cabo en estas inspecciones.

6. INSPECCION TECNICA

La obra se encuentra en buenas condiciones. Las anomalías detectadas en su mayor parte son consecuencia de una ejecución no del todo cuidada, careciendo 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 del puente objeto de este informe se realizó el 7 de mayo de 2010. Los daños más significativos encontrados en los distintos elementos estructurales del viaducto, 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.

Estribos:

Hemos observado nidos de grava en el estribo de salida. Estos nidos de grava son

debidos a un vibrado insuficiente del hormigón en esas zonas o por el empleo de un encofrado no estanco e incompatible con la consistencia del hormigón empleado. Son defectos a subsanar para evitar mayores problemas en el futuro.

Se apreciaron también humedades en el muro de frente del estribo de entrada originadas por escorrentías de agua a través de la junta existente en el tablero (sobre el estribo).

Aletas:

Durante la inspección realizada se observaron varias fisuras (cuya abertura máxima era de 0,40 mm) con tendencia vertical en la aleta izquierda del estribo mas cercano a Girona y en la derecha del estribo de entrada de la estructura. Las fisuras son debidas 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.

Tablero:

Hemos detectado nidos de grava en la cara inferior del cajón en los vanos 1 y 9. Estos nidos de grava tienen su origen en lo descrito anteriormente en el apartado “Estribos”.

Pilas:

Se observaron nidos de grava en la pila nº 22 (cara vano nº 11). El origen de estos daños queda descrito en el apartado “Estribos”.

Hemos observado también en la pila nº 11 (cara hacia el vano 12) pequeñas roturas con desprendimientos de hormigón. Estas roturas están originadas por golpes durante la construcción.

Aparatos de apoyo:

Hemos observado que las chapas constructivas que impiden el movimiento de los apoyos POT unidireccionales durante su puesta en obra, seguían estando presentes en los apoyos, coartando los movimientos del viaducto y el normal

funcionamiento de los apoyos para los cuales han sido dimensionados (véase por ejemplo la fotografía nº 12 del presente informe correspondiente al apoyo en el estribo de salida).

Paseos de servicio:

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

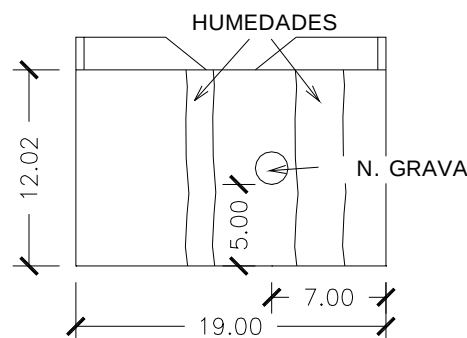
Material de vía:

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

Sistemas de drenaje:

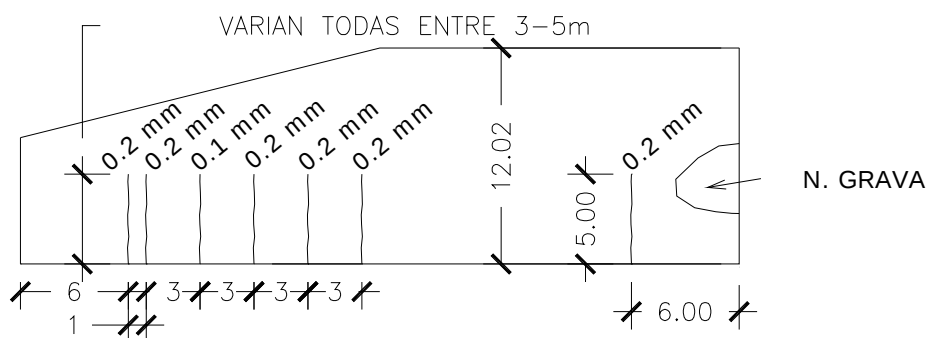
Los sistemas de drenaje transversal carecen de tubo de desagüe, o estos son demasiado cortos, por lo que se originan escorrentías de agua por la cara lateral y inferior del cajón.

A continuación se muestran un croquis con la posición de los deterioros más significativos anteriormente mencionados:



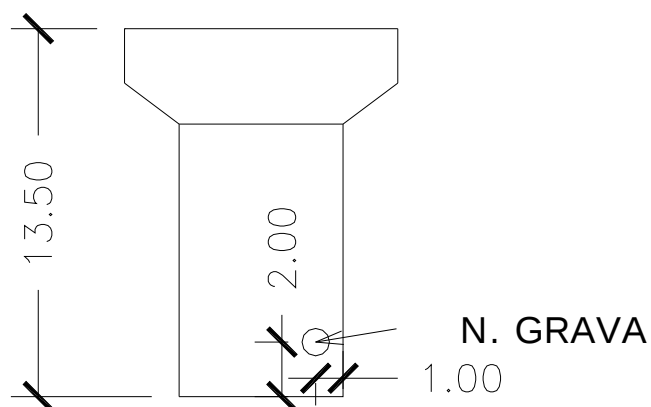
(Cotas en metros)

Croquis nº 1. Estribo de entrada



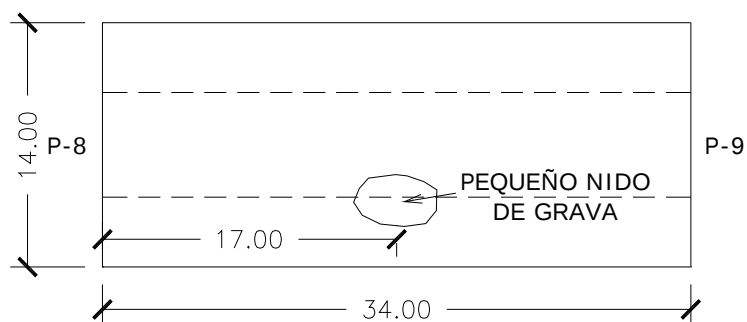
(Cotas en metros)

