

APÉNDICE 6. ESTUDIO HIDROMORFOLÓGICO

REGISTRO DE EDICIONES DE DOCUMENTOS

VERSIÓN	FECHA	OBJETO DE LA EDICIÓN	REDACTADO	REVISADO	APROBADO
00	30/11/2021	Edición Estudio hidromorfológico	DFG	CFG	EGF

ÍNDICE	
1. MARCO NORMATIVO.....	1
2. METODOLOGÍA.....	3
3. ANÁLISIS DE MODIFICACIONES HIDROMORFOLÓGICAS.....	4
3.1. Tipología de actuaciones del proyecto.....	4
3.2. Cauces interceptados por los ejes de alternativas de trazado	4
3.3. Tramo I. Rincón de Soto. Eje Alternativa 1.2.....	8
3.3.1. Río Alhama	8
3.3.2. Río Alfaro.....	8
3.3.3. Barranco de las Serras	9
3.3.4. Yasa Agustina	9
3.3.5. Yasa de Bardaje	10
3.3.6. Canal de Lodosa	10
3.3.7. Río Cidacos	11
3.3.8. Yasa del Risco o de Majillonda	13
3.4. Tramo II. Alcanadre. Ejes Alternativas 2.1, 2.2 y 2.3	13
3.4.1. Barranco del Navazo.....	13
3.4.2. Barranco de la Fuente o de Rubiejo.....	13
3.4.3. Barranco de la Bajera	14
3.4.4. Barranco del Corco.....	14
3.4.5. Río Madre.....	14
3.4.6. Barranco del Plano.....	16
3.4.7. Balsa San Martín de Berberana	17
3.4.8. Barranco Valderresa	17
3.5. Tramo III. Logroño. Ejes Alternativas 3.1 y 3.2	18
3.5.1. Río Leza	18
3.5.2. Río de Valsalado.....	20
3.5.3. Río Iregua.....	20
3.6. Análisis de las masas de agua consideradas en el PHE	21
4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	23
4.1. Fase de construcción.....	23
4.2. Fase de explotación	23
4.3. Tabla de valoración de impactos.....	23
4.4. Valoración de impactos	25

1. MARCO NORMATIVO

El texto consolidado de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación ambiental, que incluye las modificaciones establecidas en la Ley 9/2018, de 5 de diciembre, recoge en su *Artíc. 35., apartado c)*, la obligación del promotor de incluir en el Estudio de Impacto Ambiental un apartado específico para la evaluación de las repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas, *cuando el proyecto pueda causar a largo plazo una modificación hidromorfológica en una masa de agua superficial o una alteración del nivel en una masa de agua subterránea que puedan impedir que alcance el buen estado o potencial, o que pueda suponer un deterioro de su estado o potencial.* Asimismo, en caso de verse afectados estos elementos, en el *apartado e)* de este mismo artículo se establece la necesidad de proponer *medidas que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.*

En cuanto a la potencial alteración del nivel de las aguas subterráneas a largo plazo, asociada a las actuaciones planteadas, se considera que no se producirán impactos significativos sobre la unidad hidrogeológica “Aluvial de la Rioja-Mendavia”, única masa de agua subterránea (Código 048) atravesada en túnel por el eje Alt. 2.1, que afectará sólo al horizonte superior en las zonas de emboquille de entrada y salida. No obstante, la caracterización de esta unidad y el análisis en detalle de su potencial impacto en base al nivel de permeabilidad y vulnerabilidad a la contaminación, deberá realizarse en una fase posterior si fuera este eje parte de la alternativa de trazado seleccionada, a partir de la realización de un estudio específico del comportamiento hidrodinámico de la unidad, en función de la solución constructiva definitiva.

En el presente Apéndice se procede, por tanto, a evaluar las potenciales modificaciones hidromorfológicas provocadas por el proyecto sobre las masas de agua superficial.

Se identifican como masas de agua superficial los ríos, lagos, aguas de transición y aguas costeras, definidos en la *Directiva Marco del Agua* y el *Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el*

que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.

En lo que respecta a la evaluación del estado de las masas de agua superficiales, el *Artículo 9* del Real Decreto 817/2015 establece la clasificación del estado o potencial ecológico de las aguas superficiales en 4 categorías (muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo).

En el caso de las aguas superficiales que se encuentren muy modificadas, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, dando lugar a un cambio sustancial en su naturaleza (artificiales), se clasificará su estado en 3 categorías (bueno o superior, moderado, deficiente o malo). Para poder realizar esta clasificación, el Real Decreto 817/2015 establece el empleo de una serie de indicadores, que para los elementos de calidad hidromorfológicos, en función de las diferentes masas de agua superficiales, son los siguientes:

- Ríos¹ (Art.10 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Régimen hidrológico	Caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas
	Conexión con masas de agua subterránea
Continuidad del río	
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad y anchura del río
	Estructura y sustrato del lecho del río
	Estructura de la zona ribereña

- Lagos² (Art.11 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Régimen hidrológico	Volúmenes e hidrodinámica del lago
	Tiempo de permanencia
	Conexión con masas de agua subterránea
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad y anchura del lago

¹ Ríos: Masas de agua continentales que fluyen, en su mayor parte, sobre la superficie del suelo, pero que puede fluir bajo tierra en parte de su curso. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

² Lagos: masa de agua continental superficial quieta. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

Elemento de calidad	Indicador
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho del lago
	Estructura de la zona ribereña

- Aguas de transición³ (Art.12 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho
	Estructura de la zona de oscilación de la marea
Régimen de mareas	Flujo de agua dulce
	Exposición al oleaje

- Aguas costeras⁴ (Art.13 Real Decreto 817/2015)

Elemento de calidad	Indicador
Condiciones morfológicas	Variación de la profundidad
	Cantidad, estructura y sustrato del lecho
	Estructura de la zona ribereña intermareal
Régimen de mareas	Dirección de las corrientes dominantes
	Exposición al oleaje

El artículo 15 del Real Decreto 817/2015, relativo al procedimiento para la evaluación del estado o potencial ecológico, expone que la clasificación del estado potencial o ecológico se realizará con los resultados obtenidos para los indicadores correspondientes a los elementos de calidad

³ 3 Aguas de transición: Masas de agua superficiales próximas a las desembocaduras de los ríos y que son parcialmente salinas como consecuencia de su proximidad a las aguas costeras, pero que reciben una notable influencia de flujos de agua dulce. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

⁴ 4 Aguas costeras: las aguas superficiales situadas hacia tierra desde una línea cuya totalidad de puntos se encuentra a una distancia de una milla náutica mar adentro desde el punto más próximo de la línea de base que sirve para medir la anchura de las aguas territoriales y que se extienden, en su caso, hasta el límite exterior de las aguas de transición. (Artículo 2 Directiva Marco del Agua.)

biológicos, químicos y fisicoquímicos, e hidromorfológicos, y vendrá determinado por el elemento de calidad cuyo resultado final sea el más desfavorable.

Este artículo 15 indica que cada elemento de calidad permite clasificar el estado o potencial ecológico en las siguientes clases:

- Muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo, aplicando los elementos de calidad biológicos.
- Muy bueno, bueno y moderado, aplicando los elementos de calidad químicos y fisicoquímicos.
- Muy bueno y bueno, aplicando los elementos de calidad hidromorfológicos.

Por tanto, los elementos de calidad hidromorfológicos, permiten clasificar el estado o potencial ecológico de las aguas en muy bueno o bueno, para lo que será de aplicación el índice de calidad del bosque de ribera (**QBR**), definiendo, en función de la categoría de río (no existe indicador hidromorfológico para los lagos, aguas de transición y aguas costeras), unas condiciones de referencia y unos límites de los cambios de estado que se recogen en la tabla incluida en el Anexo II del Real Decreto 817/2015.

En este sentido, el Anexo III del Real Decreto 817/2015 define como procedimiento a emplear para la clasificación del estado de las aguas en el caso de los ríos, el Protocolo de caracterización hidromorfológica de masa de agua de la categoría ríos⁵ y la Guía para su aplicación⁶. Este protocolo establece para los ríos los siguientes elementos de calidad y caracterización, y recoge, a modo de guía, los datos necesarios para la caracterización, las posibles fuentes de alteración y los índices correspondientes:

Elemento de calidad	Elemento de caracterización	Trabajo	Nivel
	Régimen hidrológico de caudales líquidos	Gabinete	Masas de agua

⁵ 5 Publicación del Ministerio de Agricultura y pesca, alimentación y medio ambiente. CÓDIGO:M-R-HMF-2015 versión 2(17 de mayo de 2017) https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo_hmf_v2_2017-05-17_tcm30-175291.pdf

⁶ 6 Guía de interpretación del "protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos" https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo_hmf_2017-05-17-guia-interpretacion_tcm30-379846.pdf

Elemento de calidad	Elemento de caracterización	Trabajo	Nivel
Régimen hidrológico	Conexión con masas de agua subterránea y grado de alteración de éstas.		
	Conexión con las aguas subterráneas		
Continuidad del río	Caracterización de obstáculos y condiciones de paso	Gabinete/campo	Masa de agua
	Estudio del efecto barrera para las especies en la masa de agua		
Condiciones morfológicas	Profundidad y anchura del cauce	Gabinete/campo	Masa de agua
	Estructura y sustrato del lecho	Campo	Tramo hidromorfológico
	Estructura de la zona ribereña	Gabinete/campo	Tramo de muestreo

Este protocolo está orientado a la obtención de las variables hidromorfológicas necesarias para la caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, por lo que debe ser empleado para evaluar las posibles modificaciones en estas variables.

2. METODOLOGÍA

Con el marco normativo expuesto anteriormente, se procede a elaborar el estudio hidromorfológico, considerando el siguiente esquema metodológico:

- 1) Análisis de las modificaciones a largo plazo de las actuaciones contempladas en el proyecto sobre los indicadores de los elementos de calidad expuestos anteriormente en los artículos 10 a 13 del Real Decreto 817/2015, en función de la tipología (ríos, lagos, aguas de transición, y aguas costeras).
- 2) Si se presentasen alteraciones en los indicadores a evaluar, en el caso de los ríos, se determinará su alcance mediante la aplicación del citado Protocolo y su Guía de aplicación, y del cálculo del índice de calidad del bosque de ribera (QBR).
- 3) Para el resto de masas de aguas superficiales, - lagos, aguas de transición y aguas costeras- no existen protocolos, ni guías, ni índices objetivos.
- 4) Si las alteraciones no son admisibles es necesario proponer las medidas necesarias que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos de las actuaciones del proyecto sobre el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

La Directiva Marco del Agua propone cinco niveles para el índice de calidad de ribera (**QBR**), con lo que simplifica la comparación entre diferentes aplicaciones, y facilita la representación de los resultados en cartografías variadas. Asimismo, se posibilita la realización de un seguimiento temporal para observar la evolución de la calidad de las riberas, teniendo en cuenta la presencia de nuevos impactos o eventos dinámicos de carácter natural, como las riadas.

Puntuación	Calidad	Color
≥95	MUY BUENO Ribera sin alteraciones, estado natural	AZUL
95-75	BUENO Ribera ligeramente perturbada, calidad buena	VERDE
70-55	MODERADO Inicio de alteración importante, calidad aceptable	AMARILLO
50-30	DEFICIENTE Alteración fuerte, calidad mala	NARANJA
25-0	MALO Degradación extrema, calidad pésima	ROJO

3. ANÁLISIS DE MODIFICACIONES HIDROMORFOLÓGICAS

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, las masas de aguas superficiales presentes en el ámbito del proyecto son del tipo ríos, y se analizan a continuación.

3.1. Tipología de actuaciones del proyecto

En el Estudio Informativo se consideran tres tipos de actuaciones para el acondicionamiento de la vía ferroviaria actual a V=200 -220 km/h:

- 1) En las alineaciones rectas en las que el trazado permite circulaciones a V=200-220 km/h la única actuación a considerar será la renovación de la vía, del balasto y de la catenaria que pasará a tipo CA-200H/3kV. Se ha considerado que la ejecución y puesta en marcha de estas acciones sobre la vía actual **NO GENERAN** alteraciones hidromorfológicas sobre los cauces atravesados, al ser **coincidentes** los ejes de alternativas de trazado proyectados con la vía de FF.CC existente.
- 2) En determinados tramos se realizará la **rectificación de curvas** cuyo radio no permite el paso del ferrocarril a la velocidad establecida, si bien se ha intentado en la medida de lo posible, ampliar el radio de las curvas existentes a radio mínimo, lo cual no siempre se ha logrado. El desarrollo de estas actuaciones **SÍ GENERAN** alteraciones hidromorfológicamente, principalmente durante la fase de construcción del tramo correspondiente.
- 3) En el municipio de Alcanadre se han estudiado **variantes de trazado** para velocidad V= 220 km/h con plataforma para doble vía y montaje de vía única. La ejecución y explotación de estas variantes **SÍ GENERAN** alteraciones hidromorfológicas en los tramos de río atravesados, al tratarse de trazados de línea férrea de nueva construcción.

