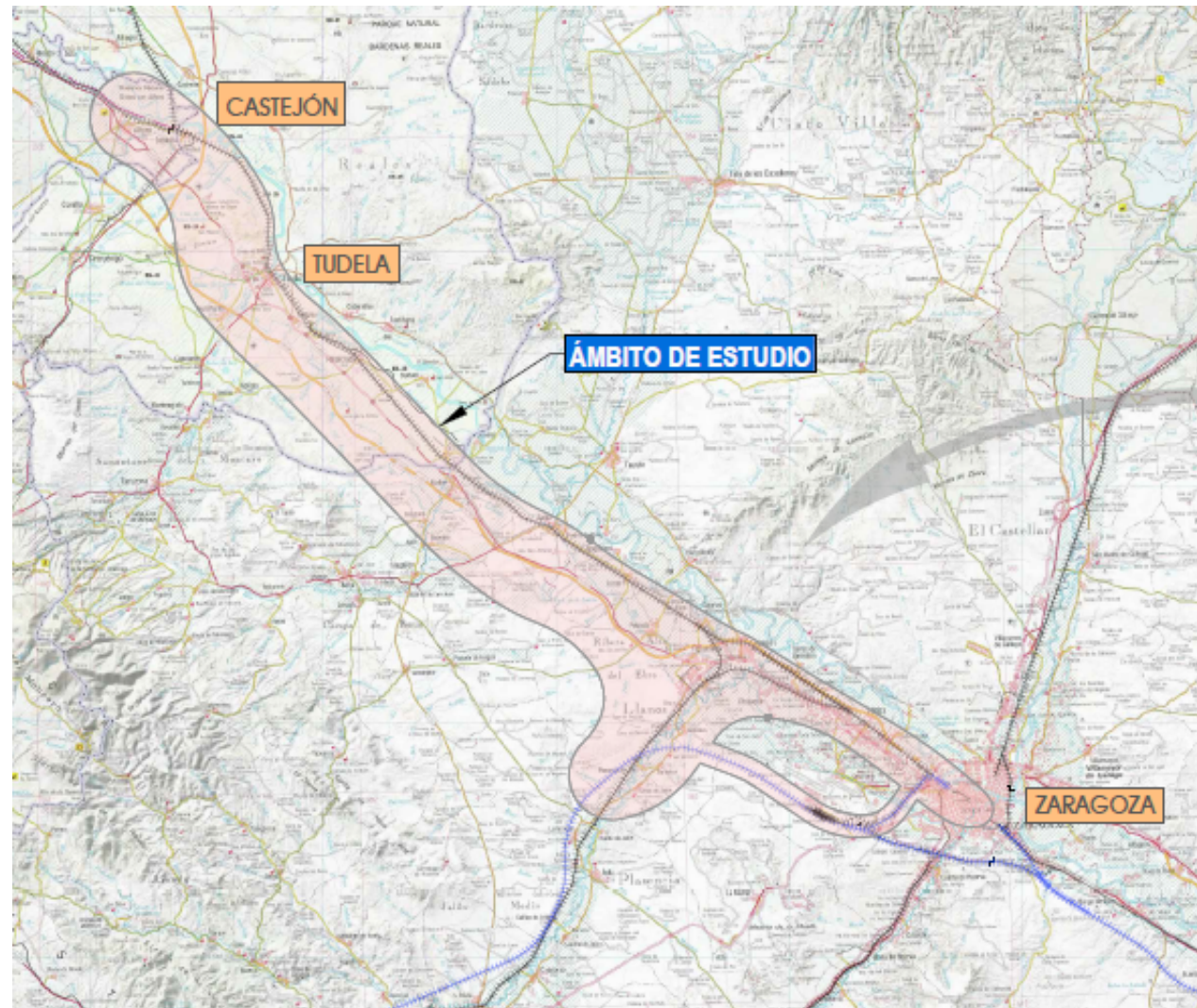




GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA

SECRETARÍA DE ESTADO
DE TRANSPORTES, MOVILIDAD
Y AGENDA URBANA
SECRETARÍA GENERAL
DE INFRAESTRUCTURAS
DIRECCIÓN GENERAL
DE PLANIFICACIÓN Y EVALUACIÓN
DE LA RED FERROVIARIA



ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO - MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD TRAMO: ZARAGOZA - CASTEJÓN

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



MARZO 2023

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL

ESTUDIO IMPACTO AMBIENTAL**ÍNDICE**

1	INTRODUCCIÓN	1	8	INVENTARIO AMBIENTAL	50
1.1	OBJETO DEL DOCUMENTO	1	8.1	METODOLOGÍA	50
1.2	CONTENIDO ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA	1	8.2	DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO.....	50
2	OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO	2	8.3	MEDIO FÍSICO	52
3	ANTECEDENTES	2	8.3.1	Climatología	52
3.1	ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL E.I. ZARAGOZA-CASTEJÓN	2	8.3.2	Geología y geotecnia.....	54
3.2	ANTECEDENTES EN EL MARCO DEL CONTRATO DEL E.I. ZARAGOZA-CASTEJÓN	2	8.3.3	Tectónica	55
4	UBICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO	3	8.3.4	Geomorfología	55
5	SITUACIÓN ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	4	8.3.5	Estratigrafía.....	56
5.1	SITUACIÓN ACTUAL	5	8.3.6	Riesgos geológicos.....	56
5.2	SITUACIÓN FUTURA.....	8	8.3.7	Hidrología superficial	61
6	DESCRIPCIÓN DE TRAMOS Y ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN LA FASE II.....	8	8.3.8	Hidrología profunda. Hidrogeología	62
6.1	FASE II ESQUEMA FUNCIONAL	8	8.3.9	Edafología	73
6.2	TRAMOS Y ALTERNATIVAS ESTUDIADAS. FASE II.....	13	8.3.10	Calidad del aire	74
6.2.1	Alternativa "0"	13	8.3.11	Nivel acústico y vibratorio.....	75
6.2.2	Tramo 1. Plasencia de Jalón –Término municipal de Boquiñeni.....	13	8.4	MEDIO BIÓTICO	75
6.2.3	Tramo 2. Término municipal de Boquiñeni – Variante de Tudela	19	8.4.1	Vegetación	75
6.2.4	Tramo 3 .Estación Comarca de Tudela.....	26	8.4.2	Inventario Nacional de Hábitats (INH)	80
6.2.5	Tramo 4. Cabañas de Ebro – Zaragoza.....	30	8.4.3	Fauna	82
7	DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN	41	8.4.4	Espacios Naturales Protegidos	98
7.1	PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO	41	8.5	MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE	109
7.2	SECCIÓN TIPO GENERAL	43	8.6	MEDIO SOCIAL Y TERRITORIAL	111
7.3	ESTACIONES, APEADEROS Y TERMINALES	44	8.6.1	Demografía	111
7.4	INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN	45	8.6.2	Economía	115
7.4.1	Catenaria.....	45	8.6.3	Montes	121
7.4.2	Subestaciones	45	8.6.4	Cotos de caza	121
7.4.3	Centros de Autotransformación	46	8.6.5	Cotos de pesca	123
7.4.4	Acometida eléctrica	47	8.6.6	Planeamiento urbanístico	124
7.5	INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES	47	8.6.7	Explotaciones y derechos mineros. Aguas termales	125
7.6	CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES	48	8.6.8	Energías alternativas.....	126
7.7	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	48	8.6.9	Infraestructuras del transporte y servicios.....	126
			8.7	PATRIMONIO CULTURAL.....	129
			8.7.1	Bienes de Interés Cultural	129
			8.7.2	Yacimientos arqueológicos.....	130
			8.7.3	Edificios singulares. Navarra.....	130

8.7.4	Lugares de Memoria Histórica	130	10	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	197
8.7.5	Obras hidráulicas históricas	131	10.1	OBJETIVOS PRINCIPALES.....	197
8.7.6	Yacimientos paleontológicos.....	131	10.2	RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS	200
8.7.7	Puntos de Interés Geológico (PIG).....	131	10.2.1	Limitación y jalonado de la franja de obras.....	200
8.7.8	Vías pecuarias y otras vías culturales	132	10.2.2	Medidas de protección de la vegetación.....	202
8.8	SÍNTESIS DEL INVENTARIO. CONDICIONANTES AMBIENTALES.....	132	10.3	LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA	204
9	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS	133	10.3.1	Criterios para la selección de superficies de obra.....	204
9.1	METODOLOGÍA GENERAL.....	133	10.3.2	Clasificación del territorio	206
9.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	135	10.3.3	Zonas de procedencia de material.....	208
9.2.1	Metodología para la identificación de impactos potenciales.....	135	10.3.4	Zonas de destino de material excedentario.....	214
9.2.2	Fase de construcción	137	10.3.5	Zonas de instalaciones auxiliares provisionales de obra.....	221
9.2.3	Fase operativa y mantenimiento.....	138	10.3.6	Accesos a obra.....	221
9.2.4	Fase de desuso y desmantelamiento.....	138	10.3.7	Cartografía	222
9.2.5	Matriz de identificación de impactos.....	138	10.4	PROTECCIÓN DE LOS SUELOS	222
9.3	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS.....	142	10.4.1	Gestión del suelo vegetal.....	222
9.3.1	Metodología	142	10.4.2	Gestión de residuos	222
9.3.2	Medio físico.....	144	10.4.3	Puntos limpios	222
9.3.3	Medio perceptual.....	153	10.4.4	Fosas para restos de hormigones	222
9.3.4	Medio biótico.....	155	10.5	PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	223
9.3.5	Demografía y población	163	10.5.1	Medidas de diseño	223
9.3.6	Factores socioeconómicos	164	10.5.2	Medidas preventivas durante las obras.....	228
9.3.7	Patrimonio cultural	167	10.5.3	Medidas correctoras durante la explotación. Balsas de retención de vertidos accidentales	231
9.3.8	Sistema territorial.....	171	10.6	PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	231
9.3.9	Uso de recursos naturales y generación de residuos.....	172	10.6.1	Medidas preventivas durante las obras.....	231
9.3.10	Matriz de caracterización de impactos	173	10.6.2	Medidas correctoras funcionales en la explotación.....	234
9.3.11	Resumen de la caracterización de impactos	177	10.7	PROTECCIÓN ACÚSTICA Y ATMOSFÉRICA	252
9.4	VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS.....	177	10.7.1	Medidas preventivas durante las obras.....	252
9.4.1	Metodología	177	10.7.2	Medidas correctoras funcionales en la explotación.....	253
9.4.2	Medio físico, biótico y perceptual.....	185	10.8	PROTECCIÓN ANTE LAS VIBRACIONES.....	254
9.4.3	Medio social, económico, cultural y territorial.....	189	10.9	PROTECCIÓN DE ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	255
9.4.4	Matriz de valoración cuantitativa de impactos	192	10.9.1	Actividades económicas	255
9.5	COMPARACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	194	10.9.2	Montes	255
9.5.1	Análisis por aspectos analizados	194	10.10	PROTECCIÓN CULTURAL.....	255
9.5.2	Análisis por tramos	196	10.10.1	Protección de restos arqueológicos y elementos etnográficos	255
9.5.3	Conclusiones.....	197	10.10.2	Vías Pecuarias.....	257

10.11	INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA.....	260	16	ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA.....	287
10.11.1	Restauración fisiográfica.....	260	16.1	RESULTADO DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DEL E.I.: ALTERNATIVA SELECCIONADA	287
10.11.2	Recuperación del suelo vegetal.....	262	16.2	SÍNTESIS DE AFECCIONES AMBIENTALES	288
10.11.3	Revegetación	264	17	FUENTES DE CONSULTA	292
11	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	268	18	EQUIPO REDACTOR DEL E.I.A.	292
11.1	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE OBRAS	270	19	ANEXOS	293
11.1.1	Control de préstamos, vertederos e instalaciones.....	270	19.1	ANEXO I. PLANOS.....	293
11.1.2	Control de la calidad del aire	270	19.2	ANEXO II. ESTUDIO ESPECÍFICO DE FLORA, FAUNA Y H.I.C.	293
11.1.3	Control de operaciones ruidosas	270	19.3	ANEXO III. ESTUDIO DE RUIDOS Y VIBRACIONES	293
11.1.4	Protección del recurso edáfico.....	271	19.4	ANEXO IV. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000	293
11.1.5	Control de la hidrología y de la calidad de las aguas.....	271	19.5	ANEXO V. IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES.....	293
11.1.6	Mantenimiento de la permeabilidad territorial y servicios	272	19.6	ANEXO VI. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO A LOS FACTORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO	293
11.1.7	Control de las labores de integración paisajística	272	19.7	ANEXO VII. ESTUDIO DE CAMBIO CLIMÁTICO.....	293
11.1.8	Protección del patrimonio cultural	273	19.8	ANEXO VIII. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRICES.....	293
11.1.9	Informes en esta fase	274	19.9	ANEXO IX. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS: TABLAS DE MEDICIONES Y CÁLCULOS	293
11.2	SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	274	19.10	ANEXO X. REPORTAJE FOTOGRÁFICO	293
11.2.1	Seguimiento de las comunidades faunísticas.....	274	19.11	ANEXO XI. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO	293
11.2.2	Control de la evolución de la cubierta vegetal implantada.....	275	20	DOCUMENTO DE SÍNTESIS	293
11.2.3	Seguimiento de los niveles de ruido	275			
11.2.4	Informes en esta fase	275			
12	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PREVISTAS	277			
12.1	MEDICIONES	277			
12.2	PRESUPUESTO.....	279			
13	IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES.....	282			
13.1	VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO	282			
13.1.1	Riesgos naturales.....	282			
13.1.2	Riesgos antrópicos o tecnológicos.....	282			
13.2	VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO.....	282			
13.3	CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS	283			
13.4	MEDIDAS APLICABLES	283			
14	EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000	284			
14.1	IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS Y SUS VALORES	284			
14.2	PREVISIÓN DE IMPACTOS.....	285			
14.3	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	285			
15	CONCLUSIONES	286			

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Listado de Términos Municipales 3

Tabla 2. Características de pendiente de los taludes por tramos y alternativas..... 48

Tabla 3. Datos de volúmenes de tierras por tramos y alternativas. 49

Tabla 4.- Tablas con datos pluviométricos de las estaciones tomadas en el estudio 53

Tabla 5.- Tablas con datos térmicos de las estaciones tomadas en el estudio 53

Tabla 6.- Niveles freáticos de los piezómetros de la red IPA..... 67

Tabla 7.- Datos de calidad del aire en la estación de Hidroeléctrica del Cantábrico. S.A. 74

Tabla 8.- Valores de referencia del índice de calidad del aire en 1 h en Navarra 74

Tabla 9.- Datos de calidad del aire en la estación de Alagón..... 74

Tabla 10.- Valores de referencia del índice de calidad del aire en Aragón..... 75

Tabla 11. Listado de anfibios. Especies potenciales 85

Tabla 12. Listado de Reptiles. Especies potenciales 86

Tabla 13. Listado de mamíferos. Especies potenciales 86

Tabla 14. Listado de aves. Especies potenciales 88

Tabla 15. Listado de especies de anfibios y reptiles constatadas en campo. 95

Tabla 16. Listado de especies de mamíferos constatadas en campo. 96

Tabla 17. Listado de especies de aves constatadas en campo. 97

Tabla 18. Tabla resumen con normativa relativa a Red Natura 2000..... 99

Tabla 19: Términos municipales existentes en el ámbito de Estudio. Fuente: elaboración propia 111

Tabla 20: Usos del Suelo- Fuente: Estadística agraria del Gobierno de Aragón. Año 2014 120

Tabla 21: Matriz de identificación de impactos. Medio físico y perceptual..... 139

Tabla 22: Matriz de identificación de impactos. Medio biótico 140

Tabla 23: Matriz de identificación de impactos. Medio social, patrimonio y territorio..... 141

Tabla 24: Matriz de caracterización de impactos: LEYENDA 175

Tabla 25: Matriz de caracterización de impactos obra y explotación. Impactos potenciales, sin medidas 176

Tabla 26: Matriz de caracterización de impactos obra y explotación. Impactos residuales, con medidas..... 176

Tabla 27: Tabla con los factores definidos para la valoración cuantitativa de impactos..... 180

Tabla 28.- Indicadores, unidades y coeficientes aplicados 183

Tabla 29.- Indicadores y valor calculado en cada caso 184

Tabla 30. Pesos atribuidos en los distintos tramos..... 185

Tabla 31.- Matriz de valoración cuantitativa de impactos. Resultados de índice de afectación homogeneizado y ponderado por indicador y global (suma)..... 193

Tabla 32.- Matriz de valoración cuantitativa de impactos. Resultados finales de índice de afectación global y parcial por indicadores ambientales y territoriales. 193

Tabla 33. Tabla stética de las medidas de diseño, preventivas y correctoras propuestas en el E.I.A. 199

Tabla 34. Zonas especialmente sensibles donde se propone cerramiento rígido para protección en obra. 201

Tabla 35. Zonas en las que plantean estudios específicos de flora adicionales a los ejecutados en el presente E.IA. 204

Tabla 36. Tabla de zonas de préstamo de materiales 210

Tabla 37. Tabla de yacimientos granulares 212

Tabla 38. Tabla de yacimientos rocosos 213

Tabla 39.-Tabla de plantas de suministro..... 213

Tabla 40.- Posibles zonas de depósito de material excedentario 220

Tabla 41.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-1-S-1 del Tramo 1 224

Tabla 42.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-1-S-2 del Tramo 1 224

Tabla 43.-Sistema de drenaje transversal en los Ramales del Tramo 1..... 224

Tabla 44.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-1 del Tramo 2 225

Tabla 45.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-2 del Tramo 2 225

Tabla 46.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-3 del Tramo 2..... 226

Tabla 47.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-3-S-1 del Tramo 3..... 226

Tabla 48.-Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-3-S-2 del Tramo 3..... 226

Tabla 49.-Sistema de drenaje transversal del Acceso de Mercancías Zaragoza-Plaza del Tramo 4 227

Tabla 50.-Sistema de drenaje transversal de la Conexión Sur Zaragoza del Tramo 4 227

Tabla 51.-Sistema de drenaje transversal de la Conexión Oeste Zaragoza del Tramo 4 228

Tabla 52. Disposición de barreras de sedimentos..... 229

Tabla 53. Tabla resumen con los puntos o tramos de las diversas alternativas que cruzan los hábitats considerados forestales (pinar, matorral-arbustos y pastizal-matorral). 240

Tabla 54. Tipología de pasos de fauna 241

Tabla 55. Zonas con afectación acústica, marcándose las pantallas definidas para tramos de vía de nuevo trazado. 254

Tabla 56. Zonas con afectación por vibraciones, marcándose las mantas definidas para tramos de vía de nuevo trazado. 255

Tabla 57. Soluciones previstas para dar continuidad a las vías pecuarias en los cruces con las distintas alternativas. 259

Tabla 58. Mediciones aplicadas para la valoración de las medidas previstas 278

Tabla 59. Valoración económica de las medidas previstas. Detalle por medidas 280

Tabla 60. Valoración económica de las medidas previstas por subcapítulos 281

Tabla 61 Valoración del nivel de riesgo de la zona 282

Tabla 62 Valoración de la vulnerabilidad del proyecto 282

Tabla 63 Matriz de caracterización de impactos..... 283

Tabla 64. Medidas adoptadas ante posibles sucesos de riesgos o accidentes 284

Tabla 65. Zonas de ocupación o proximidad a los espacios RN 2000 285

Tabla 66. Tabla de síntesis de afecciones directas e indirectas..... 285

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Potenciación del Transporte Ferroviario de Mercancías (PITVI-2012-2024)	6
Figura 2. Esquema actual de comunicaciones ferroviarias. (Fuente: elaboración propia)	7
Figura 3. Esquemas funcionales	12
Figura 4. Posible ubicación de las dos nuevas subestaciones eléctricas	45
Figura 5. Posible ubicación de los centros de autotransformación intermedios, ATIs.....	46
Figura 6. Posible ubicación de los centros de autotransformación finales, ATFs	47
Figura 7. Vista general del ámbito de estudio amplio cartografiado (sábanas), de la Fase I (línea azul) y próximo a las alternativas (corredores en verde o azul)	51
Figura 8. Zonas con presencia constatada de <i>Astragalus clusianus</i> y <i>Sideritis spinulosa</i> , Tramo 3	79
Figura 9. Zonas con presencia constatada de <i>Macrochloa tenacissima</i> , Tramo 4	80
Figura 10. Zona del Embalse de La Loteta y Lagunas de Agón y Plantados	84
Figura 11. Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia. Navarra	89
Figura 12. ZEC Río Ebro en entorno cercano al ámbito de estudio, no viéndose afectado, en el Tramo 2	99
Figura 13. Barranco de Valdelafuente en el ZEC Río Ebro interceptado por las alternativas del Tramo 3	100
Figura 14. Z.H. inventariadas (azul oscuro) y humedales, sotos y barrancos de interés ambiental (azul claro) en Navarra	104
Figura 15. Asociaciones paisajísticas (Mapa de Paisajes de España, (MITECO)	110
Figura 16. Unidades paisajísticas en Aragón.....	110
Figura 17. Paisajes Singulares en Navarra.....	111
Figura 18. Vista sobre foto aérea en la que se detectan con claridad las zonas en regadío y en seco.	121
Figura 19. Cotos de caza en el ámbito de Navarra	122
Figura 20. Cotos de caza en el ámbito de Aragón.....	122
Figura 21. Zonas con restos relativos a la Memoria Histórica	130
Figura 22. PIG Lagunas de los Plantados de Bisimbre y Agón.	131
Figura 23. Lugar de Interés Geológico Sección de la terraza +55-60 m del Ebro.....	131
Figura 24. Izquierda: Punto de cruce del río Jalón: tramo común de mercancías a Zaragoza Plaza y conexiones Alternativa 1 Sur con LAV Madrid-Barcelona. Derecha: Punto de cruce de la Alternativa 2 Este en el tramo de cambio de ancho de vía actual.....	149
Figura 25,. Detalle de los puntos de cruce de los diferentes ejes de las alternativas del Tramo 4 con el Río Jalón	150
Figura 26. Ilustración con identificación de zonas de riesgo de colisión de aves en una LAV. Fuente: Proyecto Life Impacto cero 235	

INDICE DE PLANOS

1	Plano sábana de situación y ámbito de estudio. Escala 1:100.000.
2	Plano sábana de tramos y alternativas. Escala 1:100.000
3	Planos de geología. 3.1. Plano geológico. Escala 1:25.000 3.2. Plano de riesgos geotécnicos. Escala 1:25.000
4	Planos de hidrología. 4.1. Plano de hidrología superficial. Escala 1:25.000 4.2. Plano hidrogeológico. Escala 1:25.000
5	Planos de vegetación, flora y hábitats de interés comunitarios 5.1. Plano vegetación y usos del suelo sobre ortofoto. Escala 1:25.000. 5.2. Plano sábana de zonas de interés florístico. Escala 1:100.000. 5.3. Plano de hábitats de interés comunitario y zonas con distribución de flora de interés sobre ortofoto. Escala 1:25.000. 5.4. Plano de zonas arboladas, especies de interés constatadas en campo y HIC. Escala 1:10.000.
6	Planos de fauna 6.1. Planos sábana de ámbitos de interés por avifauna. Escala 1:100.000 6.2.1. Plano sábana de zonas con posible presencia de especies de avifauna de interés. Escala 1:100.000 6.2.2. Plano sábana de zonas con presencia constatada de especies de avifauna de interés. Escala 1:100.000 6.3. Plano sábana de zonas con especies de mamíferos. Escala 1:100.000 6.4. Plano sábana de zonas con especies de herpetofauna constatadas en campo. Escala 1:100.000 6.5. Plano de zonas con de especies faunísticas de interés. Escala 1:25.000.
7	Planos de espacios protegidos 7.1. Plano sábana de espacios naturales protegidos. Escala 1:100.000 7.2. Plano de espacios naturales protegidos. Escala 1:25.000
8	Plano de paisaje. Escala 1:25.000.
9	Plano sábana de montes de utilidad pública. Escala 1:100.000
10	Plano de planeamiento urbanístico. Escala 1:25.000
11	Plano de explotaciones y derechos mineros y energías alternativas. Escala 1:25.000.
12	Plano de patrimonio cultural. Escala 1:25.000
13	Planos de síntesis: zonas sensibles, clasificación de territorio y superficies de obra. 13.1. Plano de condicionantes ambientales y territoriales. Escala 1:25.000

-
- 13.2. Plano de condicionantes ambientales y territoriales. Escala 1:10.000
 - 13.3. Plano de clasificación del territorio y zonas de préstamo y vertedero. Escala 1:10.000
 - 14 Plano de zonas de procedencia de material. Canteras.
 - 15 Plano de medidas preventivas y correctoras aplicables.
 - 15.1. Planta. Escala 1:10.000
 - 15.2. Detalles

1 INTRODUCCIÓN

1.1 OBJETO DEL DOCUMENTO

El presente Documento constituye el Estudio de Impacto Ambiental (E.I.A.) del Estudio Informativo "ESTUDIO INFORMATIVO DEL CORREDOR CANTÁBRICO-MEDITERRÁNEO DE ALTA VELOCIDAD. TRAMO: ZARAGOZA-CASTEJÓN".

Tanto la metodología de todo el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental como el contenido del E.I.A. se ajustan a lo marcado por el texto consolidado la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, conforme su última revisión de diciembre de 2018, siendo el objeto del documento iniciar el trámite administrativo de Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria. Su contenido se ajusta a lo establecido en dicha ley, en concreto a lo definido en el Artículo 35 y el Anexo VI:

"Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:"

1.2 CONTENIDO ESTRUCTURA Y METODOLOGÍA

El contenido y estructura del presente E.I.A. se ajusta a lo requerido por la Ley aplicable, en concreto lo indicado en el Artículo 35 y en el Anexo VI. Esto es, simplificando lo indicado en el citado artículo:

"Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

1. Sin perjuicio de lo señalado en el artículo 34.6, el promotor elaborará el estudio de impacto ambiental que contendrá, al menos, la siguiente información en los términos desarrollados en el anexo VI:

***a) Descripción general del proyecto** que incluya información sobre su ubicación, diseño, dimensiones y otras características pertinentes del proyecto; y previsiones en el tiempo sobre la utilización del suelo y de otros recursos naturales. Estimación de los tipos y cantidades de residuos generados y emisiones de materia o energía resultantes.*

***b) Descripción de las diversas alternativas** razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.*

***c) Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos** directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino,*

el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.

Se incluirá un apartado específico para la evaluación de las repercusiones del proyecto sobre espacios Red Natura 2000 teniendo en cuenta los objetivos de conservación de cada lugar, que incluya los referidos impactos, las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias Red Natura 2000 y su seguimiento. Cuando se compruebe la existencia de un perjuicio a la integridad de la Red Natura 2000, el promotor justificará documentalmente la inexistencia de alternativas, y la concurrencia de las razones imperiosas de interés público de primer orden mencionadas en el artículo 46, apartados 5, 6 y 7, de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

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, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones a largo plazo sobre los elementos de calidad que definen el estado o potencial de las masas de agua afectadas.

***d) Se incluirá un apartado específico que incluya la identificación, descripción, análisis y si procede, cuantificación de los efectos esperados sobre los factores enumerados en la letra c), derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes graves o de catástrofes,** sobre el riesgo de que se produzcan dichos accidentes o catástrofes, y sobre los probables efectos adversos significativos sobre el medio ambiente, en caso de ocurrencia de los mismos, o bien informe justificativo sobre la no aplicación de este apartado al proyecto.*

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

***e) Medidas** que permitan prevenir, corregir y, en su caso, compensar los posibles efectos adversos significativos sobre el medio ambiente y el paisaje.*

f) Programa de vigilancia ambiental.

***g) Resumen no técnico** del estudio de impacto ambiental y conclusiones en términos fácilmente comprensibles.*

Todos los contenidos están contemplados en el presente documento estructurando sus capítulos con bastante paralelismo, ya sea en capítulos o en Anexos, con las partes indicadas en los epígrafes de este artículo.

Por otro lado, es importante destacar se han tomado en consideración las recomendaciones dadas por el órgano ambiental tras el periodo de Consultas Previas -Informe emitido por el MITECO- siempre acotadas por las posibilidades de definición derivadas de la fase actual de trabajo, que corresponde a Estudio Informativo, lo que impone restricciones lógicas de plazo, nivel de detalle o escala de trabajo, ámbito de estudio, etc. Se destaca en este sentido y de modo especial el trabajo específico de campo realizado. También es importante tener presente que esta fase inicial de Consultas Previas ha caducado conforme a lo especificado en el **Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio**, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, modifica partes de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.

2 OBJETO DEL ESTUDIO INFORMATIVO

El presente Estudio Informativo tiene por objeto el análisis y definición del **trazado en ancho estándar de la línea ferroviaria Zaragoza-Castejón apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías**, incluyendo la conexión con la línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, así como su conexión en el entorno de Castejón con el trazado propuesto en los Estudios Informativos de las líneas Castejón-Pamplona (en fase de obras en el momento actual) y Castejón-Logroño (en Estudio).

El paso por **Zaragoza** y conexión con la red existente viene condicionado por la localización de las estaciones actuales:

- Zaragoza Delicias (estación de viajeros).
- Zaragoza Plaza (estación de mercancías y plataforma logística asociada).

El trazado por tanto a su paso por Zaragoza ha de considerar los encaminamientos que permitan llegar a las indicadas estaciones existentes de viajeros y mercancías, para lo que se contemplan diferentes opciones posibles a estudiar.

Por otro lado, también se estudiará funcionalmente la conexión en ancho Internacional de la factoría de General Motors (Opel) en Figueruelas (Mercancías), con la nueva línea de Alta Velocidad y con la estación de mercancías existente de Zaragoza Plaza.

3 ANTECEDENTES

3.1 ESTUDIOS RELACIONADOS CON EL E.I. ZARAGOZA-CASTEJÓN

Como antecedentes al Estudio informativo del corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: "Zaragoza-Castejón", se encuentran los siguientes documentos:

- Estudio Informativo del proyecto: "Corredor ferroviario noreste de Alta Velocidad. Tramo: Castejón – Logroño" desarrollado por la empresa INOCSA en 2002.
- Estudio Informativo del proyecto: "Corredor ferroviario noreste de Alta Velocidad. Tramo: Castejón – Comarca de Pamplona" desarrollado por la empresa TYPESA en 2003.
- Estudio Informativo del proyecto: "Corredor ferroviario noreste de Alta Velocidad. Tramo Zaragoza-Castejón. Subtramo Plasencia de Jalón-Tudela. Fase I" desarrollado por la empresa INTECSA-INARSA en 2003.
- Estudio Informativo Complementario del proyecto: "Corredor ferroviario noreste de Alta Velocidad. Tramo: Castejón – Logroño. Variante de Rincón de Soto" desarrollado por la empresa INOCSA en 2007.
- Estudio Informativo del proyecto: "Corredor ferroviario noreste de Alta Velocidad. Tramo Zaragoza-Castejón. Subtramo Plasencia de Jalón-Tudela. Fase II" desarrollado por la empresa INTECSA-INARSA en 2007.
- Estudio Informativo "Ronda Sur ferroviaria de Zaragoza" desarrollado por la empresa AYESA en 2010.
- Estudio Informativo Complementario: "Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Zaragoza – Castejón. Subtramo: Tudela – Castejón (Navarra)" " desarrollado por la empresa PRORAIL en 2013.
- Apoyo a la Dirección y coordinación de los proyectos del corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Castejón (Navarra) – Logroño (La Rioja). Informe sobre posibilidades de actuación, desarrollado por la empresa PROINTEC en Enero de 2013.
- Estudio de Alternativas del Proyecto Básico del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: "Plasencia de Jalón (Zaragoza)-Tudela (Navarra)" desarrollado por la empresa GETINSA en Julio 2013.

3.2 ANTECEDENTES EN EL MARCO DEL CONTRATO DEL E.I. ZARAGOZA-CASTEJÓN

En la primera etapa del presente E.I. –Fase I- se desarrolló un Documento Uncial para la fase de Consultas Previas que en efecto se formularon por la vía establecida conforme al procedimiento establecido en la **Ley 21/2013 de evaluación ambiental**. Como resultado de este periodo de consultas, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico emitió, con fecha 29 de septiembre de 2020, un documento de alcance del E.I.A. acompañado de los informes sectoriales de los organismos implicados de Aragón y Navarra (en ese caso también de La Rioja, que inicialmente se consultó de modo preventivo).

Conviene tener presente que el **Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio**, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica, modifica partes de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental añadiendo un plazo máximo entre la recepción del documento de alcance y la remisión del E.I.A. para inicio de trámite, es decir, establece una "caducidad" a dicho documento de alcance del E.I.A.: *"El documento de alcance del estudio de impacto ambiental será válido durante el plazo de dos años a partir del día siguiente al de su notificación al promotor. Perderá su validez una vez que transcurra dicho plazo sin que se haya presentado ante el órgano sustantivo el estudio de impacto ambiental para iniciar el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria."* Según lo anterior, el documento de alcance habría caducado a la fecha actual de desarrollo del E.I.A.