Croquis nº 2. Aleta derecha del estribo de entrada



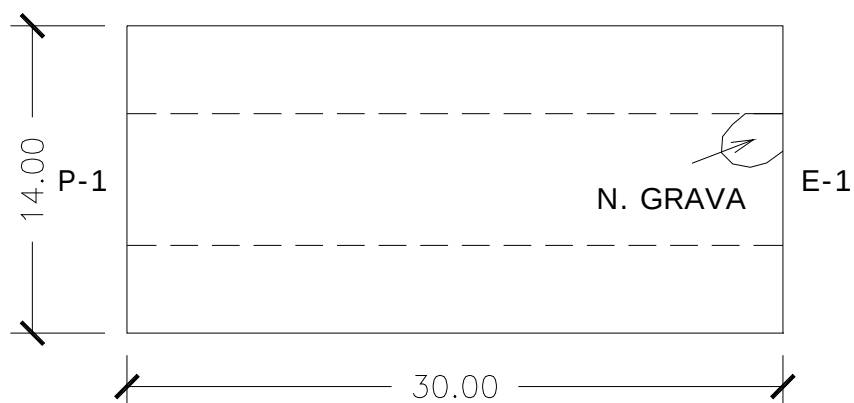
(Cotas en metros)

Croquis n° 3. Pila n° 11, cara vano n° 11



(Cotas en metros)

Croquis n° 4. Vano n° 9



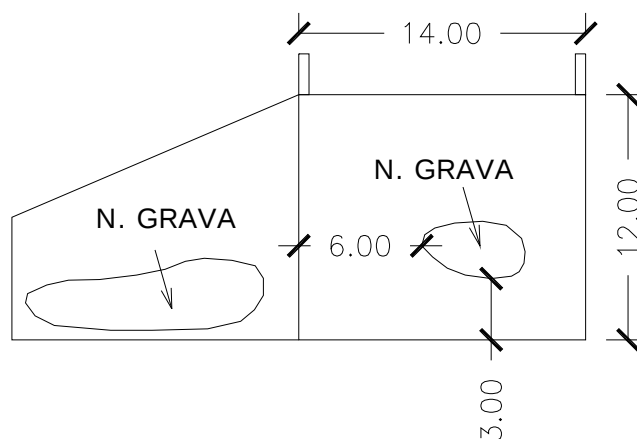
(Cotas en metros)

Croquis nº 5. Vano nº 1



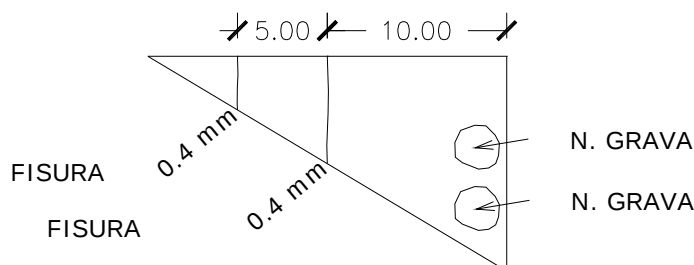
(Cotas en metros)

Croquis nº 6. Pila nº 11 lado vano 12



(Cotas en metros)

Croquis nº 7. Muro de frente del estribo de salida



(Cotas en metros)

Croquis nº 8. Vano nº 1

Véanse las fotografías del apartado nº 9 del presente documento, para mejor comprensión de lo anteriormente descrito.

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.

Se aconseja la reparación del desconchón observado en la estructura, mediante la limpieza de detritus y polvo y aplicación de un mortero, de retracción compensada, ligeramente expansivo, a base de cemento.

Se recomienda disponer tubos de desagüe en cada uno de los imbornales con una longitud suficiente, para que el agua no escurra por la cara lateral e inferior del cajón.

Se recomienda la reparación de los nidos de grava observados en el estribo de salida, para ello se aconseja un saneado (la limpieza de detritus y polvo) de la zona afectada y la aplicación de un mortero, de retracción compensada, ligeramente expansivo, a base de cemento.

Las fisuras observadas durante la inspección en los distintos elementos estructurales conviene sean selladas para evitar su evolución futura, mediante un adhesivo estructural.

Se recomienda retirar las chapas existentes en los apoyos tipo POT que limitan sus movimientos.

=====

=====

=====

9. FOTOGRAFÍAS DAÑOS DE CLASE 2



Fotografía nº 7. Insuficiente longitud del drenaje del tablero



Fotografía nº 8. Humedades en el estribo de entrada



Fotografía nº 9. Nido de grava en la cara inferior de la viga



Fotografía nº 10. Fisura vertical en el estribo de entrada



Fotografía nº 11. Desconchón en la cara lateral de la pila nº 11



Fotografía nº 12. Detalle de una chapa por retirar en un apoyo.

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

Torrejón de Ardoz, 3 de septiembre de 2010.

ÁREA
DE ENSAYOS ESTRUCTURALES



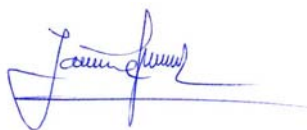
Fco Javier de la Cuerda del Olmo
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

CONFORME
EL DIRECTOR DEL ÁREA
DE ENSAYOS ESTRUCTURALES



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

VºBº
EL DIRECTOR DEL LABORATORIO CENTRAL



Jaime A. Fernández Gómez
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos



DOCUMENTO: E/LC-09026/AU-39

FECHA: 2010-10-3

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	07/05/2010
--------------------	-----------	---------------------	------------

IDENTIFICACIÓN DE LA ESTRUCTURA			
ADMINISTRADOR	ADMINISTRADOR DE INFRAESTRUCTURAS FERROVIARIAS (A.D.I.F.)		
LÍNEA	L.A.V. MADRID-ZARAGOZA-BARCELONA-FRONTERA FRANCESA		
TRAMO	LA ROCA-RUIDELLOTS (SUBTRAMO: MASSANES - MACANET DE LA SELVA)		
P.K.	Obra: 610+554; Línea: 688+017		
PROVINCIA	GIRONA		
DENOMINACIÓN	Viaducto Riera de Santa Coloma		
REFERENCIA	0179VI02		
AÑO APROXIMADO DE CONSTRUCCIÓN	2008		

DATOS DEL RESPONSABLE DE LA INSPECCIÓN			
ENTIDAD	ITEMAC		
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@itemac.es	

CARACTERÍSTICAS BÁSICAS Y TIPOLOGÍA								
Nº DE VANOS	21		LUCES DE CADA VANO (m):		2x30+32+8x34+45+35+51+6x34+28			
LONGITUD TOTAL (m):	727,00							
OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA	☒	FF.CC.	☒	CAUCE	☒		
	OTROS	☐			ÁNGULO DE INCIDENCIA (°)			
LÍNEA ELECTRIFICADA	SI	☒	NO	☐				
VÍA	ÚNICA	☐	DOBLE	☒	Nº DE VÍAS:	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		☐			
	OTROS	☐	TRAMOS RECTOS		☒			
TIPO DE MATERIAL	ESTRIBOS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	PILAS	HORMIGÓN	☒	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	ARCOS	HORMIGÓN	☐	PIEDRA	☐	LADRILLO	☐	
	TABLERO	HORMIGÓN	☒	LOSA	☐	VIGAS	☐	
		METÁLICO	☐	VIGAS ALMA LLENA	☐	CELOSIA	☐	
						METÁLICAS	☐	
							METÁLICAS	☐
							CAJÓN	☒