Para facilitar el estudio del acondicionamiento de la vía ferroviaria actual a velocidad V=200 - 220 km/h entre Castejón y Logroño, se ha dividido la zona de actuación en tres tramos. En cada uno de ellos se incluyen las trazas de diferentes ejes (Alt.) que combinados entres sí definen los trazados de las alternativas estudiadas.

El Tramo I. Rincón de Soto, comprende desde el inicio de la actuación (P.K. 0+000) hasta el P.K. 35+200, y contiene el eje de la alternativa Alt. 1.2, que parte de las vías que configuran la estación de Castejón.

El Tramo II. Alcanadre, se inicia en el P.K. 35+200 y finaliza en el P.K. 56+007,035. Este tramo contiene las tres variantes de trazado estudiadas en la zona de Alcanadre, denominadas ejes de alternativas Alt. 2.1, Alt. 2.2 y Alt. 2.3.

Finalmente, en el Tramo III. Logroño, comprende desde el P.K. 56+007,035 hasta el final de la actuación (P.K. 71+292,300), y engloba los ejes de las alternativas Alt 3.1 y Alt 3.2.

El trazado de todas y cada una de las seis alternativas planteadas para esta infraestructura discurre por el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Las alternativas resultantes de la combinación de los distintos ejes son:

Nº	DENOMINACIÓN ALTERNATIVA	COMBINACIÓN EJES
1	ALTERNATIVA 1	Alt. 1.2 + 2.1 + 3.1
2	ALTERNATIVA 2	Alt. 1.2 + 2.2 + 3.1
3	ALTERNATIVA 3	Alt. 1.2 + 2.3 + 3.1
4	ALTERNATIVA 4	Alt. 1.2 + 2.1 + 3.2
5	ALTERNATIVA 5	Alt. 1.2 + 2.2 + 3.2
6	ALTERNATIVA 6	Alt. 1.2 + 2.3 + 3.2

Alternativas consideradas en el Estudio informativo

En el **Anejo Nº5. Climatología hidrología y drenaje** del Estudio informativo, se menciona que a efectos de hidrología los ejes de las alternativas 3.1 y 3.2 son muy similares, por lo que se han considerado los mismos caudales de escorrentía para las Alternativas 1 y 4; 2 y 5; y 3 y 6.

3.2. Cauces interceptados por los ejes de alternativas de trazado

A partir de la integración de datos del IGN y de fuentes procedentes de la Administración General del Estado (Dirección General del Agua DGA; Instituto Hidrográfico de la Marina IHM, etc.), incluyendo la codificación de Ríos de España clasificados según Pfafstetter modificado de la CEDEX-DGA (MITECO), se ha elaborado la tabla adjunta que recoge los PP.KK. aproximados de cruce de cauces para cada eje de alternativa de trazado proyectado, así como el código de

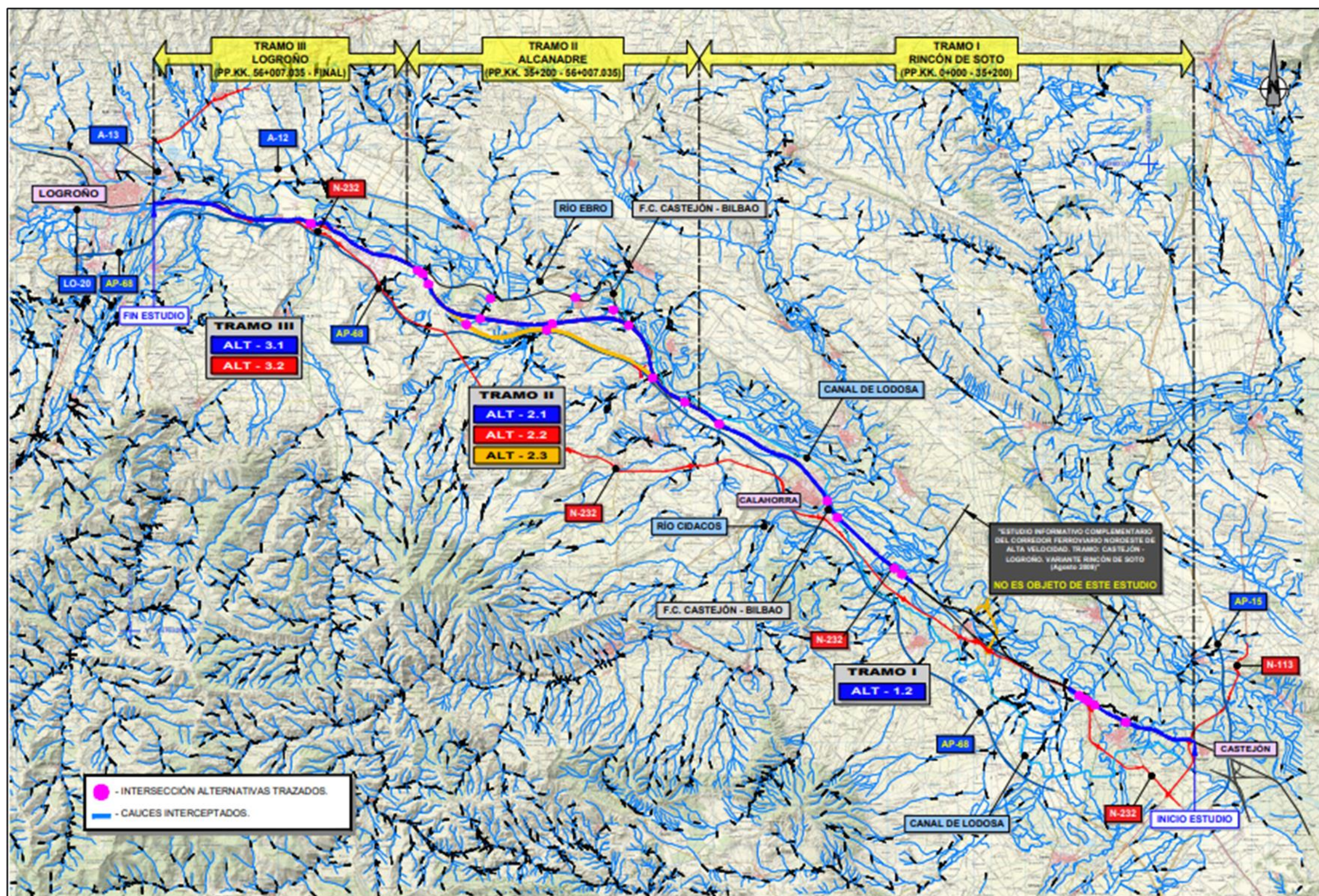
denominación de las masas de agua incluidas en el ámbito de estudio, y la clasificación de su estado incluida en el Plan Hidrológico de Cuenca 2º Ciclo 2015/2021, actualmente en fase de Información pública.

Se puede apreciar que las masas de agua caracterizadas por la Demarcación Hidrográfica del Ebro, que se verán afectadas por los distintos ejes de alternativas de trazado considerados en esta FASE II del Estudio informativo del Corredor Cantábrico – Mediterráneo de Alta Velocidad, en el ámbito del tramo entre Castejón y Logroño, son todas de tipo “río”.

Asimismo, en la imagen adjunta se pueden observar, resaltados sobre la red hidrográfica general, los puntos de localización de cruces de las alternativas proyectadas.

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

Demarcación Hidrográfica	Código Masa de Agua	Denominación (masa de agua)	Tipo (masa de agua)	Tipología	Naturaleza	Estado de las Masas de Agua (Planes Hidrológicos de Cuenca 2º ciclo 2015/2021)				Cauce afectado		PPKK de cruce con Alternativas						Afección		
						Estado ecológico	Estado químico	Estado global	Objetivo Medioambiental (OMA)	nº	Nombre	Alt_1.2	Alt_2.1	Alt_2.2	Alt_2.3	Alt_3.1	Alt_3.2			
Ebro	ES091MSPF97	Barranco Izquierdo										2+600						ODT 14-4 (1 marco de 2,5x2,5 m)		
		Cauce sin nombre										2+900						ODT 14-3 (1 marco de 2,0x2,0 m)		
		Cauce sin nombre										3+500						ODT 14-2 (1 marco de 2,0x2,0 m)		
		Río Alhama	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021		Alhama	4+125							Puente existente. No se afecta	
		Río de Alfaro										6+170							No se afecta	
													6+625							No se afecta
													7+210							No se afecta
													6+830							No se afecta
													19+845							No se afecta
													20+400							No se afecta
												24+810							Viaducto L=30 m	
		ES091MSPF288	Río Cidacos	Río	Ríos de montaña mediterránea calcárea	Natural	Bueno	No alcanza el buen estado	Peor que bueno	Buen estado a 2021	1	Río Cidacos	25+940						Viaducto L=120 m	
			Cauce sin nombre										28+700						ODT 7-3 (2 marcos de 2,5x2,5 m)	
			Cauce sin nombre										30+550						ODT 7-2.1 (1 marco de 2,5x2,5 m)	
			Cauce sin nombre										31+100						ODT 7-2.2 (1 marco de 2,5x2,5 m)	
			Yasa de Majillonda										33+750						Viaducto L=160 m	
			Barranco del Navazo											36+220					ODT 7-1 (2 marcos de 2,5x2,5 m)	
			Barranco de la Fuente o de Rubiejo											38+445					Viaducto L=160 m	
			Cauce sin nombre											39+300					ODT Existente	
			Cauce sin nombre											40+865					ODT 6-1.1 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Barranco de la Bajera											41+865					ODT 6-1.2 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Barranco del Corco											42+565					ODT 5-0 (2 marcos de 2,0x2,0 m)	
														42+900					Por Cunetón hasta ODT 5-0	
														43+110					Por Cunetón hasta ODT 5-1	
			Barranco Río Madre											45+470					Viaducto L=60 m	
			Cauce sin nombre											48+380					ODT Existente	
			Barranco del Plano											50+345					ODT 14-4 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Cauce sin nombre											52+800					Pasa bajo Viaducto B.S. Martín de Berberana	
			Barranco Valderresa											55+040					ODT 14-1	
			Barranco del Navazo												36+220				ODT 7-1 (2 marcos de 2,5x2,5 m)	
			Barranco de la Fuente o de Rubiejo												38+445				Viaducto L=160 m	
			Cauce sin nombre												39+300				ODT Existente	
			Cauce sin nombre												40+865				ODT 6-1.1 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Barranco de la Bajera												41+865				ODT 6-1.2 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Barranco del Corco												42+600				ODT 5-0 (1 marco de 3,0x3,0 m)	
			Barranco Río Madre												46+350				Viaducto L=503 m	
			Barranco del Plano												50+540				Viaducto L=176 m	
			Barranco Valderresa												55+365				ODT 14-1	
			Barranco del Navazo													36+220			ODT 7-1 (2 marcos de 2,5x2,5 m)	
			Barranco de la Fuente o de Rubiejo												38+470				Viaducto L=150 m	
			Cauce sin nombre												39+300				Viaducto Ramales Enlace Lodosa	
			Barranco Río Madre												45+260				Viaducto L=286 m	
			Cauce sin nombre												46+300				A cunetón	
			Cauce sin nombre												46+440				A cunetón	
			Cauce sin nombre												46+700				A cunetón	
			Cauce sin nombre												46+830				A cunetón	
			Cauce sin nombre												46+890				A cunetón	
			Cauce sin nombre												46+980				A cunetón	
			Cauce sin nombre												47+220				A cunetón	
			Cauce sin nombre												47+315				A cunetón	
		Cauce sin nombre												47+480				A cunetón		
		Cauce sin nombre												47+715				A cunetón		
		Cauce sin nombre												47+755				A cunetón		
		Cauce sin nombre												48+060				ODT 5-0 (1 marco de 3,0x3,0 m)		
		Cauce sin nombre												48+250				A cunetón		
		Barranco del Plano												50+130				ODT		
		Barranco Valderresa												54+380				ODT 14-1		
	ES091MSPF90	Río Leza	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021	2	Leza						62+000	Viaducto L=120 m		
		Río de Valsalado															68+325	Obra existente AP-68. No se afecta		
	ES091MSPF275	Río Iregua	Río	Ríos de montaña mediterránea calcárea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021		Iregua						70+980	Puente existente. No se afecta		
	ES091MSPF90	Río Leza	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021	2	Leza						61+870	Viaducto L=120 m		
		Río de Valsalado															68+175	Obra existente AP-68. No se afecta		
	ES091MSPF275	Río Iregua	Río	Ríos de montaña mediterránea calcárea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021		Iregua						70+830	Puente existente. No se afecta		



Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

3.3. Tramo I. Rincón de Soto. Eje Alternativa 1.2

3.3.1. Río Alhama

El río Alhama es un río corto de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, afluente de la margen derecha del río Ebro. Nace en la sierra de Almuero, en el término municipal de Suellacabras, provincia de Soria. Recorre 84 km en dirección N-E entrando en la comunidad autónoma de La Rioja, cruza a la comunidad autónoma de Navarra, volviendo a entrar en La Rioja por el municipio de Alfaro, donde desembocará en el río Ebro.