A pesar de esta circunstancia, se han tomado en cuenta los contenidos recomendados, desarrollando trabajos y estudios específicos y atendiendo a los aspectos indicados por el MITECO y las CC.AA. de Aragón y Navarra e incorporado en el presente E.I.A. toda la información para caracterización del territorio que dichas comunidades aportaron en esta fase de Consultas. No obstante, debe tenerse presente que el desarrollo de ciertos trabajos queda constreñido a los condicionantes propios de la fase actual de Estudio Informativo, debiendo ser objeto de desarrollo con más detalle en fases posteriores fundamentalmente de Proyecto Constructivo y también etapas previas de obra.

Es decir, tanto el Documento de Alcance en su día recibido como los informes sectoriales que le acompañaron se han tomado en cuenta como un antecedente más empleado para el desarrollo del estudio, atendiendo a la ejecución de estudios específicos de flora, fauna, H.I.C., ruidos, vibraciones, Red Natura, etc. que se recomendaban en dicho informe acotándolos a las posibilidades del contrato del E.I.

4 UBICACIÓN Y DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Los corredores alternativos estudiados discurren por la provincia de Zaragoza y la Comunidad Foral Navarra, involucrando, en diferente medida, a los siguientes términos municipales (se indica en la tabla la provincia, TM, y tipo de coincidencia con los trazados alternativos estudiados):

PROV.	TM	COINCIDENCIA
Navarra	Ablitas	Interceptado
Navarra	Arguedas	Próximo
Navarra	Badallur	Interceptado
Navarra	Cabañas de Ebro	Próximo
Navarra	Castejón	Interceptado
Navarra	Cortes	Interceptado
Navarra	Figueruelas	Interceptado

PROV.	TM	COINCIDENCIA
Navarra	Fréscano	Interceptado
Navarra	Pedrola	Interceptado
Navarra	Sobradiel	Vía actual
Navarra	Utebo	Vía actual
Zaragoza	Agón	Próximo
Zaragoza	Alagón	Interceptado
Zaragoza	Bárboles	Interceptado
Zaragoza	Bisimbre	Interceptado
Zaragoza	Boquiñeni	Interceptado
Zaragoza	Buñuel	Próximo
Zaragoza	Cascante	Próximo
Zaragoza	Fontellas	Interceptado
Zaragoza	Gallur	Interceptado
Zaragoza	Grisén	Próximo
Zaragoza	La Joyosa	Vía actual
Zaragoza	Luceni	Interceptado
Zaragoza	Magallón	Interceptado
Zaragoza	Mallén	Interceptado
Zaragoza	Murchante	Próximo
Zaragoza	Pinseque	Vía actual
Zaragoza	Plasencia de Jalón	Interceptado
Zaragoza	Pleitas	Interceptado
Zaragoza	Ribaforada	Interceptado
Zaragoza	Tudela	Interceptado
Zaragoza	Urrea de Jalón	Próximo
Zaragoza	Valtierra	Próximo
Zaragoza	Zaragoza	Vía actual

Tabla 1: Listado de Términos Municipales

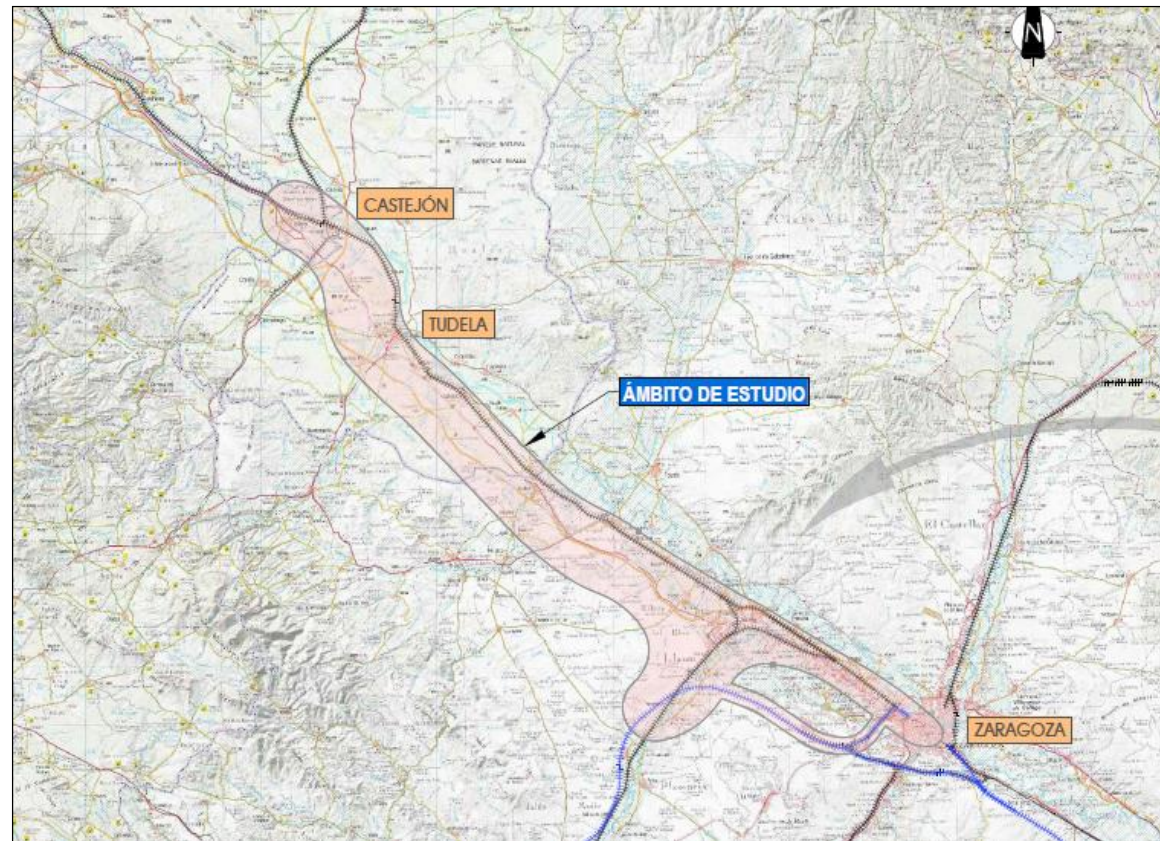


Figura 1. Vista general del ámbito de estudio

El ámbito comprende la zona central de la depresión del Ebro, río que condiciona el uso del suelo en los alrededores, con redes que irrigan extensos regadíos a través de diferentes canales, como el Imperial, el de Lodosa y el de Tauste.

La climatología de la zona y la gran capacidad agrológica de sus suelos son propicios para la configuración del área como espacio agrario. No obstante, en los últimos años la actividad industrial ha ido ganando peso en la economía de los municipios localizados en el ámbito de la actuación.

5 SITUACIÓN ACTUAL Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

El tramo Zaragoza-Castejón en el que se enmarca el presente Estudio informativo, se encuentra integrado dentro del Corredor ferroviario Cantábrico- Mediterráneo que está siendo objeto de remodelación actualmente, siendo Zaragoza un importante nudo de comunicaciones entre Valencia o Barcelona, y Logroño, Pamplona o las Provincias Vascas. Se

incluye a continuación una figura de la imagen final prevista en el futuro para dicho corredor, en la que se enmarca la actuación del presente Estudio Informativo Zaragoza-Castejón:



Figura 2. Imagen final prevista para el corredor Cantábrico-Mediterráneo

5.1 SITUACIÓN ACTUAL

La red existente en la actualidad en el corredor Cantábrico-Mediterráneo, es en su mayoría de ancho ibérico, y con parámetros geométricos que permiten alcanzar velocidades máximas de 160 km/h en las líneas principales, salvo la línea de Alta Velocidad Madrid-Zaragoza-Barcelona-Frontera Francesa, que está desarrollada en ancho internacional, y que permite circulaciones de explotación a velocidades máximas de 300 km/h.

Las principales comunicaciones ferroviarias actuales en el ámbito de la actuación son:

- Línea de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa. Está formada por una vía doble de ancho internacional tanto en la entrada a Zaragoza como en la circunvalación de Zaragoza.
- Líneas convencionales Madrid – Zaragoza, Zaragoza – Castejón, Grisén – Cabañas de Ebro (vía doble), Grisén-Casetas (vía doble) y ramal de conexión desde Zaragoza norte (inmediaciones de la estación de Delicias) con la estación de mercancías de Zaragoza Plaza (Ancho Ibérico y vía doble). Todas estas líneas, realizan la conexión ferroviaria entre Plasencia de Jalón y Castejón, Plasencia de Jalón y Zaragoza Delicias y Castejón-Zaragoza Delicias, mediante línea convencional, permitiendo, además, a través del cambiador de Plasencia de Jalón, la distribución de tráficos procedentes de Madrid en alta velocidad hacia Pamplona en vía convencional, y viceversa.
- Línea de Alta Velocidad Castejón-Comarca de Pamplona: diseñada para ancho estándar europeo y tráfico mixto de viajeros y mercancías. Se encuentra actualmente con las obras iniciadas.
- El servicio desde las Provincias Vascas, Pamplona o Logroño hacia Barcelona y la Frontera Francesa, y viceversa, se realiza a través del cambiador de anchos de Zaragoza – Delicias, que permite la conexión de las líneas de ancho ibérico y de Alta Velocidad.

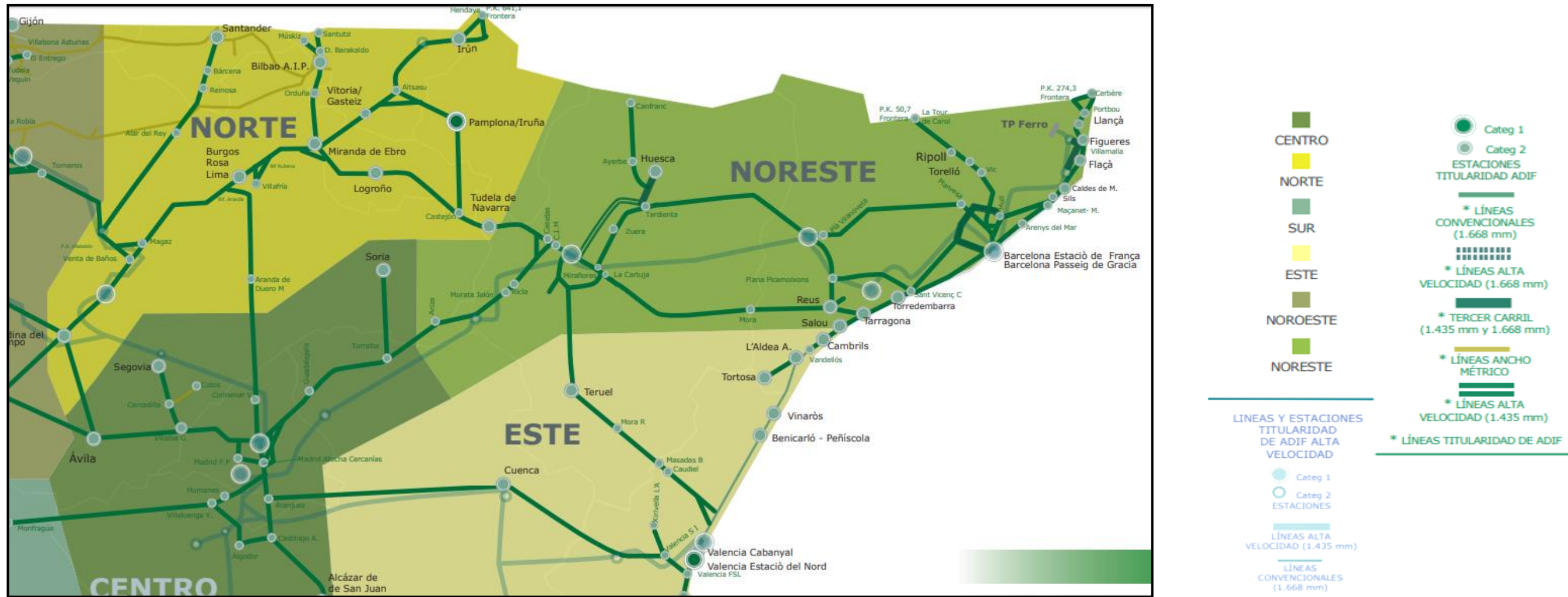


Figura 1. Potenciación del Transporte Ferroviario de Mercancías (PITVI-2012-2024)

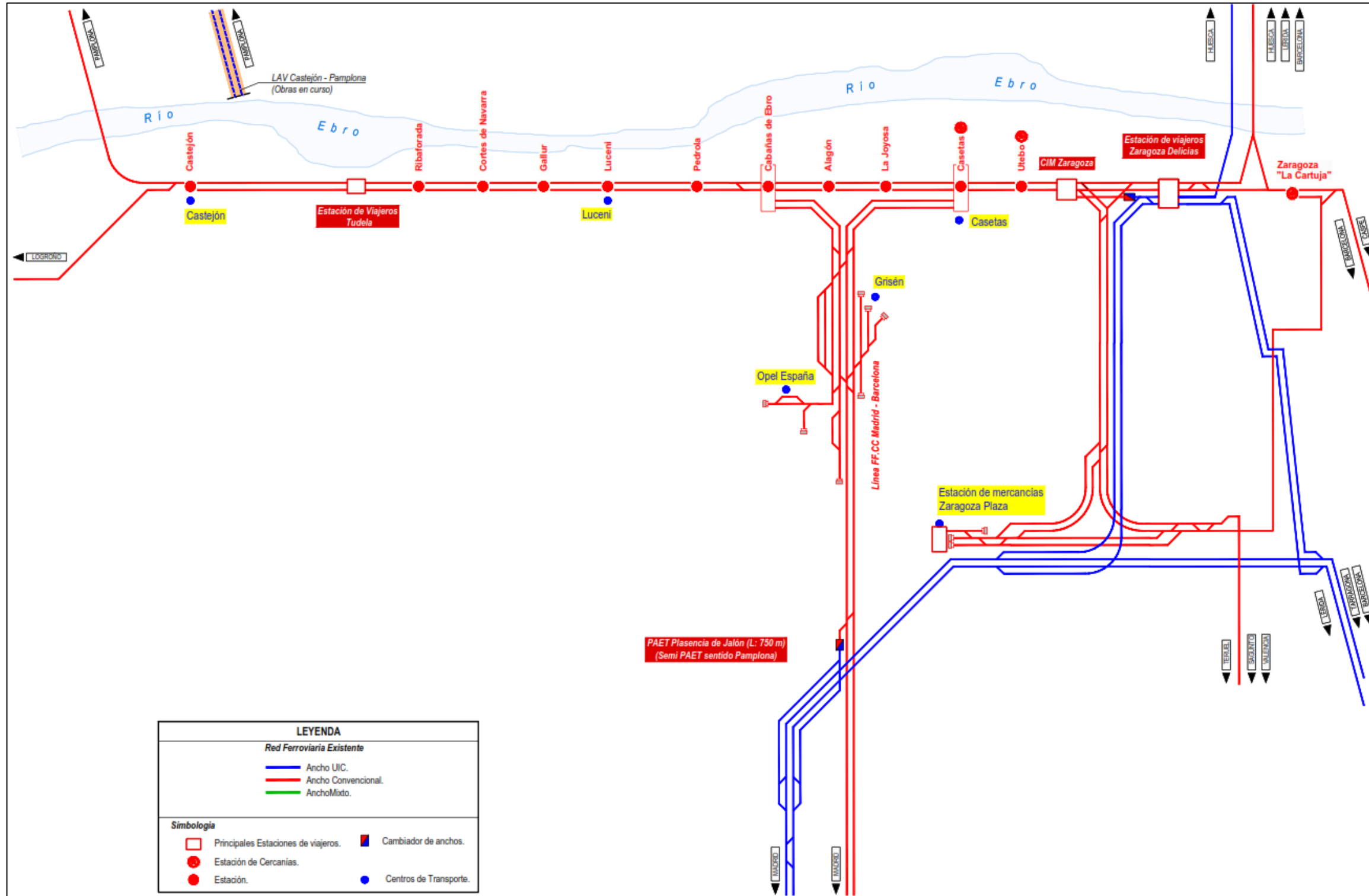


Figura 2. Esquema actual de comunicaciones ferroviarias. (Fuente: elaboración propia)

5.2 SITUACIÓN FUTURA

El presente Estudio Informativo tiene por objeto el análisis y definición del **trazado en ancho estándar de la línea ferroviaria Zaragoza–Castejón apta para tráfico mixto de viajeros y mercancías**, incluyendo la conexión con la línea de Alta Velocidad Madrid–Barcelona, así como su conexión en el entorno de Castejón con el trazado propuesto en el Proyecto de Construcción del Viaducto sobre el Río Ebro y Plataforma de Conexión con la LAV de Castejón–Comarca de Pamplona y con el Estudio Informativo Castejón–Logroño (sometido a información pública mediante su publicación en el BOE nº 65 de 17 de marzo de 2022).

El paso por Zaragoza y conexión con la red existente viene condicionado con la localización de las estaciones actuales:

- Zaragoza Delicias para viajeros.
- Zaragoza Plaza para mercancías

El trazado por tanto a su paso por Zaragoza ha de considerar los encaminamientos que permitan llegar a las indicadas estaciones existentes de viajeros y mercancías, para lo que se contemplan diferentes opciones posibles a estudiar. Entre ellas, se incluyen las actuaciones contempladas en el El aprobado de la Ronda Sur de Zaragoza, nuevas vías de ancho mixto y actuaciones en la vía actual hasta la conexión con Zaragoza Delicias (viajeros).

Por otro lado, también se estudia funcionalmente la conexión en ancho Internacional de la factoría de Stellantis Zaragoza en Figueruelas (Mercancías), con la nueva línea de Alta Velocidad y con la estación de mercancías existente de Zaragoza Plaza y a su vez con la conexión con el Estudio Informativo que desarrolla la unión entre la Línea Zaragoza–Canfranc con Zaragoza Plaza.

En el esquema futuro de comunicaciones ferroviarias destaca la previsión de la creación de la nueva estación de Viajeros de la Comarca de Tudela (por geometría únicamente apta para apartado y estacionamiento de circulaciones de viajeros; longitud de estacionamiento 400 m) y un nuevo PAET intermedio, Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (apto para apartado de circulaciones de mercancías; longitud de estacionamiento 750 m), para regulación de los tráficos. Este último elemento, futuro PAET, debe su motivación a la necesidad de ofrecer distancias razonables entre instalaciones ferroviarias adyacentes capaces de operar/gestionar circulaciones de mercancías.

6 DESCRIPCIÓN DE TRAMOS Y ALTERNATIVAS ESTUDIADAS EN LA FASE II

6.1 FASE II ESQUEMA FUNCIONAL

En la presente Fase II de redacción, los esquemas funcionales contemplados para el análisis y caracterización de las diferentes alternativas difieren únicamente en relación a la solución dada para la llegada a Zaragoza–Delicias (y servicios con destino Barcelona) desarrollada en el denominado Tramo 4:

1. Esquema funcional Alternativa 1, conexión Sur de Zaragoza.

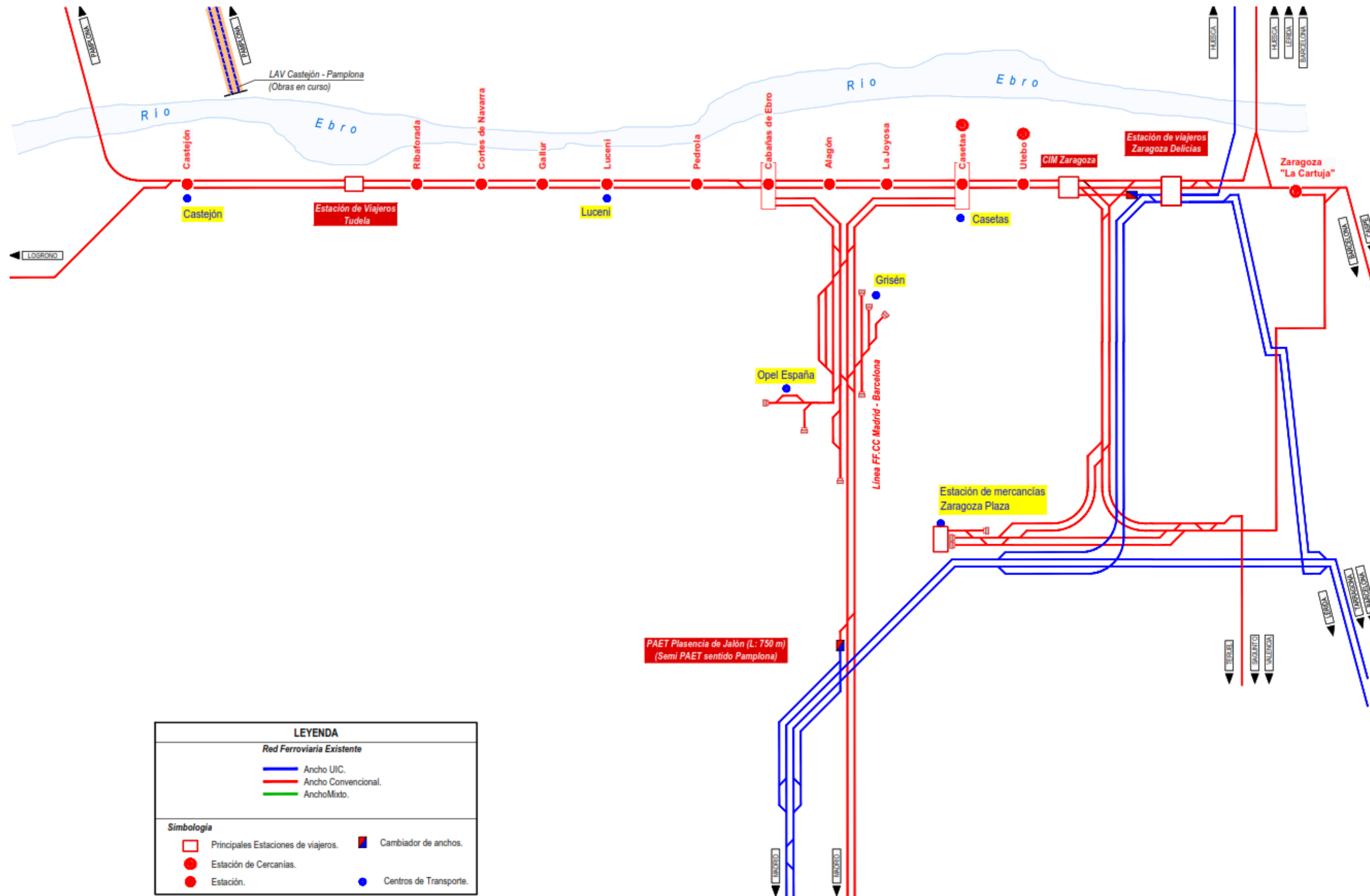
- Esta conexión está formada por dos trayectos de vía diferenciados para viajeros y mercancías:
 - o doble vía de viajeros que conectan el nuevo trazado con la Línea de Alta Velocidad Madrid– Barcelona al sur de Zaragoza.
 - o dos vías de mercancías que conectan el nuevo trazado de la Línea de Alta Velocidad con la Línea 200 de Madrid–Chamartín a Barcelona–Estación de França de ancho convencional, al sur de Grisén.

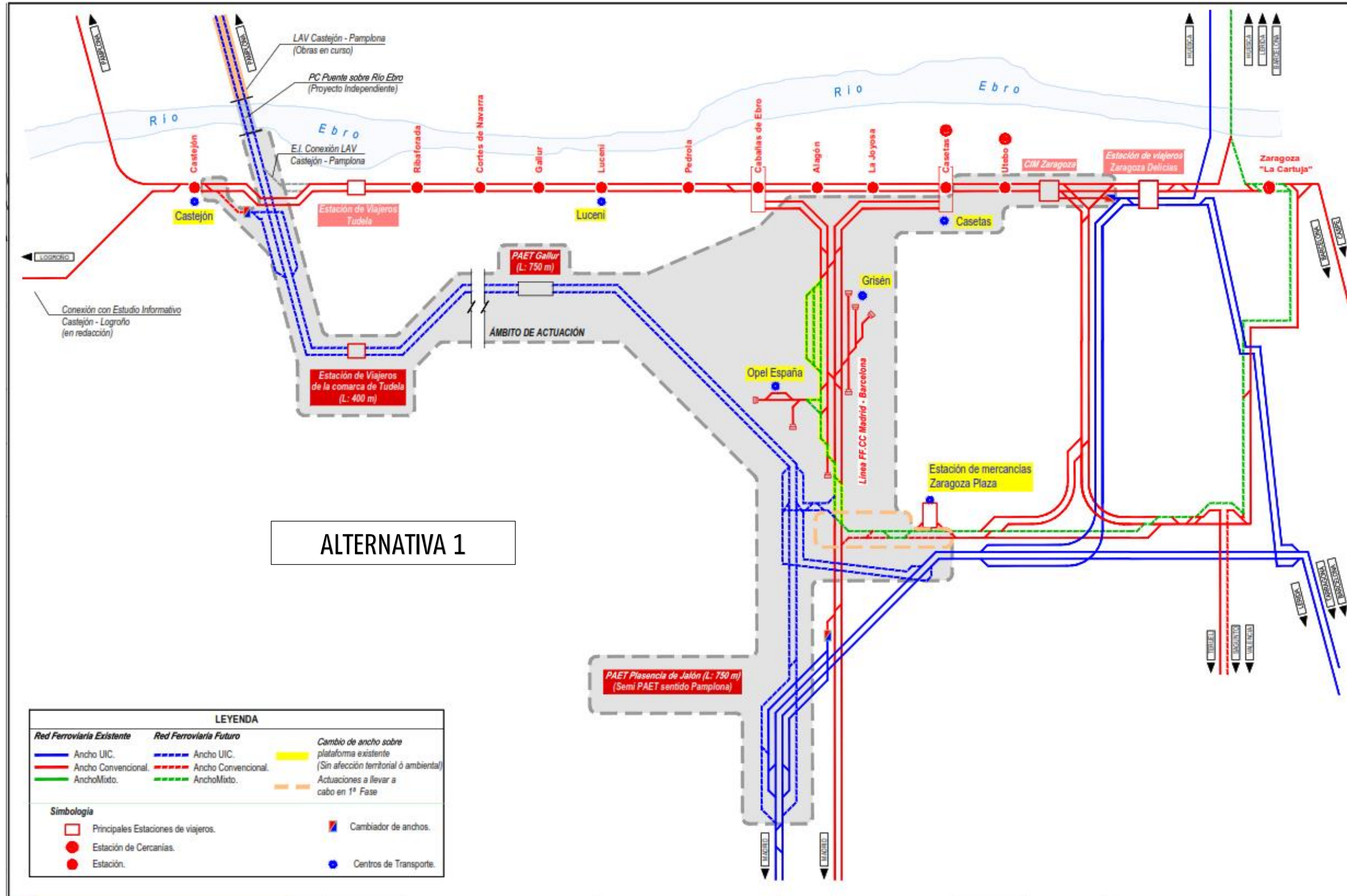
2. Esquema funcional Alternativa 2, conexión Oeste de Zaragoza.

- Esta conexión está formada por un tramo inicial de dos vías de viajeros y mercancías que conducen hasta el entorno del triángulo de Grisén (línea 200 con la Línea Madrid–Chamartín a Barcelona–Estación de França de ancho convencional), en el que se produce una divergencia de itinerarios.
 - o Las circulaciones de viajeros se encaminarían en nuevo trazado hasta incorporarse a la vía existente (Línea 200) aprovechando la estructura de cruce sobre el río Jalón, completando el trayecto hasta Casetas. En este tramo, Río Jalón–Casetas, se prevería la renovación de vía implantando vía de ancho UIC (en el caso de dejar de prestar servicio si se abriera al tráfico la Ronda Sur que conecta directamente con Zaragoza–Plaza). Seguidamente, y hasta pasado el CIM de Zaragoza y llegada al cambiador de anchos de Zaragoza–Delicias, se contemplaría la remodelación del ancho de vía de la vía actual considerando plataforma de 3 hilos (apta para compaginar circulaciones de ancho ibérico y UIC). El citado cambiador de Zaragoza–Delicias sería desmantelado.
 - o Por su parte, las circulaciones de mercancías se encaminarían sobre la vía actual, Línea 702 Cabañas de Ebro–Grisén y seguidamente por la Línea 200 hacia el sur, hasta el acceso previsto, de nuevo trazado, por el oeste, a la estación de mercancías de Zaragoza–Plaza.

Cabe señalar, que en ambos supuestos el resto de conexiones en la Red se establecen de modo análogo en las opciones 1 y 2 descritas, en particular también en relación a la conexión con la LAV Madrid-Barcelona en dirección Madrid.

Conforme se define en los Anejos correspondientes del E.I. y tras la caracterización multidisciplinar realizada, se identifican los corredores más razonables para resolver las necesidades funcionales, compatibilizando la definición de soluciones que satisfacen en mayor medida la integración en relación a los condicionantes presentes en el ámbito de Estudio (ambientales, funcionales, socioeconómicos, territoriales, etc.).





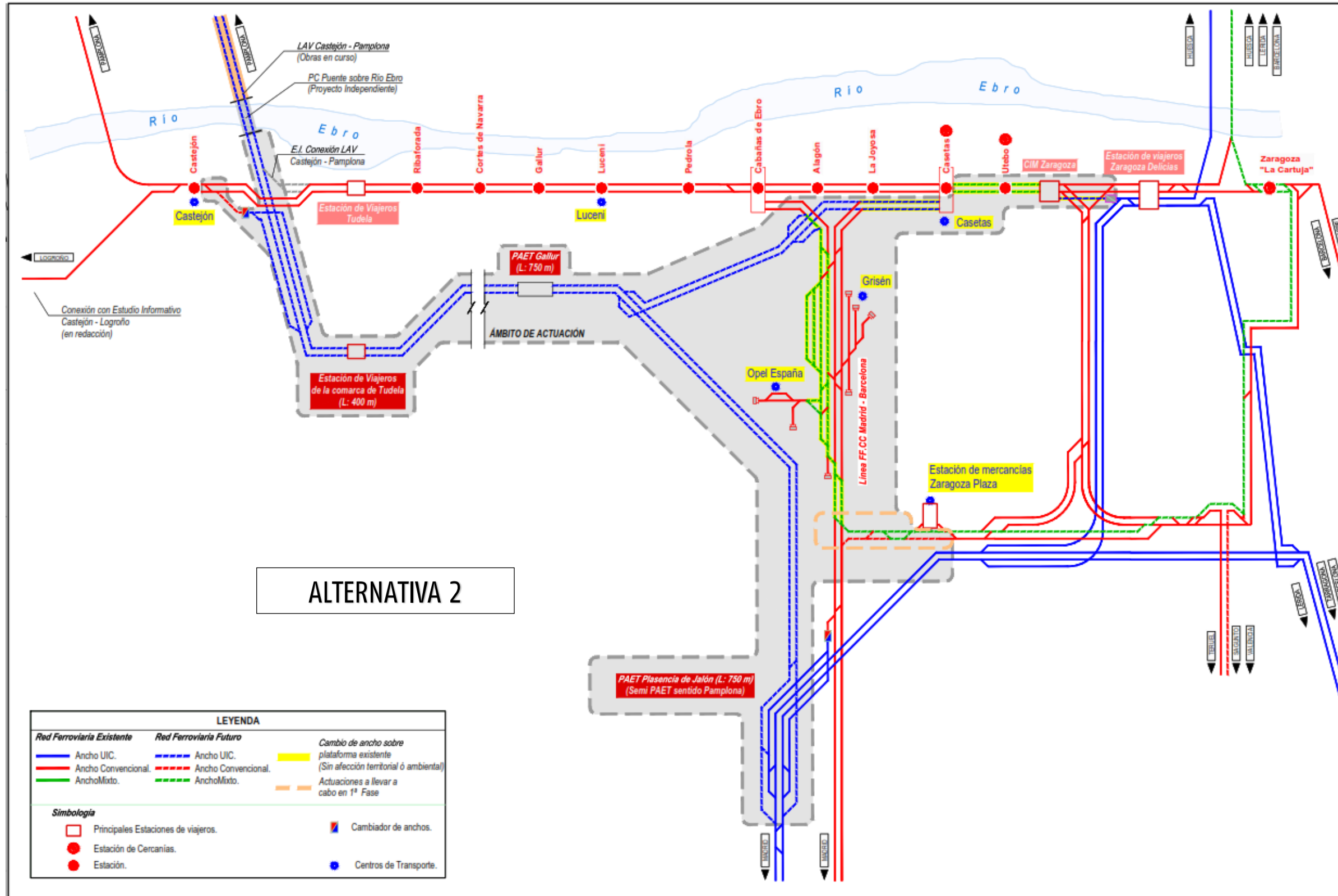


Figura 3. Esquemas funcionales

6.2 TRAMOS Y ALTERNATIVAS ESTUDIADAS. FASE II

6.2.1 Alternativa "0"

Respecto a la alternativa cero, que supone el mantenimiento de la situación actual, en los apartados descriptivos de la situación actual y justificación de la actuación se deja evidencia de que sería totalmente desaconsejada, pues funcionalmente no tiene cabida el mantenimiento de las vías existentes con las pretensiones de tráfico ferroviario que se pretenden con la nueva línea de ferrocarril diseñada, tanto para el tráfico de viajeros –Alta Velocidad– como de mercancías.