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, ROTURAS	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	DAÑOS DETECTADOS:	36	D SEÑALIZAR		
E TABLERO DE HORMIGÓN nº	E OXIDACIONES, CORROSIONES					
F VÍA 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-09026/AU-39

FECHA: 2010-10-3

ANEJO N° 2 FICHA DE INSPECCION

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

IDENTIFICACIÓN

ID (Identificador de la estructura)	0179VI02
P.K. INICIAL	-
P.K. FINAL	-
TIPO	Puente (10 m < luz <= 50 m)
SUBTRAMO	5. MASSANES - MACANET DE LA SELVA
FECHA DE LA INSPECCIÓN	07/05/2010
OBSERVACIONES	P.K.medio: 610 + 554 (Obra); 688+017 (Línea).

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0179VI02
07/05/2010

DATOS GENERALES

NOMBRE	Viaducto Riera de Santa Coloma
TIPOLOGÍA GENERAL	TABLERO EN CAJÓN ▼
TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL	ESTRUCTURA CONTINUA ▼
Nº DE VÍAS	2
VELOCIDAD MÁXIMA (km/h)	
TIPO DE ACCESO	VEHÍCULO AUTOMOVIL ▼
OBSTÁCULO SALVADO	RÍO ▼
NOMBRE OBSTÁCULO SALVADO	
OTRO OBSTÁCULO SALVADO	CARRETERA ▼
NOMBRE OTRO OBSTÁCULO SALVADO	GI-555
OBSERVACIONES	Esta estructura tambien salva una linea de ferrocarril.

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

ID (Identificador de la estructura)

0179VI02

FECHA DE LA INSPECCIÓN

07/05/2010

PARÁMETROS GEOMÉTRICOS

LONGITUD TOTAL (m)	727,00	
Nº DE VANOS	21	
LONGITUD MEDIA DEL VANO (m)	34,62	
LUZ DE CADA VANO (m)	30+32+8x34+45+35+51+6x34+2E	
ALTURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	12,02	
ANCHURA MÁXIMA DE ESTRIBOS (m)	14,00	
ALTURA MÁXIMA DE PILAS (m)	16,20	
ANCHURA MÁXIMA DE PILAS (m)	-	
ESPESOR MÁXIMO DE PILAS (m)	-	
GÁLIBO INFERIOR (m)	-	
ANCHURA MÁXIMA DE TRAMOS (m)	14,00	
CANTO MÁXIMO DE TRAMOS EN CENTRO DE VANOS (m)	2,20	
Nº DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN EL TRAMO	-	
SEPARACIÓN ENTRE ELEMENTOS PRINCIPALES (m)	-	
CANTO DE ELEMENTOS PRINCIPALES	CONSTANTE	▼
CANTO MÁXIMO DE ELEMENTOS PRINCIPALES EN CENTRO DE VANOS (m)	-	
GÁLIBO IZQUIERDO (m)	-	
GÁLIBO DERECHO (m)	-	
ENTREVÍA (m)	4,700	
TRAZADO DE VÍA EN PLANTA (m)		R (recto) ▼
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

0179VI02
07/05/2010

MATERIALES

MATERIAL CONSTITUYENTE	HORMIGÓN EN MASA O ARMADO	▼
------------------------	---------------------------	---

TRAMOS

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	TRANSVERSALES	▼

ESTRIBOS

TIPOLOGÍA DE ESTRIBOS	MUROS FRONTAL Y EN VUELTAS	▼
MATERIAL BASE EN ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼
PROTECCIÓN EN PIE DE ESTRIBOS	NO EXISTE	▼
TIPOLOGÍA DE CIMENTACIÓN EN ESTRIBOS	ENCEPADO Y PILOTES	▼
MATERIAL BASE EN CIMENTACIÓN DE ESTRIBOS	HORMIGÓN ARMADO O EN MASA	▼

PILAS

TIPOLOGÍA DE PILAS	TABIQUE	▼
SECCIÓN DE PILAS	CONSTANTE	▼
TAJAMARES	NO	▼
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	▼

APARATOS Y JUNTAS DE DILATACIÓN

APARATOS DE APOYO	TIPO POT	▼
JUNTAS DE DILATACIÓN	AMBOS ESTRIBOS	▼
TIPOLOGÍA DE JUNTAS DE DILATACIÓN	MURETES GUARDABALASTO Y CUBREJUNTAS	▼
APARATOS DE DILATACIÓN DE CARRILES	SALIDA	▼

VARIOS

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

0179VI02
07/05/2010

ESTADO ACTUAL ESTRIBOS

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	0: No existen defectos	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
Abombamientos	0: No existen defectos	▼
Desplomes o basculamientos		▼
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		▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ESTRIBOS		
ESTADO GENERAL ESTRIBOS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0179VI02
07/05/2010

ESTADO ACTUAL ALETAS O MUROS DE ACOMPAÑAMIENTO

Daños en unión frente y laterales	0: No existen defectos	▼
Juntas degradadas		▼
Golpes y roturas	0: No existen defectos	▼
Fisuras y grietas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen defectos	▼
Desagüe de mechinales		▼
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 protección de pie de estribos	0: No existen defectos	▼
Daños en cimentaciones vistas		▼
Vegetación aflorando	0: No existen defectos	▼
Vegetación adosada	0: No existen defectos	▼
OBSERVACIONES ALETAS		
ESTADO GENERAL ALETAS	1: Defectos con incidencia en la estética	▼ a

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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0179VI02
07/05/2010

ESTADO ACTUAL PILAS

Punzonado bajo apoyos	0: No existen	▼
Daños en unión frente y laterales	0: No existen	▼
Juntas degradadas	0: No existen	▼
Golpes y roturas	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
Fisuras y grietas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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

ESTADO GENERAL PILAS

1: Defectos con incidencia en la estética



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

ID (Identificador de la estructura)
FECHA DE LA INSPECCIÓN

0179VI02
07/05/2010

ESTADO ACTUAL APARATOS DE APOYO

Envejecimiento	0: No existen	▼
Corrosión	0: No existen	▼
Suciedad y aterramiento	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Bloqueo o encastramiento	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
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