Dentro del ámbito de estudio, cruza al eje de la Alternativa 1.2 a la altura del P.K. 4+125, en el municipio de Alfaro. **No se verá afectado hidromorfológicamente** por la ejecución y explotación del trazado, al tratarse de un tramo coincidente con la línea férrea actual, donde sólo se llevarán a cabo actuaciones de acondicionamiento de vía sobre el viaducto existente.



Cruce del río Alhama en P.K. 4+125, coincidente con la vía férrea actual Castejón-Bilbao



Aspecto del Río Alhama a su paso por el municipio de Alfaro

3.3.2. Río Alfaro

El cauce denominado río Alfaro corresponde a un canal de riego que abastece al área de los regadíos de Alfaro. Esta infraestructura de riego atraviesa en tres ocasiones el trazado del FF.CC actual, en los PP.KK. 6+170, 6+625 y 7+210 del eje Alt. 1.2, si bien **no se afectan** sus márgenes en estos puntos por ser tramos coincidentes con el trazado existente.



Cruce del río Alfaro en PP.KK. 6+170, 6+625 y 7+210 de la Alt. 1.2, coincidentes con el trazado de la línea férrea actual.

3.3.3. Barranco de las Serras

El Barranco de las Serras cruza el trazado del FF.CC en el P.K. 6+830 de la Alt. 1.2, si bien no presenta un cauce definido. **No se verá afectado** por ser coincidente el tramo proyectado con el trazado de la vía férrea existente.



Cruce de la Alt. 1.2 con el Barranco de las Serras en P.K. 6+830.

3.3.4. Yasa Agustina

Se trata de un pequeño barranco o torrentera entre Autol y Aldeanueva de Ebro, donde recibe las aguas estacionales del Barranco de los Quemaos, la Yasa Galano, la Yasa Valcaliente y el Barranco Bardaje del Morellano. Cruza el trazado del eje Alt. 1.2 en el P.K. 19+845, en un tramo que se encuentra canalizado. **No se afectan** sus márgenes en este punto, por ser coincidente el trazado existente con el proyectado.



Cruce de la Yasa Agustina a la altura del P.K. 19+845 de la Alt. 1.2

3.3.5. Yasa de Bardaje

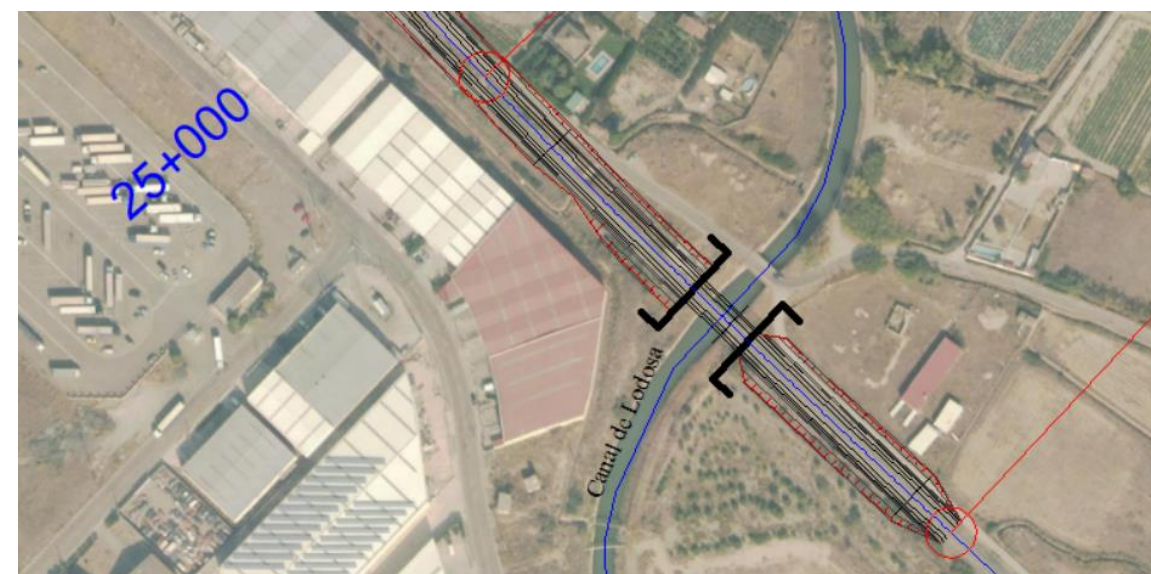
Se trata de un pequeño barranco o torrentera entre Autol y Aldeanueva de Ebro. Cruza el trazado del FF.CC en P.K. 20+400 de la Alt. 1.2. **No se afectan** sus márgenes en este punto, por ser coincidentes el trazado existente con el del proyecto objeto de estudio.



Cruce de la Yasa de Bardaje en P.K. 20+400 de la Alt. 1.2

3.3.6. Canal de Lodosa

El Canal de Lodosa cruza el trazado del FF.CC en P.K. 24+810 de la Alt. 1.2. Se prevé un viaducto de 30 m de longitud con vano suficiente para evitar la afección a la infraestructura.



Cruce del Canal de Lodosa en P.K. 24+810 de la Alt. 1.2.



Canal de Lodosa a su paso por Calahorra

3.3.7. Río Cidacos

El río Cidacos nace al sur de la población de Los Campos, en tierras de Soria, junto al Puerto de Oncala, y recorre 77 km hasta desembocar en el río Ebro, en las proximidades de la localidad riojana de Calahorra. Su cauce aguas abajo de Arnedillo suele aparecer prácticamente seco en algunos tramos a causa de las filtraciones. Parte de su caudal se deriva aguas abajo de Autol hacia el Embalse de la Estanca del Perdiguero, junto a Calahorra, para regadío de las huertas de la zona, llegando sin caudal a la localidad de Calahorra, salvo en los meses más húmedos del año.

El cauce es atravesado por el trazado del FF.CC en el P.K. 25+940 de la Alt. 1.2. En este punto se proyecta un viaducto de 120 m de longitud, transversal al cauce, prácticamente igual al existente en la actualidad. No se verán afectadas las márgenes en este punto, al proyectarse el trazado coincidente con la vía actual.



Cruce del río Cidacos P.K. 25+940 de la Alt. 1.2.



Vista del viaducto actual en el cruce del FF.CC con el río Cidacos



Aspecto del cauce aguas abajo del cruce del FF.CC actual

Para el cálculo del índice QBR, en primer lugar, se determina el tipo geomorfológico del cauce, mediante la ficha adjunta, resultando ser de Tipo 3.

*** Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (apartado 3, calidad de la cubierta)**

Sumar el tipo de desnivel de la derecha y la izquierda de la orilla, y sumar o restar según los otros dos apartados.

Tipos de desnivel de la zona riparia	Puntuación			
	Izquierda	Derecha		
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas			6	6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)			5	5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$			3	3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalado o no. $\Sigma a < \Sigma b$			2	2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana.			1	1

Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río

Anchura conjunta "a" > 5 m.		- 2
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m.		- 1

Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. Porcentaje de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente

> 80 %	No se puede medir
60 - 80 %	+ 6
30 - 60 %	+ 4
20 - 30 %	+ 2

Puntuación total

--	--

Tipo geomorfológico según la puntuación

> 8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
< 5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

**** Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

1- ARBRES	2- ARBUSTS
<i>Ailanthus altissima</i> (Ailanto)	<i>Nicotina sp.</i>
<i>Platanus x hispanica</i> (Plátano)	<i>Ricinus communis</i> (Ricino)
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (Robinia)	<i>Erundo donax</i> (Caña)
<i>Salix babylonica</i> (Sauze Llotoón)	<i>Acacia farnesiana</i> (Espinillo blanco)
<i>Eleagnus angustifolia</i> (Árbol del paraíso)	
<i>Morus sp.</i> (Moreras)	

Observaciones:

Cualificación de la zona riparia de los ecosistemas fluviales. Índice QBR

– Esta cualificación debe ser aplicada en la zona de ribera de los ríos (orilla y ribera). Zonas inundadas periódicamente por las avenidas ordinarias y las máximas.
– Los cálculos se realizarán sobre el área que presenta una potencialidad de soportar una masa vegetal riparia. No se cuentan las zonas con sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente.
– En tramos de alta montaña sin vegetación riparia natural o en zonas áridas, consultar la nota de la parte posterior de esta hoja de campo

Estación	
Observador	
Fecha	
Agua arriba	
Otros	

La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25

Tramo observado a partir del punto de acceso al río

Grado de cubierta de la zona de ribera (solo consideraremos la ribera) Puntuación entre 0 y 25

Puntuación		15
25	> 80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera (las plantas anuales no se contabilizan)	
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	10
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	
+ 10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total	5
+ 5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
- 5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
- 10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	

Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de ribera) Puntuación entre 0 y 25

Puntuación		15
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	10
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+ 10	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	10
+ 5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	
+ 5	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
- 5	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	-5
- 5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
- 10	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	

Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*) Puntuación entre 0 y 25

Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	
25	número de especies diferentes de árboles autóctonos	> 1	> 2	> 3	10
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	10
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos	-	1	1 - 2	
0	sin árboles autóctonos				
+ 10	si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de la ribera (en toda su anchura)				10
+ 5	si existe una continuidad en la comunidad a lo largo del río (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+ 5	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades				-5
+ 5	si el número diferente de especies de arbustos es:	> 2	> 3	> 4	
- 5	si existen estructura construidas por el hombre				
- 5	si existe alguna sp. de árbol introducida (alóctona)** aislada				
- 10	si existen sp. de árboles alóctonos** formando comunidades				-5
- 10	si existen vertidos de basuras				-5

Grado de naturalidad del canal fluvial Puntuación entre 0 y 25

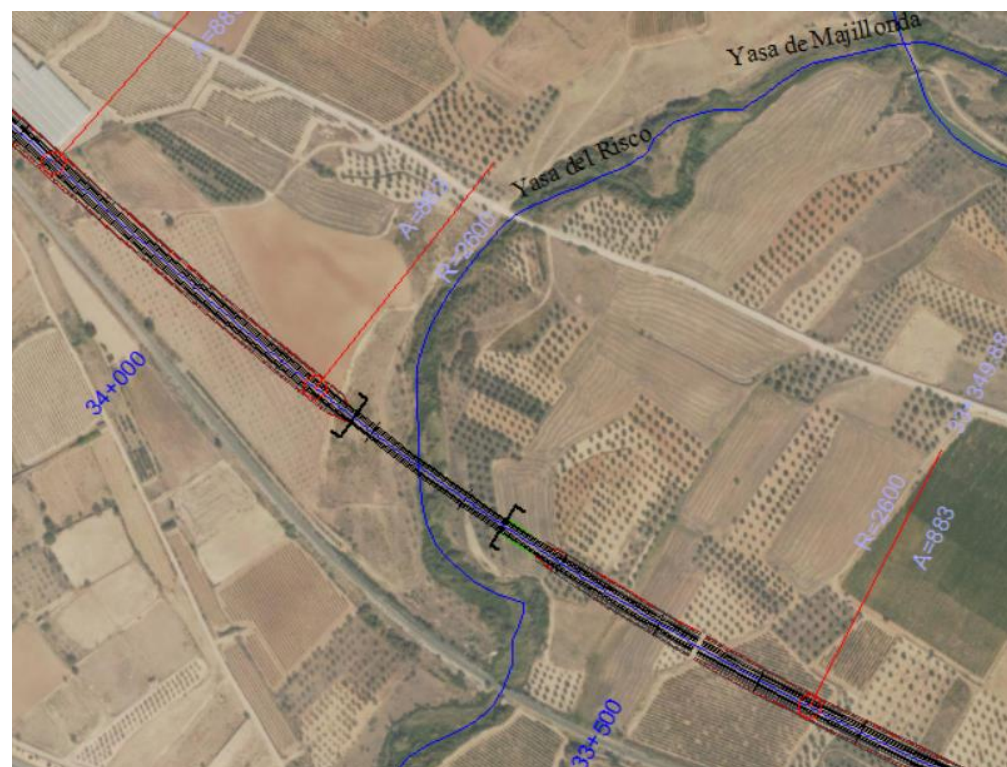
Puntuación		25
25	el canal del río no ha estado modificado	25
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal	
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río	
0	río canalizado en la totalidad del tramo	
- 10	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río	
- 10	si existe alguna presa o otra infraestructura transversal en el lecho del río	

Puntuación final (suma de los anteriores puntuaciones)

	65
--	----

3.3.8. Yasa del Risco o de Majillonda

Se trata de un pequeño barranco o torrentera que pasa cerca de Villar de Arnedo. Cruza el trazado del FF.CC en P.K. 33+750 de la Alt. 1.2, donde se prevé la construcción de un viaducto de 160 m de longitud que **evitará la afección hidromorfológica** del cauce y sus riberas.