Por otro lado, es muy importante tener en cuenta lo indicado en la **Ley 21/2013 de evaluación ambiental**, que se transcribe a continuación:

ANEXO VI. Estudio de impacto ambiental, conceptos técnicos y especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en los anexos I y II

2. Examen de alternativas del proyecto que resulten ambientalmente más adecuadas, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 1.1.b) que sean técnicamente viables, y justificación de la solución adoptada.

c) Respecto a la alternativa 0, o de no actuación, se realizará una descripción de los aspectos pertinentes de la situación actual del medio ambiente (hipótesis de referencia), y una presentación de su evolución probable en caso de no realización del proyecto, en la medida en que los cambios naturales con respecto a la hipótesis de referencia puedan evaluarse mediante un esfuerzo razonable, de acuerdo a la disponibilidad de información medioambiental y los conocimientos científicos.

En este sentido se hacen las siguientes consideraciones:

- De antemano debe destacarse que en el caso del E.I. que nos ocupa es muy evidente, a priori, la inviabilidad técnica y funcional de la alternativa 0 o mantenimiento de la situación existente, que no permitiría ofrecer las prestaciones acordes a una infraestructura de las características previstas para la nueva LAV. Es decir, la alternativa 0 como opción funcional y de trazado no sería técnicamente viable.
- Por otro lado, se toma en cuenta en el E.I.A. la alternativa 0 o situación preoperacional entendida como el punto de comparación para la valoración de los impactos inducidos por la nueva actuación estudiada, es decir, como las características del entorno previas a la actuación.
- Finalmente, decir que la previsión de la evolución del entorno en caso de optar por dicha alternativa 0 se

considera compleja por falta de datos y de hipótesis que permitan unas conclusiones mínimamente certeras.

Por lo tanto, se está tomando en consideración esta situación de alternativa 0 desde el punto de vista de trazado y funcional en el análisis previo, en el que se justifique más detalladamente los motivos que la harían inviable funcionalmente, y se hace a lo largo del E.I.A. alusión a los posibles impactos (positivos y negativos) que se producirían bajo este supuesto respecto a las actuaciones que se planteen con el resto de alternativas.

6.2.2 Tramo 1. Plasencia de Jalón –Término municipal de Boquiñeni

La definición de las alternativas de este tramo tiene un origen común, partiendo de la LAV Madrid-Barcelona (en el término municipal de Plasencia de Jalón, se orientan en dirección noroeste hasta finalizar en el término municipal de Boquiñeni, en el que se inicia el Tramo 2 contiguo.

En este tramo se atraviesan los términos municipales de Plasencia de Jalón, Pedrola, Luceni y Boquiñeni.

Se describen a continuación las alternativas estudiadas en el presente tramo que, como se ha indicado, tienen un tramo común de conexión, mediante un salto de carnero, con la LAV Madrid-Barcelona (concretamente con el actual PAET de Plasencia de Jalón) y finalizan también en un mismo punto, origen del Tramo 2:

- **Alternativa 1-S-1** (EJE 111 y conexión con LAV Madrid-Barcelona): levemente al sur de la Autopista AP-68.
 - L vía doble (eje 111)= 16.834 m
 - L vía única (ejes 2+72)= 3.913 + 3.875 =7.788 m
- **Alternativa 1-S-2** (EJE 120 y conexión con LAV Madrid-Barcelona):adyacente a la Autopista AP-68.
 - L vía doble (eje 120)= 17.140 m
 - L vía única (ejes 2+72)= 3.913 + 3.875 =7.788 m

6.2.2.1 Alternativa 1-S-1

El eje de trazado corresponde al eje 111

El trazado comienza en el P.K.100+000 en recta con orientación norte, en el término municipal de Plasencia de Jalón, tras la conexión con la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona y paralelo a la Línea Actual Madrid-Barcelona.

Inmediatamente y ya dentro del término Municipal de Pedrola el trazado gira a la izquierda mediante dos alineaciones circulares de radios 3200 y 4320 m cruzando el Barranco de Juan Gastón para posteriormente girar a la derecha mediante una curva de radio 4750 m para minimizar la afección a las canteras autorizadas, canteras en trámites y los aerogeneradores existentes entre P.K.108+000 y P.K.112+000 M.D.

Con un nuevo giro a la izquierda de radio 5.000 m el trazado cruza el Barranco del Bayo atravesando el término municipal de Luceni, aproximándose a la Autopista de Peaje AP-68 pero sin llegar a cruzar en ningún momento dicha infraestructura. El trazado finaliza en el entorno de la Colada de Las Parideras en el P.K. 116,8, en el término municipal de Boquiñeni

El trazado en alzado se desarrolla con alineaciones verticales entre 1,1 y 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Parque fotovoltaico en el P.K. 103+500
- Pivotes de riego entre el 103+500 y el 107+000
- Balsa de riego y aerogeneradores en el P.K 107+000
- Aerogeneradores en el P.K. 108+860 y en el P.K. 109+200
- Canteras entre el P.K 109+300 y el P.K. 111+700
- Aerogeneradores en el P.K. 110+700 y en el P.K. 112+300 (la distancia resulta inferior a 70 m en el caso de 6 unidades).
- Naves agrícolas en el P.K 114+800 Y 116+500

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-111 PK INICIO	Vía doble PK FINAL	LONGITUD (m)	ALTERNATIVA 1-S-1 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	Luces	Sección Tipo
107+305,000	107+345,000	40,000	Barranco de Juan Gastón	Viaducto	L=11,00-18,00-11,00= 40,00m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz < 25 m. Vía doble
112+530,000	112+775,000	185,000	Barranco del Bayo	Viaducto	L=15,40-6x27,70-15,40=185	Sección tipo 2. Losa aligerada luz < 30m. Vía doble

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-111	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 1-S-1 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	102+090	PS 102.1 Camino	Paso Superior
	105+270	PI 105.3 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	108+560	PS 108.6 Carretera CV-620	Paso Superior
	110+730	PI 110.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	114+560	PI 114.6 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	116+140	PS 116.1 Camino	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

T 1-S-1 (Eje 111)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
100.22	111	MARCO 2,0 x 2,0 m	52
101.67	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	48
104.40	111	MARCO 5,0 x 3,0 m	30
105.48	111	MARCO 2,0 x 2,0 m	38
109.10	111	MARCO 3,0 x 2,0 m	26
109.54	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	46
110.70	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	47
111.58	111	MARCO 3,0 x 2,0 m	42
114.52	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	50
115.00	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	36
115.38	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	34
116.26	111	MARCO 4,0 x 2,5 m	36

6.2.2.2 Alternativa 1-S-2

El eje de trazado corresponde al eje 120

El trazado comienza en el P.K.100+000 en recta con orientación norte, en el término municipal de Plasencia de Jalón, tras la conexión con la Línea Ferroviaria de Alta Velocidad Madrid – Zaragoza – Barcelona y paralelo a la Línea Actual Madrid-Barcelona.

Inmediatamente y ya dentro del término municipal de Pedrola el trazado gira a la izquierda mediante dos alineaciones circulares de radio 4750 m cruzando el Barranco de Juan Gastón para posteriormente girar a la derecha mediante una curva de radio 4750 m, discurrendo entre las canteras autorizadas, canteras en trámites existentes, aerogeneradores y la Autopista de Peaje AP-68. La Alternativa se desarrolla prácticamente adosada a dicha Autopista a partir del P.K.108+500 hasta el P.K. 112+900.

Posteriormente el trazado se separa de la Autopista de Peaje AP-68 mediante una recta y un nuevo giro a izquierdas de radio 6.000 m atravesando el término municipal de Luceni y cruzando el Barranco del Bayo. El trazado finaliza en P.K. 117+100, en el término municipal de Boquiñeni, en recta, sin cruzar en ningún momento la AP-68 y la altura de la Colada de Las Parideras.

El trazado en alzado se desarrolla con alineaciones verticales entre 1,1 y 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Parque fotovoltaico en el P.K. 103+500
- Pivotes de riego entre el 103+500 y el 107+000
- Balsas de riego en el P.K 107+000
- Canteras entre el P.K 107+600 y el P.K. 111+700
- Aerogeneradores en el P.K. 111+300 y en el P.K. 112+600 (la distancia resulta inferior a 70 m en el caso de una unidad)
- Naves agrícolas en el P.K 114+800 Y 116+500

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-120 PK INICIO	Vía doble PK FINAL	LONGITUD (m)	ALTERNATIVA 1-S-2 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	Luces	Sección Tipo
107+170,000	107+210,000	40,000	Barranco de Juan Gastón	Viaducto	L=16-24=40	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m < 30m. Vía doble
112+900,000	113+170,000	270,000	Barranco del Bayo	Viaducto	L=25-5x35-30-24,25-15,75=270	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m < 30m. Vía doble

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-120	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 1-S-2 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	102+090	PS 102.1 Camino	Paso Superior
	105+900	PS 105.9 Camino	Paso Superior
	108+590	PS 108.6 Carretera CV-620	Paso Superior
	110+950	PS 111.0 Camino	Paso Superior
	114+855	PI 114.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	116+445	PS 116.4 Camino	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

T 1-S-2 (Eje 120)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
100.22	120	MARCO 2,0 x 2,0 m	53
101.67	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	47
104.80	120	MARCO 5,0 x 3,0 m	28
105.66	120	MARCO 3,0 x 2,0 m	32
110.02	120	MARCO 5,0 x 3,0 m	38
110.64	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	32
111.45	120	MARCO 3,0 x 2,0 m	35
114.90	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	44
115.31	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	35
115.69	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	34
116.57	120	MARCO 4,0 x 2,5 m	36

6.2.2.3 Conexión inicial con LAV Madrid – Zaragoza – Barcelona en el PAET de Plasencia de Jalón

Esta conexión es común a las dos Alternativas del presente Tramo 1: Alternativa 1-S-1 y 1-S-2

Se contemplan **dos posibilidades** para la conexión con la LAV Madrid-Barcelona en el actual PAET de Plasencia de Jalón.

Alternativa 1

Los ejes de trazado corresponden a los ejes 2 y 72

Estos ejes se desarrollan por el término municipal de Plasencia de Jalón.

El trazado de ambos ejes se inicia sobre las propias vías directas de la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Barcelona – Frontera Francesa, antes de llegar al PAET existente de Plasencia de Jalón (funcional para los ejes Madrid – Zaragoza y Madrid – Tudela).

La conexión inicial es común para las alternativas del Tramo 1, Alternativa 1-S-1 y Alternativa 1-S-2 y está formada por dos ramales que se desarrollan con dirección norte y paralelos al Ferrocarril Actual Madrid-Barcelona.

El ramal derecho, eje 2, está diseñado por alineaciones rectas y alineaciones circulares de radios 12000 y 2600 m y las pendientes en alzado se desarrollan entre 1.1 y 6.0 milésimas. Hay que destacar el salto de carnero en el P.K. 2+240 que es necesario diseñar sobre la LAV Madrid-Barcelona.

El ramal izquierdo, eje 72, está diseñado por alineaciones rectas y una alineación circular de radio 2800 m y las pendientes en alzado se desarrollan entre 1.0 y 6.0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

Eje 2

- Situación de las vías de apartado del PAET de Plasencia de Jalón al inicio del trazado.
- Situación de los escapes de entrada del propio PAET de Plasencia de Jalón al inicio del trazado.
- Previsión de parques fotovoltaicos entre el P.K. 0+000 y el P.K. 2+900
- Nave del PAET de Plasencia de Jalón en el P.K. 0+310
- Naves agrícolas en el P.K. 2+200 en las cercanías del cruce sobre la LAV.

Eje 72

- Situación de las vías de apartado del PAET de Plasencia de Jalón al inicio del trazado.

- Situación de los escapes de entrada del propio PAET de Plasencia de Jalón al inicio del trazado.

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-2	Vía única	Vía derecha	Ramal PAET Plasencia de Jalón-Castejón		Luces	Sección Tipo
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO		
2+160.000	2+320.000	160.000	Ramal sobre LAV Madrid-Barcelona	Pérgola	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-2	Ramal PAET Plasencia de Jalón-Castejón		
P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	
0+395_s/4 vías	PS 0.4 Camino PAET Plasencia de Jalón	Paso Superior	
1+875	PI 1.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m	
2+660	PI 2.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m	

EJE-72	Ramal PAET Castejón-Plasencia de Jalón		
P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	
MISMO PS 0.4 EJE-2	PS 0.4 Camino PAET Plasencia de Jalón	Paso Superior	
1+735	PS 1.8 Camino	Paso Superior	
2+665	PI 2.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m	

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

Eje 2			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
0.78	2	MARCO 5,0 x 3,0 m	40
1.94	2	MARCO 4,0 x 2,5 m	66
2.63	2	MARCO 4,0 x 2,5 m	54

Eje 72			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
0.78	72	MARCO 5,0 x 3,0 m	33
1.88	72	MARCO 4,0 x 2,5 m	35
2.64	72	MARCO 4,0 x 2,5 m	46
3.63	72	MARCO 2,0 x 2,0 m	47

Alternativa 2

Los ejes de trazado corresponden a los ejes 74 y 109.

Estos ejes se desarrollan por el término municipal de Plasencia de Jalón.

El trazado se inicia sobre las vías apartado del PAET existente de Plasencia de Jalón (funcional para los ejes Madrid - Zaragoza y Madrid - Tudela).

La conexión inicial es común para las alternativas del Tramo 1 y está formada por dos ramales que se desarrollan con dirección norte y paralelos al ferrocarril actual Madrid -Barcelona.

El ramal derecho, eje 109, está formado por alineaciones rectas y alineaciones circulares de radios 3400 y 1800 m y las pendientes en alzado se desarrollan entre 1.1 y 15.0 milésimas. Hay que destacar el salto de carnero en el P.K. 0+915 que es necesario diseñar sobre la LAV Madrid-Barcelona.

El ramal izquierdo, eje 74, está formado por alineaciones rectas y una alineación circular de radio 2200 m y las pendientes en alzado se desarrollan entre 1.1 y 10.7 milésimas.

Estos dos ejes de conexión están condicionados por la configuración del PAET de Plasencia de Jalón y más en concreto por las vías de apartado y los escapes dentro de dicho PAET y también por la previsión de parques fotovoltaicos en los dos primeros kilómetros.

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

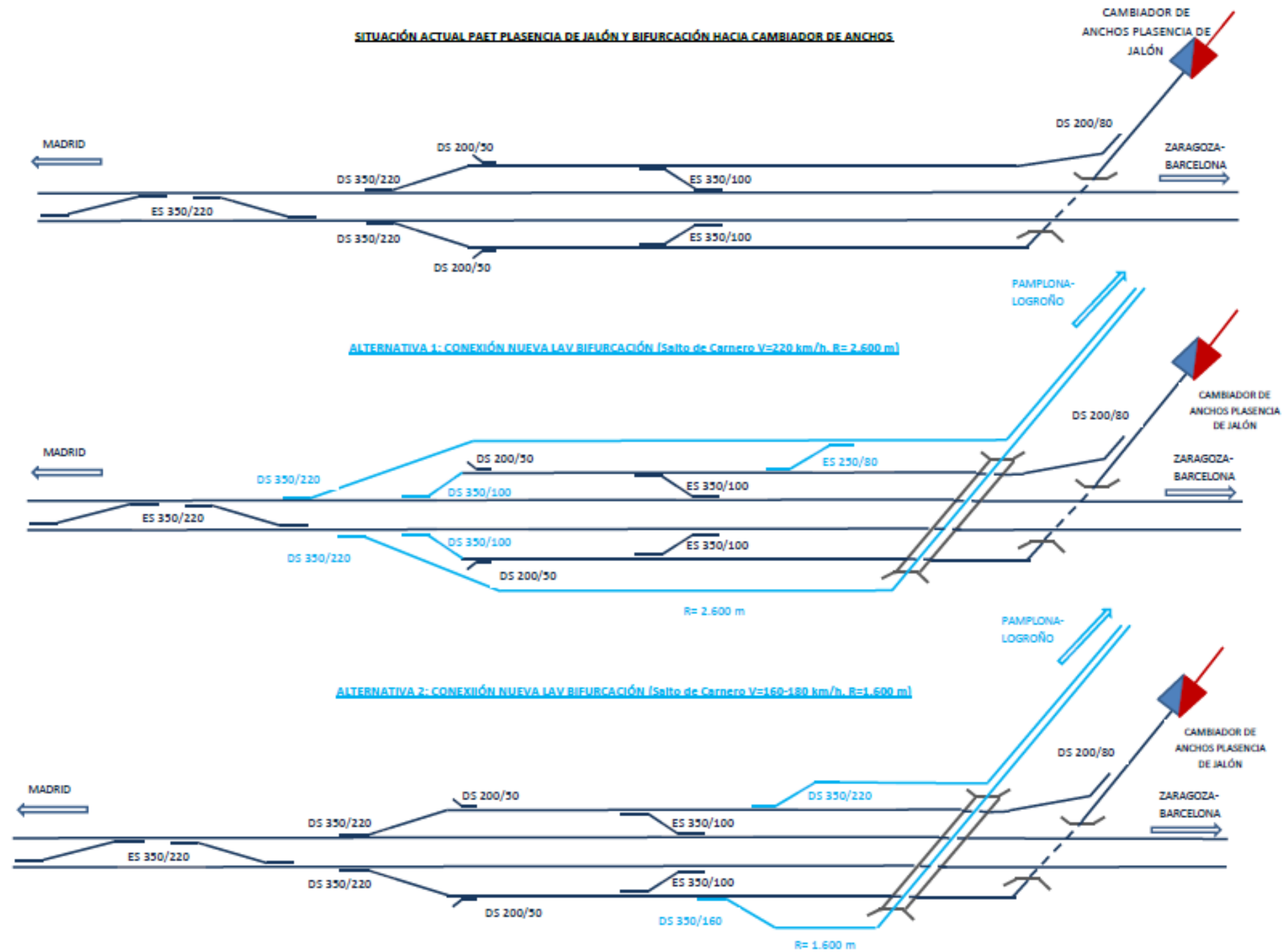
Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-109		Ramal PAET Plasencia de Jalón-Castejón				
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	Luces	Sección Tipo
0+815,000	1+015,000	200,000	LAV Madrid-Barcelona	Pérgola	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-109		Ramal PAET Plasencia de Jalón-Castejón	
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	0+580	PI 0.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	1+365	PI 1.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m

EJE-74		Ramal PAET Castejón-Plasencia de Jalón	
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	0+435	PS 0.4 Camino PAET Plasencia de Jalón	Paso Superior
	1+365	PI 1.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m



6.2.3 Tramo 2. Término municipal de Boquiñeni – Variante de Tudela

La definición de las alternativas de este tramo tienen un origen común, partiendo del final del tramo 1 en el término municipal de Boquiñeni, los trazados se orientan hacia el noroeste, hasta finalizar en el término municipal de Tudela en el que se inicia el Tramo 3 contiguo que configura la variante de dicha población.

En este tramo se atraviesan los términos municipales de Boquiñeni, Gallur, Magallón, Bisimbre, Mallén, Frescaño, Cortes, Ribaforada, Ablitas, Fontellas y Tudela.

Se describen a continuación las alternativas estudiadas en el presente tramo. Con un origen común (final del Tramo1, presentan un desarrollo inicial también coincidente en el que se prevé la implantación del nuevo PAET de Gallur para la nueva LAV, seguidamente, se sitúan en paralelo a la Autopista AP-68, al norte o al sur de la misma (a mayor o menor distancia):

- Alternativa 2-S-1 (EJE 125): en gran medida al sur de la Autopista AP-68, a distancia variable según determinan los parámetros de trazado óptimos seleccionados para la misma. Pasa por la ZEC de Peñacil, Montecillo y Monterrey, que se prevé cruzar en túnel artificial.
 - o L vía doble (eje 125)= 35.130 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur)
 - o L vía doble (eje 124)= 7.552 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte)
- Alternativa 2-S-2 (EJE 122): en gran medida al sur de la Autopista AP-68, a distancia variable pero más ajustada a dicha infraestructura que la alternativa anterior, dado que se plantea para ella una ligera reducción de los parámetros de trazado.
 - o L vía doble (eje 122)= 35.496 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte)
 - o L vía doble (eje 123)= 7.234 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur)
- Alternativa 2-S-3 (EJE 158): inicialmente al sur de la Autopista AP-68, pero cruza al norte de la misma en el término municipal de Mallén..
 - o L vía doble (eje 158)= 34.951 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur)
 - o L vía doble (eje 132)= 7.502 m (encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte)

Todas ellas permiten la continuidad en el Tramo 3 contiguo, con cualquiera de las Alternativas y, concretamente, con las dos posibles localizaciones estudiadas para la Estación de la Comarca de Tudela.

6.2.3.1 Alternativa 2-S-1

Encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur:

El eje de trazado corresponde al eje 125

El trazado comienza en el P.K. 200+000, en el término municipal de Boquiñeni en recta con orientación noroeste y entre la Autopista AP-68 y el Embalse de Loteta. En dicha recta se ha previsto el nuevo PAET de Gallur. Parte de este PAET se sitúa en viaducto.

A continuación, el trazado gira a izquierda, derecha e izquierda, mediante sendas curvas de R=4750 m, R=4750 m y R=5700 m para evitar la afección a las canteras en explotación en el término municipal de Magallón y la subestación eléctrica situada en el P.K. 206+700. El trazado se desarrolla a unos 900 m al sur de la AP-68. Seguidamente la traza cruza sobre el Canal de Lodosa y el Río Huecha atravesando los términos municipales de Bisimbre, Mallén y Frescaño.

Posteriormente el trazado gira ligeramente a la derecha con R=17.500 m y siguiendo la dirección de la AP-68 cruza el Barranco del Lobo, de nuevo el Canal de Lodosa y el Barranco de Volcafrails en viaducto y en falso túnel el borde noreste del LIC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" entorno al P.K.220+000 - P.K.222+000 en el término municipal de Ablitas. El trazado discurre por el término municipal de Ribaforada y se mantiene anexo a la Autopista de Peaje AP-68, cruza el Barranco del Tollo y la propia AP-68 en viaducto, salvando la balsa de nueva construcción existente, en la margen derecha de la línea ferroviaria y de nuevo en el término municipal de Ablitas.

A partir de esta zona y dentro del término municipal de Fontellas se han estudiado dos conexiones diferentes con el denominado Tramo 3 de este Estudio, dependiendo del punto de conexión con la opción 1 ó 2 en estudio para la nueva Estación de Viajeros de la Comarca de Tudela.

Siguiendo con este eje 125, la alternativa discurre por el término municipal de Fontellas con dos alineaciones circulares de radio 4750 m hacia el suroeste a buscar de nuevo la AP-68, cruzando de nuevo el Canal de Lodosa y el Barranco del Rape para finalizar en la Estación Comarca de Tudela Sur en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,6 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Aerogeneradores en el P.K 203+100 y en el P.K. 203+700
- Subestación eléctrica SET de Valdecadera en el P.K. 206+400
- Subestación eléctrica Magallón en el P.K 207+000
- Cantera en el P.K. 207+500
- Aerogeneradores en el P.K. 208+500, en el P.K. 209+000 y en el P.K. 209+800
- Aerogeneradores en el P.K. 217+100, en el P.K. 218+300 y en el P.K. 219+500
- ZEC entre el P.K 220+000 y el P.K. 222+000
- Aerogeneradores en el P.K. 226+050 y en el P.K. 227+200
- Balsa De riego en el P.K. 228+200
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+500
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 230+500 y en el P.K. 231+600
- Naves agrícolas en el P.K. 232+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 234+000

A continuación se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-125 (ALTERNATIVA 2-S-1)		Vía doble	ESTACIÓN COMARCA TUDELA SUR				
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	LUCES	SECCIÓN TIPO	
200+720,000	201+300,000	580,000	PAET de Gallur (4 VÍAS)	Viaducto	L=15,00-25x22,00-15,00= 580 m	Sección tipo 4 Viaducto en P.A.E.T.	
211+840,000	211+880,000	40,000	Canal de Lodosa	Viaducto	L=11,00-18,00-11,00= 40 m.	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble	
213+265,000	213+800,000	535,000	Ctra. Mallén a Borja y Río Huecha	Viaducto	L=30-11x45-30= 555 m (salvamos la vegetación de ribera y la Ctra)	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble	
215+310,000	215+335,000	25,000	Bco. Lobo	Viaducto	1 vano de 25 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble	
216+325,000	216+360,000	35,000	Canal de Lodosa	Viaducto	L= 10,00-15,00-10,00=35,00	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble	
219+660,000	219+690,000	30,000	Barranco Volcafralles	Viaducto	L=15,00-15,00=30,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble	
221+115,000	222+115,000	1000,000	ZEC en el 221.6	Falso túnel		Sección tipo 6. Túnel artificial abovedado. Vía doble	
225+535,000	225+575,000	40,000	Bco. del Tollo y Camino de Ribaforada	Viaducto	L=15,00-25,00=40,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble	
234+465,000	234+505,000	40,000	Canal de Lodosa	Viaducto	L=18,00-22,00= 40 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble	

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-125	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 2-S-1. ESTACIÓN COMARCA TUDELA SUR	ESTRUCTURA TIPO
		NOMBRE	
	202+422	PS 202.4 Camino	Paso Superior
	203+950	PS 203.9 Vereda de La Marga	Paso Superior
	206+575	PI 206.5 Colada de Los Tinajeros	Paso Inferior Marco 8x6 m
	207+388	PS 207.3 Ctra. N-122	Paso Superior
	208+470	PS 208.4 Camino	Paso Superior
	209+217	PI 209.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	210+255	PS 210.3 Cordel del Saso	Paso Superior
	211+391	PI 211.3 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	212+833	PI 212.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	215+128	PI 215.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	215+448	PI 215.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	217+214	PS 217.2 Cañada Real de Aragón	Paso Superior
	218+816	PI 218.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	220+287	PI 220.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	222+410	PI 222.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	224+040	PS 224.0 Camino	Paso Superior
	226+364	PS 226.3 Camino	Paso Superior
	226+795	PS 226.8 Camino	Paso Superior
	229+523	PS 229.5 Camino	Paso Superior
	230+156	PI 230.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	230+732	PI 230.7 Ramal del Camino de Carraboria	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+486	PS 231.4 Camino de Cuestarrata	Paso Superior
	232+110	PI 232.1 Camino de Prado	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+252	PS 234.2 Camino de Cascante	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

TRAMO 2: Eje 125			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
200.10	125	MARCO 2,0 x 2,0 m	43
205.36	125	MARCO 4,0 x 2,5 m	39
206.70	125	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m	43
207.69	125	MARCO 7,0 x 5,0 m	38
209.18	125	MARCO 5,0 x 3,0 m	43
216.60	125	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m	39
217.87	125	MARCO 2,0 x 2,0 m	60
218.80	125	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,0 m	44
219.01	125	MARCO 2,0 x 2,0 m	31
220.53	125	MARCO 5,0 x 3,0 m	57
222.37	125	MARCO 3,0 x 2,0 m	61
223.16	125	MARCO 3,0 x 2,0 m	52
230.08	125	MARCO 3,0 x 2,0 m	47
230.71	125	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m	53
232.23	125	MARCO 5,0 x 3,0 m	57

Conexión encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte

El eje de trazado corresponde al eje 124.

El trazado se separa de la Alternativa 2-S-1 en el P.K 227+900 con una sucesión de alineaciones circulares de radio 4750 m tomando la dirección noroeste en el término municipal de Ablitas. La alternativa se sitúa paralela al Canal de Lodosa, el cual cruza, adosándose posteriormente a la autovía A-68 en el término municipal de Fontellas. Por último, la traza cruza el Barranco del Rape y conecta con la Estación Comarca de Tudela Norte con una curva circular de radio 3100 m en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,0 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Balsa De riego en el P.K. 228+200
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+200
- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+500

- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 231+300, en el P.K. 232+000 y en el P.K. 232+300
- Estación de servicio en el P.K. 233+500
- Viviendas en el P.K. 234+300, en el P.K. 234+800 y en el P.K 235+200

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-124	ALTERNATIVA 2-S-1. ESTACIÓN COMARCA TUDELA NORTE		
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	229+329	PS 229.3 Camino	Paso Superior
	230+526	PI 230.5 Camino del Puente Doble	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+736	PI 231.7 Camino de La Catalana	Paso Inferior Marco 8x6 m
	232+562	PS 232.5 Camino de La Catalana	Paso Superior
	232+732	PI 232.7 Camino de Abilitas	Paso Inferior Marco 8x6 m
	233+256	PI 233.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+172	PI 234.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+775	PI 234.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m

6.2.3.2 Alternativa 2-S-2Encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte:

El eje de trazado corresponde al eje 122

Esta alternativa es exactamente igual que la Alternativa 2-S-1 hasta el P.K. 210+460 en el Término municipal de Frescaño.

A partir de ese punto el trazado gira hacia el oeste con una alineación circular de radio 12000 m para acercarse lo máximo posible al corredor de la Autopista de Peaje AP-68, cruzando sobre el Canal de Lodosa, el Río Huecha y el Barranco del Lobo dentro del Término municipal de Mallén. A continuación, la traza ferroviaria se adosa todavía más a la AP-68 en los términos municipales de Mullén y Cruces y con una serie de giros a derecha, izquierda y derecha y radios 5000, 4100 y 4400 m cruza el Barranco de Los Frailes, de nuevo el Canal de Lodosa y el Barranco del Tollo minimizando la afección al LIC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" entorno al P.K.220+500 y P.K.222+000 en los términos municipales de Ablitas y Ribaforada

El trazado se mantiene anexo a la Autopista de Peaje AP-68, hasta que se produce el cruce sobre la misma en viaducto, salvando la balsa de nueva construcción existente tras cruzar la AP-68, en la margen derecha de la línea ferroviaria en el término municipal de Ablitas.

A partir de esta zona se han estudiado dos conexiones diferentes con el denominado Tramo 3 de este estudio, dependiendo del punto de conexión con la opción 1 ó 2 en estudio para la nueva estación de viajeros de la Comarca de Tudela.