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

0179VI02
07/05/2010

<u>ESTADO ACTUAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
Pintura envejecida y desprendida	0: No existen	▼
Oxidación superficial	0: No existen	▼
Corrosiones locales activas	0: No existen	▼
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	0: No existen	▼
Fisuras y grietas transversales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas verticales losas	0: No existen	▼
Fisuras y grietas longitudinales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas transversales en alas superiores vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales conexión alas-alma		▼
Fisuras y grietas transversales alma vigas		▼
Fisuras y grietas inclinadas alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales alma vigas		▼
Fisuras y grietas longitudinales ala inferior		▼
Fisuras y grietas transversales ala inferior		▼
Fisuras y daños en testeros		▼
Golpes y roturas	0: No existen	▼
Coqueras y nidos de grava	1: Defectos con incidencia en la estética	▼
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	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Desagües obturados	0: No existen	▼
Incrustaciones calcáreas y eflorescencias	0: No existen	▼
Abombamientos	0: No existen	▼
Asentamientos y desnivelaciones	0: No existen	▼
Juntas longitudinales degradadas		▼
Juntas transversales degradadas	0: No existen	▼
Vegetación aflorando	0: No existen	▼
Vegetación adosada	0: No existen	▼
OBSERVACIONES ESTRUCTURA DE TRAMOS		
<u>ESTADO GENERAL ESTRUCTURA DE TRAMOS</u>		
	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

0179VI02
07/05/2010

ESTADO ACTUAL RESTO DE ELEMENTOS

Impermeabilización	0: No existen	▼
Drenaje longitudinal	2: Defectos con riesgo de evolución patológica	▼
Drenaje transversal	0: No existen	▼
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

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

0179VI02
07/05/2010

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	▼
1: Defectos con incidencia en la estética	
1: Defectos con incidencia en la estética	
1: Defectos con incidencia en la estética	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	
2: Defectos con riesgo de evolución patológica	



DOCUMENTO: E/LC-09026/AU-39

FECHA: 2010-10-3

ANEJO N° 3 DOCUMENTACION FOTOGRAFICA



DOCUMENTO: E/LC-09026/AU-39

FECHA: 2010-10-3

ANEJO Nº 4

ANEJO DE INSPECCIÓN DE CAUCE

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	3
2.- DATOS PREVIOS.....	3
3.-ENTORNO.....	3
4.- VISITA DE CAMPO.....	4
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 Informe tiene por objeto el análisis desde el punto de vista de riesgo de socavación del puente Viaducto de Santa Coloma, situado en el P.K. (Línea) 688+017 del subtramo Massanes – Macanet de la Selva, perteneciente al nuevo acceso ferroviario de alta velocidad de Levante, MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA.

2.- DATOS PREVIOS

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

Nombre:	Viaducto de Santa Coloma	Código:	0179VI02
Línea:	L.A.V. Levante	P.K. (OBRA):	610+554
Tramo:	Massanes – Macanet de la Selva	P.K. (LINEA):	688+017
Tipología:	Viaducto	Material:	Hormigón Pretensado
Nº de vanos:	21	Obstáculo salvado:	Rio/ Ctra. /FFCC
Luz:	727	Fecha inspección	7/05/2010

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

X (30T)	Y (UTM)
472871	4624466

3.- ENTORNO

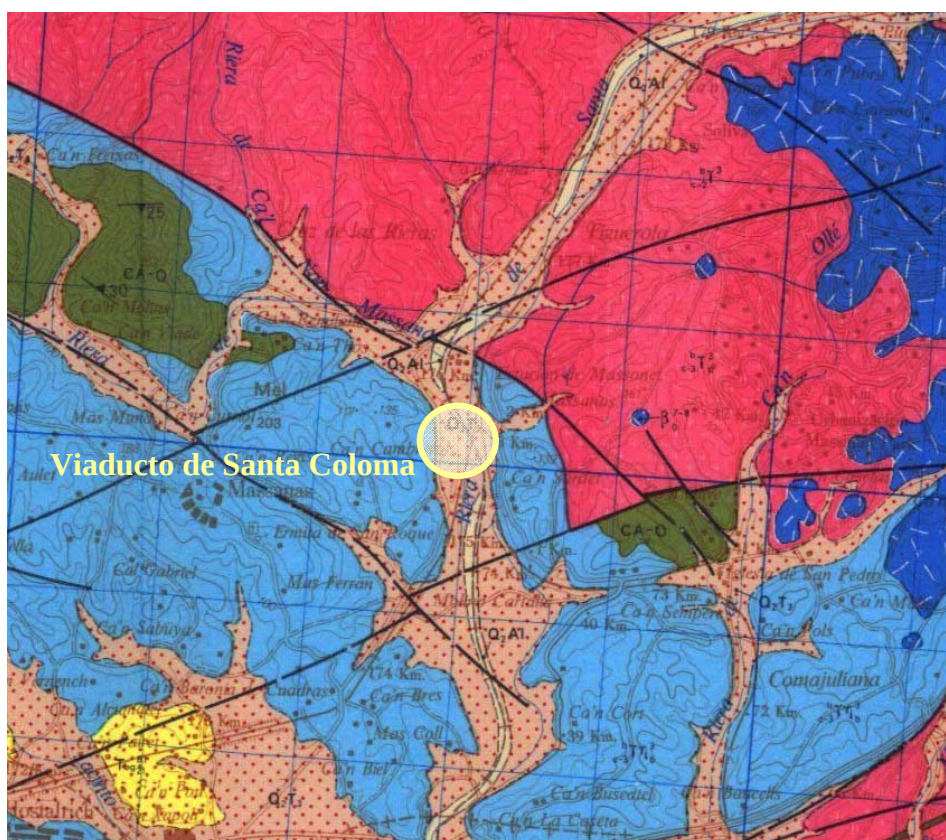
De acuerdo con la bibliografía consultada (mapa geológico a escala 1:50.000, hoja nº 365 Blanes, publicado por el IGME, el viaducto objeto de estudio se desarrolla mayoritariamente sobre unos depósitos cuaternarios, asociados a la riera de Santa Coloma y de su afluente riera del Ca'l Non Massana.