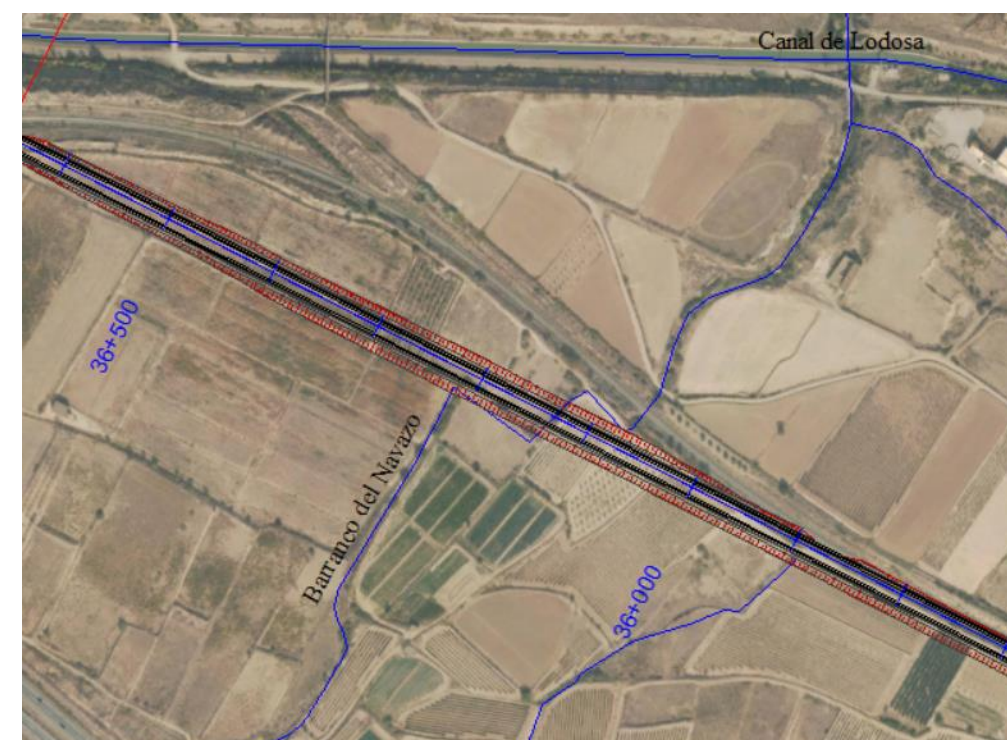


Alt. 1.2 a su paso por la Yasa del Risco o de Majillonda

3.4. Tramo II. Alcanadre. Ejes Alternativas 2.1, 2.2 y 2.3

3.4.1. Barranco del Navazo

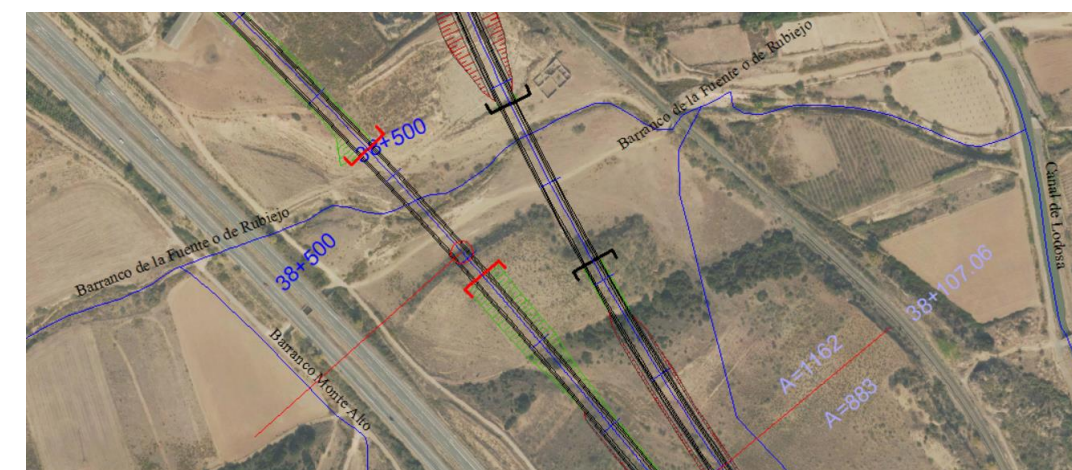
Barranco de la comarca agraria Ribera Alta-Aragón, que discurre entre cultivos con riberas sin vegetación arbóreo-arbustiva. El trazado de los tres ejes de alternativas en variante (Alt. 2.1, 2.2 y 2.3), atraviesa este cauce a la altura del P.K. 36+220 donde se proyecta la construcción de dos marcos de 2,5 x 2,5 m (ODT 7-1).



Cruce del barranco del Navazo en el P.K. 36+220, donde coinciden los ejes Alt. 2.1, 2.2 y 2.3.

3.4.2. Barranco de la Fuente o de Rubiejo

El Barranco de la Fuente o de Rubiejo presenta un cauce estrecho con vegetación de ribera escasa y de bajo porte, que discurre por el municipio de Lodosa entre parcelas de cultivos. Será atravesado por el trazado de los tres ejes de alternativas en variante, a la altura del P.K. 38+445, donde se proyecta un viaducto de 160 m.

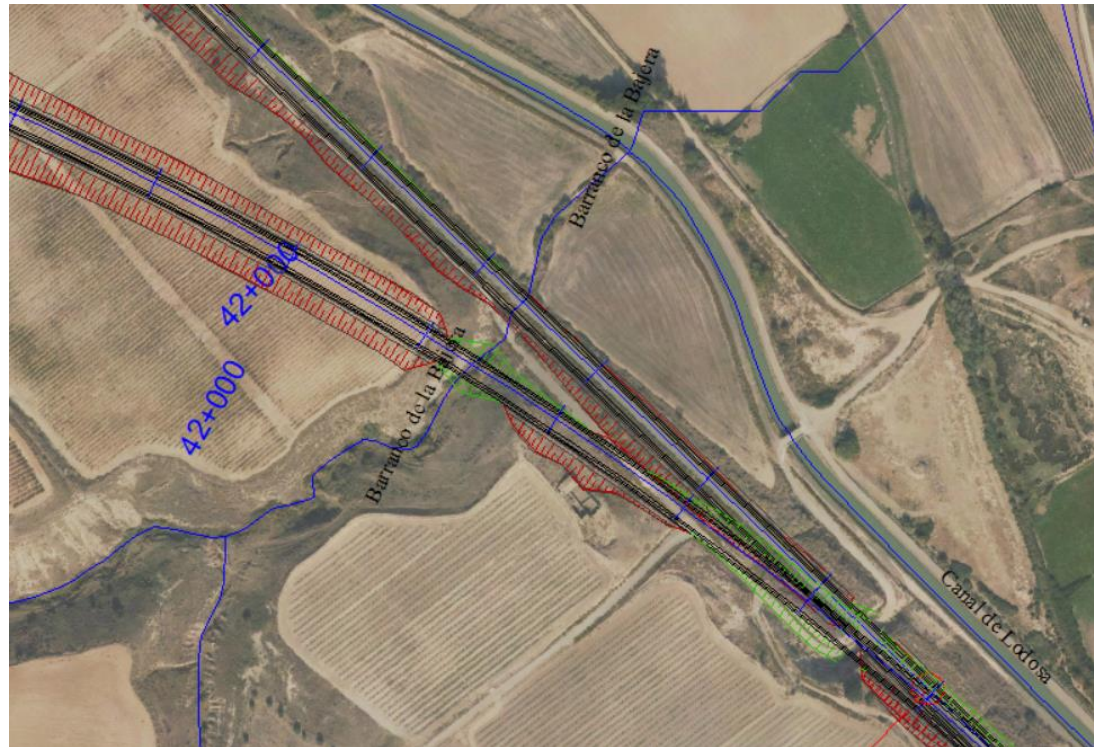


Cruce del barranco de la Fuente o de Rubiejo en torno al P.K. 38+445 de las variantes

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

3.4.3. Barranco de la Bajera

El barranco de la Bajera, al igual que los anteriores, se caracteriza por presentar un cauce estrecho y encajado, con vegetación tupida arbustiva y herbácea. Es atravesado por los ejes de las alternativas 2.1 y 2.2. a la altura del P.K. 41+865. En el eje Alt. 2.2 se proyectan dos marcos de 3,0 x 3,0 m (ODT 6-1), mientras que en el cruce del eje Alt 2.1, habría que rehundir la ODT en ese mismo P.K., afectando a la hidromorfología del cauce.



Cruce del barranco de la Bajera en el P.K. 41+865 de los ejes Alt. 2.1 y 2.2

3.4.4. Barranco del Corco

El Barranco del Corco en Lodosa, se verá afectado por el cruce de los ejes Alt. 2.1 y 2.2. En el eje Alt. 2.2 se proyecta una cuneta hasta la ODT 5-0 (2 marcos de 2,0 x 2,0 m) sobre el P.K. 43+110. En el eje Alt 2.1 el barranco cruza al trazado en tres P.K. diferentes, dos de ellos en desmante, donde las obras tendrían que rehundirse.



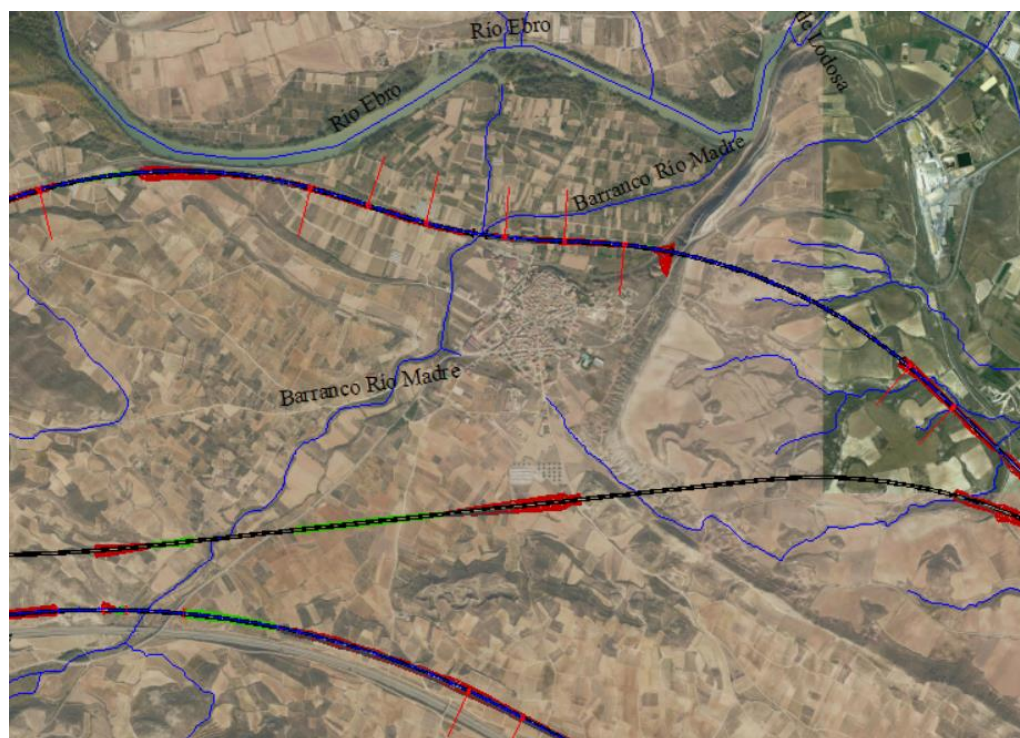
Cruce del barranco de la Bajera sobre P.K. 43+110 de la Alternativa 2.2, y PP.KK. 42+575, 42+900 y 43+120 de la Alternativa 2.1

3.4.5. Río Madre

El río Madre o río Carbonera discurre con escaso caudal por el municipio riojano de Alcanadre, presentando un régimen irregular a lo largo del año hidrológico, con crecidas y sequías prolongadas en verano, y crecidas en la época otoñal o primaveral, con los temporales lluviosos.