Siguiendo con el trazado el eje 122 y con una sucesión de alineaciones circulares de radio 4750 m la alternativa toma la dirección noroeste en el término municipal de Fontellas. La alternativa se sitúa paralela al Canal de Lodosa, el cual cruza, adosándose posteriormente a la autovía A-68. Por último, la traza cruza el Barranco del Rape y conecta con la Estación Comarca de Tudela Norte con una curva circular de radio 3100 m en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,0 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Aerogeneradores en el P.K 203+100 y en el P.K. 203+700
- Subestación eléctrica SET de Valdecordera en el P.K. 206+400
- Subestación eléctrica Magallón en el P.K 207+000
- Cantera en el P.K. 207+500
- Aerogeneradores en el P.K. 208+500, en el P.K. 209+000 y en el P.K. 209+800
- Navas agrícolas en el P.K. 216+800
- Aerogenerador en el P.K. 217+000
- ZEC entre el P.K 220+000 y el P.K. 222+000
- Aerogeneradores en el P.K. 226+050 y en el P.K. 227+200
- Balsa De riego en el P.K. 228+200
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+200

- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+500
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 231+300, en el P.K. 232+000 y en el P.K. 232+300
- Estación de servicio en el P.K. 233+500
- Viviendas en el P.K. 234+300, en el P.K. 234+800 y en el P.K. 235+200

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-122	Vía doble		ALTERNATIVA 2-S-2. ESTACIÓN COMARCA TUDELA NORTE					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
200+720,000	201+300,000	580,000	PAET de Gallur	Viaducto	Condicionante hidráulico	1 ó 3 Losas aligerada de 1,35 m de canto	L=15,00-25x22,00-15,00= 580	Sección tipo 4 Viaducto en P.A.E.T.
211+850,000	211+890,000	40,000	Canal de Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada canto 1,60 m	L=20,00-20,00	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
213+370,000	213+980,000	610,000	Ctra. Mallén a Borja y Río Huecha	Viaducto	Cruce sobre río e infraest.	Cajón de canto 3,70 m	L=26,40-3x35,20-7x44,00-55,00-2x44,00-27= 610,00 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
215+235,000	215+260,000	25,000	Bco. Lobo	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,90 m	L=25,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
218+315,000	218+345,000	30,000	Barranco de Los Frailes	Viaducto	Condicionante hidráulico	Cruce muy esviado. Losa aligerada canto 2,30 m	L=30,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
218+710,000	218+745,000	35,000	Canal de Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa maciza canto 1,00	L= 10,00-15,00-10,00= 35,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
225+490,000	225+530,000	40,000	Viaducto del Tollo	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,20 m	L=11,00-18,00-11,00= 40 m.	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
227+970,000	228+775,000	805,000	Viaducto sobre AP-68	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Cajón. Solución empujada o con cimbra autolanzable si lo permite el Concesionario canto 3,25	L=29,00-43,00-3x50,00-8x40,00-2x50,00-2x40,00-2x32,00-19,00= 805,00	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
232+665,000	232+700,000	35,000	Canal de Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada. Canto 1,60	L=15,00-20,00= 35,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
234+625,000	234+660,000	35,000	Barranco del Rape	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa maciza canto 1,00	L=10,00-15,00-10,00=35,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-122	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 2-S-2. ESTACIÓN COMARCA TUDELA NORTE	ESTRUCTURA TIPO
	202+422	PS 202.4 Camino	Paso Superior
	203+950	PS 203.9 Vereda de La Marga	Paso Superior
	206+575	PI 206.5 Colada de Los Tinajeros	Paso Inferior Marco 8x6 m
	207+388	PS 207.3 Ctra. N-122	Paso Superior
	208+470	PS 208.4 Camino	Paso Superior
	209+217	PI 209.2 Camino y ODT	Paso Inferior Marco 8x6 m
	210+255	PS 210.3 Cordel del Saso	Paso Superior
	211+345	PI 211.3 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	212+835	PI 212.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	214+985	PI 214.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	216+148	PS 216.1 Camino	Paso Superior
	217+548	PI 217.5 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	219+385	PS 219.3 Camino	Paso Superior
	220+576	PS 220.6 Camino	Paso Superior
	222+452	PS 222.4 Camino	Paso Superior
	224+353	PS 224.3 Camino	Paso Superior
	226+169	PI 226.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	226+838	PS 226.8 Camino	Paso Superior
	230+570	PI 230.5 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+781	PS 231.7 Ramal del Camino de Carraboria	Paso Superior
	232+607	PS 232.6 Camino de La Catalana	Paso Superior
	232+776	PI 233.8 Camino de Abillitas	Paso Inferior Marco 8x6 m
	233+298	PI 233.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+217	PI 234.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+821	PI 234.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

TRAMO 2: Eje 122			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
200.10	122	MARCO 2,0 x 2,0 m	43
205.36	122	MARCO 4,0 x 2,5 m	39
206.70	122	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m	43
207.69	122	MARCO 7,0 x 5,0 m	37
209.18	122	MARCO 5,0 x 3,0 m	43
217.22	122	MARCO 7,0 X 5,0 m	39
217.93	122	MARCO 4,0 x 2,5 m	52
219.44	122	MARCO 2,0 x 2,0 m	28
219.93	122	MARCO 5,0 x 3,0 m	27
222.22	122	MARCO 4,0 x 2,5 m	29
222.58	122	MARCO 2,0 x 2,0 m	30
223.14	122	MARCO 3,0 x 2,0 m	31
229.70	122	MARCO 2,0 x 2,0 m	31
230.50	122	MARCO 4,0 x 2,5 m	41
231.50	122	MARCO 3,0 x 2,0 m	24
233.03	122	MARCO 7,0 x 5,0 m	70

Conexión encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur

El eje de trazado corresponde al eje 123.

El trazado se separa de la Alternativa 2-S-2 en el P.K. 227+940. Cruza la Autopista AP-68 en viaducto, salvando la balsa de nueva construcción existente, en la margen derecha de la línea ferroviaria y de nuevo en el término municipal de Ablitas. Posteriormente la alternativa discurre por el término municipal de Fontellas con dos alineaciones circulares de radio 4750 m hacia el suroeste a buscar de nuevo la AP-68, cruzando de nuevo el Canal de Lodosa y el Barranco del Rape para finalizar en la Estación Comarca de Tudela Sur en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,6 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Balsa De riego en el P.K. 228+200
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+500
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 230+500 y en el P.K. 231+600
- Naves agrícolas en el P.K. 232+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 234+000

A continuación se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-123	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 2-S-2. ESTACIÓN COMARCA TUDELA SUR	ESTRUCTURA TIPO
	229+568	PS 229.5 Camino	Paso Superior
	230+199	PI 230.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	230+775	PI 230.7 Ramal del Camino de Carraboria	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+529	PS 231.5 Camino de Cuestarrata	Paso Superior
	232+154	PI 232.1 Camino de Abillitas	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+295	PS 234.2 Camino de Cascante	Paso Superior

6.2.3.3 Alternativa 2-5-3

Encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Sur

El eje de trazado corresponde al eje 158

Esta alternativa es exactamente igual que la Alternativa 2-5-1 hasta el P.K. 210+460 en el Término municipal de Frescaño.

Seguidamente el trazado discurre en una gran recta de orientación noroeste que cruzaría el Canal de Lodosa y la Autopista de Peaje AP-68 mediante sendos viaductos en el término municipal de Mallén.

Posteriormente el trazado gira hacia la izquierda con R=4750 m, cruza el Río Huecha y se dispone en paralelo a la carretera A-68 con una gran recta de 5 Km de longitud cruzando los barrancos del Lobo y de Volcafrailles.

En el término municipal de Cortes el trazado gira con una alineación circular a izquierdas y otra a derechas de radio 4750 m para seguir la dirección de la AP-68 cruzando de nuevo por encima del Canal de Lodosa.

Seguidamente el trazado con una recta y siguiendo el trazado de la Autopista atraviesa los términos municipales de Ribaforada y Ablitas, cruzando los barrancos del Tollo y de Montecillo.

A partir de esta zona y dentro del término municipal de Fontellas se han estudiado dos conexiones diferentes con el denominado Tramo 3 de este Estudio, dependiendo del punto de conexión con la opción 1 ó 2 en estudio para la nueva Estación de Viajeros de la Comarca de Tudela.

Siguiendo con este eje 158, la alternativa discurre por el término municipal de Fontellas con dos alineaciones circulares de radio 4750 m hacia el suroeste a buscar de nuevo la AP-68, cruzando de nuevo el Canal de Lodosa y el Barranco del Rape para finalizar en la Estación Comarca de Tudela Sur en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,6 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Aerogeneradores en el P.K 203+100 y en el P.K. 203+700
- Subestación eléctrica SET de Valdecadera en el P.K. 206+400
- Subestación eléctrica Magallón en el P.K 207+000

- Cantera en el P.K. 207+500
- Viviendas en el P.K. 213+700
- Naves agrícolas en el P.K. 214+500 y en el P.K 214+800
- Parque fotovoltaico en el P.K. 217+500
- Aerogeneradores en el P.K 218+800. en el P.K. 220+800. en el P.K. 221+600 y en el P.K. 222+400
- Naves agrícolas y balsa de riego en el P.K. 218+750
- Nave industrial en el P.K. 223+000
- Nave Agrícola en el P.K. 223+900
- Parque fotovoltaico en el P.K. 224+500
- Parque fotovoltaico en el P.K. 225+000
- Naves Agrícolas en el P.K. 225+900, en el P.K. 226+700 y en el P.K. 227+400
- Aerogeneradores en el P.K 226+500 y en el P.K. 227+600
- Balsa De riego en el P.K. 228+000
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+000
- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+500
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 230+100, en el P.K. 230+200 y en el P.K. 231+500
- Naves agrícolas en el P.K. 232+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 234+000

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-158	Vía doble		ALTERNATIVA 2-S-3. ESTACIÓN COMARCA TUDELA SUR					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
200+720,000	201+300,000	580,000	PAET de Gallur (4 VÍAS)	Viaducto	Condicionante hidráulico	1 ó 3 Losas aligerada de 1,35 m de canto	L=15,00-25x22,00-15,00= 580 m	Sección tipo 4 Viaducto en P.A.E.T.
211+820,000	211+860,000	40,000	Canal de Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada canto 1,20 m	L=11,00-18,00-11,00= 40 m.	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
213+060,000	213+300,000	240,000	AP-68 y Ctra. Mollen a Borja.	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Pérgola doble. Vigas artesa de 1,30 m de canto, separadas 6,25 m. Canto losa superior 0,30 m	L= 30,35-20,35= 40,70 m	Sección tipo 12. doble pérgola
213+930,000	214+320,000	390,000	Río Huecha	Viaducto	Cruce sobre río	Cajón de canto 3,70 m	L=30,50-49,50-5x55,00-35,00=390 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
215+095,000	215+120,000	25,000	Barranco del Lobo	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,85 m	1 vano de 25 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
218+000,000	218+030,000	30,000	Barranco de Volcafralles	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa maciza canto 0,90	L=8,50-13,00-8,50= 30,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
220+485,000	220+520,000	35,000	Canal Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa maciza canto 1,00	L= 10,00-15,00-10,00= 35,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
225+570,000	225+610,000	40,000	Barranco del Tollo	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,20 m	L=11,00-18,00-11,00= 40 m.	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
227+850,000	228+210,000	360,000	Barranco de Montecillo	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,80 m	L=17,0-12x27-19= 390,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
234+290,000	234+330,000	40,000	Canal de Lodosa	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada canto 1,60 m	L=20,00-20,00	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
234+655,000	234+680,000	25,000	Bco. y Camino del Rape	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada canto 1,90 m	L=25,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-158	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 2-S-3. ESTACIÓN COMARCA TUDELA SUR	ESTRUCTURA TIPO
		NOMBRE	
	202+422	PS 202.4 Camino	Paso Superior
	203+950	PS 203.9 Vereda de La Marga	Paso Superior
	206+575	PI 206.5 Colada de Los Tinajeros	Paso Inferior Marco 8x6 m
	207+388	PS 207.3 Ctra. N-122	Paso Superior
	208+470	PS 208.4 Camino	Paso Superior
	209+217	PI 209.2 Camino y ODT	Paso Inferior Marco 8x6 m
	210+255	PS 210.3 Cordel del Saso	Paso Superior
	211+391	PI 211.3 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	213+606	Ctra Mollen a Borja.	Paso Inferior Marco 8x6 m
	214+931	PI 214,9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	216+113	PS216.1 Camino	Paso Superior
	218+783	PS 218,4 camino de Ablitas (218+455)	Paso Superior
	222+797	PS 222,7 camino	Paso Superior
	226+838	PS 226,8 camino (226+830)	Paso Superior
	229+945	PI 229.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	230+500	PI 230.5 Ramal del Camino de Carraboria	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+305	PS 231.2 Camino de Cuestarrata	Paso Superior
	231+932	PI y OD 232.0 Camino de Abilitas	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+072	PI Camino de Cascante	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+465	PI Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

TRAMO 2: Eje 158			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
200.10	158	MARCO 2,0 x 2,0 m	43
205.36	158	MARCO 4,0 x 2,5 m	39
206.70	158	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m	43
207.69	158	MARCO 7,0 x 5,0 m	37
209.18	158	MARCO 5,0 x 3,0 m	43
217.76	158	MARCO 7,0 x 5,0 m	39
220.06	158	MARCO 7,0 x 5,0 m	44
221.84	158	MARCO 3,0 x 2,0 m	28
222.21	158	MARCO 4,0 x 2,5 m	29
222.87	158	MARCO 4,0 x 2,5 m	29
229.33	158	MARCO 2,0 x 2,0 m	31
229.90	158	MARCO 3,0 x 2,0 m	51
230.46	158	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m	
232.04	158	MARCO 5,0 x 3,0 m	58

Encaminamiento a Estación Comarca de Tudela Norte

El eje de trazado corresponde al eje 132.

El trazado se separa de la Alternativa 2-S-3 en el P.K 227+640 con una sucesión de alineaciones circulares de radio 4750 m tomando la dirección noroeste. La alternativa se sitúa paralela al Canal de Lodosa, el cual cruza, adosándose posteriormente a la autovía A-68 en el término municipal de Fontellas. Por último, la traza cruza el Barranco del Rape y conecta con la Estación Comarca de Tudela Norte con una curva circular de radio 3100 m en el propio término municipal de Tudela.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,0 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Balsa De riego en el P.K. 228+000
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 229+000
- Parque fotovoltaico en el P.K. 229+300
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 231+100, en el P.K. 232+000 y en el P.K. 232+100

- Estación de servicio en el P.K. 233+300
- Viviendas en el P.K. 234+100, en el P.K. 234+600 y en el P.K. 235+000

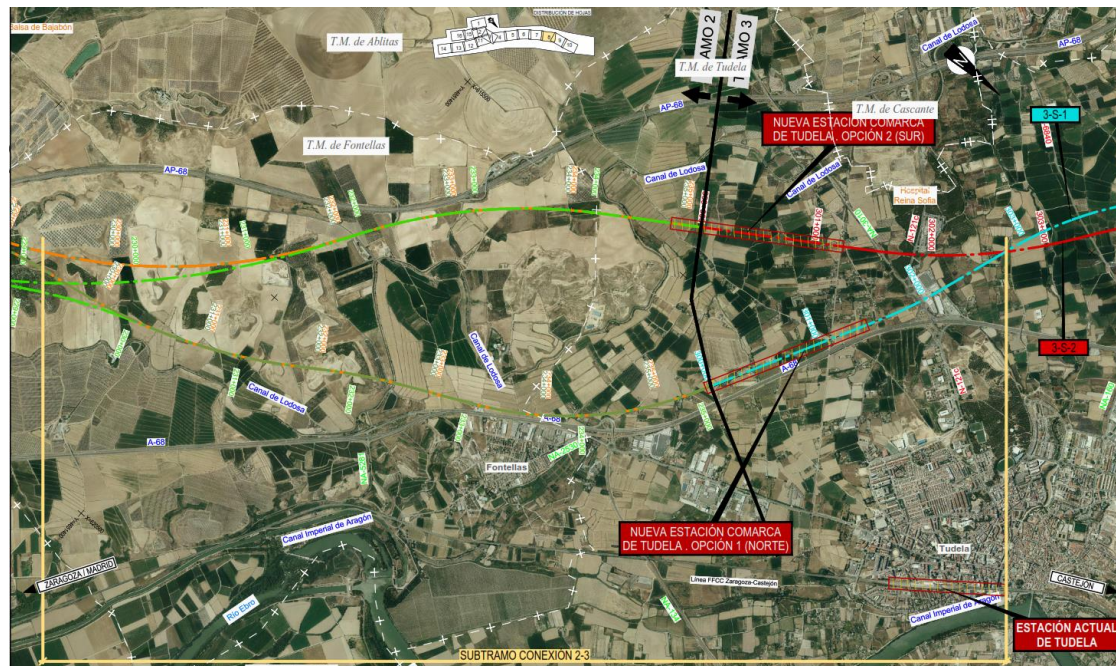
A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-132	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 2-S-3. ESTACIÓN COMARCA TUDELA NORTE	ESTRUCTURA TIPO
	230+217	PI 230.2 Camino del Puente Doble	Paso Inferior Marco 8x6 m
	231+428	PI 231.4 Camino de La Catalana	Paso Superior
	232+254	PS 232.2 Camino de La Catalana	Paso Superior
	232+426	PI 232.4 Camino de Abilitas	Paso Inferior Marco 8x6 m
	232+945	PI 232.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	233+864	PI 233.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	234+465	PI 234.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m

6.2.4 Tramo 3 .Estación Comarca de Tudela

La definición de las alternativas de este tramo tiene un doble origen común, según se contemple la localización de la Nueva Estación de la Comarca de Tudela en las Opciones Norte y Sur consideradas (Término municipal de Tudela).



Es por ello que las Alternativas 2-S-1, 2-S-2 y 2-S-3 consideradas en el Tramo 2, finalizan en todos los casos contemplando estas dos localizaciones de la Estación de la Comarca de Tudela que se prevé en el presente Tramo 3.

Seguidamente, partiendo de estas dos localizaciones de la nueva estación (3-S-1 Estación en zona Norte y 3-S-2 Estación en zona Sur), el trazado de las dos alternativas se aproxima entre sí para describir una variante de la localidad de Tudela, al sur de la misma, concretamente al sur de los polígonos industriales de Las Labradas y La Serna. Posteriormente, con orientación norte, el trazado de ambas cruza bajo la Autovía A-68 y sobre la ZEC del Barranco de Valdelafuente, finalizando, tras cruzar sobre el ferrocarril convencional Casetas-Bilbao, en el inicio del estribo de cruce del Viaducto sobre el río Ebro (objeto de Proyecto de Construcción en curso) que conecta con la LAV Castejón –Pamplona (obras parcialmente iniciadas).

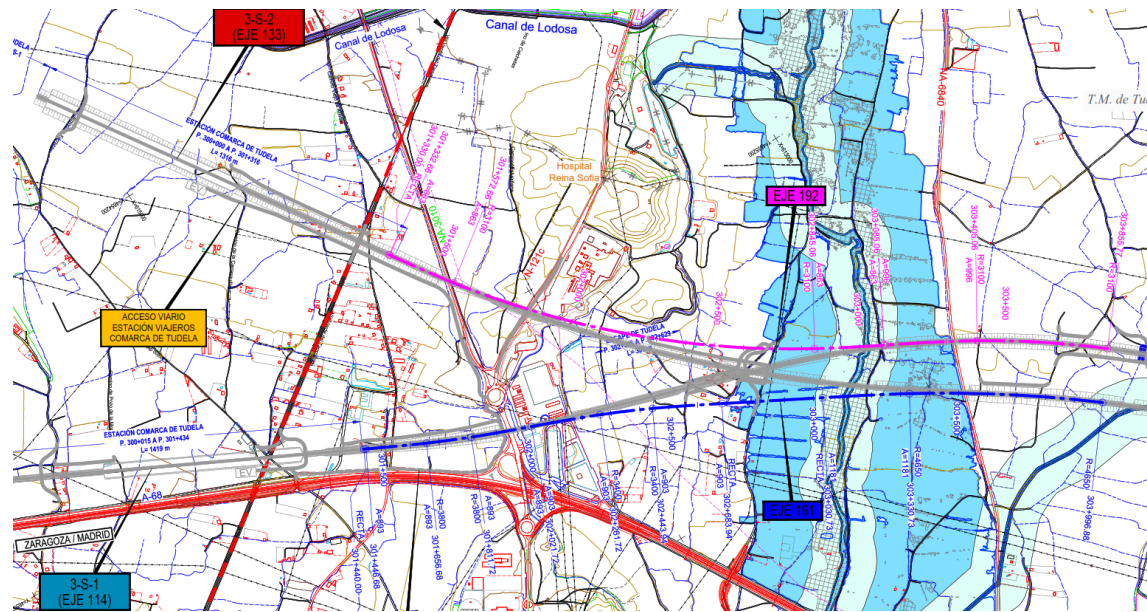
En este tramo se atraviesan los términos municipales de Tudela y Castejón.

En este tramo se consideran también ramales de conexión con la línea Castejón-Logroño. Dichos ramales de conexión son idénticos para cualquiera de la Alternativas estudiadas.

Se describen a continuación las alternativas estudiadas en el presente tramo. Cabe señalar que se ha analizado la viabilidad de que los Trazados de las Alternativas 3-S-1 y 3-S-2 "secantes" entre sí, resulten a su vez compatibles con cualquiera de las ubicaciones analizadas para la Estación de la Comarca de Tudela:

- Alternativa 3-S-1 : no afecta a instalaciones construidas en el Polígono de las Labradas, si bien supone unos parámetros de trazado más reducidos que la alternativa 3-S-2.
 - o L vía doble= 17.809 m. (EJE 114 Estación Comarca de Tudela Norte)
 - o Ramales Conexiones Castejón-Logroño (EJES 168 y 169): 2.436 + 1.895 m.
- Alternativa 3-S-2 : con mejores parámetros de trazado que la alternativa 3-S-1, supone una afección a la zona de parking de una instalación industrial operativa de reciente construcción en el Polígono de las Labradas.
 - o L vía doble= 17.533 m. (EJE 133 Estación Comarca de Tudela Sur)
 - o Ramales Conexiones Castejón-Logroño (EJES 168 y 169): 2.436 + 1.895 m.

Como se ha indicado, ambas alternativas pueden conectarse entre sí por medio de dos trazados de conexión y tal como se muestra en la siguiente imagen (ejes 191 y 192).



En consecuencia, ambas permiten también la continuidad en el Tramo 2 previo, con cualquiera de las Alternativas estudiadas en el mismo.

6.2.4.1 Alternativa 3-S-1

El eje de trazado corresponde al eje 114

Tiene su inicio en el P.K. 300+000 en la Estación Comarca de Tudela Norte. Esta Estación se sitúa al sur de la ciudad y de la Autovía A-68.

Con dos alineaciones circulares de radio 3100 m el trazado se separa de Tudela y bordea por el oeste el polígono industrial de la localidad para tomar la dirección norte. Con estas dos alineaciones la Alternativa cruza por debajo de la Carretera N-121 C y el concesionario de coches adosado a dicha carretera y cruza en viaducto el Río Queiles, la Carretera NA-6840, el Río Madre de Viosas, la Carretera NA-160 y el Canal de Lodosa

El trazado continúa con dirección norte por medio de una recta y una alineación circular de radio 6500 m diseñando un ecoducto en el P.K. 309+350 y pasando por debajo de la Autovía A-68.

A continuación se diseñan cuatro alineaciones circulares de radio 4750 m para enlazar con el Proyecto de Construcción del Viaducto sobre el Río Ebro y Plataforma de Conexión con la LAV de Castejón-Comarca de Pamplona. En esta última parte del trazado se diseña un viaducto para cruzar el Canal de Lodosa junto al Barranco de Valdelafuente y otro viaducto para cruzar por encima del ramal derecho de la Conexión de Castejón y las vías actuales de Castejón-Zaragoza.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,6 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Viviendas en el P.K 300+400
- Nave de materiales en el P.K. 301+000
- Viviendas en el P.K 301+450
- Zona industrial y comercial en el P.K. 302+100
- Viviendas en el P.K. 302+700
- Polígono industrial de La Serna en Tudela en el P.K. 305+500
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 308+300
- Parque fotovoltaico en el P.K. 309+600
- Aerogenerador en el el P.K. 311+550
- Subestación eléctrica SET en trámite en el P.K. 313+100
- Parques fotovoltaicos en el P.K. 315+300 y en el P.K. 315+600

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-114 (ALTERNATIVA 3-S-1)		Vía doble				
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	LUCES	SECCIÓN TIPO
301+920,000	302+170,000	250,000	Zona Industrial	Falso túnel	16,00 m interiores	Sección tipo 7. Cut & Cover
303+115,000	303+285,000	170,000	Río Queiles	Viaducto	L=15,00-4x25,00-2x21,15-12,70=170,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
303+495,000	303+520,000	25,000	Ctra NA-6840	Viaducto	L=25,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
304+835,000	304+865,000	30,000	Río Madre de Viosas	Viaducto	L=8,50-13,00-8,50=25,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
305+495,000	305+565,000	70,000	Ctra NA-160	Viaducto	L=15,00-40,00-15,00	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
306+150,000	306+180,000	30,000	Canal Lodosa	Viaducto	L=30,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
309+950,000	310+115,000	165,000	Paso A-68	Paso Inferior Singular	L=30,00-30,00-30,00	Sección tipo 8. Paso bajo autopista

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-114	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 3-S-1 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	300+318	PS 300.3 Camino	Paso Superior
	301+235	PS 301.2 Vía Verde del tarrazónica	Paso Superior
	302+782	PS 302.8 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	304+198	PI 304.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	305+235	PI 305.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	306+616	PI 306.6 Cañada Real de Logroño a Ejea de los Caballeros	Paso Inferior Marco 8x6 m
	307+550	PS 307.5 Camino del Corral de Las Labradas	Paso Superior
	308+887	PS 308.8 Pasada P-11	Paso Superior
	311+777	PS 311.7 Camino de Romerales	Paso Superior
	312+560	PI 312.6 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	313+375	PI 313.4 Camino del Sasillo	Paso Inferior Marco 8x6 m
	316+256	PS 316.2 Ramal de La Malacena	Paso Superior

bras de Drenaje Transversal tipo marco

T-3-S-1 (Eje 114)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
304.16	114	MARCO 4,0 x 2,5 m	44
305.47	114	MARCO 5,0 x 3,0 m	54
306.60	114	PI + OD MARCO 8,00 x 6,00 m	49
307.04	114	MARCO 4,0 x 2,5 m	29
310.80	114	MARCO 2,0 x 2,0 m	42
312.00	114	MARCO 2,0 x 2,0 m	26
313.03	133	MARCO 5,0 x 3,0 m	68
313.32	114	MARCO 5,0 x 3,0 m	68

6.2.4.2 Alternativa 3-S-2

El eje de trazado corresponde al eje 133

Tiene su inicio en el P.K. 300+000 en la Estación Comarca de Tudela Sur. Esta Estación se sitúa al sur de la ciudad y de la Autovía A-68.

Con dos alineaciones circulares de radio 4600 m el trazado se separa de Tudela y bordea por el oeste el Polígono Industrial de La Serna para tomar la dirección norte. Con estas dos alineaciones la Alternativa cruza en viaducto la Carretera NA-3010, el Río Queiles, la Carretera NA-6840, el Río Madre de Viosas, la Carretera NA-160, el Canal de Lodosa

El trazado continúa con dirección norte por medio de una recta y una alineación circular de radio 6000 m diseñando un ecoducto en el P.K. 309+060 y pasando por debajo de la Autovía A-68.

A partir de este punto el trazado de la alternativa 3-S-2 coincide con el de la Alternativa 3-S-1

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,6 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Viviendas en el P.K 300+700
- Viviendas en el P.K 301+200
- Hospital Reina Sofía en el P.K. 302+000
- Viviendas en el P.K. 302+500
- Polígono industrial de La Serna en Tudela en el P.K. 305+000
- Previsión de aerogeneradores en el P.K. 308+100
- Parque fotovoltaico en el P.K. 309+300
- Aerogenerador en el el P.K. 311+250
- Subestación eléctrica SET en trámite en el P.K. 312+900

- Parques fotovoltaicos en el P.K. 314+800 y en el P.K. 315+300

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-133 (ALTERNATIVA 3-S-2)		Vía doble				
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	LUCES	SECCIÓN TIPO
301+530,000	301+565,000	35,000	Carretera NA-3010	Viaducto	L=9,50-16,00-9,50= 35,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble
302+900,000	303+070,000	170,000	Río Queiles	Viaducto	L=15,00-4x25,00-2x21,15-12,70= 170,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
303+370,000	303+395,000	25,000	Ctra NA-6840	Viaducto	L=25,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
303+935,000	303+970,000	35,000	Río Madre de Viosas	Viaducto	L=9,75-15,50-9,75= 35,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
305+030,000	305+075,000	45,000	Carretera NA-160	Viaducto	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple
305+305,000	305+350,000	45,000	Vial Polígono de Tudela.	Viaducto	L= 10,00-25,00-10,00= 45,00	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m< 30m. Vía doble
305+685,000	305+985,000	300,000	Canal Lodosa	Viaducto	L= 21,00-8x32,25-21,00= 300,00 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
309+690,000	309+855,000	165,000	Paso A-68	Paso Inferior Singular	L=30,00-30,00-30,00	Sección tipo 8. Paso bajo autopista

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-133	P.K./OBSERVACIONES	ALTERNATIVA 3-S-2 NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	300+156	PI 300.1 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	301+217	PI 301.2 Vía Verde del Tarazonica	Pórtico 12m
	301+850	PS 301.8 Ctra. N-121C	Paso Superior
	302+698	PI Camino 302.7	Paso Inferior Marco 8x6 m
	304+098	PI Camino 304.1	Paso Inferior Marco 8x6 m
	304+778	PI Camino 304.7	Paso Inferior Marco 8x6 m
	305+230	PI 305.2 Polígono	Paso Inferior Marco 8x6 m
	306+454	PS 306.4 Cañada Real de Logroño a Ejea de los Caballeros	Paso Superior
	307+264	PS 307.2 Camino del Corral de las Labradas	Paso Superior
	308+611	PS 308.6 Pasada P-11	Paso Superior
	311+501	PS 311.4 Camino de Romerales	Paso Superior
	312+284	PI 312.3 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	313+099	PI 313.1 Camino del Sasillo	Paso Inferior Marco 8x6 m
	315+980	PS 315.9 Ramal de La Malacena	Paso Superior

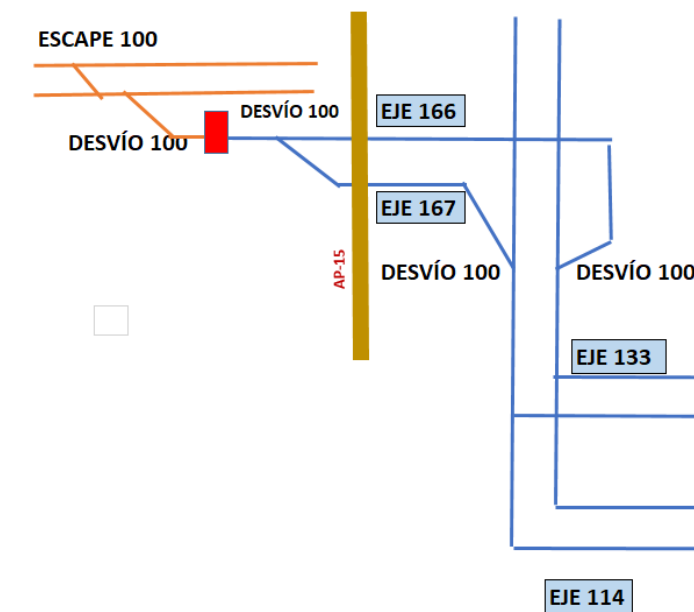
Obras de Drenaje Transversal tipo marco

T-3-S-2 (Eje 133)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
306.73	133	MARCO 4,0 x 2,5 m	35
310.51	133	MARCO 2,0 x 2,0 m	42
311.71	133	MARCO 2,0 x 2,0 m	26
312.00	114	MARCO 2,0 x 2,0 m	26
313.03	133	MARCO 5,0 x 3,0 m	68
313.32	114	MARCO 5,0 x 3,0 m	68

Conexiones de la nueva Línea de Alta Velocidad con la Línea Actual Castejón - Zaragoza

Opción 1

La conexión se realiza por medio de los ejes 166 y 167 y según el esquema siguiente:



- *Conexión Estación Actual de Castejón bajo estructura existente de la A-15. Vía derecha.*

Esta conexión corresponde al eje 166

El trazado con dos alineaciones circulares de radios 2000 y 540 m se despega de la Alternativa 3-S-1 o de la Alternativa 3-S-2 antes de llegar al final del Estudio, en el término municipal de Valtierra, pasando por debajo de la LAV y a su vez por debajo de estructura existente de la Autovía A-15 la cual será necesario remodelar. Pasada esta estructura se diseña un intercambiador de anchos para pasar de ancho UIC a ancho ibérico (sin

menoscabo de una futura modificación de dicho ancho que hiciera que el citado cambiador no fuera necesario).

Posteriormente se incluye una nueva alineación circular de radio 2000 m y un desvío para conectar con la vía actual entre Castejón y Zaragoza.

- *Conexión Estación Actual de Castejón bajo estructura existente de la A-15. Vía izquierda.*

Esta conexión corresponde al eje 167

El trazado se despega con una alineación circular de radio 3200 de la Alternativa 3-S-1 o de la Alternativa 3-S-2 antes de llegar al final del Estudio en el término municipal de Valtierra, posteriormente se incluye un radio de 420 m para adosarse a la vía derecha de conexión, eje 167 pasar por debajo de estructura existente de la Autovía A-15 la cual será necesario remodelar. Por último se diseña una alineación circular de 1600 m y un desvío para con conectar con el eje 166 antes del intercambiador de anchos.

Opción 2: la conexión se realiza por medio de los ejes 168 y 169

- *Conexión Estación Actual de Castejón bajo nueva estructura de la A-15. Vía derecha.*

Esta conexión corresponde al eje 168

La descripción del trazado es igual a la del eje 166 con la diferencia de la forma de atravesar la Autovía A-15, ya que en este caso se diseña un nuevo cajón para que la vía ferroviaria pase por debajo de la Autovía.

- *Conexión Estación Actual de Castejón bajo nueva estructura de la A-15. Vía izquierda.*

Esta conexión corresponde al eje 169

La descripción del trazado es igual a la del eje 167 con la diferencia de la forma de atravesar la Autovía A-15, ya que en este caso se diseña un nuevo cajón para que la vía ferroviaria pase por debajo de la Autovía.