Dentro de estos materiales se pueden distinguir por un lado unos suelos cuaternario aluviales de origen reciente situados más próximos al cauce del río, (unidad Q2Al) y por otro lado, depósitos de terrazas y depósitos de riera cuaternarios más antiguo (unidad Q2T3)

En zonas más alejadas del río y por debajo de los depósitos cuaternarios antes descritos, se encuentra el sustrato de la zona, constituidas por rocas plutónicas. Desde el punto de vista petrográfico pueden distinguirse dos unidades de rocas graníticas, la unidad de Granodioritas y

granito biotítico , que se desarrolla en la zona de aguas debajo de la estructura y la unidad de leucogranito de grano grueso, que se detecta fundamentalmente aguas arriba de la estructura. En esta zona se distingue un conjunto de familias de fallas.

En la siguiente figura se recoge un fragmento del citado mapa geológico en el que se representan en color beige los depósitos cuaternarios, en colores azul y en rojo los materiales del sustrato, de las unidades de granodioritas y leucogranito, respectivamente.



Croquis nº 1: Fragmento del mapa geológico escala 1:50.000. Hoja nº 365, Blanes (IGME)

4.- VISITA DE CAMPO

El día 7 de mayo de 2010 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 nº 3 (*Ficha de Campo*) del presente documento, se describen con más detalle las observaciones realizadas durante la inspección. Asimismo, en el Anexo nº 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 no tiene protecciones en las márgenes. Las márgenes presentan una cobertura del tipo Bosque por lo que $C=2$.
2. No existe erosión en las márgenes, $E=1$.
3. El índice de márgenes (M) es de 7.
4. El lecho del río está compuesto por gravas+arenas+limos/arcillas, lo que hace que el material del lecho (L) tenga un valor de 5.
5. El **Índice de Socavabilidad (IS)**, calculado a partir los valores anteriores, es de **6,5**.

En la tabla siguiente se resumen los índices anteriormente mencionados:

Cobertura de la margen	$C = 2$
Erosión de la margen	$E = 1$
ÍNDICE DE MARGENES	$M = 7$
Material del Lecho	$L = 5$
ÍNDICE DE SOCAVABILIDAD	$IS = 6.5$

El **Índice de Socavabilidad = 6.5**, lo que indica que la estructura tiene buenas condiciones frente al riesgo de erosión y socavación, según el método empleado.

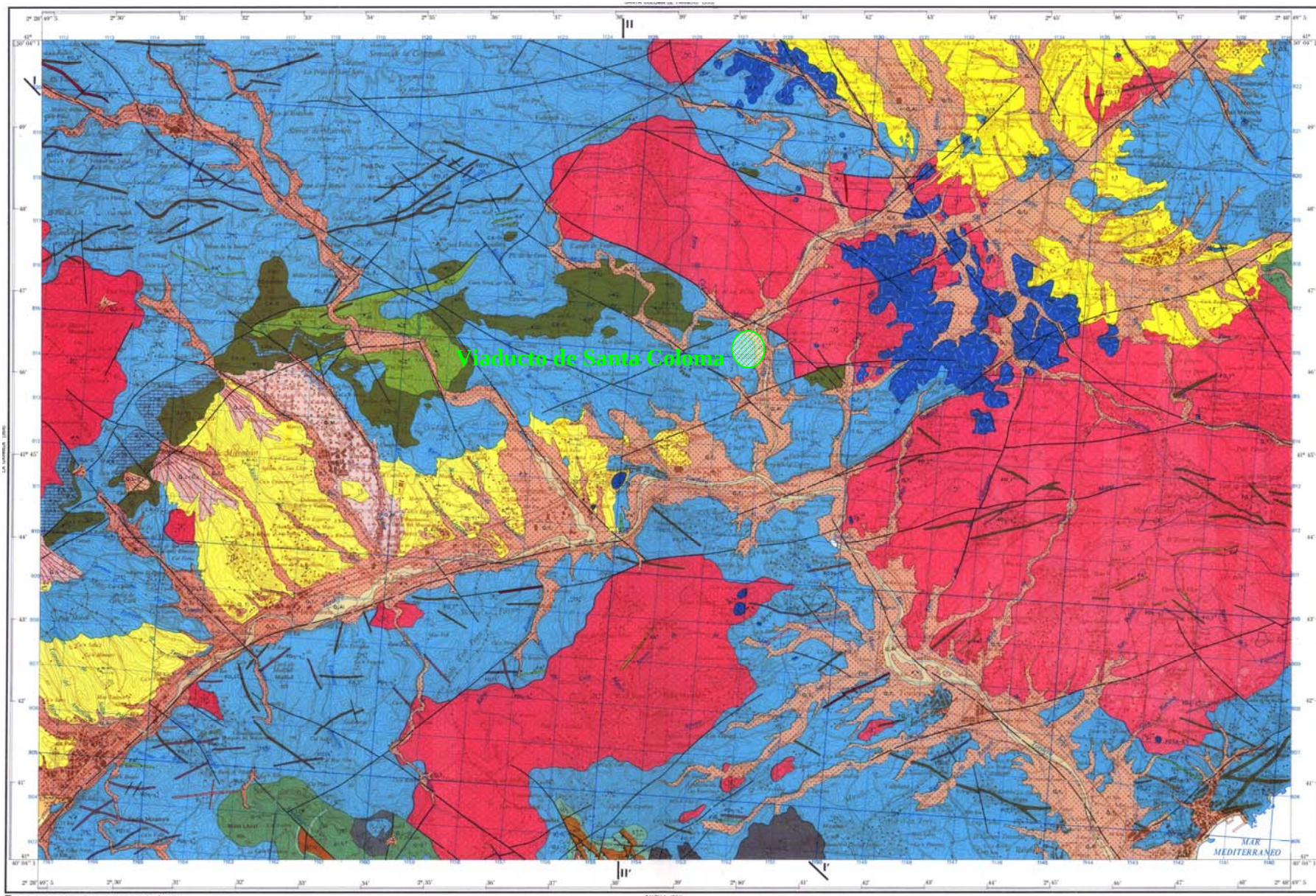
Los resultados mostrados se han obtenido a partir de la metodología utilizada por ADIF y descrita en el Anexo nº 5.

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 ($IS=6.5$) refleja unas condiciones aparentemente buenas de la estructura frente al riesgo de erosión y socavación.
- La composición del material del lecho del río es estable y aparenta no presentar grandes cambios en su composición durante los cambios de nivel del cauce.
- 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.
- Recomendamos que se mantengan los márgenes limpios de vegetación así como de algún depósito de material que se pueda depositar en el cauce. Se deberían limpiar igualmente las barras existentes.
- Debido a la relevancia del viaducto, proponemos realizar una nueva inspección antes de 15 años o en el caso de una avenida extraordinaria.