Presenta una longitud de 20 km desde su nacimiento en el valle de Ocón hasta su desembocadura en el río Ebro en la localidad de Alcanadre.

Cruza las tres alternativas en variante, 2.1, 2.2 y 2.3. En el eje Alt. 2.1 se proyecta un viaducto de 60 m de longitud a la altura del P.K. 45+470.

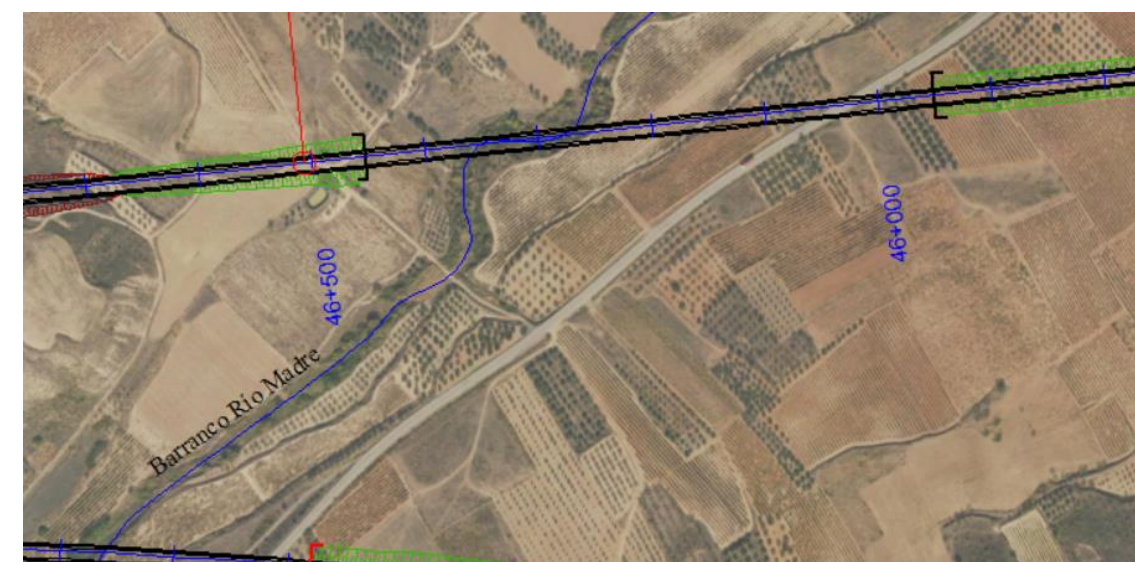


Cruce del río Madre en el P.K. 45+470 del eje Alt. 2.1; P.K. 46+350 del eje Alt. 2.2 y P.K. 45+260 del eje Alt. 2.3



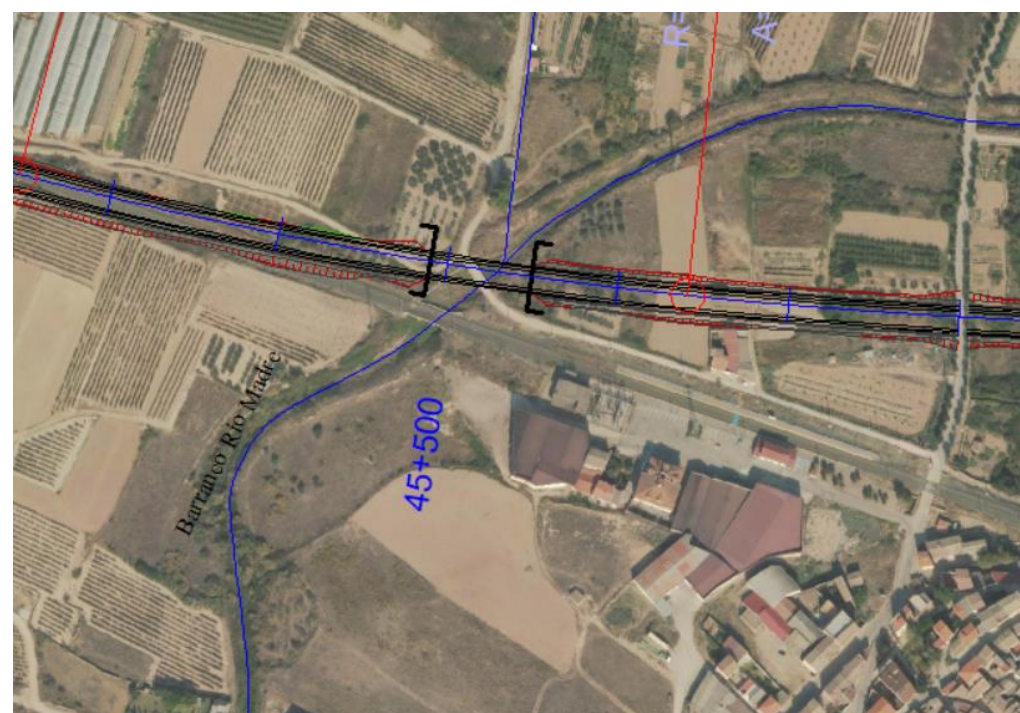
Cruce de la vía actual del FF.CC. sobre el río Madre en Alcanadre

En relación con el eje Alt. 2.2., el punto de intersección con el cauce se realiza en el P.K. 46+350, donde se prevé un viaducto de 503 m de longitud.



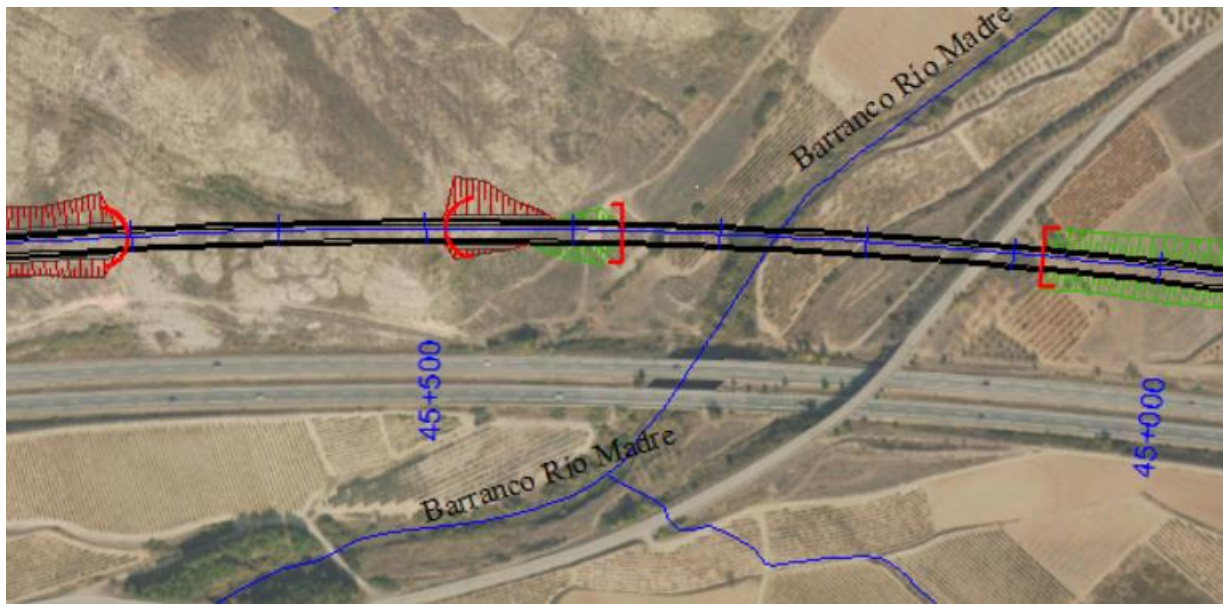
Cruce del río Madre sobre el P.K. 46+350 del eje Alt. 2.2

Finalmente, cruza el trazado del eje Alt. 2.3 en el P.K. 45+260, donde se ha proyectado un viaducto de 286 m de longitud.



Cruce del río Madre sobre P.K. 45+470 del eje Alt. 2.1

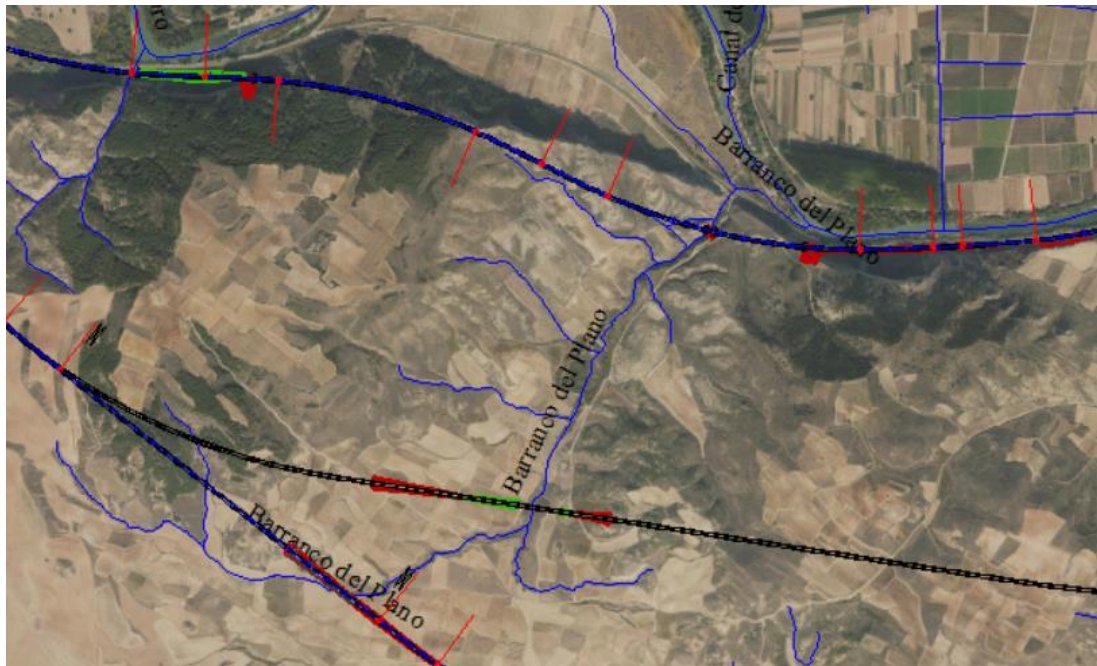
Apéndice 6. Estudio hidromorfológico



Cruce del río Madre en el P.K. 45+260 del eje Alt. 2.3

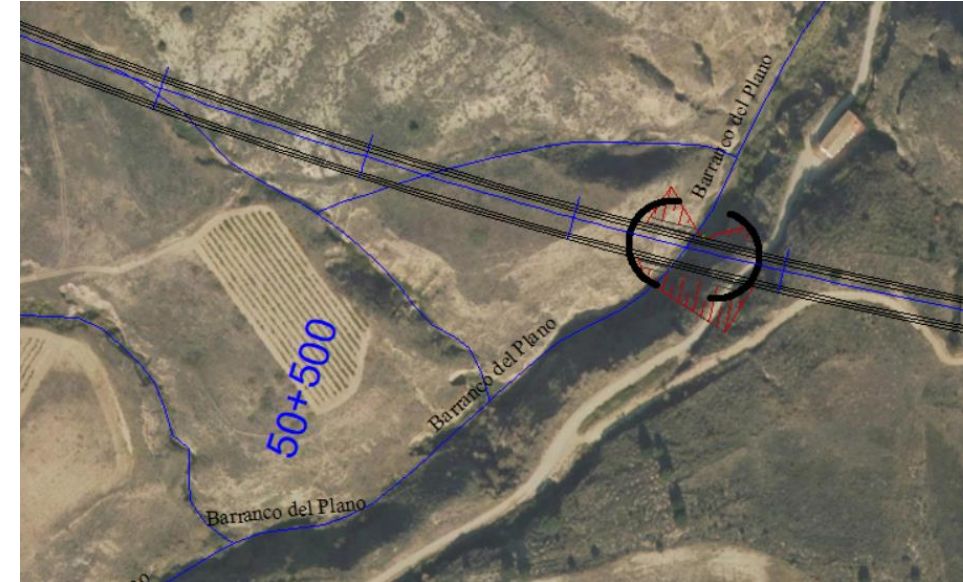
3.4.6. Barranco del Plano

El Barranco del Plano discurre dentro del municipio de Alcanadre, en paralelo al Camino de Aradón, de acceso a la Ermita de Aradón. Es atravesado por el trazado de los ejes Alt. 2.1, 2.2 y 2.3.