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-168	Vía única	Vía izquierda	Conexión a la Estación de Castejón. Vía izquierda.	ESTRUCTURA TIPO	Luces	Sección Tipo
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE			
1+470,000	1+510,000	40,000	Autopista AP-15	Paso Inferior Singular bajo AP-15	L=20,00-20,00-20,00=60	Sección tipo 8. Paso bajo autopista

EJE-169	Vía única	Vía derecha	Conexión a la Estación de Castejón. Vía derecha.	ESTRUCTURA TIPO	Luces	Sección Tipo
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE			
1+410,000	1+450,000	40,000	Autopista AP-15	Paso Inferior Singular bajo AP-15	L=20,00-20,00-20,00=60	Sección tipo 8. Paso bajo autopista

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

Ejes 168 y 169 // 166 y 167			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
2+000	168 y 169 // 166 y 167	Prolongación OD existente	

6.2.5 Tramo 4. Cabañas de Ebro – Zaragoza

En el Tramo 4 se analizan diferentes opciones para resolver el paso por **Zaragoza** y la conexión con la red existente, en particular, la conexión con la LAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa. Concretamente, se resuelve la llegada a las estaciones actuales:

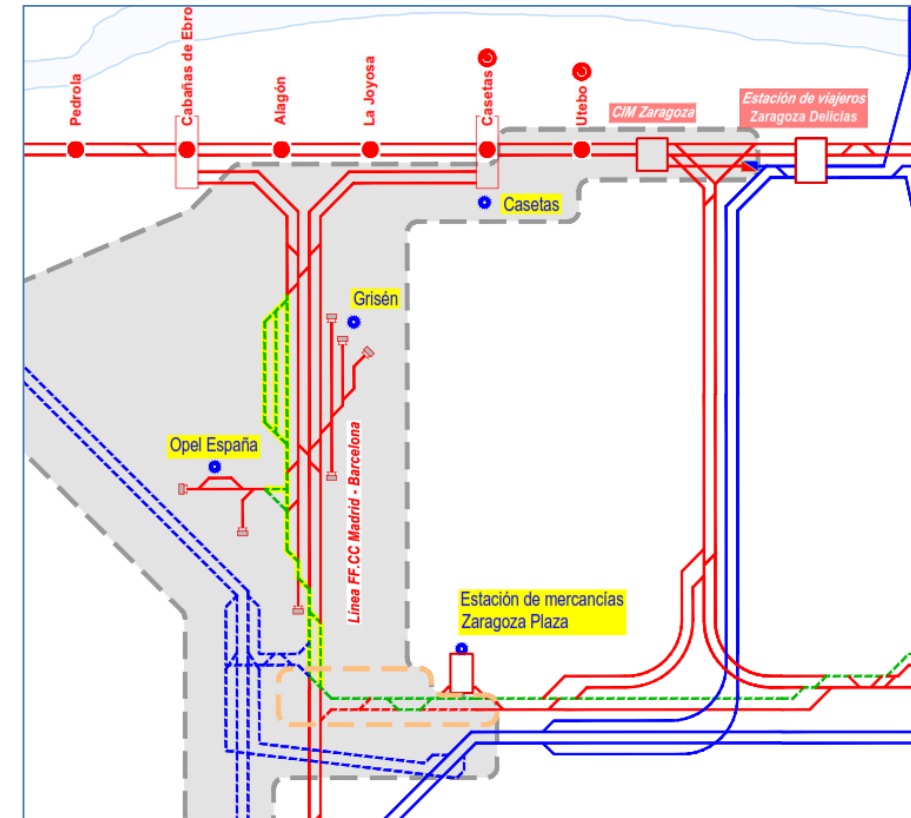
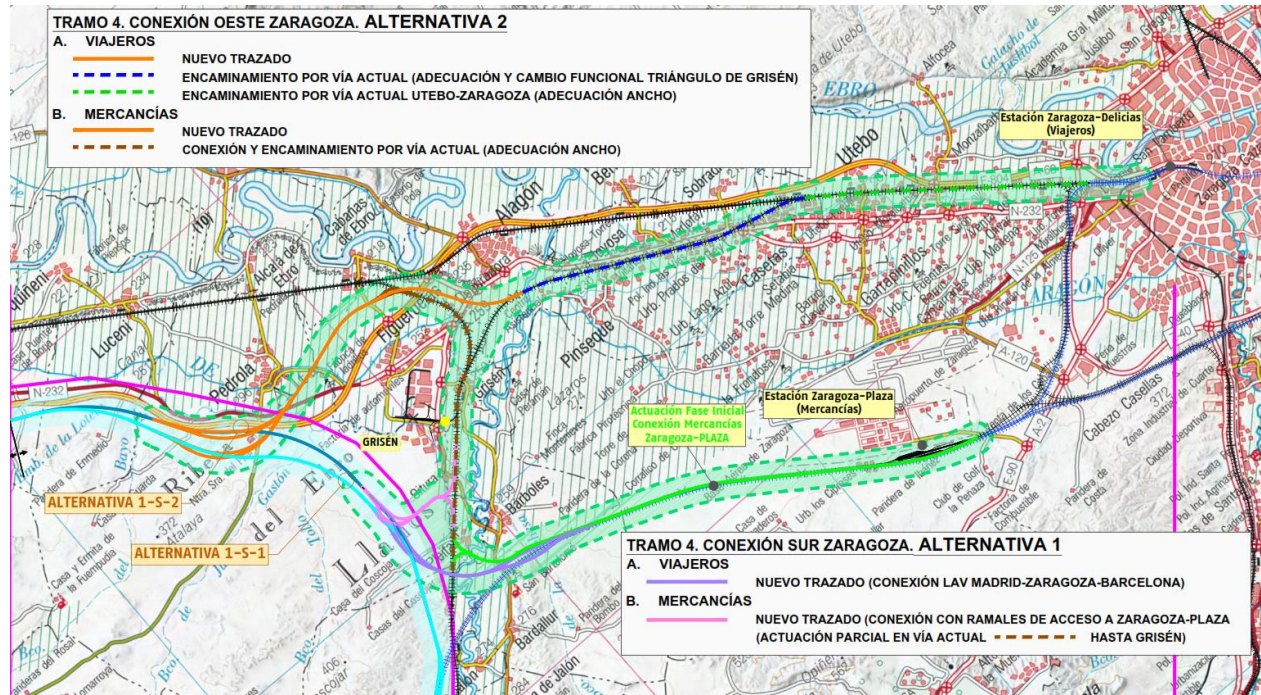
- Zaragoza Delicias (estación de viajeros) y continuidad de las circulaciones a Barcelona.
- Zaragoza Plaza (estación de mercancías y plataforma logística asociada).

El trazado por tanto a su paso por Zaragoza ha de considerar los encaminamientos que permitan llegar a las indicadas estaciones existentes de viajeros y mercancías, para lo que se contemplan diferentes opciones posibles a estudiar.

Por otro lado, también se resuelve en este tramo la conexión en ancho Internacional de la factoría de Opel España en Figueruelas (Mercancías), con la nueva línea de Alta Velocidad y con la estación de mercancías existente de Zaragoza Plaza. También se incluye en este tramo la conexión con el Estudio Informativo de la Conexión en ancho estándar de la Línea Zaragoza-Canfranc-Pau con la Plataforma Logística Zaragoza Plaza, que supone el acceso este a la misma.

Las Alternativas estudiadas conectan a su vez con las alternativas contempladas en el Tramo 1 (en cualquiera de las opciones previstas en el mismo).

En este tramo se atraviesan los términos municipales de Zaragoza, Pedrola, Bardallur, Pleitas, Alagón, Figueruelas, Grisén, Bárboles, La Joyosa, Casetas y Utebo.

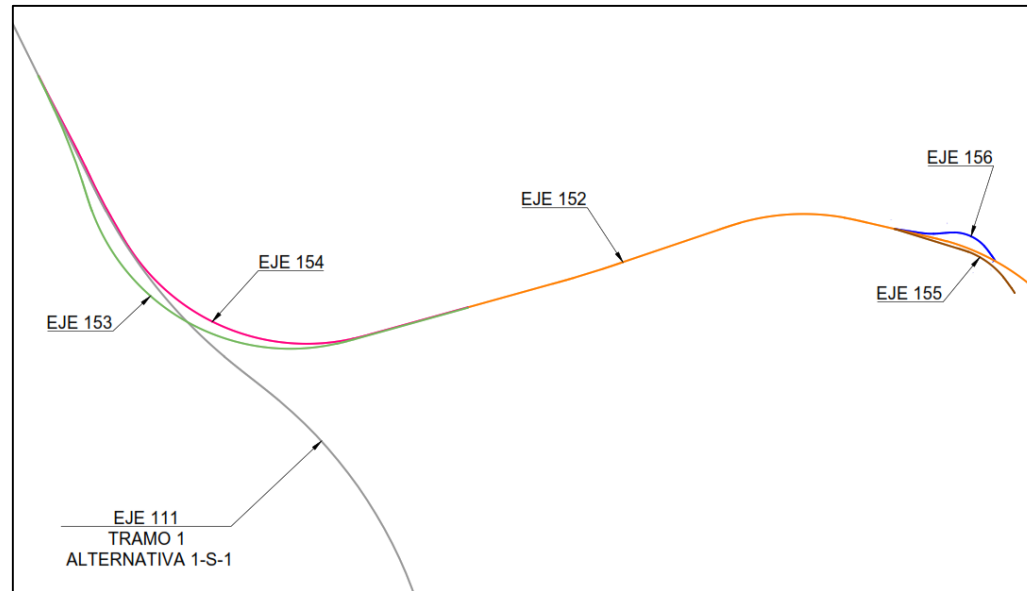


Se describen a continuación las alternativas estudiadas en el presente tramo.

- **A) Ronda Sur Zaragoza-Plaza.** Nuevo itinerario de mercancías (y viajeros) alternativo al corredor de Utebo, conectando la vía de ancho ibérico Madrid-Barcelona (a la altura del intercambiador de anchos de Plasencia de Jalón) y discurriendo en paralelo a la LAV Madrid-Barcelona-Frontera Francesa (al norte de la misma), hasta conectar con los ramales de la actual Ronda Sur ferroviaria, de modo que se dé acceso por el noroeste al complejo ferroviario de mercancías de Plaza (actualmente en fondo de saco). (EJES 129, 130 Y 131).
- **B) Alternativa 1. Sur**

Supone el encaminamiento en trayectos diferenciados de los viajeros y las mercancías, conforme se observa en las imágenes y esquema funcional adjuntos.





- **Zona 1. Viajeros y Mercancías:** se conducen en un itinerario común de nuevo trazado que supone la segregación, mediante un salto de carnero, del tronco de la LAV Zaragoza-Castejón (en el Tramo1) hacia el Oeste, hasta alcanzar el corredor de la vía actual en el triángulo de Grisén (término municipal de Figueruelas).
- **Zona 2 Viajeros:** supone el encaminamiento por la vía actual en el trayecto Grisén-Casetas (Línea 200) en el que se modificaría el ancho actual del tramo cruce del río Jalón-Casetas para su reemplazo en doble vía de ancho UIC (dado que se correspondería con un tramo de vía actual que quedaría fuera de servicio cuando se construya la conexión a Plaza y la línea sea pasante), al que se daría continuidad, seguidamente, por el trayecto Casetas-Cambiador Zaragoza-Delicias (Línea 200), donde sería preciso modificar la vía actual haciéndola apta para ancho mixto (UIC e ibérico).
- **Zona 3 Mercancías:** supone la creación de un itinerario, también segregado mediante un salto de carnero del citado anteriormente como "Zona 1 Viajeros y Mercancías" para conectar con la vía actual Cabañas de Ebro-Sur de Grisén hasta su encaminamiento a la zona de nuevo trazado de acceso a Zaragoza-Plaza.

Cuadro Comparativo Longitudes de Trayecto Alternativa 1 Sur vs Alternativa 2 Oeste

ALTERNATIVA 1 SUR

NUEVO TRAZADO	Vdoble (m)	Vúnica (m)	
VIAJEROS			
105	1.850	6.462	12.848
134		6.386	
MERCANCÍAS			
135	1.000	3.708	6.852
136		3.144	
TOTALES	2.850	19.700	
	(A Sur)	(B Sur)	

SOBRE VÍA EXISTENTE	(m)	(C Sur)
	4.660	

ALTERNATIVA 2 OESTE

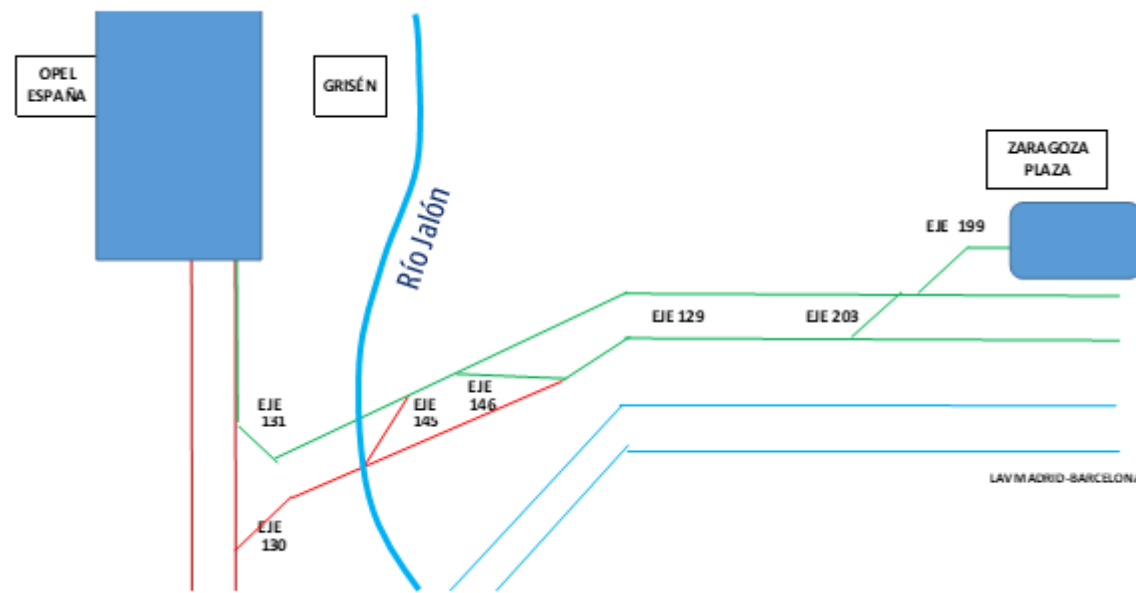
NUEVO TRAZADO	Vdoble (m)	Vúnica (m)
153		5.540
154		5.399
156		1.060
155		1.330
152	9.283	
TOTALES	9.283	13.329
	(A Oeste)	(B Oeste)

SOBRE VÍA EXISTENTE	(m)	(C Oeste)
UIC	9.570	
ANCHO MIXTO	18.505	
TOTAL	28.075	

Tanto en el caso de la Alternativa 1 Sur como de la 2 Oeste, se considera que el trayecto de la Ronda Sur descrito es necesario (o al menos muy recomendable en el caso de la Alternativa 2 Oeste). Constituiría una Fase Preliminar a construir anticipadamente, pues la utilidad de su puesta en servicio es incluso independiente de la construcción y puesta en servicio del resto del corredor de alta velocidad Zaragoza-Castejón.

6.2.5.1 Ronda Sur y Acceso a Zaragoza Plaza

Los ejes de trazado corresponden a los ejes 129,130, 131 y 199 y el esquema es el siguiente:



Acceso de mercancías Zaragoza-Plaza. Vía doble (no se afecta a las vías interiores de la terminal)

El trazado corresponde al eje 129.

La vía doble se inicia con una alineación circular a izquierdas de radio 1240 m, en el P.K. 400+000 en el término municipal de Pleitas y en viaducto para cruzar el Río Jalón. Con la alineación anterior y con otra alineación circular de radio 2400 a derechas el trazado atraviesa el término municipal de Bardallur y se aproxima a LAV Madrid-Barcelona. Seguidamente y con una alineación recta, la traza atraviesa el Barranco de La Val y se adosa totalmente a la Línea de Alta Velocidad cruzando los términos municipales de Bárboles y de nuevo el de Bardallur y entrar en el término de municipal de Zaragoza en el P.K. 405+160 en el que se mantiene hasta el final del trazado.

El trazado al situarse paralelo a LAV Madrid-Barcelona se desarrolla con rectas y 6 alineaciones circulares con radios muy amplios de 14000, 8000, 15000, 12000, 7250 y 6000 m

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,0 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Pivotes agrícolas del P.K. 403+000 al P.K. 404+500
- Torre de comunicaciones en el P.K. 406+150
- Subestación eléctrica en el P.K. 407+900

- Viviendas en el P.K. 413+200
- Estación de Zaragoza-Plaza entre el P.K. 413+500 y el P.K. 416+900

Acceso Plaza Ramal Madrid

El trazado corresponde al eje 130

El ramal en vía única corresponde a la unión entre la Línea Actual Madrid-Barcelona y la nueva vía derecha de mercancías a la Estación de Plaza y desarrolla por los términos municipales de Plasencia de Jalón, Pedrola y Pleitas.

El trazado se desarrolla con una alineación circular de radio 400 m y en cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,7 a 3,6 milésimas.

Se diseña un viaducto sobre el Río Jalón al final de la traza que conecta con el viaducto de inicio de la vía doble de acceso a Plaza.

Acceso Plaza Ramal Grisén

El trazado corresponde al eje 131

El ramal en vía única corresponde a la unión entre la nueva vía izquierda de mercancías a la Estación de Plaza y la Línea Actual Madrid-Barcelona y se desarrolla por el término municipal de Pleitas.

El trazado se desarrolla con una recta y una alineación circular de radio 520 m y en cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,7 a 3,6 milésimas.

Se diseña un viaducto sobre el Río Jalón al inicio de la traza que conecta con el viaducto de inicio de la vía doble de acceso a Plaza.

Conexión de entrada Este a la Estación de Plaza

El trazado corresponde al eje 199

El trazado corresponde a la unión de la vía doble, eje 129, con la propia Estación de Plaza y está formado por un desvío de salida, una alineación circular de radio 1000 m y una recta que conecta con las vías actuales de la Estación. En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,0 a 3,2 milésimas.

Esta pequeña conexión se desarrolla en el término municipal de Zaragoza.

A continuación se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-129	Vía doble		Ronda Sur Ferroviaria hacia Plaza. Vía doble					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
400+000,000	400+475,000	475,000	Río Jalón	Viaducto	Cruce sobre río	Fase a fase Canto= 3,70	L= 8x55-35= 475,00	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
402+055,000	402+115,000	60,000	Barranco de La Val	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada Canto 1,65 m	L= 17,50-25,00-17,50= 60,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz< 25 m. Vía doble

EJE-130	Vía única	Vía derecha	Ramal Madrid. RAFZ Vía Convencional					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
0+705,000	1+009,311	304,311	Río Jalón	Viaducto	Cruce sobre río	Fase a fase Canto= 3,70	L=29,311-5x 55=304,311	Sección tipo 5 bis. Cajón monocelular. Vía simple

EJE-131	Vía única	Vía izquierda	Ramal Grisén. RAFZ Vía Convencional					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
0+000,000	0+295,000	295,000	Río Jalón	Viaducto	Cruce sobre río	Fase a fase Canto= 3,70	L=30,00-45-4x 55=295,00	Sección tipo 5 bis. Cajón monocelular. Vía simple

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-129	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	400+790	PS 400.8 Carretera de Bárboles a Rueda de Jalón	Paso Superior
	403+040	PS 403.1 Camino	Paso Superior
	404+315	PS 404.3 Camino	Paso Superior
	405+640	PS 405.6 Camino	Paso Superior
	407+665	PS 407.7 Camino	Paso Superior
	408+550	PS 408.6 Camino	Paso Superior
	409+305	PS 409.3 Camino	Paso Superior
	410+450	PS 410.5 Camino	Paso Superior
	411+865	PI 411.9 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	413+575	PS 413.6 Camino	Paso Superior
	415+350	PS 415.4 Camino	Paso Superior
	416+115	PS 416.1 Camino	Paso Superior

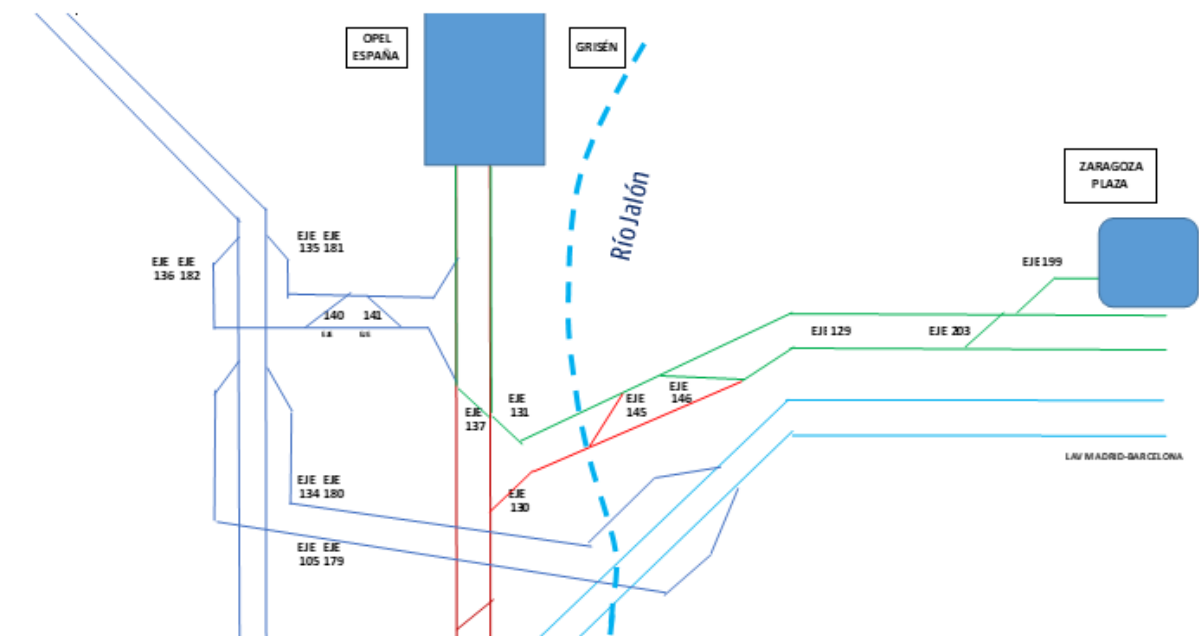
EJE-131	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	0+760	PS 0.8 Camino	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

T4. TRAMO COMÚN (Eje 129)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
405.16	129	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (314+645)	28
409.50	129	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (318+984)	30
411.34	129	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (320+817)	24
412.24	129	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+726)	25
412.44	129	Prolongación 3 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+926)	24
415.93	129	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+418)	30
416.01	129	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+494)	28

T4. TRAMO COMÚN (Eje 131)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
0.45	131	MARCO 4,0 x 2,5 m	21

6.2.5.2 Alternativa 1. Conexión Sur a Zaragoza.



La solución geométrica y funcional es equivalente tanto si la alternativa elegida en el Tramo 1 es la 1-S-1 (eje 111) ó la 1-S-2 (eje 120).

Conexión asociada a la alternativa 1-5-1 (eje-111)

Los ejes de la conexión corresponden a los ejes 105,134,135 y 136

Ramal Castejón a LAV Madrid-Barcelona. Vía derecha.

El trazado corresponde al eje 105

El ramal de viajeros en vía única corresponde a la unión entre la vía izquierda de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón y la vía derecha de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona. En su desarrollo atraviesa cinco términos municipales: Pedrola, Plasencia de Jalón, Pleitas, Bardallur y Bárboles.

El trazado se despega y cruza sobre la LAV Zaragoza-Castejón con dos alineaciones circulares a derechas y a izquierdas de radio 2200 m. Posteriormente se traza otra alineación circular de también 2200 m para cruzar lo más perpendicular posible la Línea Actual Madrid-Barcelona y el Río Jalón. A continuación el ramal cruza la LAV Madrid-Barcelona con una recta para situarse en su lado derecho y por último con una curva y contracurva de radios 2600 y 4000 m y tras cruzar el Barranco de La Val el ramal conecta con la LAV con dirección a Barcelona.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,2 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Parque fotovoltaico en el P.K. 0+700
- Viviendas en el P.K. 3+100

Ramal LAV Madrid-Barcelona a Castejón. Vía izquierda.

El trazado corresponde al eje 134

El ramal de viajeros en vía única corresponde a la unión entre la vía derecha de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón y la vía izquierda de la Línea de Alta Velocidad Madrid-Barcelona. En su desarrollo atraviesa cinco términos municipales: Pedrola, Plasencia de Jalón, Pleitas, Bardallur y Bárboles.

El trazado se despega de la LAV Zaragoza-Castejón con una recta y una alineación circular a derechas de radio 2200 m. Posteriormente se traza otra alineación circular a izquierdas de también 2200 m para cruzar lo más perpendicular posible la Línea Actual Madrid-Barcelona y el Río Jalón. A continuación se diseña una alineación circular de radio 12000

m para situarse lo más cerca posible de la LAV Madrid-Barcelona. Tras cruzar el Barranco de La Val y con una recta el ramal conecta con la LAV con dirección a Madrid.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 2,8 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Parque fotovoltaico en el P.K. 0+700
- Viviendas en el P.K. 3+100
- Torres de comunicaciones en el P.K. 6+600 y en el P.K. 6+900
- Pivotes agrícolas del P.K. 7+000 al P.K. 8+200

Ramal Castejón-Grisén.

El trazado corresponde al eje 135

El ramal de mercancías en vía única corresponde a la unión entre la vía derecha de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón y la vía izquierda de la Línea Actual Madrid-Barcelona. En su desarrollo atraviesa dos términos municipales: Pedrola y Bárboles.

El trazado se despega de la LAV Zaragoza-Castejón con una recta y una alineación circular a izquierdas de radio 620 m. Posteriormente se traza una recta con dirección este para aproximarse a Grisén. A continuación se diseñan dos alineaciones circulares de radio 400 m para cruzar el arroyo Luceni y tomar la dirección norte. Por último la nueva traza conecta con ferrocarril actual Madrid-Barcelona con una sucesión de rectas y alineaciones circulares de radio 700 y 2000 m

En cuanto a las alineaciones en planta, el trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Pivotes agrícolas en el P.K. 0+500
- Parque fotovoltaico en el P.K. 1+000
- Zona industrial de Pradillo en Figueruelaseaciones verticales el trazado presenta pendientes de 2,2 a 15,0 milésimas.

Ramal Castejón-Plasencia de Jalón

El trazado corresponde al eje 136

El ramal de mercancías en vía única corresponde a la unión entre la vía izquierda de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón y la vía izquierda de la Línea Actual Madrid-Barcelona. En su desarrollo atraviesa dos términos municipales: Pedrola y Pleitas.

El trazado se despega y cruza con un falso túnel la LAV Zaragoza-Castejón con dos alineaciones circulares a derechas y a izquierdas de radios 760 y 620 m. Posteriormente se traza una recta con dirección este para aproximarse a Grisén. A continuación se diseña una alineación circular de radio 400 m para cruzar el arroyo Luceni y tomar la dirección sur. Por último con una recta la nueva traza conecta con ferrocarril actual Madrid-Barcelona.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 3,2 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Pivotes agrícolas en el P.K. 0+500
- Parque fotovoltaico en el P.K. 1+000
- Zona industrial de Pradillo en Figueruelas

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-105	Vía única	Vía derecha	Ramal Castejón a LAV Madrid-Barcelona. Vía derecha.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
1+810,000	1+950,000	140,000	LAV Plasencia de Jalón-Castejón. Alternativa 1-S-1	Pérgola	Cruce sobre infraestructura	Vigas doble T de 1,50 con losa de 0,25 e intereje de 2,62	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple
3+080,000	4+220,000	1140,000	FC Madrid-Grisén. Río Jalón	Viaducto VÍA DOBLE	Cruce sobre río e infraest.	Cajón monocelular fase a fase. Canto 3,00 m	L=30,00+24x45,00+30,00=1.140,00 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
4+990,000	5+015,000	25,000	Carretera Bárboles a Rueda de Jalón	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada de 1 vía canto 1,95	L=25,00 m	Sección tipo 1bis. Losa aligerada<25 m. Vía simple
5+475,000	5+615,000	140,000	LAV Madrid-Zaragoza	Pérgola	Cruce sobre infraestructura	Vigas doble T de 1,50 con losa de 0,25 e intereje de 2,62	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple
6+150,000	6+210,000	60,000	Barranco de La Val	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada de 1 vía canto 1,70	L=17,50-25,00-17,50 m	Sección tipo 2bis. Losa aligerada25< 30 m. Vía simple

EJE-134	Vía única	Vía izquierda	Ramal LAV Madrid-Barcelona a Castejón. Vía izquierda.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
3+040,000	4+180,000	1140,000	FC Madrid-Grisén. Río Jalón	Viaducto VÍA DOBLE	MISMO VIADUCTO EJE-105	Cajón monocelular fase a fase. Canto 3,00 m	L=30,00+24x45,00+30,00=1.140,00 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
4+915,000	4+940,000	25,000	Carretera Bárboles a Rueda de Jalón	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada de 1 vía canto 1,95	L=25,00 m	Sección tipo 1bis. Losa aligerada<25 m. Vía simple
6+100,000	6+160,000	60,000	Barranco de La Val	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada de 1 vía canto 1,70	L=17,50-25,00-17,50 m	Sección tipo 1bis. Losa aligerada<25 m. Vía simple

EJE-135	Vía única	Vía izquierda	Ramal Castejón-Grisén.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
3+020,000	3+090,000	70,000	Arroyo Luceni	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada de 1 vía de 2 m de canto	L=20,00-30,00-20,00= 70,00 m	Sección tipo 2bis. Losa aligerada25< 30 m. Vía simple

EJE-136	Vía única	Vía derecha	Ramal Castejón-Plasencia de Jalón					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K.	Sección	Luces	Sección Tipo
3+145,000	3+235,000	90,000	Arroyo Luceni	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada Canto 1,80	L=18-2x27-18= 90,00 m	Sección tipo 2bis. Losa aligerada25< 30 m. Vía simple

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-105		Ramal Castejón a LAV Madrid-Barcelona. Vía derecha.	
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	2+720	PI 2.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	7+170	PS 7.2 Camino	Paso Superior

EJE-134		Ramal LAV Madrid-Barcelona a Castejón. Vía izquierda.	
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	2+665	PI 2.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	7+090	PS 7.1 Camino	Paso Superior

EJE-135		Ramal Castejón-Grisén.	
	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	2+085	PS 2.1 Camino	Paso Superior
	4+260	PS 4.3 Carretera de Grisén a Bárboles	Paso Superior

EJE-136		Ramal Castejón-Plasencia de Jalón	
	P.K.	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	2+200	PS 2.2 Camino	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

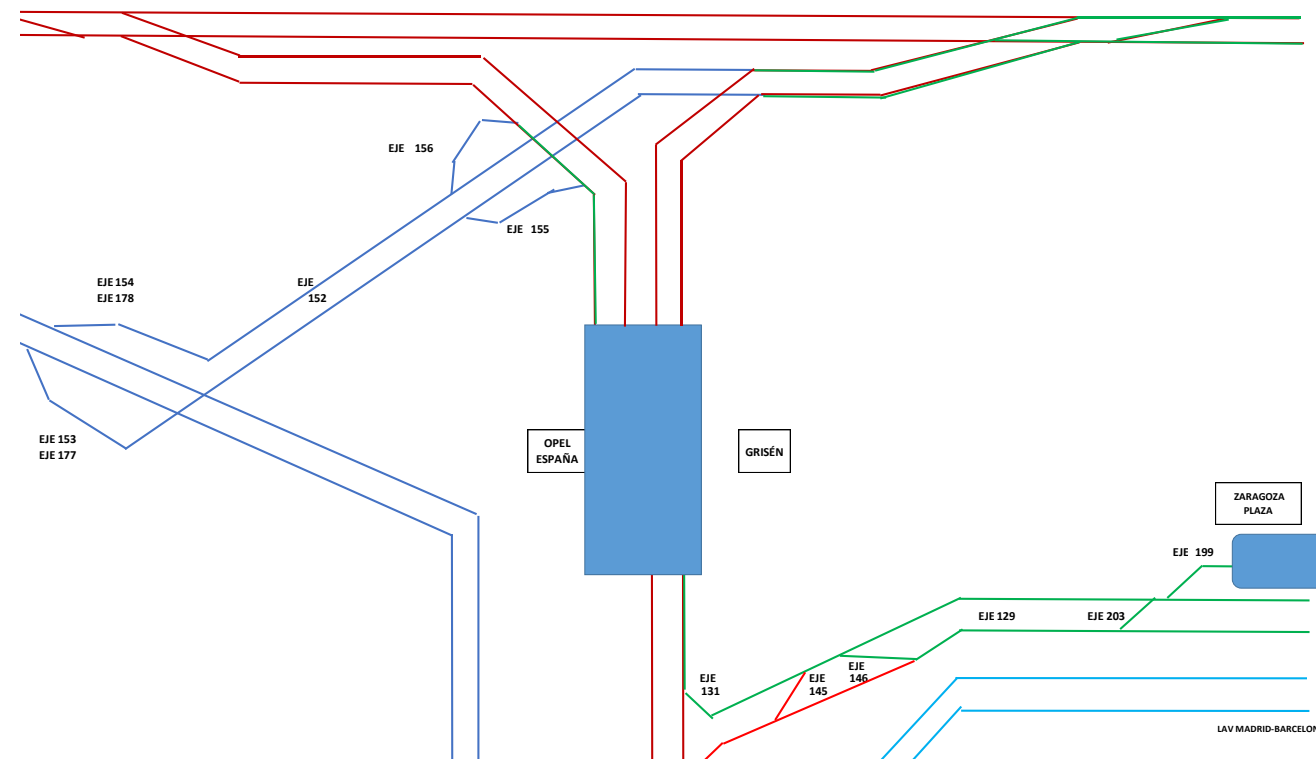
TRAMO 4 (Eje 135)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
3.16	135	MARCO 3,00 X 2,00 m	56
3.90	135	Prolongación MARCO 1,00 x 1,00 M (ODE 312+018)	29
4.32	135	Prolongación MARCO 0,60 x 0,60 M (ODE 312+402)	15
4.38	135	Prolongación MARCO 1,00 x 1,00 M (ODE312+471)	14
4.68	135	Prolongación MARCO 1,00 x 0,45 M (ODE 312+808)	20

TRAMO 4 (Eje 136)			
P.K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
3.94	136	Prolongación MARCO 0,60 x 0,70 M (ODE 310+462)	20

Conexión asociada a la alternativa 1-S-2 (eje-120)

Los ejes de la conexión corresponden a los ejes 179,180,181 y 182, siendo la descripción equivalente en esencia a la descrita para la conexión con la Alternativa 1-S-1 (eje 111) del Tramo 1.