ANEXO 1: CARTOGRAFÍA



CLIENTE:



TITULO: MAPA DE SITUACIÓN (MAPA TOPOGRAFICO NACIONAL. HOJA 365 BLANES)

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MASSANES – MACANET DE LA SELVA

PUENTE: VIADUCTO SANTA COLOMA

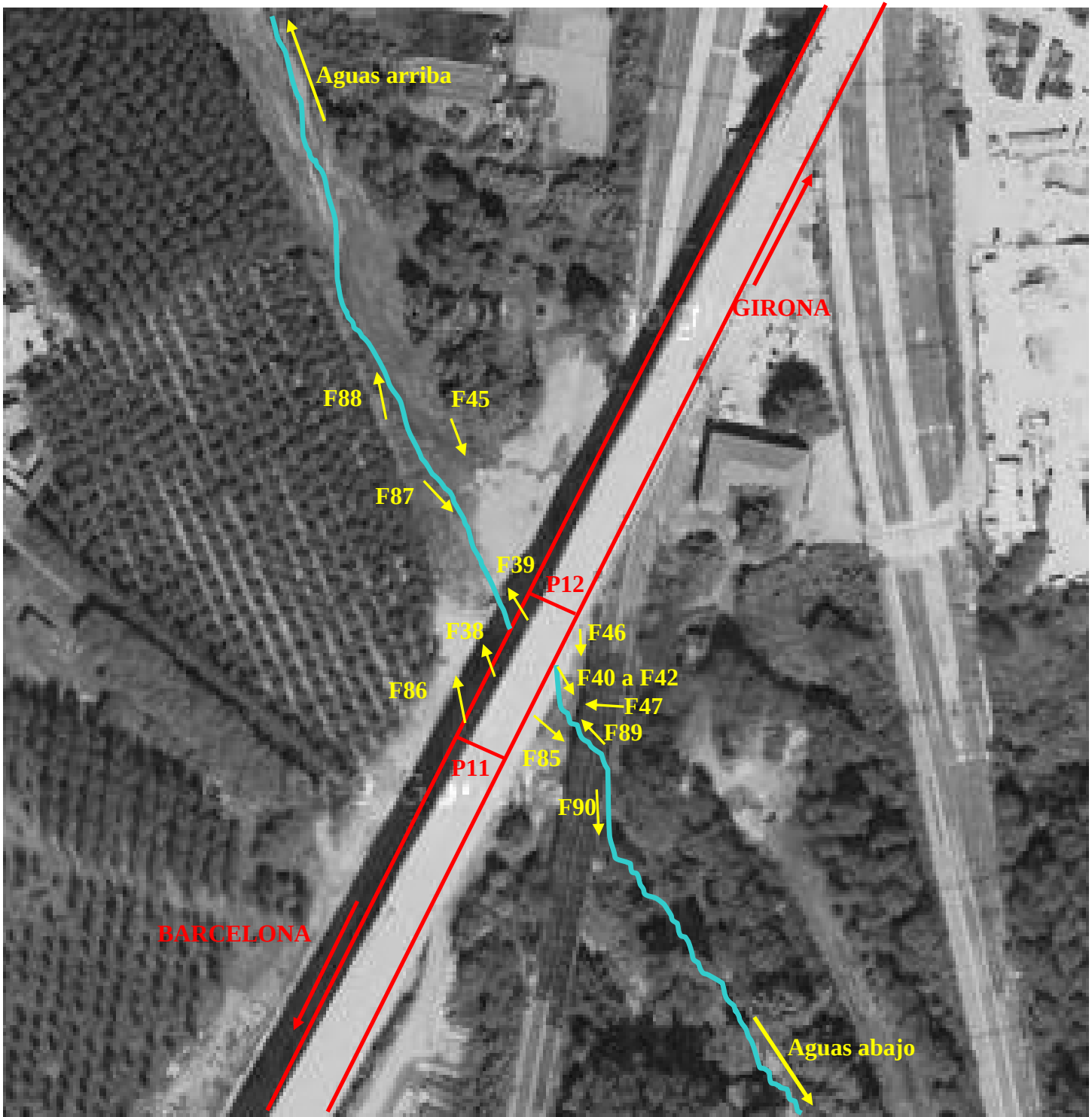
REFERENCIA: 0179VI02

ESCALA: S/E

FECHA: Septiembre 2010

HOJA: 8 DE 35

ANEXO 2: CROQUIS DE CAUCE



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. ORTOFOTO

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO MASSANES – MACANET DE LA SELVA

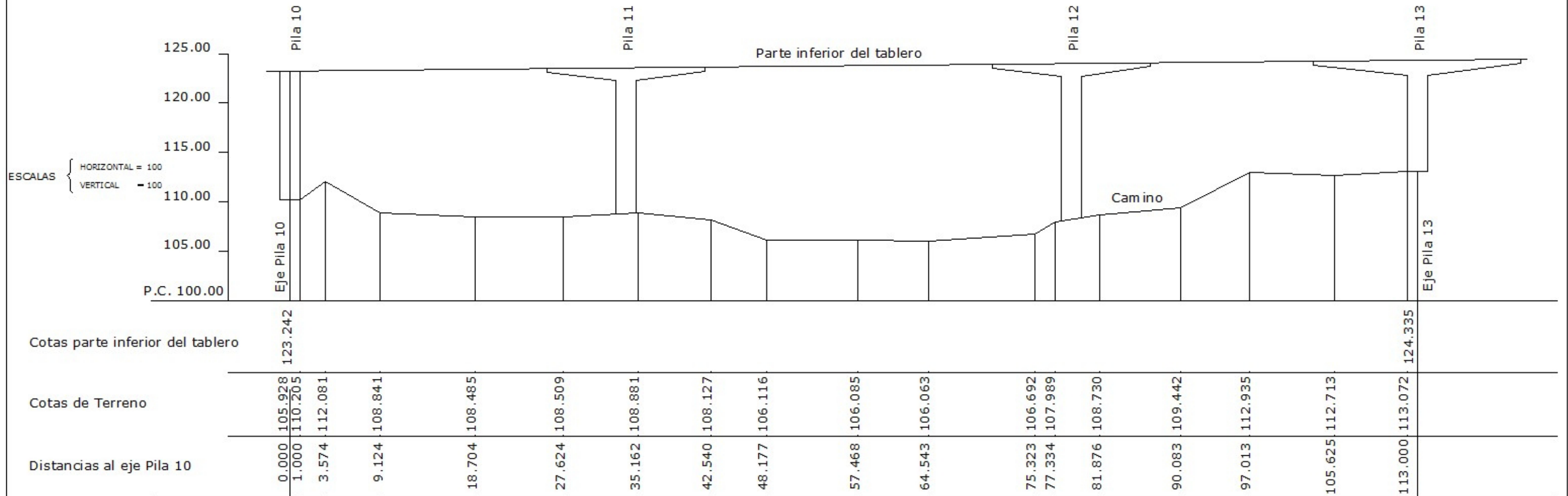
PUENTE: VIADUCTO DE SANTA COLOMA

REFERENCIA: 0179VI02

FECHA: Septiembre de 2010

HOJA: 10 DE 35

VIADUCTO DE SANTA COLOMA



CLIENTE:



TITULO: CROQUIS DE CAUCE. PERFIL LONGITUDINAL

LINEA: ACCESO FERROVIARIO DE ALTA VELOCIDAD MADRID – ZARAGOZA – BARCELONA – FRONTERA FRANCESA. TRAMO BARCELONA SANTS – FIGUERAS

PUENTE: VIADUCTO SANTA COLOMA

REFERENCIA: 0179V102

ESCALA: S/E

FECHA: Septiembre 2010

HOJA: 11 DE 35

ANEXO 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= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	-	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	3+4+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	-	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= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	-	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Terreno	3+4+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	-	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

INSPECCIÓN DE PILAS

Pila N°	Localización	Tipo de pila	Cimentación	N° Fustes	Material	Estado
1	1	1	2		1	1
2	1	1	2		1	1
3	1	1	2		1	1
4	1	1	2		1	1
5	1	1	2		1	1
6	1	1	2		1	1
7	1	1	2		1	1
8	1	1	2		1	1
9	1	1	2		1	1
10	1	1	2		1	1
11	2	1	2		1	1
12	4	1	2		1	1
13	5	1	2		1	1
14	5	1	2		1	1
15	5	1	2		1	1
16	5	1	2		1	1
17	5	1	2		1	1
18	5	1	2		1	1
19	5	1	2		1	1
20	5	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	Angulo de ataque	Socavación	Profundidad de socavación	Protección
1	4/3+5	4	1	0	-	-
2	4/3+5	4	1	0	-	-
3	4/3+5	4	1	0	-	-
4	4/3+5	4	1	0	-	-
5	4/3+5	4	1	0	-	-
6	4/3+5	4	1	0	-	-
7	4/3+5	4	1	0	-	-
8	4/3+5	4	1	0	-	-
9	4/3+5	4	1	0	-	-
10	4/3+5	4	1	0	-	-
11	4/3+5	4	2	0	-	-
12	4/3+5	4	2	0	-	-
13	4/3+5	4	1	0	-	-
14	4/3+5	4	1	0	-	-
15	4/3+5	4	1	0	-	-
16	4/3+5	4	1	0	-	-
17	4/3+5	4	1	0	-	-
18	4/3+5	4	1	0	-	-
19	4/3+5	4	1	0	-	-
20	4/3+5	4	1	0	-	-

1= ARTIFICIAL

1= EN PUNTA

1= NO INCIDE

0= NINGUNA

En metros

2= ROCA

2= REDONDEADA

2= 0 a 5

1= LEVE

3= BOLOS

3= CILINDRICA

3= 6 a 35

2= AVANZADA

4= GRAVA

4= CUADRADA

4= 36 a 50

3= DESCALCE

5= ARENA

5= OTRA

5= 51 a 90

ALETAS

	Ángulo	Estado	PROTECCIÓN		SOCAVACIÓN	
			Tipo	Estado	Tipo	Profundidad
Aleta dcha. E1	5	1			1	
Aleta izq. E1	5	1			1	
Aleta dcha. E2	5	1			1	
Aleta izq. E2	5	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 DEL CAUCE

CARACTERIZACIÓN

Anchura aguas arriba	30	En metros
Anchura aguas abajo	30	En metros
Profundidad	2 m	En metros
Situación del cauce	2	1= LIBRE, 2= EN LLANURA DE INUNDACIÓN, 3= ENCAÑONADO 4= ENCAUZADO
Terreno del lecho	5+6	1= ARTIFICIAL, 2= ROCA, 3= BOLOS, 4= GRAVA, 5= ARENA, 6= LIMO/ ARCILLA
Estado del cauce	2	1= SECO, 2= RÉGIMEN NORMAL, 3= AVENIDA, 4= MAREA OCEÁNICA
Tipo de protección	3	1= ESCOLLERA, 2= GAVIONES, 3= OTRO
Estado de la protección	1	1= BUENO, 2= DAÑOS, 3= DAÑOS MUY AVANZADOS / DESPLOME
Tipo de cauce	2	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	2
	TERRENO	5+6
	EROSIÓN	1
Margen derecha aguas abajo	COBERTURA	2
	TERRENO	5+6
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas arriba	COBERTURA	2
	TERRENO	5+6
	EROSIÓN	1
Margen izquierda aguas abajo	COBERTURA	2
	TERRENO	5+6
	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		

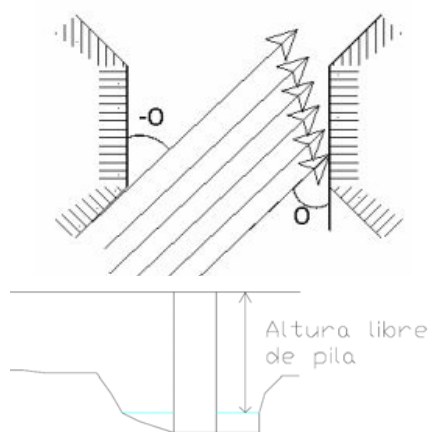
BARRAS U OBSTRUCCIONES

		SITUACIÓN	OCUPACIÓN	DISTANCIA
AGUAS ABAJO	Barra 2	2	50	0
	Barra 3	2	50	30
AGUAS ARRIBA	Barra 1	3	30	20
		1= IZQUIERDA 2= CENTRAL 3= DERECHA	En % de la anchura del río.	En metros al puente.