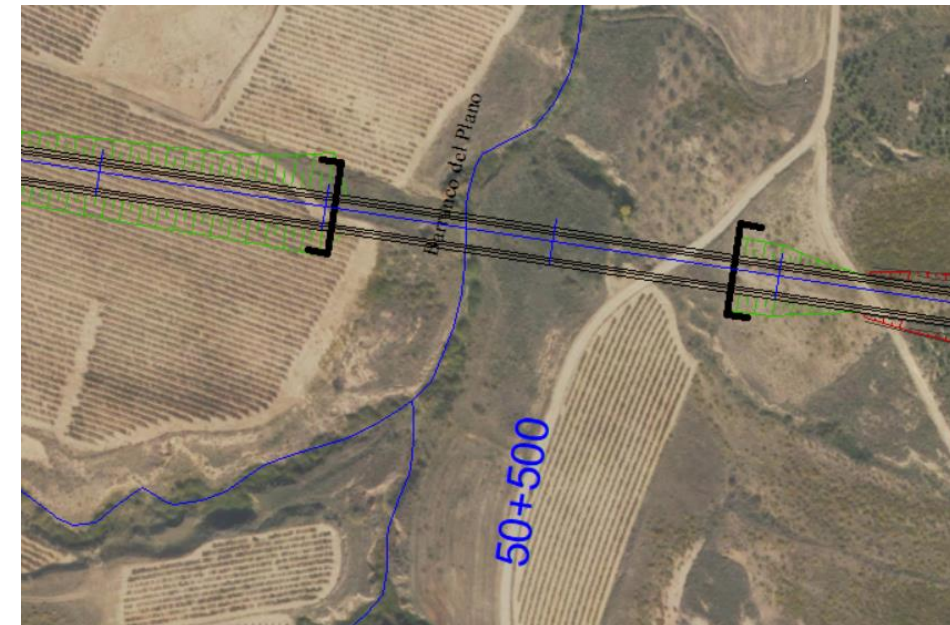
Cruce del Barranco del Plano por los ejes de alternativas en variante.

Cruza el trazado del FF.CC en el P.K. 50+345 de la Alt. 2.1, mediante un marco de 3,0 x 3,0 m (ODT 14-4). Esta obra se realizará rehundida al encontrarse en desmonte los emboquilles de entrada y salida de los dos túneles proyectados.



Cruce del Barranco del Plano sobre P.K. 50+345 de la Alternativa 2.1

En el eje Alt. 2.2 el cruce se realiza en el P.K. 50+540, donde se prevé un viaducto de 176 m de longitud.



Viaducto proyectado a la altura del P.K. 50+540 del eje Alt. 2.2

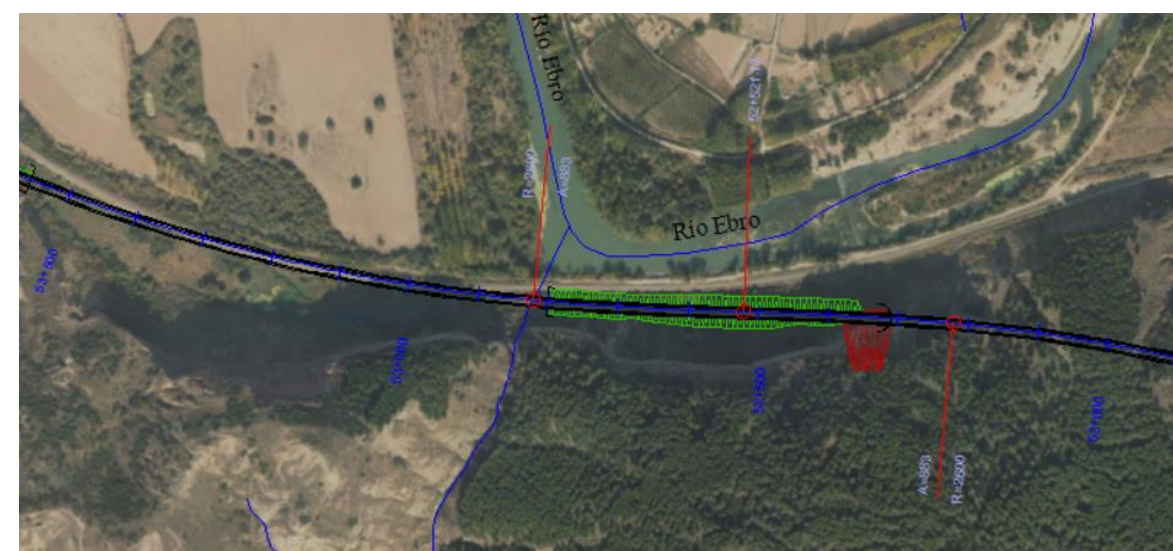
En el eje Alt. 2.3. el trazado atraviesa el cauce en el P.K. 50+1300.



Cruce del Barranco del Plano en el P.K. 50+130 del eje Alt. 2.3

3.4.7. Balsa San Martín de Berberana

La Zona húmeda Balsa de San Martín de Berberana recibe el aporte de un cauce innominado atravesado a la altura del P.K. 52+800 del eje Alt. 2.1, que pasa bajo el viaducto de 760 m de longitud proyectado para atravesar este espacio natural protegido del municipio de Agoncillo.



Cruce del cauce sin nombre sobre P.K. 52+000 del eje Alt. 2.1

3.4.8. Barranco Valderresa

Cruza el trazado del FF.CC en el P.K. 55+040 de la Alt. 2.1; en el P.K. 55+365 de la Alt. 2.2; y en el P.K. 54+380 de la Alt. 2.3. Estas dos últimas en el mismo punto pero en diferentes PP.KK ya que cada una se nombra por su eje. En los tres casos se proyectan obras de drenaje transversal (ODT).



Cruce del barranco de Valderresa sobre el P.K. 55+040 del eje Alt. 2.1; P.K. 55+365 del eje Alt. 2.2 y P.K. 54+380 del eje Alt. 2.3

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

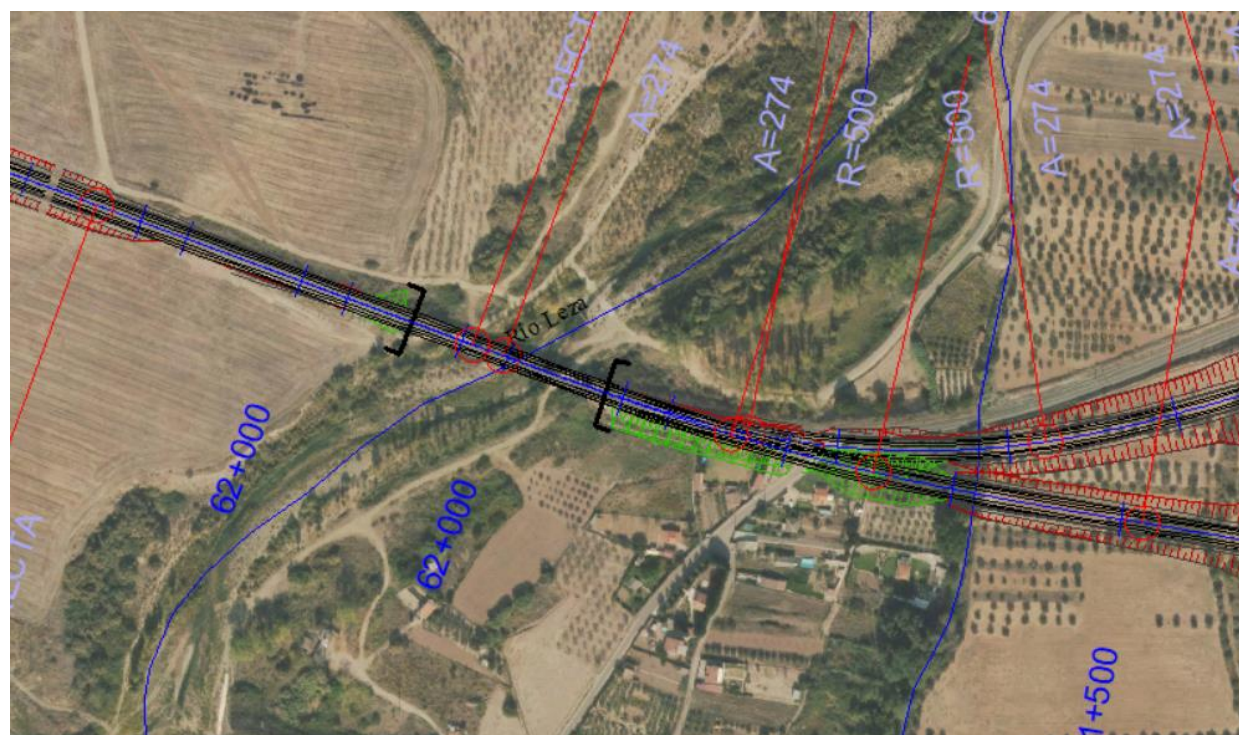
3.5. Tramo III. Logroño. Ejes Alternativas 3.1 y 3.2

A efectos de hidrología las variantes 3.1 y 3.2 son muy similares por lo que se han considerado los mismos caudales de escorrentía.

3.5.1. Río Leza

El río Leza nace en las faldas norteñas de los montes Cerro Castillo y Monreal, estribaciones de la cordillera Ibérica, y desemboca por la margen derecha en el Ebro, en el término municipal de Agoncillo.

Cruza el ferrocarril proyectado sobre los PP.KK. 61+965 del eje Alt. 3.1 y P.K. 61+870 del eje Alt. 3.2., en el mismo punto de cruce, donde se proyecta un viaducto de 120 m de longitud.



Cruce del río Leza a la altura de los PP.KK. 61+965 del eje Alt. 3.1 y 61+870 del eje Alt. 3.2



Vista de la estructura existente en la línea férrea actual en el cruce con el río Leza

A continuación se adjuntan las fichas tipo con el valor del índice QBR calculado en este tramo, donde el tipo geomorfológico del cauce corresponde al Tipo 3.

*** Determinación del tipo geomorfológico de la zona de ribera (apartado 3, calidad de la cubierta)**

Sumar el tipo de desnivel de la derecha y la izquierda de la orilla, y sumar o restar según los otros dos apartados.