6.2.5.3 Alternativa 2. Conexión Oeste a Zaragoza



La solución geométrica y funcional es equivalente tanto si la alternativa elegida en el Tramo 1 es la 1-S-1 (eje 111) ó la 1-S-2 (eje 120).

Conexión asociada a la alternativa 1-S-1 (eje-111)

Los ejes de la conexión corresponden a los ejes 152,153,154,155 y 156

Conexión Oeste de Zaragoza. Vía doble.

El trazado corresponde al eje 152.

La vía doble de viajeros y mercancías tiene su origen en el término municipal de Pedrola a la altura del área industrial de Bonavía.

El trazado con una recta, una alineación circular de radio 8600 m y otra recta y con dirección noreste cruza el Canal Imperial de Aragón. A continuación, se inscribe una curva a derechas de radio 2200 m sobre el Barranco de Juan Gastón,

sigue una recta con dirección este de la que arrancan los ejes 155 y 156, después se incluye una nueva alineación circular a derechas para cruzar la el Ferrocarril Actual Castejón-Grisén y la Autopista AP-68. Se inscribe a continuación una recta con dirección sureste que cruza la Autovía A-68. Para finalizar el trazado se diseña una alineación circular de radio 2200 m y hacia la izquierda para conectar con la Línea Actual Madrid-Zaragoza.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 1,0 a 15,0 milésimas.

Ramal Oeste de Zaragoza. Castejón a Zaragoza. Vía derecha

El trazado corresponde al eje 153

El ramal de viajeros y mercancías en vía única tiene su origen en la vía izquierda de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón. En su desarrollo atraviesa el término municipal de Pedrola y conecta con la vía derecha de la nueva vía doble, eje 152, que se ha descrito anteriormente.

El trazado se despega y cruza sobre la LAV Zaragoza-Castejón con dos alineaciones circulares a derechas y a izquierdas de radios 6000 y 2000 m. En su desarrollo se esquivan todos los aerogeneradores que existen en la zona aunque si se afectan algunas canteras. A continuación, el ramal con una recta cruza la Autopista AP-68 Y la Autovía A-68 con un gran viaducto de 1025 m.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado Ramal mercancías Castejón-Grisen-lado izquierdo.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Vivienda en el P.K 0+550
- Cementerio en el P.K. 1+050
- EDAR en el P.K. 2+900
- Naves agrícolas e industriales del P.K 3+500 al P.K. 4+460
- Naves agrícolas e industriales en el P.K. 7+450

Ramal Oeste de Zaragoza. Castejón a Zaragoza. Vía izquierda.

El trazado corresponde al eje 154

El ramal de viajeros y mercancías en vía única tiene su origen en la vía derecha de la nueva Línea de Alta Velocidad Zaragoza-Castejón. En su desarrollo atraviesa el término municipal de Pedrola y conecta con la vía izquierda de la nueva vía doble, eje 152, que se ha descrito anteriormente.

El trazado se despega de la LAV Zaragoza-Castejón con tres alineaciones circulares una a derechas de radio 6000 m y dos izquierdas de radios 4200 y 2000 m. En su desarrollo se esquivan todos los aerogeneradores que existen en la zona aunque si se afectan algunas canteras. A continuación, el ramal con una recta cruza la Autopista AP-68 Y la Autovía A-68 con un gran viaducto de 1025 m.

En cuanto a las alineaciones verticales el trazado presenta pendientes de 0,7 a 15,0 milésimas.

El trazado está condicionado por los siguientes elementos:

- Aerogeneradores en el P.K 0+000
- Aerogeneradores en el P.K 0+400
- Aerogeneradores en el P.K 1+400
- Canteras del P.K. 1+500 al P.K 4+000
- Polígono Industrial de Bonavía en el P.K. 5+000
- Hotel en Bonavía en el P.K. 5+400

Ramal mercancías Castejón-Grisen-lado derecho

El trazado corresponde al eje 155

Este ramal de mercancías tiene su origen en la vía derecha de la Conexión Oeste de Zaragoza y conecta con la Línea Castejón-Grisén.

En planta está formado por rectas y una alineación circular de radio 800 m y en alzado presenta pendientes de 3,7 a 14,7 milésimas.

Ramal mercancías Castejón-Grisén-lado izquierdo

El trazado corresponde al eje 156

Este ramal de mercancías tiene su origen en la vía izquierda de la Conexión Oeste de Zaragoza y conecta con la Línea Castejón-Grisén.

En planta está formado por una recta y dos alineaciones circulares de radios 700 y 400 m y en alzado presenta pendientes de 6,8 a 12,0 milésimas.

A continuación, se incluye un cuadro con los viaductos, pérgolas, falsos túneles, pasos superiores y pasos inferiores propuestos en el diseño de la alternativa:

Viaductos, pérgolas y falsos túneles

EJE-152	Vía doble		Ramal Oeste de Zaragoza. Vía doble.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
1+205,000	1+280,000	75,000	Canal Imperial de Aragón	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Cajón monocelular de 2,25 m	L= 20,00-35,00-20,00= 75,00 m	Sección tipo 5. Cajón monocelular. Vía doble
3+580,000	3+625,000	45,000	Barranco de Juan Gastón	Viaducto	Condicionante hidráulico	Losa aligerada Canto 1,25 m	L= 13,00-19,00-13,00= 45,00 m	Sección tipo 1. Losa aligerada luz < 25 m. Vía doble
5+130,000	5+250,000	120,000	FC Castejón-Grisén	Pérgola	Cruce sobre infraestructura	Vigas doble T de 1,50 con losa de 0,25 e intereje de 2,62	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple
5+820,000	5+910,000	90,000	Autopista AP-68	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada Canto 1,80 m	L=18,00-27,00-27,00-18,00=90,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m < 30m. Vía doble
7+315,000	7+375,000	60,000	Autovía A-68	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Losa aligerada Canto 2,15 m	L=30,00-30,00= 60,00 m	Sección tipo 2. Losa aligerada luz 25 m < 30m. Vía doble

EJE-153	Vía única	Vía derecha	Ramal Oeste de Zaragoza. Castejón a Zaragoza. Vía derecha.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
2+720,000	2+870,000	150,000	LAV Plasencia de Jalón-Castejón. Alternativa 1-S-1	Pérgola	Cruce sobre infraestructura	Vigas doble T de 1,50 con losa de 0,25 e intereje de 2,62	Luz Viga 18,30 m	Sección tipo 3. Pérgola simple
4+515,000	5+540,000	1025,000	Autopista AP-68 y Autovía A-68	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Cajón Canto 3,70 m	L=28,50-44,00-16*55,00-44,00-28,50 = 1.025 m	Sección tipo 5 bis

EJE-154	Vía única	Vía izquierda	Ramal Oeste de Zaragoza. Zaragoza a Castejón. Vía izquierda.					
PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO	P.K./OBSERVACIONES	Sección	Luces	Sección Tipo
4+373,000	5+398,000	1025,000	Autopista AP-68 y Autovía A-68	Viaducto	Cruce sobre infraestructura	Cajón Canto 3,70 m	L=28,50-44,00-16*55,00-44,00-28,50 = 1.025 m	Sección tipo 5 bis

Pasos Superiores y Pasos Inferiores

EJE-152	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	0+165	PI 0.2 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	2+675	PI 2.7 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	4+005	PI 4.0 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	8+405	PS 8.4 Camino	Paso Superior

EJE-153	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	1+350	PI 1.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	3+820	PS 3.8 Carretera CV-620	Paso Superior

EJE-154	P.K./OBSERVACIONES	NOMBRE	ESTRUCTURA TIPO
	1+355	PI 1.4 Camino	Paso Inferior Marco 8x6 m
	3+710	PS 3.7 Carretera CV-620	Paso Superior

Obras de Drenaje Transversal tipo marco

TRAMO 4 (Eje 152)			
P. K. ODT	EJE	TIPO OD	LONGITUD (m)
4.23	152	MARCO 4,0 x 2,5 m	47
4.92	152	MARCO 5,0 x 3,0 m	72
7.45	152	MARCO 2,0 x 2,0 m	46
8.00	152	MARCO 3,0 x 2,0 m	25
8.52	152	MARCO 3,0 x 2,0 m	25

Conexión asociada a la alternativa 1-S-2 (eje-120)

Los ejes de la conexión corresponden a los ejes 152,177,178,155 y 156, siendo la descripción equivalente en esencia a la descrita para la conexión con la Alternativa 1-S-1 (eje 111) del Tramo 1.

7 DESCRIPCIÓN DE LA ACTUACIÓN

7.1 PARÁMETROS GEOMÉTRICOS DE DISEÑO DEL TRAZADO

Para la definición de los parámetros de diseño del trazado de las alternativas del presente estudio, se ha partido de los criterios establecidos en la Norma ADIF de Plataforma "NAP 1-2-1.0 "Metodología para el diseño del trazado ferroviario" 1ª Edición: Enero 2021.

En el Tramo 1 los trazados se inician con una velocidad de 220 Km/h en la conexión con el PAET de Plasencia de Jalón y llegan al final del tramo con una velocidad de 300 Km/h.

En el Tramo 2 los trazados se inician con una velocidad de 300 Km/h y se mantiene esa velocidad en las alternativas que se desarrollan por las Estación Comarca de Tudela Sur. Las alternativas que se desarrollan por la Estación Comarca de Tudela Norte tienen que reducir algo la velocidad a 260 Km/h por la reducción de radios a la entrada y salida de la Estación.

En el Tramo 3 las alternativas que vienen del sur mantienen la velocidad de 300 Km/h y las alternativas que van por el norte suben su velocidad de 260 a 300 Km/h.

En Tramo 4 las alternativas de conexión de viajeros se diseñan a 220 Km/h y las de mercancías a 100 Km/h.

Respecto a los alzados se han proyectado con pendientes máximas de 12,5 milésimas y excepcionales de 15 milésimas.

Se incluyen a continuación las tablas de los parámetros geométricos recogidos en la Norma ADIF de Plataforma "NAP 1-2-1.0 "Metodología para el diseño del trazado ferroviario" 1ª Edición: Enero 2021 y utilizados para el diseño de los trazados de las alternativas:

1. Peralte

	Peralte (mm)		
	Referencia	Normal	Excepcional
Ancho ibérico	150	160	180
Ancho estándar	140	160	180
Ancho métrico	90	110	110

2. Aceleración por insuficiencia de peralte

Aceleración por insuficiencia de peralte (m/s ²)					
Velocidad		Referencia	Normal	Excepcional	
	v <	230	0,65	1,00	1,00
230	< v <	300	0,52	0,85	1,00
300	< v <	350	0,39	0,52	0,65

3. Insuficiencia de peralte

Insuficiencia (mm). Ancho estándar. (**)					
Velocidad		Referencia	Normal	Excepcional	
	v <	230	100	153(*)	153
230	< v <	300	80	130	153
300	< v <	350	60	80	100

Tabla 14. Valores de insuficiencia de peralte en ancho estándar.

(*) En caso de líneas de nuevo diseño con tráfico predominante de viajeros se podrán aplicar los valores límites normales como valores límites de referencia, para el rango de velocidades inferiores a 230 km/h.

(**) En todo caso, se comprobará para trenes de mercancías que el valor de la insuficiencia se mantiene por debajo de 130 mm.

4. Aceleración por exceso de peralte

Aceleración por exceso de peralte (m/s ²)		
Referencia	Normal	Excepcional
0,59	0,65	0,78

5. Exceso de peralte

Exceso de peralte (mm). Ancho estándar.		
Referencia	Normal	Excepcional
90	100	120

6. Rampa de peralte

Rampa de peralte (mm/m). Ancho estándar e ibérico.								
Velocidad			Ancho estándar			Ancho ibérico		
			Referencia	Normal	Excepcional	Referencia	Normal	Excepcional
	V ≤	50	1,85	2,50	3,00	2,15	2,65	3,35
50	< V ≤	350	1,00	2,00	2,50	1,15	2,30	2,65

7. Variación del peralte en función del tiempo

Variación del peralte en función del tiempo (mm/s) Ancho estándar.		
Referencia	Normal	Excepcional
50	50	60

8. Variación de la aceleración por insuficiencia con el tiempo

Variación de la aceleración por insuficiencia con el tiempo (m/s ³)				
Velocidad		Referencia	Normal	Excepcional
	$V \leq 220$	0,36	0,36	0,65
220	$< V \leq 300$	0,36	0,36	0,49
300	$< V \leq 350$	0,20	0,32	0,36

9. Variación de la insuficiencia con el tiempo

Variación de la insuficiencia con el tiempo (mm/s). Ancho estándar.				
Velocidad		Recomendado	Normal	Excepcional
	$V \leq 220$	55	55	100
220	$< V \leq 300$	55	55	75
300	$< V \leq 350$	30	50	55

10. Rampa máxima de diseño

Tipo de vías		Rampa máxima de diseño (milésimas)		
		Referencia	Normal	Excepcional
Plena vía Vías generales	Tráfico exclusivo de viajeros	25	30 ⁽¹⁾	35 ⁽¹⁾⁽²⁾
	Tráfico mixto y de mercancías ⁽³⁾	12,5	15 ⁽⁴⁾	18 (F1) ⁽⁵⁾ 20 (F2-F3) ⁽⁵⁾
P.A.E.T., vías para estacionamiento prolongado de trenes, o en las que se enganchen o desenganchen vehículos de forma habitual		2	2,5	Nota (6)

11. Radio mínimo en acuerdos verticales

	Radio mínimo en acuerdos verticales (m)			
	Referencia	Normal	Excepcional	
			Convexos	Cóncavos
$V < 220$ km/h	$0,35 \cdot V^2$	$0,25 \cdot V^2$	min. 2.000 m	min. 500 m
$V \geq 220$ km/h			$0,175 \cdot V^2$	min. 900 m

12. Aceleración vertical máxima en acuerdos verticales

	Aceleración vertical máxima en acuerdos verticales (m/s ²)			
	Referencia	Normal	Excepcional	
			Convexos	Cóncavos
$V < 220$ km/h	0,22	0,31	0,51	0,59
$V \geq 220$ km/h				

13. Longitud mínima de las alineaciones en planta de curvatura constante

Longitud de peralte constante entre transiciones lineales de peralte (m)					
Velocidad		Referencia	Normal	Excepcional	
	$V \leq 70$	$V/3^{(1)}$	$V/3$	$V/10$	
70	$< V \leq 230$	$V/2$	$V/3$	$V/5$	
230	$< V \leq 350$	$V/1,5$	$V/2,5$	$V/3$	

(1) El valor mínimo no debe ser inferior a 20 m

14. Longitud mínima de alineaciones verticales

Longitud mínima de alineaciones con rasante constante (m)					
Velocidad		Referencia	Normal	Excepcional	
	$V \leq 70$	$V/3^{(1)}$	$V/3$	$V/10$	
70	$< V \leq 230$	$V/2$	$V/3$	$V/5$	
230	$< V \leq 350$	$V/1,5$	$V/2,5$	$V/3$	

(1) El valor mínimo no debe ser inferior a 20 m

15. Longitud mínima de acuerdos verticales

Longitud mínima de los acuerdos verticales (m)		
Plena vía (valor límite de referencia, normal y excepcional)	20	
Vías generales de estaciones (valor límite de referencia y normal)	20	
Vías de apartado de estaciones y vías generales (casos excepcionales)	$V \leq 70$ km/h	0
	$70 < V \leq 160$ km/h	10
	$V > 160$ km/h	20

Con estos valores se ha determinado los parámetros geométricos y cinemáticos con la velocidad máxima y peralte de las alineaciones circulares del Estudio.

7.2 SECCIÓN TIPO GENERAL

El trazado previsto de la nueva línea de Alta Velocidad se ha planteado para doble vía electrificada en todo el ámbito de la actuación. La plataforma de la nueva infraestructura incluye el cerramiento y control total de accesos a la misma para personal ajeno a la infraestructura.

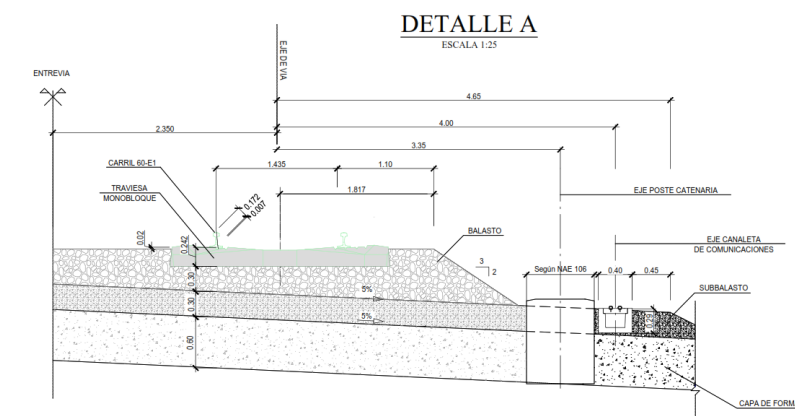
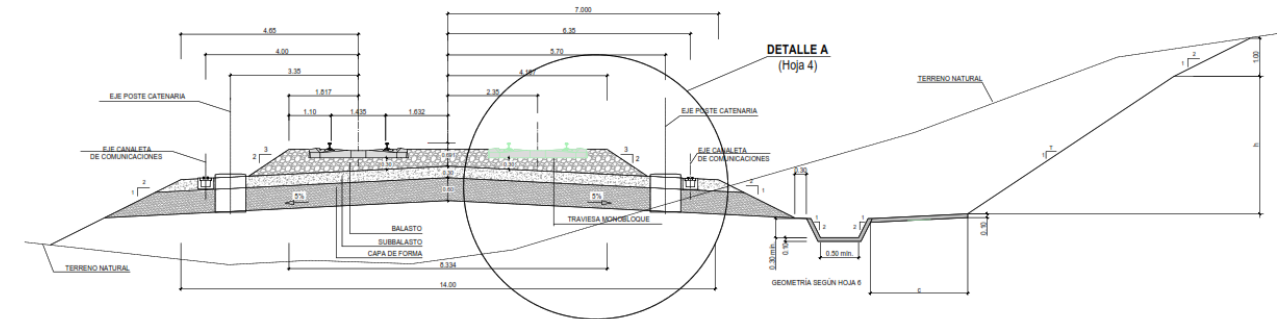
Como condicionantes principales se incluye la conexión inicial con la L.A.V. Madrid – Zaragoza – Frontera Francesa tanto en sentido Sur hacia Madrid, como en sentido Oeste hacia Zaragoza y Barcelona (en la medida de lo posible se aprovechará el PAET existente de Plasencia de Jalón), y la necesidad de conectar con el trazado en desarrollo en la localidad de Castejón, tanto en dirección hacia Logroño (La Rioja), como hacia Pamplona (Navarra).

Las principales características de la sección tipo, se indican a continuación:

➤ Vías Generales, plataforma de tierras (vía doble)

- Ancho vía.....1,435 m
- Distancia entre ejes de vía 4,7 m
- Hombro de balasto 1,10 m
- Pendiente de balasto..... 3H/2V
- Pendiente de capas de asiento 5%
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa 0,30 m
- Espesor capa de subbalasto 0,30 m
- Espesor de capa forma 0,60 m
- Distancia del eje de vía al eje de la canaleta.....6,35 m
- Carril.....UIC-60
- Sistema de gestión de señalización.....ERTMS nivel2

VÍA DOBLE EN PLATAFORMA DE VÍA ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO



➤ **Ramales de conexiones, plataforma de tierras (vía única)**

- Ancho vía.....1,435 m
- Hombro de balasto 1,10 m
- Pendiente de balasto..... 3H/2V
- Pendiente de capas de asiento 5%
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa 0,30 m
- Espesor capa de subbalasto 0,30 m
- Espesor de capa forma 0,60 m
- Distancia del eje de vía al eje de la canaleta.....4,00 m
- Carril.....UIC-60
- Sistema de gestión de señalización.....ERTMS nivel2

➤ **Viaductos**

- Ancho de tablero (vía doble)..... 14 m
- Ancho de tablero (vía única) 8,5 m
- Ancho de tablero en PAET 27,5 m
- Espesor mínimo de balasto bajo traviesa 0,35 m
- Hombro de balasto 1,10 m
- Pendiente de balasto..... 3H/2V
- Pendiente transversal del tablero 2%
- Distancia del eje de vía al eje de la canaleta.....6,25 m
- Carril.....UIC-60

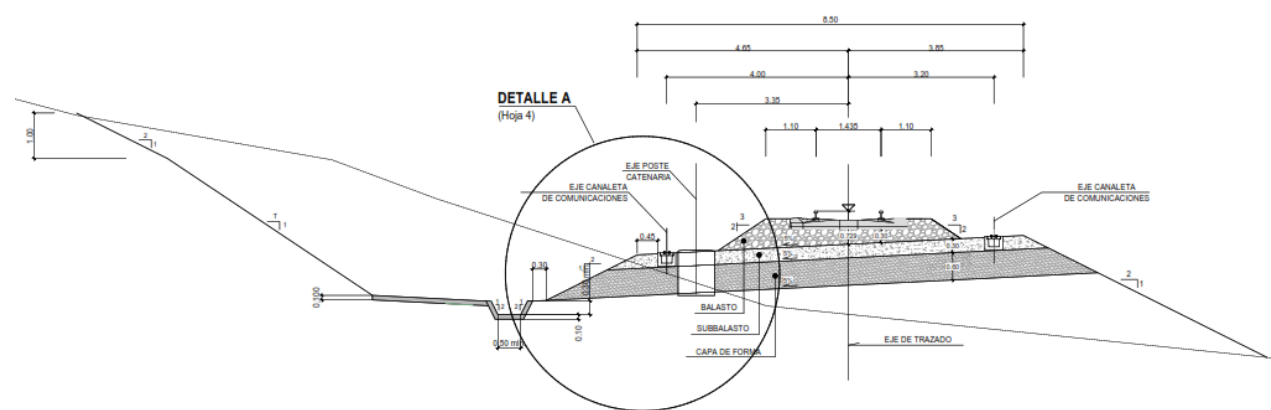
➤ **Pasos superiores**

- Gálibo vertical mínimo..... 7 m

➤ **Pasos inferiores**

- Gálibo vertical mínimo..... 5,3 m

VÍA ÚNICA ANCHO ESTÁNDAR EUROPEO



7.3 ESTACIONES, APEADEROS Y TERMINALES

Como se desprende de todo lo anteriormente expuesto describiendo la actuación estudiada, se prevé una única Estación de viajeros: Comarca de Tudela, y dos PAET: de Gallur y de Comarca de Jalón.

7.4 INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN

En cuanto a electrificación, y además de lo que atañe a la propia catenaria, se han de tomar en cuenta las siguientes necesidades previstas:

- En los nuevos tramos de ancho de vía estándar se ha planteado la construcción de dos nuevas subestaciones de tracción y sus centros de autotransformación asociados.
- En el nuevo tramo de conexión con la estación de mercancías de Zaragoza Plaza se han considerado las subestaciones existentes.
- Se prevé una acometida a las nuevas subestaciones desde Red Eléctrica de España, con líneas aéreas de alta tensión desde subestaciones cercanas (La Serna, Tudela, Magallón) con trazados de entre 4 y 8 km, previsiblemente a 220 kV.

7.4.1 Catenaria

Se prevé la electrificación de los tramos de nueva construcción siguientes:

- Doble vía en ancho estándar entre Castejón y Zaragoza, incluyendo la estación de viajeros de la comarca de Tudela y el PAET de Gallur, mediante catenaria tipo C-350, alimentada en corriente alterna a 2 x 25 kV.
- Conexión mediante doble vía entre la estación de mercancías de Zaragoza Plaza y la línea convencional Madrid – Barcelona. Este tramo se electrificará inicialmente en 3 kV de corriente continua, al igual que la línea con la que conecta, y se propone la instalación de catenaria híbrida tipo CA-160 H / 3 kV.

En los tramos de vías existentes donde se llevan a cabo cambios de ancho de vía y en aquellos donde se propone ancho de vía mixto, se adecuará la catenaria existente para que esta quede apta para ancho de vía mixto de ADIF, conforme a la norma NAE 117. En la alternativa 2 de trazado, en el tramo entre CIM Zaragoza y la estación Zaragoza Delicias, y en el tramo de la línea convencional Madrid – Barcelona previo a la estación de Casetas, donde se ha planteado un cambio a ancho de vía estándar, se desinstalará la catenaria convencional existente y se instalará catenaria apta para corriente alterna a 2 x 25 kV.

7.4.2 Subestaciones

Se considera necesaria una nueva subestación en el tramo, no muy alejada de Castejón, considerándose un lugar apropiado la proximidad a las subestaciones existentes de REE en La Serna y Tudela, para su posible alimentación desde estas.

Para la segunda, a priori se ha previsto en las proximidades de la bifurcación de los distintos ramales de conexión con las vías existentes en el entorno de Zaragoza, y buscando también la cercanía a la subestación de Magallón de REE, para la posible alimentación desde esta.



Figura 4. Posible ubicación de las dos nuevas subestaciones eléctricas

7.4.3 Centros de Autotransformación

Asociados a estas nuevas subestaciones se proyectarán los centros de autotransformación asociados. Se prevén los siguientes centros de autotransformación intermedios (ATI):

- Asociados a la subestación 1, situada al norte del trazado: Un nuevo ATI situado hacia el sur de la subestación (los centros de autotransformación situados al norte de la subestación quedarían ubicados en la LAV Castejón – Pamplona).
- Asociados a la subestación 2: Dos nuevos ATIs en el tramo principal entre Castejón y la LAV Madrid – Barcelona, uno hacia el norte de la subestación y otro hacia el sur, y dos ATIS más en el ramal hacia la estación de Casetas para el caso de la alternativa 2 de trazado.



Figura 5. Posible ubicación de los centros de autotransformación intermedios, ATIs

En cuanto a los centros de autotransformación finales (ATF):

- Un nuevo ATF de separación entre las áreas de influencia de la subestación 1 y la subestación 2.

- Otro ATF de separación con el área de influencia de la subestación de Rueda de Jalón, situada en la LAV Madrid – Barcelona hacia el sur, y, en el caso de la alternativa 1 de trazado, un nuevo ATF de separación con la LAV Madrid – Barcelona en el ramal de conexión hacia el este.



Figura 6. Posible ubicación de los centros de autotransformación finales, ATFs

7.4.4 Acometida eléctrica

Para la alimentación en corriente alterna a 2×25 kV de los nuevos tramos de ancho de vía estándar se ha planteado la construcción de dos nuevas subestaciones de tracción y sus centros de autotransformación asociados. En el nuevo tramo de conexión con la estación de mercancías de Zaragoza Plaza se han considerado las subestaciones existentes de Plasencia de Jalón y Feria, de 3 kV. Para la acometida a las nuevas subestaciones desde Red Eléctrica de España se han previsto líneas aéreas de alta tensión desde subestaciones cercanas (La Serna, Tudela, Magallón) con trazados de entre 4 y 8 km, previsiblemente a 220 kV, en concreto de 4 km en el caso de la subestación 1 y de 8 km en el caso de la subestación 2.

7.5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD Y COMUNICACIONES

El estudio considera la inclusión de las instalaciones de seguridad según los siguientes condicionantes:

- Instalaciones de seguridad sobre nuevo trazado ferroviario (Tramos 1, 2 y 3)
- Instalaciones de seguridad sobre trazado existente (tramo 4 y puntualmente en tramos 1 y 3)

En el primero caso, al considerarse nuevo trazado ferroviario de alta velocidad, se deberán instalar todos los sistemas asociados a este tipo de líneas, esto es:

- Señalización, con al menos dos enclavamientos nuevos y puestos de bloqueo
- Sistemas de protección al tren (ERTMS / ETCS N2 y ASFA digital) con al menos un RBC nuevo
- Sistemas de telecomunicaciones fijas incluyendo redes de transporte y acceso, datos, conmutación de voz y nivel físico a través de fibra óptica)
- Actualización de los CTCs afectados
- Nuevos emplazamientos de GSM-R
- Nuevo sistema auxiliares de detección (DCO, DCC y DVL)
- Suministro de energía a consumidores
- Edificios técnicos

En el segundo caso, la actuación viene dada principalmente por el montaje del tercer carril sobre trazado existente o bien modificación del trazado en estaciones existentes. Esto significa:

- Adecuación del recantonamiento del tramo (modificación de circuitos de vía, señales y balizas ASFA y ERTMS)
- Nuevo sistema de detección y accionamientos en casos de tercer carril.
- Modificación del HW/SW de enclavamientos existentes. No se prevé su renovación salvo en aquellos casos que por su obsolescencia fuera conveniente.
- Inclusión de ERTMS N2, si se considera necesario
- Ingeniería del CTC
- Adecuación del resto de los sistemas a la situación final.

7.6 CARACTERÍSTICAS DE LOS TALUDES

La tabla sintética con las características de pendiente por alternativas es la siguiente:

TRAMO	ALTERNATIVA	EJE	TALUD DESMONTE	TALUD TERRAPLÉN
TRAMO-1	ALTERNATIVA 1-S-1	111+2+72	1H:1V	2H:1V
	ALTERNATIVA 1-S-2	120+2+72		
TRAMO-2	ALTERNATIVA 2-S-1	125	1H:1V + bermas con más de 15 m de profundidad	
	ALTERNATIVA 2-S-2	122		
	ALTERNATIVA 2-S-3	158		
TRAMO-3	ALTERNATIVA 3-S-1	114	4H:3V	
	ALTERNATIVA 3-S-2	133		
TRAMO-4	ACCESO PLAZA	129+130+131+191	1H:1V	
	ALTERNATIVA 1	105+134+135+136		
	ALTERNATIVA 2	152+153+154+155+156		

Tabla 2. Características de pendiente de los taludes por tramos y alternativas

7.7 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

Los datos de los volúmenes de excavación y relleno de las distintas alternativas de cada tramo son los que se recogen en la tabla siguiente, en la que también se aportan los datos de material procedente de fuentes externas a la obra, canteras o préstamos, así como del material excedentario a gestionar. Los datos correspondiente a zonas de préstamo de material y vertido de excedente se especifican en el capítulo de medidas correctoras.