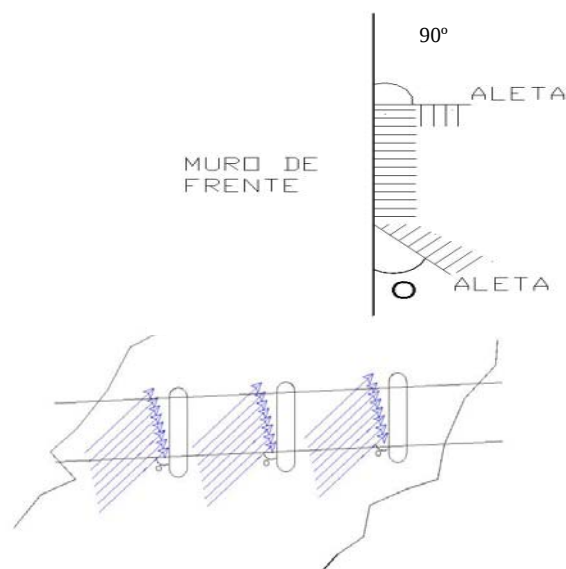
CROQUIS DE ÁNGULOS y ALTURA LIBRE DE PILA

Estribos

Pilas



Aletas



COMENTARIOS ACERCA DE LA INSPECCIÓN DE CAUCE

Generales:

La Inspección se realizó con un clima soleado y una temperatura media de 19°C.

No existen afluentes al río en las proximidades a la estructura.

De manera general el material de las márgenes está compuesto de grava, arenas y limos/arcillas. Los terrenos adyacentes a las márgenes están constituidos por bosques.

De forma general existen 3 barras, 1 aguas arriba y dos aguas abajo.

A unos 5 m, aguas abajo, de este viaducto existe un otro viaducto de ferrocarril.

Estribos y Aletas:

La Cimentación de los Estribos no se ha observado. Deducimos del proyecto que sea una cimentación profunda mediante encepado y pilotes.

No existen protecciones en los Estribos.

No hay Protecciones en las Aletas.

Los estribos no se ven afectados por el cauce.

El estribo más cercano a Girona se encuentra a 324 m del cauce del río mientras que el estribo lado Barcelona dista unos 364 m del cauce..

Todos estos elementos estructurales, se encuentran en buen estado.

Cauce:

El cauce es de tipo trenzado.

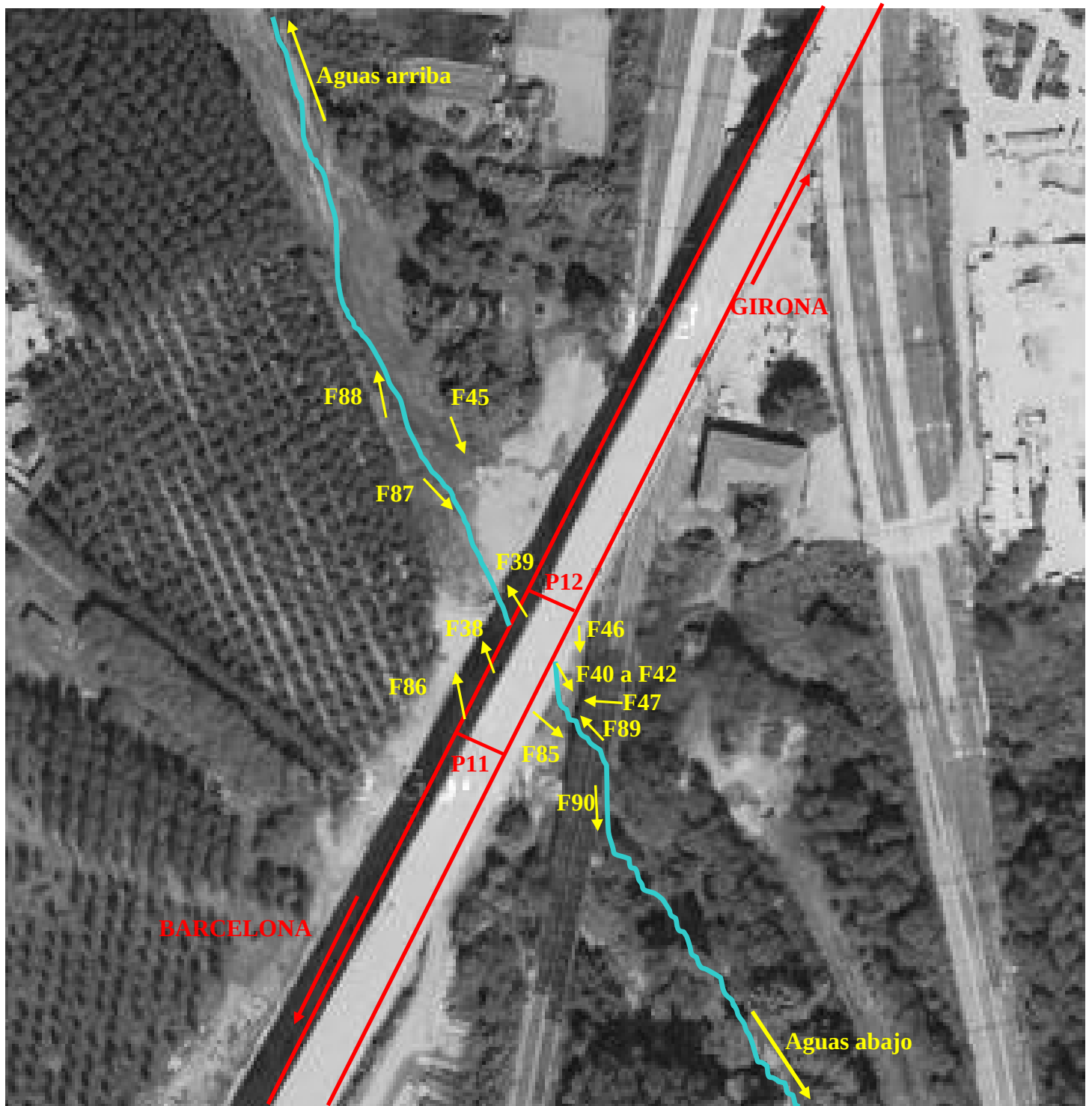
Existe una barra aguas arriba y dos aguas abajo, todas ellas de dimensiones medias y que condicionan el flujo normal de agua. Existe bastante vegetación en las márgenes del río.

El calado máximo de la lamina de agua en el momento de la inspección era de 2 m aproximadamente.

Otros:

Dado el volumen de vegetación existente en algunas barras recomendamos su limpieza así como la vegetación excesiva en las márgenes.

ANEXO 4: REPORTAJE FOTOGRÁFICO





F90



F89



F88



F87



F86



F85



F47



F46



F45



F42



F41



F40



F39



F38

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 nº 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