Tipos de desnivel de la zona riparia	Puntuación	
	Izquierda	Derecha
Vertical/cóncavo (pendiente > 75°), con una altura no superable por las máximas avenidas	6	6
Igual pero con un pequeño talud o orilla inundable periódicamente (avenidas ordinarias)	5	5
Pendiente entre el 45 y 75°, escalado o no. La pendiente se cuenta con el ángulo entre la horizontal y la recta entre la orilla y el último punto de la ribera. $\Sigma a > \Sigma b$	3	3
Pendiente entre el 20 y 45°, escalado o no. $\Sigma a < \Sigma b$	2	2
Pendiente < 20°, ribera uniforme y llana.	1	1

Existencia de una isla o islas en el medio del lecho del río		
Anchura conjunta "a" > 5 m.		-2
Anchura conjunta "a" entre 1 y 5 m.		-1

Potencialidad de soportar una masa vegetal de ribera. Porcentaje de sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente		
> 80 %	No se puede medir	
60 - 80 %		+6
30 - 60 %		+4
20 - 30 %		+2

Puntuación total		
> 8	Tipo 1	Riberas cerradas, normalmente de cabecera, con baja potencialidad de un extenso bosque de ribera
entre 5 y 8	Tipo 2	Riberas con una potencialidad intermedia para soportar una zona vegetada, tramos medios de los ríos
< 5	Tipo 3	Riberas extensas, tramos bajos de los ríos, con elevada potencialidad para poseer un bosque extenso

**** Especies frecuentes y consideradas alóctonas**

1- ARBRES	2- ARBUSTS
<i>Ailanthus altissima</i> (Ailanto)	<i>Nicotina sp.</i>
<i>Platanus x hispanica</i> (Plátano)	<i>Ricinus communis</i> (Ricino)
<i>Robinia pseudo-acacia</i> (Robinia)	<i>Erundo donax</i> (Caña)
<i>Salix babylonica</i> (Sauze Llorón)	<i>Acacia farnesiana</i> (Espinillo blanco)
<i>Eleagnus angustifolia</i> (Árbol del paraíso)	
<i>Morus sp.</i> (Moreras)	

Observaciones:

Cualificación de la zona riparia de los ecosistemas fluviales. Índice QBR

- Esta cualificación debe ser aplicada en la zona de ribera de los ríos (orilla y ribera). Zonas inundadas periódicamente por las avenidas ordinarias y las máximas.
- Los cálculos se realizarán sobre el área que presenta una potencialidad de soportar una masa vegetal riparia. No se cuentan las zonas con sustrato duro con incapacidad para enraizar una masa vegetal permanente.
- En tramos de alta montaña sin vegetación riparia natural o en zonas áridas, consultar la nota de la parte posterior de esta hoja de campo



La puntuación de cada uno de los 4 apartados no puede ser negativa ni exceder de 25

Estación	
Observador	
Fecha	
Agua arriba	
Otros	

Tramo observado a partir del punto de acceso al río

Grado de cubierta de la zona de ribera (solo consideraremos la ribera)		Puntuación entre 0 y 25
Puntuación		
25	> 80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera (las plantas anuales no se contabilizan)	5
10	50-80 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	10
5	10-50 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	
0	< 10 % de cubierta vegetal de la zona de ribera	
+10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es total	
+5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%	
-5	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%	
-10	si la conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es inferior al 25%	-5

Estructura de la cubierta (se contabiliza toda la zona de ribera)		Puntuación entre 0 y 25
Puntuación		
25	recubrimiento de árboles superior al 75 %	10
10	recubrimiento de árboles entre el 50 y 75 % o recubrimiento de árboles entre el 25 y 50 % y en el resto de la cubierta los arbustos superan el 25 %	10
5	recubrimiento de árboles inferior al 50 % y el resto de la cubierta con arbustos entre 10 y 25 %	
0	sin árboles y arbustos por debajo del 10 %	
+10	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es superior al 50 %	
+5	si en la orilla la concentración de helófitos o arbustos es entre 25 y 50 %	5
-5	si existe una buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque	
-5	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es > 50 %	
-5	si los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin una continuidad	
-10	si existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque es < 50 %	-5

Calidad de la cubierta (depende del tipo geomorfológico de la zona de ribera*)					Puntuación entre 0 y 25
Puntuación		Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	
25	número de especies diferentes de árboles autóctonos	> 1	> 2	> 3	5
10	número de especies diferentes de árboles autóctonos	1	2	3	10
5	número de especies diferentes de árboles autóctonos	-	1	1 - 2	7
0	sin árboles autóctonos				
+10	si existe una continuidad de la comunidad a lo largo del río, uniforme y ocupando > 75 % de la ribera (en toda su anchura)				
+5	si existe una continuidad en la comunidad a lo largo del río (entre 50 - 75 % de la ribera)				
+5	si existe una disposición en galería de diferentes comunidades				
+5	si el número diferente de especies de arbustos es:	> 2	> 3	> 4	5
-5	si existen estructura construidas por el hombre				
-5	si existe alguna sp. de árbol introducida (alóctona)** aislada				-5
-10	si existen sp. de árboles alóctonas** formando comunidades				-5
-10	si existen vertidos de basuras				

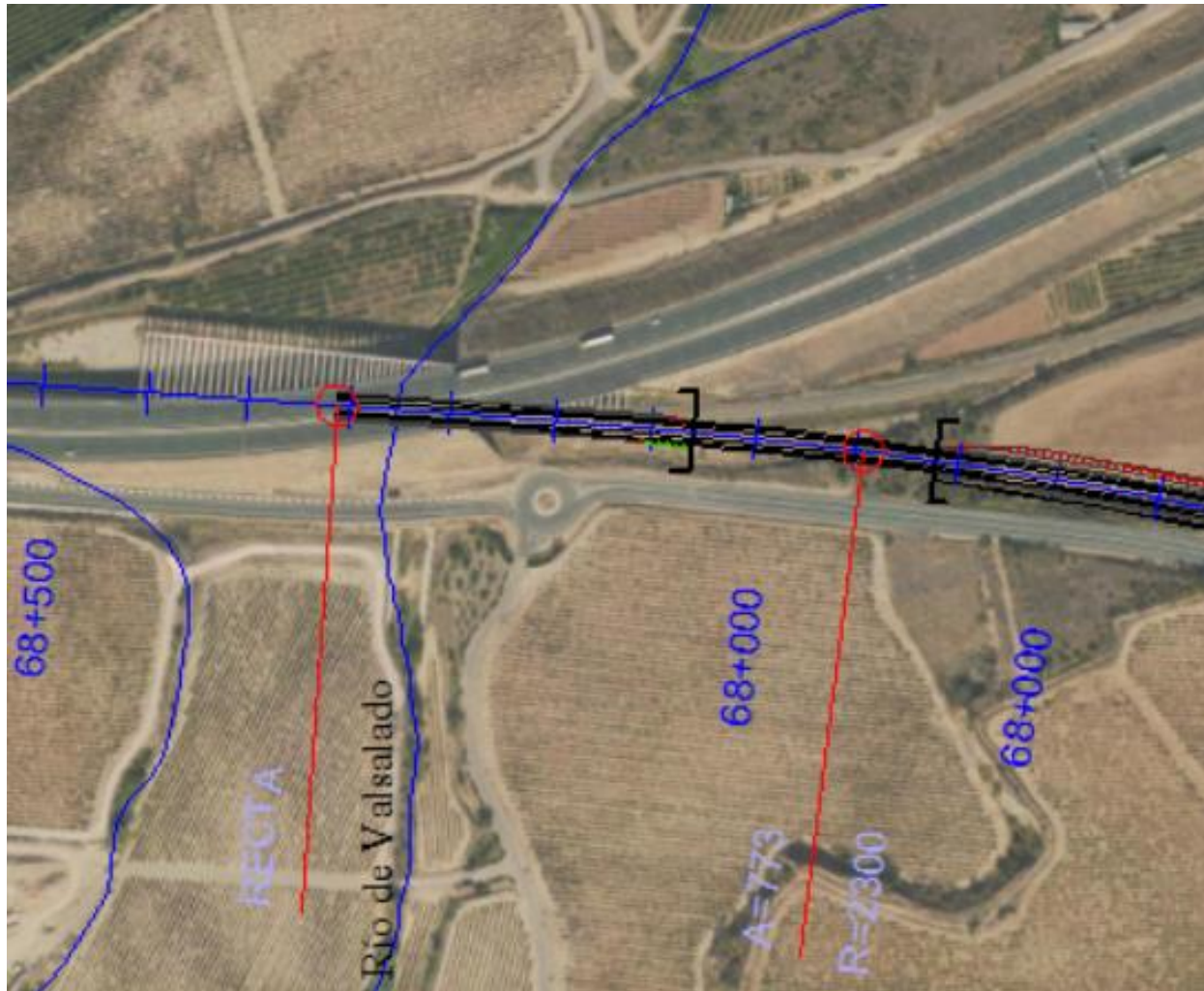
Grado de naturalidad del canal fluvial		Puntuación entre 0 y 25
Puntuación		
25	el canal del río no ha estado modificado	25
10	modificaciones de las terrazas adyacentes al lecho del río con reducción del canal	
5	signos de alteración y estructuras rígidas intermitentes que modifican el canal del río	
0	río canalizado en la totalidad del tramo	
-10	si existe alguna estructura sólida dentro del lecho del río	
-10	si existe alguna presa o otra infraestructura transversal en el lecho del río	

Puntuación final (suma de las anteriores puntuaciones)	45
---	-----------

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

3.5.2. Río de Valsalado

Al igual que el río Leza, el río Valsalado cruza el ferrocarril proyectado cerca de su desembocadura en el Ebro, en el mismo punto para las dos alternativas propuestas en este Tramo III. El río cruza el eje del ferrocarril actual con una pérgola existente en la autovía. **No se afectan** sus márgenes en este punto.



Cruce del río Valsalado sobre el P.K. 68+325 del eje Alt. 3.1 y el P.K. 68+125 del eje Alt. 3.2



Autovía LO-20 con pérgola sobre la línea férrea en zona de paso del Río de Valsalado

3.5.3. Río Iregua

El río Iregua en el entorno urbano de Logroño es atravesado en el mismo punto por los ejes de alternativas 3.1 y 3.2, en los PP.KK. 70+980 y 70+830, respectivamente. **No se afectan** sus márgenes en este punto porque se mantiene la estructura de paso de la línea férrea existente.



Cruce del río Iregua sobre el PP.KK. 70+980 del eje Alt. 3.1 y P.K. 70+830 del eje Alt. 3.2



Estructura existente del FF.CC. Castejón-Bilbao sobre el río Iregua a su paso por Logroño

3.6. Análisis de las masas de agua consideradas en el PHE

Las masas de agua superficiales que cuentan con clasificación de su estado según la Directiva Marco del Agua, incluidas en el Plan Hidrológico del Ebro y que se ven afectadas por el trazado del ferrocarril entre las inmediaciones de Castejón de Ebro y Logroño son las siguientes:

- **ES091MSPF90 – Río Leza** desde el río Jubera hasta su desembocadura en el río Ebro.
- **ES091MSPF288 – Río Cidacos** desde el río Manzanares y el inicio de la canalización de Armerillo hasta su desembocadura en el río Ebro.

Ambas están catalogadas como ríos mineralizados de baja montaña mediterránea.

Los datos aportados a continuación proceden de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), que tiene en consulta pública actualmente el Plan Hidrológico de cuenca.

El estado hidromorfológico de las masas de agua se evalúa a partir de la calidad ambiental de las riberas, mediante la aplicación del índice **QBR**, que integra tanto aspectos biológicos como morfológicos del lecho del río y su zona inundable. La puntuación final del índice (0-100) se obtiene de la suma de los resultados del estudio independiente de cuatro bloques, con una puntuación entre 0 y 25 cada uno de ellos, a partir de los cuales se analiza el grado de cobertura riparia, la estructura de la cobertura, la calidad de la cobertura y el grado de naturalidad del canal fluvial.

Los rangos de calidad generales según el índice **QBR** son (Munné, 2003):

Nivel de calidad	QBR
Bosque de ribera sin alteraciones, calidad muy buena, estado natural	> 95
Bosque ligeramente perturbado, calidad buena	75 – 90
Inicio de alteración importante, calidad intermedia	55 – 70
Alteración fuerte, calidad mala	30 – 50
Degradación extrema, calidad pésima	< 25

Rangos de calidad según el índice QBR

Mediante los últimos datos disponibles ofrecidos en la Web de Consulta de Aguas Superficiales de la CHE (<http://www.datossuperficiales.chebro.es:81/WCASF/>) se han obtenido aquéllos correspondientes con el estado hidromorfológico de ambas masas.

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

A continuación, en las siguientes tablas, se muestra la puntuación del índice QBR de las masas ES091MSPF90 y ES091MSPF288 respectivamente.