TRAMO	ALT.	SUPERFICIE Desbroce y limpieza superficial del terreno (m2)	DATOS DE VOLÚMENES DE TIERRA (m3)												
			EXCAVACIÓN (m3) (1)				RELLENO (m3)			MATERIAL DE CANTERAS		Transporte de material a vertedero o procedente de cantera o préstamo	VOLUMEN DE MATERIAL DE PRÉSTAMOS	MATERIAL EXCEDENTARIO	
			Excavación de tierra vegetal (2)	Excavación por medios mecánicos	Excavación por medios ripables	VOLUMEN TOTAL DE EXCAVACIÓN	Terraplén de tierras seleccionadas procedentes de la traza	Terraplén de tierras seleccionadas procedentes de préstamo	VOLUMEN TOTAL DE RELLENO	Capa de forma procedente de cantera	Subbalasto procedente de cantera			Relleno en formación de vertedero (3)	VOLUMEN DE MATERIAL DESTINADO A VERTEDERO
TRAMO 3	ALT. 3-S-1	792.038	237.611	3.056.559	316.939	3.373.499	2.037.933	-	2.037.933	180.661	78.918	1.710.419	-	1.450.840	1.450.840
	ALT. 3-S-2	770.410	231.123	2.923.141	329.618	3.252.758	1.966.757	-	1.966.757	179.412	78.371	1.674.821	-	1.417.039	1.417.039
CONEXIÓN 2-3	NORTE	349.655	104.897	627.564	125.578	753.142	621.325	366.606	987.930	100.553	44.982	688.054	366.606	175.913	175.913
	SUR	360.142	108.043	423.921	139.497	563.418	481.257	881.262	1.362.519	95.938	42.981	1.166.340	881.262	146.159	146.159
TRAMO 2	ALT. 2-S-1	1.241.938	372.581	3.991.173	817.469	4.808.642	3.718.018	595.712	4.313.730	306.421	135.557	2.242.594	595.712	1.204.905	1.204.905
	ALT. 2-S-2	1.145.238	343.571	2.951.530	624.591	3.576.121	2.192.700	919.628	3.112.328	306.421	135.556	2.785.075	919.628	1.423.470	1.423.470
	ALT. 2-S-3	1.095.327	328.598	3.018.736	491.457	3.510.193	2.186.769	319.346	2.506.116	303.421	134.235	2.137.355	319.346	1.380.352	1.380.352
TRAMO 1	ALT. 1-S-1	757.187	227.156	1.135.444	113.539	1.248.983	1.044.346	329.280	1.373.627	223.361	97.247	834.407	329.280	184.519	184.519
	ALT. 1-S-2	762.841	228.852	1.103.848	110.463	1.214.311	1.015.604	357.133	1.372.736	226.418	98.590	861.337	357.133	179.196	179.196
TRAMO 4	TRAMO COMÚN	518.120	155.436	886.648	70.772	957.420	709.705	9.283	718.988	184.388	80.847	494.033	9.283	219.516	219.516
	ALT. 1. CONEX. SUR ZGZ	682.426	204.728	1.434.076	113.873	1.547.949	1.123.166	818.093	1.941.260	174.720	73.776	1.448.710	818.093	382.121	382.121
	ALT. 2. CONEX. OESTE ZGZ	741.433	222.430	237.630	26.513	264.143	225.724	3.166.592	3.392.316	187.040	80.517	3.468.615	3.166.592	34.467	34.467

NOTAS:

- (1) No se requiere excavación por medio de explosivos
(2) Incluye carga y transporte a lugar de acopio. Se supone que la totalidad de tierra vegetal y acopiada y reextendida.
(3) Este dato considera el volumen de tierra vegetal pero la práctica totalidad o su totalidad según el caso será reutilizada

Tabla 3. Datos de volúmenes de tierras por tramos y alternativas.

8 INVENTARIO AMBIENTAL

8.1 METODOLOGÍA

La caracterización del entorno se ha llevado a cabo apoyada en los siguientes insumos:

- ✚ Fuentes de información disponibles en páginas web, fundamentalmente de Aragón y Navarra así como de organismos oficiales (MITECO, IGTME, CNIG, CHD, etc.).
- ✚ Información específicamente remitida por las consejerías y organismos implicados a los que se consultó en la primera etapa del E.I. así como aquellos que emitieron respuesta con información añadida al Documento Ambiental del Proyecto en la fase de Consultas Previas.
- ✚ Trabajo de campo específico sobre el terreno, tanto de los técnicos de la ingeniería redactora del Estudio (ambientalistas, geólogos, ingenieros, etc.), como de empresa especializada en medio natural y con amplio conocimiento del ámbito de trabajo, en este caso centrado más especialmente en flora, hábitats de interés comunitario y fauna y por ende en espacios más sensibles y protegidos.

8.2 DEFINICIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

Para la descripción del entorno sobre la que posteriormente se definen los posibles impactos inducidos por la nueva infraestructura, se ha definido al origen un ámbito de estudio, que además se considera de diferente amplitud para los distintos aspectos a tomar en cuenta en función de sus características. En concreto se han considerado los siguientes niveles en cuanto a la zona a considerar en la descripción de factores ambientales, descritos de menor a mayor detalle o proximidad a los trazados:

- ✚ **Ámbito de Estudio específico para el trabajo de flora, fauna y H.I.C.** realizado en campo y presentado como Anexo (reconocimiento de flora, fauna y hábitat) se ha tomado una banda de 2-5 km a cada lado del eje para la avifauna según la especie, 1 km para mamíferos, anfibios y reptiles, y 500 m para los H.I.C.
- ✚ **Ámbito de Estudio próximo a las alternativas –corredores–.** Se representa una franja para el análisis de determinados aspectos más cercanos a los trazados.
- ✚ **Ámbito de Estudio de la Fase I.** Se define una polígono que abarca de modo generoso los ejes de las alternativas respetando el ámbito ya definido para la primera fase del E.I. en la que se elaboró el Documento Inicial de Consultas Previas. Será el considerado para elementos localizados, puntuales, de extensión acotada, con poca o ninguna posibilidad de afecciones indirectas más allá de los márgenes e inmediaciones próximas a los nuevos

trazados. Por ejemplo: yacimientos, formaciones vegetales y usos del suelo, suelo urbano, industrial o de otra índole, cruces con cauces, etc. La cartografía adjunta a escala 1:25.000 se delimita dentro de este ámbito de estudio, aunque puede no representar algunas zonas pero que se consideran a suficiente distancia de las alternativas. Otros aspectos de mayor extensión o que interese ver en un marco mayor se definen sobre cartografía 1:100.000 abarcando todo este ámbito de estudio.

- ✚ **Ámbito de Estudio amplio.** Se define un marco para las sábanas presentadas a escala 1:100.000 en el que se representan algunos aspectos que, por su extensión o importancia, conviene situar aun quedando fuera del Ámbito de Estudio de las alternativas, como puede ser el ejemplo de las zonas protegidas. Es decir, algunos aspectos que por su importancia sobre un amplio territorio, sus características de dispersión, las posibles afecciones indirectas en zonas alejadas del entorno cercano al trazado, etc. se describen para una zona de mayor amplitud, como puede ser lo relativo a fauna, infraestructuras existentes, espacios protegidos, algunos aspectos territoriales, etc.
- ✚ Finalmente se comenta que algunos elementos se detallan en la descripción por su interés aun estando muy alejados de cualquier posible afección y fuera de los ámbitos de estudio, en parte para dejar constancia de esta circunstancia y de su situación respecto a los trazados.

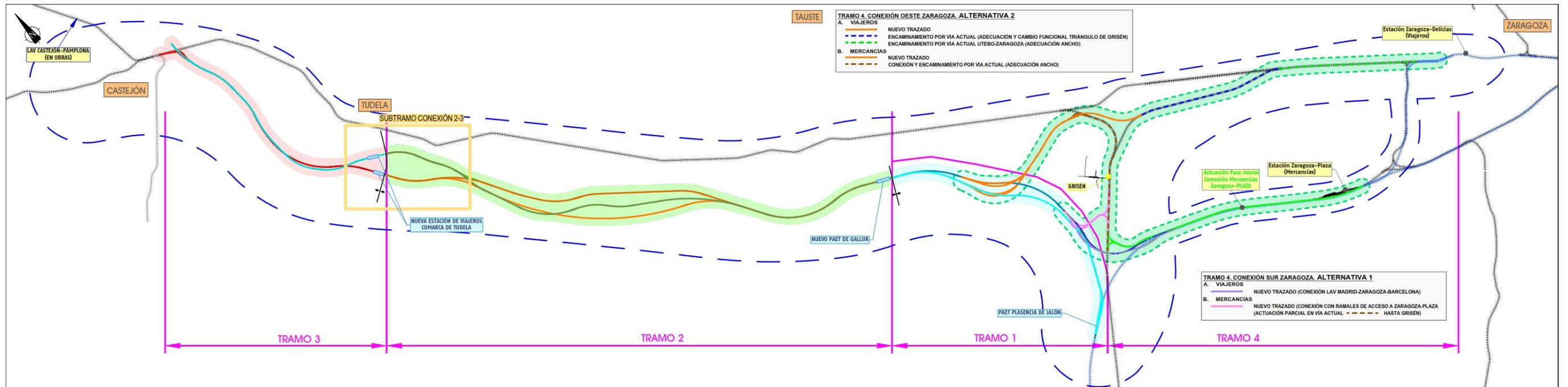


Figura 7. Vista general del ámbito de estudio amplio cartografiado (sábanas), de la Fase I (línea azul) y próximo a las alternativas (corredores en verde o azul)

8.3 MEDIO FÍSICO

8.3.1 Climatología

El clima del ámbito de estudio es mediterráneo continental con inviernos fríos y veranos calurosos y secos así como precipitaciones escasas e irregulares. Para su estudio se han tenido en cuenta los datos climáticos (pluviométricos y/o termométricos para el periodo 1981-2010) de las estaciones meteorológicas próximas al ámbito de estudio siguientes, conforme a los datos publicados por el Instituto Aragonés de Estadística del Gobierno de Aragón y por la Agencia Estatal de Meteorología y el Servicio de Meteorología y climatología de Navarra del Gobierno de Navarra:

- Provincia de Aragón: Zaragoza Aeropuerto y Pedrola.
- Provincia de Navarra: Buñuel, Cadreita, Cabanillas, Corella y Tudela.

8.3.1.1 Régimen pluviométrico

A continuación se adjuntan una serie de tablas que describen el régimen pluviométrico existente en la zona de estudio, en concreto se refleja la siguiente información:

- Precipitación total mensual –anual (mm), media
- Distribución mensual –anual de la precipitación máxima.
- Número medio mensual–anual de días de lluvia
- Número medio mensual –anual de días de nieve.

PRECIPITACIÓN TOTAL MENSUAL – ANUAL (mm), MEDIA													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	21	22	19	39	44	26	17	17	30	36	30	21	322
Pedrola	21	20	35	47	53	48	21	29	29	24	45	30	402
Buñuel	24,1	23,8	27	39,1	45,7	34,7	20	22	35,7	36,9	37,6	29,7	376,3
Cadreita	24,8	23	26,8	42,2	39,9	40,2	16,3	17,8	36,7	44,5	38	28,7	336,7
Cabanillas	22,7	21,8	25,3	46,5	45,5	30,5	19	18,9	44	42,8	39,6	26,1	352,2
Corella	21,1	24	26,9	46,6	46,1	31	17,1	18,6	28,3	36,9	37,2	29,5	363,3
Tudela	24	20,3	27,2	41,7	46,1	35	20	22,9	37,7	44,1	33,4	28,5	380,9

PRECIPITACIÓN MENSUAL – ANUAL MÁXIMA EN 24 h (mm)													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	37,5	29	66,4	57,9	60,7	64,5	67,4	51,9	70,8	49,8	97,3	52,6	97,3
Pedrola	8,8	10,1	9,4	17,0	15,3	15,3	11,2	8,1	19,2	16,2	16,4	10,9	17,0
Buñuel	38,4	67	52	46,0	80	62,6	51,3	112	175	86,4	108	120	175
Cadreita	41	31,2	33	43	37	98,2	33,5	50	64,5	110	78	36	110
Cabanillas	36	37,2	37,5	50	39,4	54	54,1	47,3	175,0	59	44,3	34,5	175,0
Corella	27,8	38,2	34,3	55,0	47,2	45,0	42,0	39,5	57,0	43,0	50,7	54,0	57,0
Tudela	29,0	35,0	32,0	44,5	43,0	72,5	49,0	58,0	80,0	71,0	41,0	34,0	80,0

NÚMERO MEDIO MENSUAL – ANUAL DE DÍAS DE LLUVIA													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	4	3,9	3,7	5,7	6,4	4	2,6	2,3	3,2	5,4	5,1	4,8	51,1
Pedrola	4,6	3,5	4,6	6,7	6,4	4,0	2,4	2,7	2,5	5,6	6,1	5,4	54,5
Buñuel	8,2	6,9	7,3	8,6	8,5	5,3	3,2	3,4	4,9	7,5	8,6	7,7	80,1
Cadreita	6,0	5,2	5,7	7,6	6,9	4,6	2,8	3,1	4,6	6,6	7,1	6,1	66,3
Cabanillas	7,7	6,5	7,3	8,6	8,6	5,8	3,7	3,6	5,1	8,1	9,0	7,2	81,2
Corella	8,2	6,8	7,4	9,4	10,0	5,9	4,0	4,2	5,8	8,4	9,4	8,4	87,9
Tudela	8,5	6,3	7,8	9,4	9,4	6,5	4,3	4,8	6,6	9,5	9,6	8,2	90,9

NÚMERO MEDIO MENSUAL – ANUAL DE DÍAS DE NIEVE													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	0,7	0,4	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	2,4	4,3
Pedrola	0,2	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,9
Buñuel	0,5	0,5	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,5	1,9
Cadreitá	0,8	0,7	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,5
Cabanillas	0,4	0,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,4	1,8
Corella	0,7	0,9	0,4	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,5	2,8
Tudela	0,5	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	2,4

Tabla 4.- Tablas con datos pluviométricos de las estaciones tomadas en el estudio

La precipitación media anual es superior a 300 mm en las estaciones analizadas, con dos máximos equinociales: primavera y otoño y dos mínimos: invierno y verano. Es de destacar en el régimen de precipitaciones que la cantidad de agua precipitada en 24 horas puede llegar a ser de 175 mm., lo cual da una idea de la enorme violencia y poder erosivo que puede llegar a tener lugar como consecuencia de fuertes precipitaciones.

8.3.1.2 Régimen térmico

Se detallan seguidamente los datos relativos a:

- Temperatura media mensual-anual (°C)
- Temperaturas media mensual – anual de las temperaturas máximas (°C)
- Temperaturas media mensual – anual de las temperaturas mínimas (°C)
- Número medio mensual – anual de días de helada

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL-ANUAL													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	6,6	8,2	11,6	13,8	18,0	22,6	25,3	25,0	21,2	16,2	10,6	7,0	15,5
Buñuel	6,0	7,5	10,3	12,9	16,9	21,3	24,0	23,6	20,0	15,2	9,5	6,4	14,5
Cadreitá	5,7	6,9	10,2	12,7	16,4	20,3	22,9	22,6	19,3	14,7	9,3	6,0	13,9
Cabanillas	5,5	6,9	10,3	12,7	16,7	21,2	23,9	23,8	19,8	14,9	9,4	6,0	14,3
Corella	5,8	7,2	10,1	12,4	16,1	20,4	23,2	23,1	19,6	15,0	9,5	6,1	14,1
Tudela	6,1	7,6	10,9	13,1	17,1	21,3	23,9	23,9	20,1	15,4	9,8	6,5	14,6

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL – ANUAL DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS (°C)													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	10,5	13,1	17,3	19,6	24,1	29,3	32,4	31,7	27,1	21,4	14,8	10,8	21,0
Buñuel	10,3	12,6	16,1	18,8	23,2	28,1	31,3	30,7	26,5	20,9	14,2	10,4	20,3
Cadreitá	10,1	12,2	16,2	18,6	22,8	27,3	30,5	30,1	26,0	20,7	14,1	10,1	19,9
Cabanillas	9,5	11,8	16,0	18,4	22,6	27,9	31,0	30,7	26,1	20,5	13,6	9,7	19,8
Corella	9,3	11,5	15,0	17,4	21,4	26,4	29,7	29,4	25,3	19,8	13,2	9,6	19,0
Tudela	10,0	12,4	16,4	18,7	23,2	27,8	30,7	30,7	26,0	20,4	13,8	10,2	20,0

TEMPERATURA MEDIA MENSUAL – ANUAL DE LAS TEMPERATURAS MÍNIMAS (°C)													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	2.7	3.3	5.8	7.9	11.8	15.8	18.3	18.3	15.2	11.0	6.3	3.2	10.0
Buñuel	1.7	2.5	4.4	6.9	10.7	14.5	16.7	16.5	13.5	9.4	4.9	2.3	8.7
Cadreitá	1.2	1.6	4.2	6.7	9.9	13.2	15.3	15.2	12.6	8.7	4.5	2.0	7.9
Cabanillas	1.6	2.1	4.5	6.9	10.8	14.6	16.9	16.8	13.4	9.4	5.2	2.2	8.7
Corella	2.3	2.9	5.2	7.3	10.9	14.5	16.7	16.8	13.8	10.2	5.8	2.7	9.1
Tudela	2.1	2.8	5.3	7.6	11.1	14.8	17.1	17.2	14.3	10.5	5.9	2.7	9.3

NÚMERO MEDIO MENSUAL – ANUAL DE DÍAS DE HELADA													
ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
Zaragoza Aeropuerto	7.6	5.2	1.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	6.5	23.1
Buñuel	11.8	8.9	3.9	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	4.2	10.5	39.9
Cadreitá	12.9	10.9	4.7	0.9	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	4.9	10.6	45.4
Cabanillas	12.6	9.7	3.7	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	4.1	10.3	41.2
Corella	9.3	6.2	1.8	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	8.8	28.5
Tudela	9.7	6.7	1.9	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	8.5	29.4

Tabla 5.- Tablas con datos térmicos de las estaciones tomadas en el estudio

La temperatura media anual es de 14°C. El mes más frío corresponde a enero con una temperatura media mínima de inferior a los 2°C en la mayor parte de la zona de estudio. Julio y agosto son los meses más calurosos, con una temperatura media próxima a los 24°C.

8.3.1.3 Régimen de vientos

El viento es una de las características climáticas más relevantes del ámbito. Está dominando por el Cierzo, viento del NO y ONO, frío en invierno y fresco en las demás estaciones, rápido (velocidad media cercana a los 20 km/h) y de efecto desencante, lo que acentúa la aridez climática. En verano es frecuente el bochorno, viento seco y muy caluroso de componente SE y S.

8.3.1.4 Clasificaciones climáticas

Según la clasificación climática de Köppen, el ámbito de estudio corresponde a un clima estepario frío (mediterráneo seco- Bsk), con temperatura media anual inferior a 18 °C y precipitaciones escasas durante todo el año.

Atendiendo a la clasificación agroclimática de Papadakis, el ámbito de Estudio queda englobado en el grupo climático Mediterráneo templado (seco) siendo:

- Tipo de invierno: De avena (Av)
- Tipo de verano: De arroz (0)
- Régimen hídrico: Mediterráneo seco (Me)
- Fórmula climática: Av0Me.

8.3.2 Geología y geotecnia

El corredor estudiado se encuentra situado, geológicamente, en el sector centro-occidental de la Fosa del Ebro. La Cuenca del Ebro, corresponde fundamentalmente a la fosa de la Cordillera Pirenaica. Sus límites están marcados por esta cadena, la Cordillera Ibérica y la Cordillera Litoral Catalana (Costero Catalana).

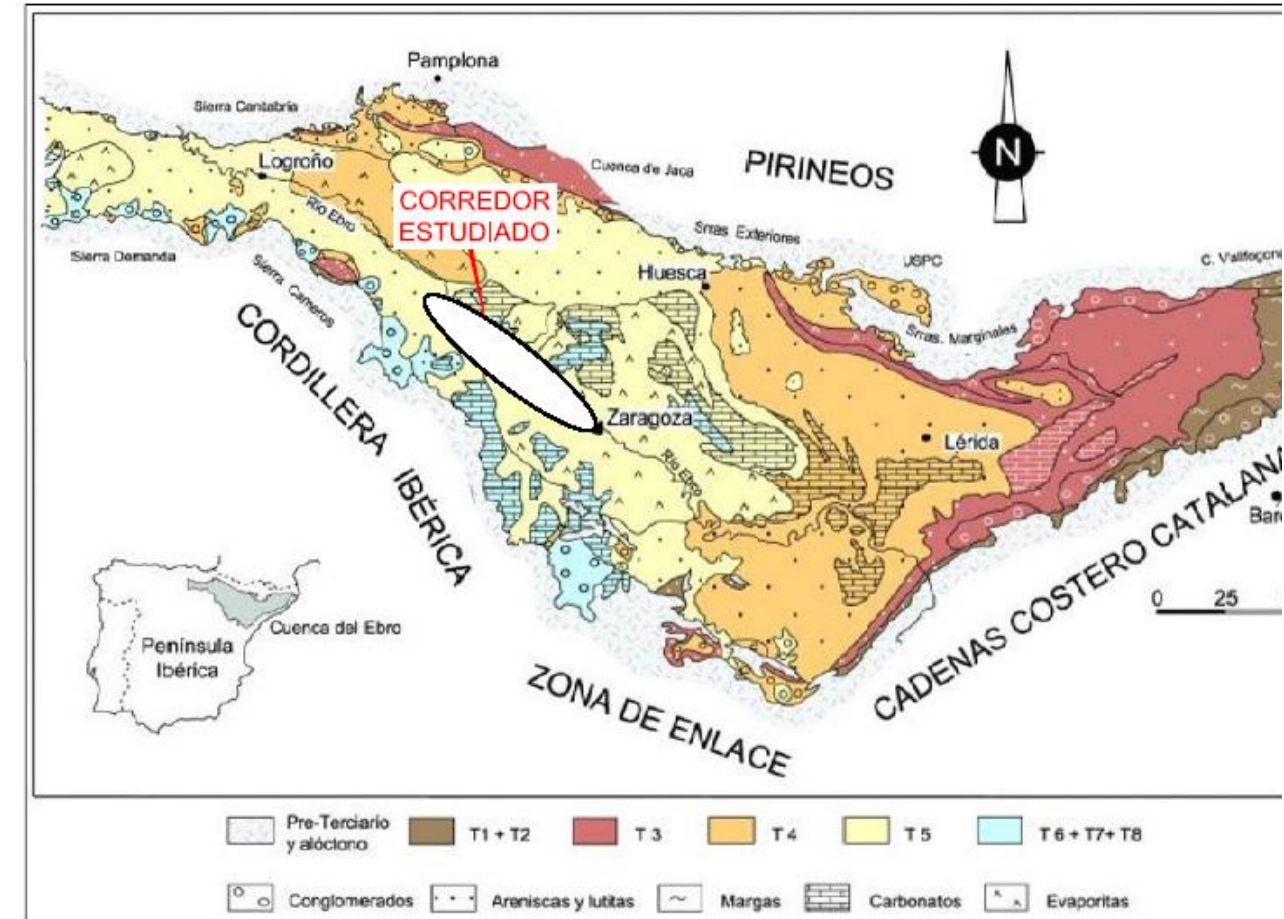


Figura 3.- Vista general de la geología del ámbito de estudio

El basamento aflorante es el Mioceno, el cual se halla recubierto, de forma muy extensa, por los sedimentos cuaternarios, tanto de ladera (glacis) como fluviales (terrazas y aluviales recientes).

Las unidades geológicas son, de más antigua a más modernas, las siguientes:

1. Unidad yesífera y carbonatada de la formación bujaraloz-sariñena.
2. Arcillas y limos rojizos y grises. formación tudela media.
3. Arcillas y limos rojizos y grises, con calizas y areniscas. formación tudela superior. mioceno.
4. Depósitos de terrazas. cuaternario. Terrazas altas, terrazas medias y terrazas bajas.

5. Depósitos de glaciares cuaternario
6. Depósitos aluviales y de fondos de vaguada cuaternario

Estas 6 unidades geológicas se pueden agrupar en 4 unidades geotécnicas homogéneas.

UG-1. Sustrato Terciario detrítico.

UG-2. Sustrato Terciario evaporítico.

UG-3. Depósitos de glaciares y fondos de vaguada.

UG-4. Depósitos de terraza (medias y altas).

Geomorfológicamente estas litologías, presentan una orografía suave, alomada, característica de formaciones geológicas terciarias intersectadas por el sistema fluvial del río Ebro y sus afluentes.

Hidrogeológicamente, el ámbito de estudio abarca en su mayor extensión la cuenca del río Ebro en concreto el dominio hidrogeológico de la Depresión del Ebro (Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa), así como la parte final del dominio oriental del Lodoso – Tudela. Ambos se agrupan bajo la denominación, “Aluvial del Ebro y sus afluentes”.

Los terrenos de edad cuaternaria, poseen mayor permeabilidad que los terciarios. Esto es debido a la presencia de finos o grado de cementación de estas últimas litologías, aunque dentro de los depósitos cuaternarios, existen frecuentes cambios laterales de facies, paleocauces y meandros abandonados, rellenos de sedimentos más finos y barras de acreción lateral, que dan lugar a una considerable heterogeneidad composicional y por ende heterogeneidad en la permeabilidad y transitividad.

De los estudios realizados se desprende que los trazados planteados discurren lejos de los acuíferos, manantiales y abastecimientos para el consumo humano. Por otro lado, las diferencias de cota de la rasante con respecto a los niveles freáticos están 38 y 78 m, por encima del nivel piezométrico.

Desde el punto de vista estructural, el Terciario se presenta, formando una serie sensiblemente horizontal, o monoclinial con buzamientos muy suaves, de 2º a 3º grados hacia el eje del Ebro.

Pese a la escasa deformación de las formaciones, existen fenómenos asociados a los procesos de disolución y karstificación en yesos, que pueden producir incluso el colapso de las capas supra yacentes. Estos procesos pueden estar funcionando en la actualidad y también ser antiguos y estar fosilizados por sedimentos más tardíos.

8.3.3 Tectónica

El Terciario Continental se presenta, en general, formando una serie sensiblemente horizontal, o monoclinial con buzamientos muy suaves, de 2º a 3º grados hacia el eje del Ebro.

Pese a la escasa deformación de las formaciones, pueden aparecer algunos fenómenos, no tectónicos, que motivan la aparición de variaciones estructurales en los materiales. Son los siguientes:

- Deformaciones asociadas a los procesos de disolución y karstificación en yesos, que pueden producir incluso el colapso de las capas suprayacentes. Estos procesos pueden estar funcionando en la actualidad y también ser antiguos y estar fosilizados por sedimentos más tardíos.
- Deformaciones asociadas al cambio de fases anhidrita-yeso y al paso de glauberita a yeso y a mirabilita, que producen distorsiones a nivel local en los estratos sedimentarios evaporíticos, al incrementarse notablemente el volumen por hidratación.

8.3.4 Geomorfología

La parte central de la Cuenca del Ebro se caracteriza por la presencia de materiales detríticos y minoritariamente carbonatados de edad Miocena, dispuesto de una forma tabular, con una leve inclinación.

La morfología de la región está influenciada por la erosión laminar, la acción fluvial y los procesos de disolución interna. Estos procesos son activos en la actualidad y dan lugar a escarpes desarrollados, meandros abandonados, cubetas de disolución en yesos (dolinas), etc.

En el ámbito de estudio se distinguen las siguientes formas de modelado:

- Laderas.
- Formas fluviales.
- Formas poligénicas.
- Formas kársticas.

8.3.5 Estratigrafía

El ámbito está afectado por las siguientes unidades miocenas:

- Formación Tudela. Es una serie arcillosa y calcárea, con un predominio de las arcillas, que siempre son calcáreas, de color pardo-amarillento, rojo y blanquecino en bandas, con algún miembro evaporítico.
- Formación Alfaro. Lateralmente cambia de facies hacia el Este con la Formación Tudela, ya descrita, y hacia el Suroeste con la Unidad de Cascante (no afectada por el ámbito de estudio). Esta unidad está formada fundamentalmente por arcillas, limos rojos y areniscas poco cementadas. Las areniscas de esta unidad se caracterizan por tener una menor proporción de material calcáreo y una fracción importante de yeso (hasta el 55%). Son areniscas muy friables y se deshacen fácilmente con un golpe de martillo.
- Formación Monte La Sora-Palleruelo. Esta unidad geológica presenta tres miembros, que enlazan entre sí mediante cambios laterales y verticales de facies.
 - Facies de lutitas y lutitas carbonatadas rojas.
 - Facies de Yesos tabulares con capas y láminas de dolomicritas intercaladas.
 - Facies de Dolomías con niveles de yeso y lutitas rojas
- Formación Montes de Castejón Esta unidad geológica presenta cinco miembros, que enlazan entre sí mediante cambios laterales y verticales de facies.
 - Facies de conglomerados, areniscas y lutitas rojas.
 - Facies de margas pardas.
 - Facies de alternancia de calizas y margas.
 - Facies de yesos con intercalaciones de limos y calizas.
 - Facies de calizas de gasterópodos.
- Formación Bujaraloz-Sariñena. Se han realizado dos series en estos sedimentos en los cuales pueden definirse las siguientes litofacies:

- Margas y/o lutitas, verdes a grisáceas, en capas milimétricas o como interestratos de capas de yeso.
- Dolomicritas, blanco grisáceas, en capas centi a decimétricas, con laminación paralela, moldes de sales y escasa bioturbación. Se intercalan láminas de terrígenos de tamaño limo-arena fina.
- Yesos de colores variables, del gris verdoso al blanco, masivos, con cristales en empalizada en los tramos de base y con estructuras alternantes, masiva, aturronada y nodulosa alabastrina hacia techo.

Sobre estas formaciones miocenas, se han desarrollado extensamente las formaciones superficiales cuaternarias (pleistocenas y holocenas), que están representadas en el tramo por las siguientes

- Terrazas medias. Formadas por gravas y bolos redondeados, predominantemente silíceos, envueltos en una matriz ligeramente cementante de arena mayormente silícea y menormente carbonatada.
- Terrazas altas. Topográficamente superior a la anterior, está formada por arenas, arenas arcillosas, gravas y bolos.
- Depósitos aluviales. Están formados por arenas, arcillas y gravas, con potencias del orden de 4 m.
- Depósitos de ladera tipo glacis. La suave ladera que enlaza los relieves miocenos con el nivel de terraza superior del río Ebro, está tapizada por un manto de 1-2 m de espesor de arenas y gravas, resultantes de la denudación del citado relieve.

8.3.6 Riesgos geológicos

Los riesgos que potencialmente pueden aparecer en las diferentes alternativas planteadas están inexorablemente asociados a las litologías atravesadas. Básicamente son tres los principales problemas geotécnicos que pueden afectar a las alternativas propuestas y están ligados a los siguientes fenómenos:

1. Avenidas e inundaciones. Las zonas inundables quedan definidas por los terrenos del aluvial y la terraza baja del río Ebro y de sus afluentes. Estos riesgos son estudiados profusamente en el anejo de hidrología, motivo por el cual no se desarrollará más en este anejo de Geología y Geotecnia.
2. Erosión diferencial del sustrato terciario. Este fenómeno se manifiesta por la intercalación de estratos más cementados (yesos, areniscas o conglomerados) dentro de las capas de margas o lutitas en zonas escarpadas o

cantiles formados por la erosión fluvial. Los bordes de estos frentes suelen tener bloques desprendidos o en posición potencialmente inestable.



Figura 4.- Erosión diferencial entre margas y conglomerados en el P.K. 312+000

3. Fenómenos de hundimiento del terreno por dolinas. Estas inestabilidades, originadas por disolución del sustrato yesífero es frecuente en el entorno de Zaragoza. Para que se genere el proceso, no es indispensable que los yesos estén aflorando en superficie, ya que la presencia de terrazas fluviales, tapizando los yesos, puede generar la fluctuación del nivel freático y por consiguiente periodos de humectación desecación que favorece la disolución y transporte de las sales. Otras zonas de aportes irregulares de agua son zonas de riegos intensos o en el entorno de los canales de riego con pérdidas de agua. Por otro lado, aunque no lleguen a formarse oquedades subterráneas, la movilización de material produce siempre una subsidencia lenta del suelo que puede prolongarse a lo largo de amplios periodos de tiempo.



Figura 5.- Terraza aluvial, en zona de riego, sobre yesos, en P.K. 1+400 (T4 alternativa 2 Oeste).

En relación con los riesgos geológicos que pudieran afectar al entorno de los trazados de las alternativas, hay que señalar los siguientes:

8.3.6.1 Riesgos geomorfológicos.

- Karstificación en yesos. La presencia de formaciones evaporíticas, especialmente en la mitad oriental del T-1 y en todo el T-4, provoca la posible existencia de fenómenos kársticos desarrollados por la disolución de los yesos. Los posibles elementos kársticos en yesos que se pueden encontrar en el corredor son los siguientes:
 - Presencia de dolinas. Se producen por la disolución local de las rocas evaporíticas, en zonas de confluencia de fracturas o en depresiones estructurales. Pueden tener formas redondeadas u ovaladas, con continuidad en una sima hueca o estar colmatada por un relleno arcillo-limoso, con restos de bloques yesíferos hundidos. Pueden encontrarse tanto en las zonas de afloramientos de yesos como estar recubiertas por las terrazas aluviales o los glaciares. Su respuesta topográfica es la de

depressiones endorreicas muy suaves en las que se acumulan las aguas de precipitación, regenerándose el proceso.



Figura 6.- Cuenca endorreica con signos de acumulación de agua P.K. 2+200 (T4 alternativa 2 Oeste).

- Subsidiencias en el terreno. Son respuesta del hundimiento que se puede producir en dolinas huecas, o rellenas por suelos arcillosos blandos, ante presiones verticales inducidas por los rellenos.



Figura 7.- Subsistencia con yesos aflorantes en P.K. 4+000 (T4 alternativa 2 Oeste).