RÍO LEZA		
Bloque	Valor	Observación
1 – Grado de cobertura riparia	5	La zona de ribera cuenta con una cubierta vegetal del 50-80%.
		La conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es entre el 25 y 50%
2 – Estructura de la cobertura	10	Recubrimiento de árboles entre el 50 y 75%.
		Existe buena conexión entre la zona de arbustos y árboles con un sotobosque.
		Existe una distribución regular (linealidad) en los pies de los árboles y el sotobosque. Los árboles y arbustos se distribuyen en manchas, sin continuidad.
3 – Calidad de la cobertura	5	Se evalúa la presencia y diversidad de especies de árboles autóctonos.
		Existen estructuras construidas por el hombre
		Existe alguna especie de árbol introducida (alóctona) aislada
4 – Grado de naturalidad del canal fluvial	25	El canal del río no ha estado modificado
TOTAL QBR	45	Alteración fuerte, mala calidad

Resultados del índice QBR de la masa ES091MSPF90 (Río Leza). Fte: CHE

RÍO CIDACOS		
Bloque	Valor	Observación
1 – Grado de cobertura riparia	15	La zona de ribera cuenta con una cubierta vegetal del 50-80%.
		La conectividad entre el bosque de ribera y el ecosistema forestal adyacente es superior al 50%
2 – Estructura de la cobertura	15	Recubrimiento de árboles entre el 50 y 75%.
		La concentración en la orilla de helófitos o arbustos es superior al 50%
3 – Calidad de la cobertura	10	Se evalúa la presencia y diversidad de especies de árboles autóctonos.

RÍO CIDACOS		
Bloque	Valor	Observación
		Existe una continuidad uniforme de la comunidad a lo largo del río, ocupando más del 75% de la ribera (en toda su anchura)
4 – Grado de naturalidad del canal fluvial	25	El canal no ha estado modificado
TOTAL QBR	65	Inicio de alteración importante, calidad intermedia

Resultados del índice QBR de la masa ES091MSPF288 (Río Cidacos). Fte: CHE

Se incluye las siguientes tablas donde quedan reflejados los valores del índice de calidad de las riberas (QBR) y el estado de conservación de los cauces.

Estado de conservación de los cauces interceptados según el índice QBR		
CAUCE	VALOR QBR	Estado de conservación
Río Leza	45	Alteración fuerte, mala calidad
Río Cidacos	65	Inicio de alteración importante, calidad intermedia

Análisis de las características hidromorfológicas

Código Masa de Agua	Denominación (masa de agua)	Tipo (masa de agua)	Tipología	Naturaleza	Estado de las Masas de Agua (Planes Hidrológicos de Cuenca 2º ciclo 2015/2021)			
					Estado ecológico	Estado químico	Estado global	Objetivo Medioambiental (OMA)
ES091MSPF288	Río Cidacos	Río	Ríos de montaña mediterránea calcárea	Natural	Bueno	No alcanza el buen estado	Peor que bueno	Buen estado a 2021
ES091MSPF90	Río Leza	Río	Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea	Natural	Bueno	Bueno	Bueno o mejor	Buen estado a 2021

Estado de las Masas de Agua (Planes Hidrológicos de Cuenca 2º ciclo 2015/2021). Fte: CHE

4. CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Desde el punto de vista hidromorfológico, los impactos asociados al proyecto sobre los cauces interceptados por los distintos ejes de alternativa de trazado se producirán por las siguientes causas:

- 1.- Cambio en la calidad de las aguas por los movimientos de tierras y maquinaria en la fase de construcción.
- 2.- Efecto “presa” por intercepción de líneas de escorrentía naturales en la fase de explotación debido a la presencia de la infraestructura.
- 3.- Afección a la vegetación asociada a las riberas durante la fase de construcción.
- 4.- Desvío de cauces y ocupación de márgenes durante la fase de construcción.

4.1. Fase de construcción

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales sobre las aguas superficiales del entorno del cauce, además de suponer la retirada de vegetación asociada a las riberas, que ocasionaría un deterioro en la calidad de las mismas, cuya magnitud será función tanto de su estado de conservación actual como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado, y de la capacidad de regeneración de la vegetación.

De acuerdo con los datos del índice QBR de las dos masas de agua incluidas en el ámbito de estudio, el estado de conservación de las riberas es bajo y con alteración fuerte en el río Leza, e intermedio en el tramo del río Cidacos, donde se registra el inicio de alteración importante.

En general, el entorno agrícola que caracteriza la mayor parte del ámbito de estudio determina el deterioro de los cauces y sus riberas por factores como la canalización y modificación del lecho como infraestructuras de regadío, contaminación difusa y pérdida de la continuidad entre la vegetación riparia y el resto de las formaciones vegetales.

Por ello, en los tramos donde el estado de conservación es malo o deficiente, se considera que las actuaciones asociadas a la fase constructiva del proyecto no supondrán un impacto notable al tratarse además de alteraciones de carácter temporal.

4.2. Fase de explotación

El establecimiento de medidas preventivas y correctoras durante la fase de construcción, así como la ejecución de las soluciones constructivas diseñadas para el cruce de los cauces interceptados por las distintas alternativas de trazado, determinan que la actividad prevista no suponga alteraciones significativas que agraven o introduzcan nuevas afecciones sobre la hidromorfología durante la fase de funcionamiento del proyecto .

Por ello, el único impacto severo considerado en esta fase del proyecto corresponde a las actuaciones de ocupación definitiva de líneas de escorrentía, rehundimiento de obras de drenaje, o desvío de cauce mediante cunetón a la ODT más cercana.

4.3. Tabla de valoración de impactos

En la tabla siguiente se presenta un resumen del resultado de la valoración de impactos estimada para los cauces interceptados con cada eje de trazado objeto de estudio, en base a sus características hidromorfológicas, estado general de las riberas, tipo de actuación proyectada en el tramo (coincidente, rectificación o variante), y la solución de cruce planteada en cada caso.

Se destaca que se han considerado como impactos COMPATIBLES las actuaciones previstas en los cauces interceptados en los tramos de trazado coincidentes con la plataforma existente, al estar ya modificados por la infraestructura actual y por las obras de drenaje transversal que les dan continuidad. Asimismo, se consideran también dentro de esta categoría los impactos sobre los arroyos y barrancos que no presentan actualmente vegetación de ribera o que están canalizados para regadío, y que no es preciso llevar a cabo un análisis de las modificaciones hidromorfológicas como tal.

Apéndice 6. Estudio hidromorfológico

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA	Cauce / Masa de agua	PPKK de cruce con alternativas de LAV																							
		IMPACTO			Alt. 1.2	IMPACTO			Alt. 2.1	IMPACTO			Alt. 2.2	IMPACTO			Alt. 2.3	IMPACTO			Alt. 3.1	IMPACTO			Alt. 3.2
		CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN			CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN			CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN			CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN			CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN			CONSTRUCCIÓN	EXPLOTACIÓN		
EBRO	Tramo I. Rincón de Soto. Incluye la alternativa 1.2																								
	Barranco Izquierdo	MODERADO	COMPATIBLE	2+600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	MODERADO	COMPATIBLE	2+900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	MODERADO	COMPATIBLE	3+500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Río Alhama	NO HAY	NO HAY	4+125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Río de Alfaro	NO HAY	NO HAY	6+170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		NO HAY	NO HAY	6+625	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		NO HAY	NO HAY	7+210	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de las Serras	NO HAY	NO HAY	6+830	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Yasa Agustina	NO HAY	NO HAY	19+845	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Río Machín	NO HAY	NO HAY	20+400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Canal de Lodosa	NO HAY	NO HAY	24+810	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Río Cidacos	COMPATIBLE	COMPATIBLE	25+940	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	MODERADO	COMPATIBLE	28+700	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	MODERADO	COMPATIBLE	30+550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	MODERADO	COMPATIBLE	31+100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Yasa de Majillonda	NO HAY	NO HAY	33+750	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Tramo II. Alcanadre. Incluye las alternativas 2.1, 2.2 y 2.3																								
	Barranco del Navazo	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	36+220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de la Fuente o de Rubiejo	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	38+445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	NO HAY	NO HAY	39+300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	40+865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de la Bajera	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	41+865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco del Corco	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	42+565	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	-	-	SEVERO	SEVERO	42+900	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
		-	-	-	SEVERO	SEVERO	43+110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco Río Madre	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	45+470	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	NO HAY	NO HAY	48+380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco del Plano	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	50+345	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	52+800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco Valderresa	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	55+040	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco del Navazo	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	36+220	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de la Fuente o de Rubiejo	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	38+445	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	NO HAY	NO HAY	39+300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	40+865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de la Bajera	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	41+865	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	42+600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco Río Madre	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	46+350	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco del Plano	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	50+540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco Valderresa	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	55+365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco del Navazo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	36+220	-	-	-	-	-	-	-					
	Barranco de la Fuente o de Rubiejo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	38+470	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	39+300	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+300	-	-	-	-	-	-	-					
	Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+440	-	-	-	-	-	-	-					
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+700	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+830	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+890	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	46+980	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	47+220	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	47+315	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	47+480	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	47+715	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	47+755	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	48+060	-	-	-	-	-	-	-						
Cauce sin nombre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	SEVERO	SEVERO	48+250	-	-	-	-	-	-	-						
Barranco del Plano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	50+130	-	-	-	-	-	-	-						
Barranco Valderresa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MODERADO	COMPATIBLE	54+380	-	-	-	-	-	-	-						
Tramo III. Logroño. Incluye las alternativas 3.1 y 3.2																									
Río Leza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	62+000	-	-						
Río de Valsalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO HAY	NO HAY	68+325	-	-						
Río Iregua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO HAY	NO HAY	70+980	-	-						
Río Leza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	COMPATIBLE	COMPATIBLE	61+870					
Río de Valsalado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO HAY	NO HAY	68+175					
Río Iregua	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO HAY	NO HAY	70+830					

Tabla de Impactos sobre la hidromorfología

4.4. Valoración de impactos

La tabla siguiente muestra la distribución del número de cruces según el impacto asociado y la fase en la que se produciría, para cada eje de alternativa.

ALTERNATIVA	Nº de cruces con Impacto del tipo:					
	EN CONSTRUCCIÓN			EN EXPLOTACIÓN		
	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO
Tramo I. Rincón de Soto. Incluye la alternativa 1.2						
Alt. 1.2	1	6	0	7	0	0
Tramo II. Alcanadre. Incluye las alternativas 2.1, 2.2 y 2.3						
Alt. 2.1	3	6	2	9	0	2
Alt. 2.2	3	5	0	8	0	0
Alt. 2.3	3	4	12	7	0	12
Tramo III. Logroño. Incluye las alternativas 3.1 y 3.2						
Alt. 3.1	1	0	0	1	0	0
Alt. 3.2	1	0	0	1	0	0

Resumen valoración de impactos

Se observa en general que la gran mayoría de los impactos en fase de construcción son compatibles y moderados para todos los ejes de alternativa en estudio, destacando tan sólo en el Tramo II. Alcanadre, los impactos de categoría severa en el eje Alt. 2.1 a su paso por el Arroyo del Corco, y el eje Alt. 2.3. en su tramo medio donde atraviesa numerosos cauces sin nombre que confluyen en el Barranco Henar, principalmente.

Los impactos moderados de la fase de construcción se minimizan a partir del establecimiento de medidas correctoras y la correcta ejecución de las infraestructuras diseñadas, pudiendo catalogarse como impactos compatibles en la fase de explotación.

Por su parte, las alteraciones de carácter moderado sobre la hidromorfología en la fase de explotación están asociados a posibles alteraciones en el comportamiento de las avenidas, principalmente en las obras de drenaje transversal.

Las pilas de viaductos en el cauce se han considerado en el proyecto compatibles, a partir de un buen diseño previo evitando las pilas en el cauce, y la aplicación de buenas prácticas ambientales durante su ejecución para evitar en la mayor medida posible alteraciones en el ecosistema ripario y en la morfología del cauce.

La valoración global de la afección desde el punto de vista de la hidromorfología se considera MODERADA durante la fase de construcción, y COMPATIBLE durante la fase de funcionamiento del proyecto.

Sin embargo, en caso de que los ejes Alt. 2.1 y Alt. 2.3 formen parte de la alternativa de trazado seleccionada en esta Fase II del Estudio informativo, será necesario realizar en una fase posterior del proyecto un estudio de detalle de las afecciones identificadas en los cauces desviados mediante cunetón, al suponer un impacto hidromorfológico SEVERO permanente no recuperable.