- Deslizamientos de laderas. Las formaciones lutíticas son características de la mitad occidental del corredor estudiado (T-3 y T-2) Sin embargo, como presentan abundantes intercalaciones de areniscas, limolitas, y

calizas que les sirven de armadura, así como una estructura geológica favorable, hace disminuir el riesgo de generación de deslizamientos de ladera de importancia. Únicamente se pueden producir pequeños deslizamientos locales del material superficial alterado en los frentes lutíticos de mayor pendiente.



Figura 8.- Pequeño deslizamiento en calizas blanquecinas sobre arcillas calcáreas y limos pardo rojizos sobre el P.K: 222+000,

- Desprendimientos de bloques. Son característicos de los macizos evaporíticos y estratos cementados de areniscas y conglomerados, cuando existen escarpados cantiles formados por la erosión fluvial. Los bordes de estos frentes suelen tener "torreones" desprendidos del macizo rocoso y en posición potencialmente inestable.



Figura 9.- P.K. 232+600 Alternativa 2.S.3

- Acarcavamientos. Están producidos por una fuerte incisión lineal en los suelos arcillosos más blandos en las zonas de mayores pendientes. El producto residual de esta erosión de arroyada son las frecuentes y extensas acumulaciones de glacis que presenta el sector.



Figura 10.- Acarcavamientos en el terciario terrígeno

8.3.6.2 Riesgos litológicos.

- El primer factor a tener en cuenta es la presencia de los materiales salinos, que bien en forma masiva, en intercalaciones de algunas facies lutítico-limolíticas o como cemento en ciertas formaciones superficiales, provocan que el contenido de sulfatos de los suelos sea elevado y, por lo tanto, su agresividad.
- Las intercalaciones arcillosas que normalmente presentan las formaciones evaporíticas suelen contener minerales expansivos, que pueden presentar una gran actividad, en presencia de fenómenos de hidratación, que provoquen la deformación de rellenos y obras de fábrica.
- Los suelos de alteración superficial de las formaciones miocenas y de las superficies de glacis serán generalmente suelos flojos que, aunque pueden mantener una cierta consistencia debido a partículas ligeramente cementantes, precipitadas por el clima seco de la zona, pueden ser colapsables ante cambios de humedad.
- Los sedimentos de fondos de vaguada, aquellos formados por materiales finos (limos y arcillas), junto a la presencia de niveles freáticos altos pueden dar lugar a la aparición de suelos blandos compresibles que puedan dar lugar a deformaciones importantes en los apoyos de rellenos y obras de fábrica.

8.3.6.3 Riesgos hidrogeológicos.

- Las unidades litológicas miocenas no constituyen acuíferos; únicamente pueden presentar algún flujo subterráneo, a favor de intercalaciones más permeables dentro del seno limo-arcilloso, que podrían aparecer en los taludes procedentes de las filtraciones superficiales, después de un periodo de grandes precipitaciones. Los sedimentos cuaternarios de glacis, abanicos aluviales y especialmente los fondos de vaguada, por encontrarse en las zonas deprimidas, pueden presentar niveles freáticos altos y encharcamientos estacionales, que pueden influir en el reblandecimiento de algunos niveles limosos. También pueden existir zonas con suaves pendientes y escorrentía deficiente, especialmente en las formaciones de glacis, que pueden ser encharcadas durante la época de precipitaciones.
- El acuífero bien desarrollado corresponde a las terrazas más bajas del Río Ebro y a su llanura de inundación y está conectado hidráulicamente con él. Se asocian a este acuífero los aluviales de los ríos subsidiarios, estando los niveles freáticos asociados al nivel del río. Al estar formado por materiales granulares tiene una permeabilidad y transmisividad altas, por lo que es fácilmente contaminable, pero sus niveles se encuentran a una profundidad suficiente para no ser afectados por las obras. Sin embargo, existe una gran abundancia de captaciones (pozos y sondeos) que explotan estas aguas subterráneas para el regadío de los campos.

Teniendo en cuenta, que en estas zonas se pasa en sección terraplén o pequeños desmontes las captaciones tampoco se verán afectadas por de las alternativas consideradas.

- La mineralización de las aguas subterráneas varía de alta a muy alta. Son sulfatadas-bicarbonatadas cálcicas a cálcicas-magnésicas, con aumentos en el contenido en cloro y sodio en el Río Jalón. La agresividad de las aguas atravesadas estará en función del contenido en sulfatos, pero hay que considerar la posibilidad de que se trate de aguas agresivas.

8.3.6.4 Riesgos geotécnicos

Como riesgos geotécnicos hay que señalar los siguientes:

- Posibilidad de aparición de suelos blandos compresibles a favor de niveles freáticos altos, en las zonas de fondo de vaguada
- Posibilidad de aparición de suelos colapsables en los depósitos de glaciares más recientes y de naturaleza limo-arcillosa.
- Posible caída de bloques conglomeráticos, areniscosos o calcáreos, que queden descalzados en las coronaciones de los taludes.
- Regueros de erosión en la superficie limo-arcillosa y arenosa de los taludes, que pueden producir aterramientos de cunetas.
- Pequeñas conchas de material superficial alterado, deslizadas del talud.

8.3.6.5 Riesgos antropogénicos

En el área próxima a Zaragoza se ha cartografiado una zona constituida por rellenos de origen antrópico. En ella, se han distinguido dos tipos de rellenos antrópicos; rellenos compactados de obras públicas y vertidos sin compactar.

Los primeros habitualmente están ejecutados con materiales granulares, que en principio son reutilizables al menos como núcleo de terraplén. No obstante, debe ser tenido en consideración que existe la posibilidad de que algunos de estos rellenos se presenten encapsulados en materiales impermeables con materiales en el núcleo de comportamiento geotécnico deficiente, este tipo de actuación es habitual en rellenos con materiales de comportamiento evolutivo en los alrededores de Zaragoza.

Los segundos son en su mayor parte desechos de obras y de movimientos de tierras, sin compactación alguna, con escasa calidad geotécnica. En el caso de ser afectados deberán ser sustituidos y llevados a vertedero.

8.3.6.6 Conclusiones de los riesgos geológicos – geotécnicos

De la lectura de los apartados anteriores se puede concluir, que las diferentes alternativas, como cualquier obra lineal, no están exentas de riesgos desde el punto de vista geotécnico, litológico, hidrogeológico y geomorfológico.

Cada uno de estos riesgos está asociado, en mayor o menor medida, a las diferentes litologías y orografías interceptadas. Se ha realizado un estudio geotécnico superponiendo estas litologías en los diferentes trazados propuestos y estudiando el tipo de riesgo a aplicar en cada sección del trazado. Adicionalmente se ha realizado un estudio fotogeológico para cada alternativa.

En el Anexo de Planos de este E.I.A. se presenta el mapa de riesgos, asociados a las distintas litologías a travessadas por las diferentes alternativas.

De estos análisis se puede ultimar que, en general, no existen grandes riesgos que inhabiliten a la mayoría de las alternativas, o lo que es lo mismo, que ninguno de los riesgos identificados es incompatible con el diseño de la infraestructura, previéndose, en su caso, las medidas geotécnicas precisas (inclinación de taludes, tipo de cimentación, tipología de hormigón, etc.) en cada caso, para asegurar la integridad de la infraestructura

Es de destacar el campo de dolinas que está cartografiado entre los P.K. 0+000 a 8+000 del T4 Alternativa 2 W (viajeros +mercancías) el cual penaliza desde el punto de vista geotécnico a esta alternativa viaria.

Campo de dolinas entre los P.K. 0+000 a 8+000 del T4 Alternativa 2 Oeste (viajeros +mercancías)

En la revisión de la cartografía de la zona, se ha detectado que, entre los términos municipales de Pedrola, Figueruelas, Cabañas de Ebro y Alagón existe un campo de dolinas.

Tal y como se muestra en la siguiente imagen, este campo de dolinas se intersecta con la alternativa nº 2 Oeste, perteneciente al tramo nº4, en una longitud de más de 8 kilómetros.

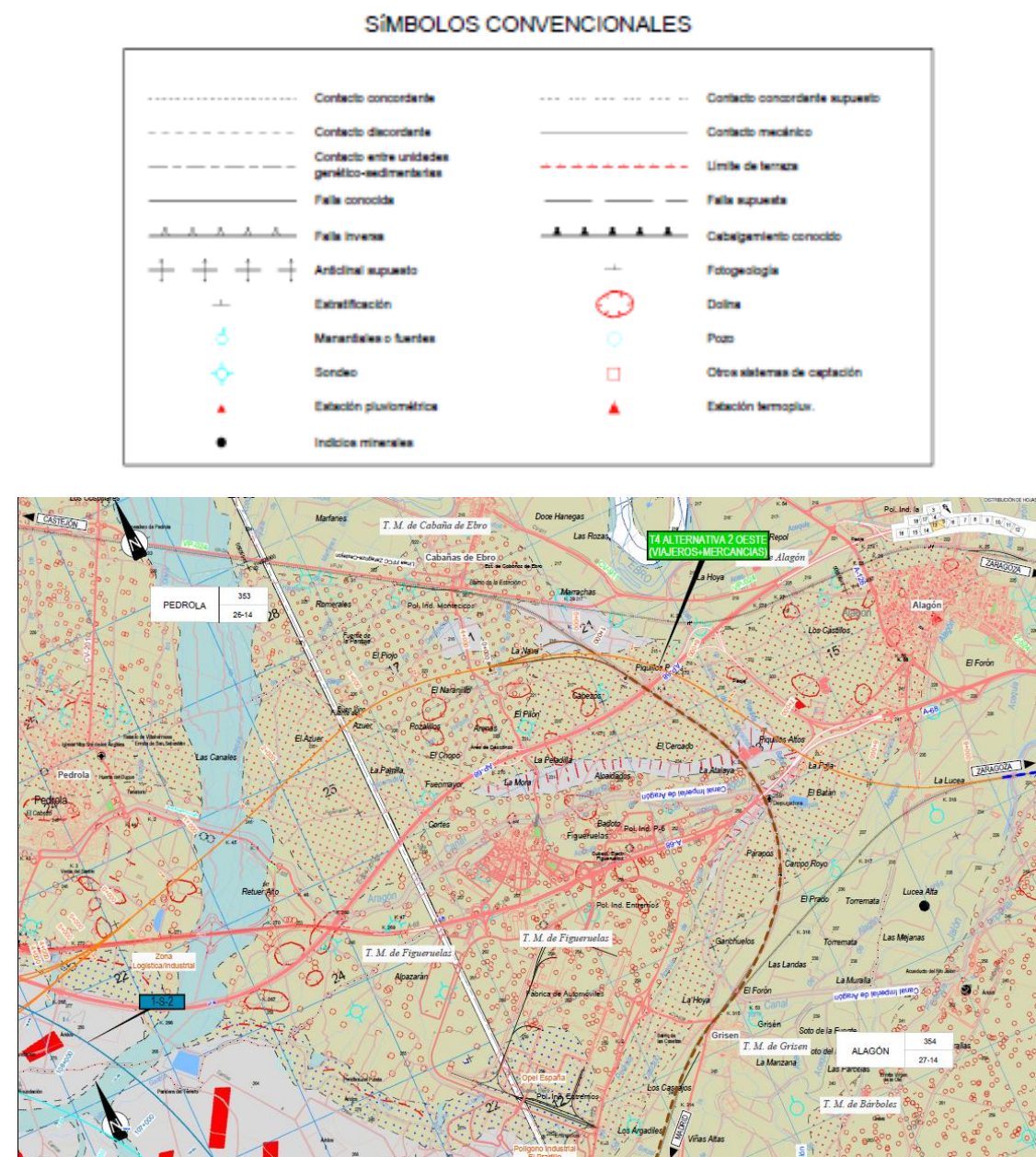


Figura 11.- Extracto hojas Geológicas IGME 353 – 354, Pedrola y Alagón respectivamente.

Las dolinas cartografiadas poseen centenares de metros, varios metros de profundidad y se distribuyen aleatoriamente sin seguir la dirección de una falla o un rumbo en concreto. Teniendo en cuenta que históricamente las dolinas se han rellenado para su aprovechamiento, es posible que existan más dolinas ocultas bajo vertidos antropogénicos. Históricamente, se ha dado el caso de tener que reparar incluso derribar edificios, debido a las patologías detectadas.

En cuanto a la tipología, estas son de colapso por hundimientos de los niveles de terraza que enmascaran los materiales evaporíticos infra yacentes.

En resumen y como conclusión, la Alternativa 2 Oeste (viajeros + mercancías) del tramo nº 4 queda penalizada por la presencia de un campo de dolinas que se desarrolla a lo largo de más de 8 kilómetros.

Las dolinas son de colapso inmediato, por lo que es difícil y costosa su identificación e investigación en profundidad.

La zona está flanqueada por un par de autovías y la línea ferroviaria Zaragoza –Castejón, por lo que existen soluciones técnicas para atravesar por estas áreas, pero estas son onerosas y no garantizan al 100% que se puedan generar nuevos huecos en el terreno de apoyo, una vez construida la línea ferroviaria.

Las cimentaciones para estructuras y muros deberán de ser especiales y con hormigones sulfuresistentes.

Hay que tener en cuenta que los terraplenes, de esta alternativa, son elevados y que los límites, a tratar, de los bulbos de influencia de las cargas de los terraplenes, crece con la altura de los rellenos.

Así pues, desde el punto de vista geotécnico, se desaconseja la elección la Alternativa 2 Oeste del tramo 4, teniendo en cuenta que la otra alternativa, (Alternativa 1 Sur de viajeros) no se han cartografiado dolinas.

8.3.7 Hidrología superficial

La red hidrográfica está protagonizada por el río Ebro, que discurre en el mismo sentido que el ámbito de la actuación principal, en el eje Oeste-Este. Este río recibe como afluentes principales en el ámbito de estudio:

- **Río Alhama**, desemboca en la margen derecha del Ebro en el TM de Alfaro, no siendo interceptado por ningún trazado, al situarse al Oeste del tramo de estudio.
- **Río Queiles**, recorre los municipios de Cascante y Tudela, donde desemboca en el Ebro (por su margen derecha).
- **Río Huecha**, desemboca en la margen derecha del río Ebro, en la localidad aragonesa de Novillas, atravesando terrenos de Mallén y Cortes. Es interceptado en el Tramo 2 por las alternativas en viaducto.
- **Río Jalón**, discurre cercano a los municipios de Plasencia de Jalón, Bardallur, Pleitas, Bárboles, Grisén y Alagón, dirigiéndose hacia Torres de Berrellén, donde termina desembocando en el Ebro. Se sitúa en el entorno de los Tramos 1 (paralelo a la vía actual) y 4, siendo interceptado por alguno de los ejes de este último tramo.
- **Río Huerva**, desemboca en la margen derecha del Ebro en el TM de Zaragoza, no siendo interceptado por

ningún trazado, al situarse al Este del tramo de estudio.

Otros cauces de entidad cruzados por las alternativas el Río Madre de Vilosas y Río Cortes en el tramo 3.

Sin duda la hidrografía del ámbito de estudio está marcada por el Ebro, río caudaloso, pero de carácter irregular. A finales del verano tiene fuertes estiajes en toda la cuenca llegando a llevar incluso una décima parte de su caudal medio. Durante el invierno presenta un estiaje secundario, producto de las nevadas en gran parte de su cuenca, ya que su régimen es pluvio-nival.

En las crecidas tienen un papel más importante los afluentes de la margen izquierda, por lo que las puntas de crecida más elevadas se dan en Castejón, en la ribera navarra, aunque también afectan con intensidad a las riberas de Zaragoza. En cualquier caso, el problema de las inundaciones y desbordamientos se ciñe hoy en día al tramo medio del Ebro, que ha sufrido las consecuencias de sus riadas incluso en los últimos años.

El río Jalón es uno de los afluentes principales del río Ebro, y cuenta a su vez con un gran complejo de afluentes. El período de mayor caudal en el Jalón se extiende de diciembre a mayo (máximo) y a partir de junio comienzan las aguas bajas que se prolongan hasta octubre (mínimo en agosto).

Además existen varios barrancos de régimen torrencial en la mayoría de los casos, como el Barranco de Valdelafuente o el Barranco Izquierdo (Alfaro).

Las aguas del Ebro se aprovechan en numerosos puntos para el regadío, a través de diferentes canales, como el **Canal Imperial y el Canal de Lodosa**.

Las aguas del Canal Imperial discurren, a lo largo de sus 108 km, paralelas a las del río Ebro, a una distancia de éste que oscila entre los 5 y 9 km. Las acequias de riego se distribuyen a lo largo de una estrecha banda formada por el canal o su entorno próximo y el río Ebro. El número de tomas del Canal asignadas a Sindicatos o Comunidades de Regantes ronda las 300. El recorrido del Canal Imperial de Aragón en el ámbito de la actuación es el siguiente: pasa por Ribaforada, Buñuel y Cortes, todas ellas poblaciones navarras. Desde ahí, ya se adentra en territorio aragonés acercándose a los núcleos de Mallén, Gallur, Boquiñeni, Luceni y Pedrola. Tiene una concesión de 30 m³/seg. del Río Ebro. Administrativamente es un Canal propiedad del Estado y proporciona abastecimientos de poblaciones, regadío, industrias con toma directa y casas de campo.

Deben mencionarse también varias **zonas húmedas** (estancas, balsas, lagunas y lagunazos) que salpican el territorio, las más importantes medioambientalmente se encuentran catalogadas y son descritas en el apartado correspondiente a espacios protegidos. Se trata de lagunas temporales sobre suelos de tipo kárstico que en el verano se secan, quedando

sus márgenes cubiertas de sal. Aunque algunas se definen en el ámbito de la ventana amplia analizado, ninguna se sitúa en el ámbito de estudio más cercano a las alternativas por lo que no han de verse afectadas por los trazados.

8.3.8 Hidrología profunda. Hidrogeología

El ámbito de estudio hidrogeológico abarca en su mayor extensión la cuenca del río Ebro en concreto el dominio hidrogeológico de **la Depresión del Ebro (Aluvial del Ebro: Tudela – Gelsa)**, así como la parte final del dominio oriental del **Lodosa – Tudela**.

Según la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE), los acuíferos de la zona se agrupan bajo la denominación, **“Aluvial del Ebro y sus afluentes”**, motivo por el cual, a partir de este momento, no se van a hacer distinciones entre ambos dominios hidrogeológicos, sino que se va a trabajar con ambos de forma conjunta.

Los cursos de agua principales en el ámbito de estudio son:

- Río Ebro: Discurre paralelo a la línea de ferrocarril en servicio en el tramo Zaragoza-Castejón (río de primer orden según la clasificación de la CHE).
- Río Jalón: Transita paralelo a la línea de ferrocarril en servicio en el tramo Plasencia de Jalón de Ebro- Triángulo de Grisén (cerca de los municipios de Plasencia de Jalón, Bardallur, Pleitas, Bárboles, Grisén y Alagón, dirigiéndose hacia Torres de Berrellén, donde termina desembocando en el Ebro). Se trata de un río de segundo orden según la clasificación de la CHE.
- Río Huecha, desemboca en la margen derecha del río Ebro, en la localidad aragonesa de Novillas, atravesando terrenos de Mallén y Cortes.
- Río Queiles, recorre los municipios de Cascante y Tudela, donde desemboca en el Ebro (por su margen derecha).

Características Hidrogeológicas

Los límites de la masa a estudio, están definidos por la propia extensión del aluvial del Ebro entre la localidad de Castejón (río Alhama) y el río Jalón; con los aluviales de sus afluentes: el Queiles y Huecha.



Figura 12.- Principales cursos de agua.-Aluvial del Ebro: Castejón- Zaragoza

Se recuerda que, desde un punto de vista geológico, el conjunto aluvial constituye una secuencia vertical compuesta terrazas altas del Pleistoceno, fondos de vaguada y terrazas bajas del Holoceno. Entre estas dos edades existen glaciares que intersectan ambos niveles. Como basamento se encuentran las formaciones terciarias bien sean terrígenas o evaporíticas.

Litológicamente esta serie está constituida por gravas y arenas gruesas sin consolidar, en la base, que pasan a limos y arcillas en la parte superior. Sin embargo, a pesar de esa sencillez de partida, la compleja y diversa dinámica de los ríos de la zona provoca muy frecuentes cambios laterales de facies y la existencia de paleocauces y meandros abandonados, rellenos de sedimentos más finos y barras de acreción lateral, que dan lugar a una considerable heterogeneidad litológica en la distribución de los materiales.

Esta heterogeneidad, genera que las características hidrodinámicas del acuífero presenten una distribución espacial sumamente irregular. En general, los valores de T disminuyen hacia los bordes de la terraza baja y media debido a la mayor frecuencia de fracciones finas y/o a la disminución del espesor saturado de acuífero, mientras que los máximos corresponden a la parte central del acuífero. Esta afirmación se corrobora, en el siguiente mapa de permeabilidades, donde la parte central (cauce río Ebro) posee mayor permeabilidad que los flancos. Los trazados ferroviarios planteados

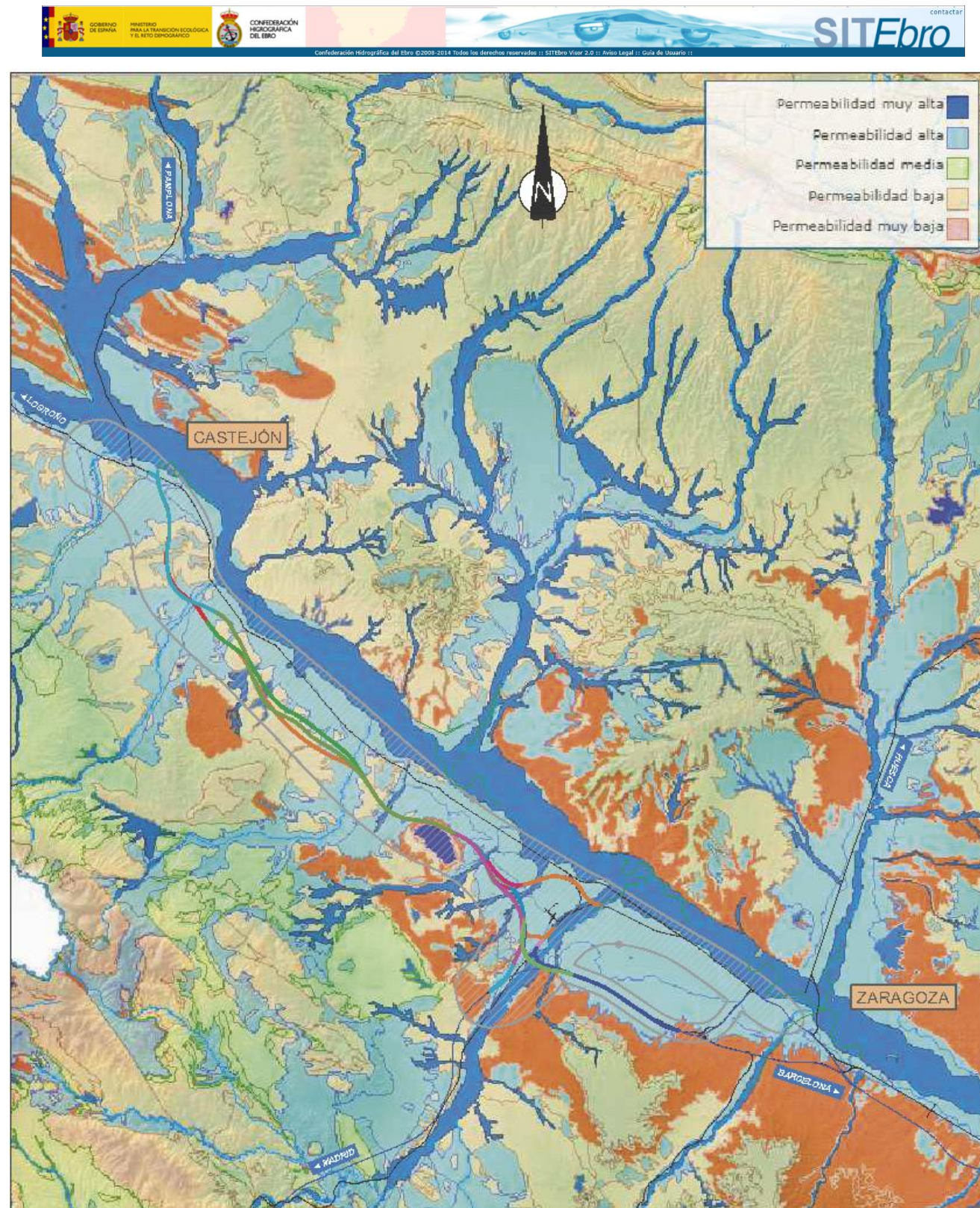


Figura 13.- Mapa de permeabilidades.-Aluvial del Ebro: Castejón- Zaragoza. Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro.

Otra característica importante para la recarga de los acuíferos es la infiltración que se produce en las distintas zonas. Partiendo de una serie de precipitación diaria para el intervalo 1970/71-2002/03 y del número de curva promedio obtenido, se obtiene una serie diaria de infiltración y de escorrentía. El resultado es un mapa de infiltración expresado en mm/año con celdas de 350 m. Este mapa ha sido editado por parte de la CHE, en su página Web. A continuación se presenta un extracto de la planta, en la zona de estudio, en el que se puede apreciar como esta posee unos valores de infiltración de muy bajos a lo largo de los trazados proyectados.

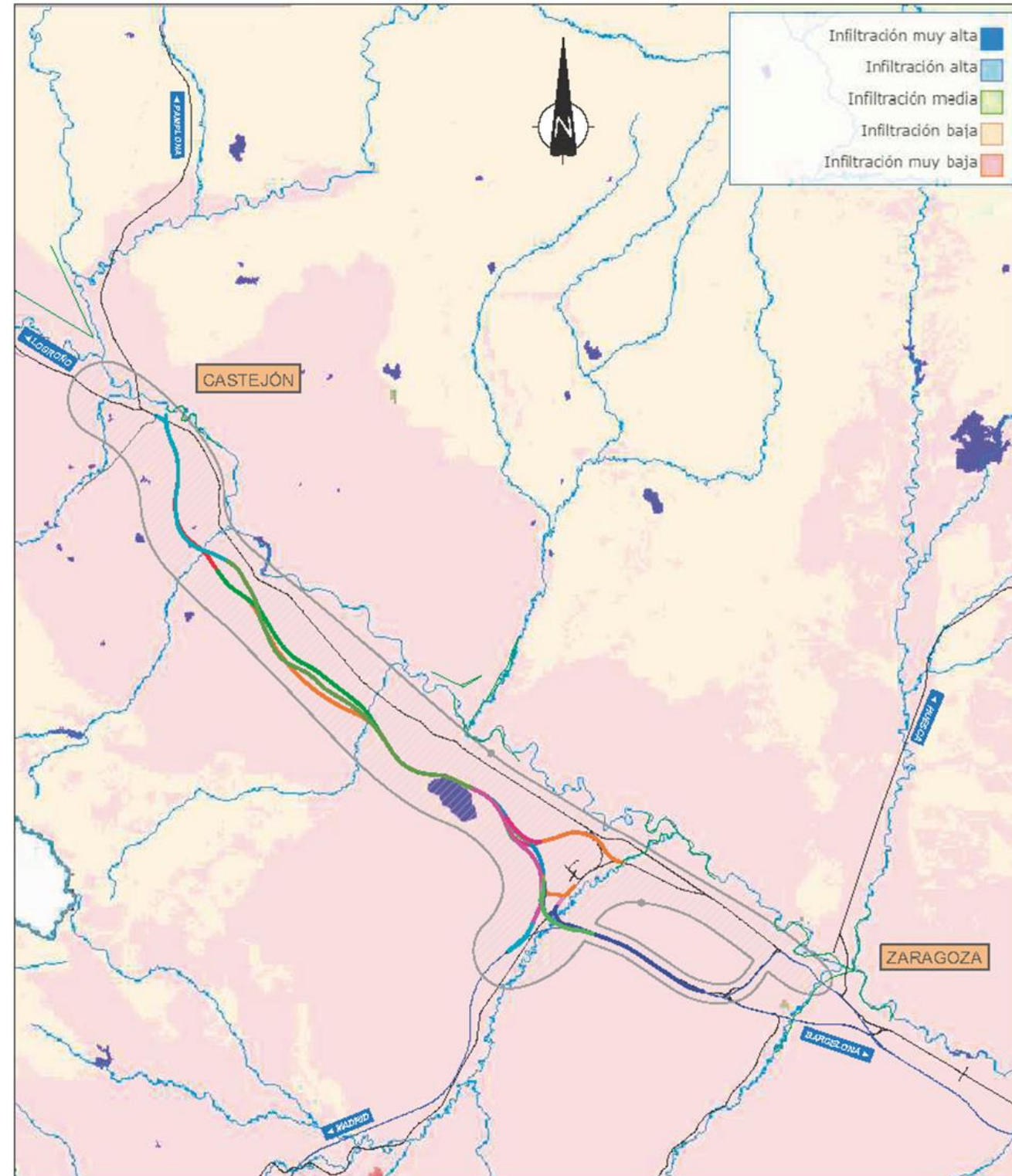


Figura 14.- Mapa de infiltración.-Aluvial del Ebro: Castejón- Zaragoza. Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro.

Para conocer la cota absoluta de los acuíferos, atravesados por las diferentes alternativas, se han empleado los datos del Inventario de Puntos de Agua (IPA). Estos piezómetros pertenecen a los nuevos piezómetros de la Red Oficial que han sido instalados con medidores en el marco del Sistema Automático de Información Hidrológica pertenecientes a las obras contempladas en el proyecto "Construcción de sondeos para la Adecuación de las Redes de Piezometría y Calidad de las Aguas Subterráneas en la Cuenca del Ebro".

Los resultados de niveles piezométricos y caudales, en los puntos de la Red Oficial de Control del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, son accesibles a través de la página web de la CHE. Aunque seguidamente, se muestra una tabla con los datos más relevantes de estos piezómetros. En las seis primeras columnas se encuentran los datos de los piezómetros en sentido estricto, mientras que, en la penúltima, se han insertado cotas de los trazados proyectados. En la última de las columnas se encuentra la diferencia de cota que existe entre el trazado y la cota del nivel freático.

DATOS HIDROGEOLOGICOS						DATOS DE TRAZADO	
COD. IDENTIF.	TOPONIMIA	COD. IPA.	UD. HIDROGEOLOGICA	NIVEL		Z Cota rasante próxima (msnm)	Diferencia de cota rasante-NF
				Máx	Mín		
09.405.03	Rincón de Soto	251150036	405	278.8	279.8	--	--
09.405.004	Tudela	251240009	405	255.5	256.7	334,6	78,52
09.406.02	Casa Canaleta SGO	261440045	406	237.5	239.8	277,9	38,10
09.406.106	Cortes MARM	261320050	406	242.7	243.5	287,5	44,40
09.406.03	Cana IP.K.67.8	271460075	406	223.6	221.4	293,3	70,80

Tabla 6.- Niveles freáticos de los piezómetros de la red IPA.

A la vista de los datos presentados se puede concluir, que:

En general los terrenos atravesados no presentan singularidades reseñables desde el punto de vista hidrogeológico, más allá de lo heterogéneo que supone atravesar un territorio de tal extensión.

Como se puede apreciar en las diferentes plantas que se presentarán más adelante, los trazados planteados discurren lejos de los acuíferos, oscilando, además, las diferencias de cota de la rasante con respecto a los niveles freáticos entre 38 y 78 m, por encima del nivel piezométrico.

La unidad hidrogeológica principal de la zona de estudio está constituida por Aluvial del Ebro y sus afluentes. Esta, está formada por los depósitos aluviales de los ríos Ebro, Alhama, Queiles, Huecha y Jalón que constituyen la terraza inferior y media de los mismos, muchas veces conectadas y a veces, separadas por los rellenos de valle y algunos glaciares.

Desde el punto de vista hidrogeológico, las terrazas bajas y la llanura aluvial del río Ebro y sus diferentes afluentes, conforman acuíferos con una permeabilidad alta que puede verse disminuida, en función del grado de cementación y finos que presente. El drenaje es favorable debido a fenómenos de percolación y a la escorrentía existente.

La porosidad suele ser de tipo intergranular, tratándose de acuíferos libres y heterogéneos con el agua situada, entre los 0,9 cerca de los cauces y los 17.5 m. en el resto de los tramos.

En las siguientes fotografías se muestran una serie de graveras, en diferentes tramos, donde a pesar de estar poco cementado el material y poseer varios metros de profundidad, no existe agua en el fondo.



Figura 15.- Gravera P.K. 315+000



Figura 16.- Gravera P.K. 205+500



Figura 18.- Gravera P.K. 110+500



Figura 17.- Gravera P.K. 116+000



Figura 19.- Gravera P.K. 108+000



Figura 20.- Vegetación típica de humedal P.K. 4+000; T4; Alternativa 2 Oeste (Viajeros +Mercancías).

El espesor de los acuíferos es muy variable, oscilando entre unos pocos metros y los casi 50 m en la confluencia del Ebro. La anchura de estos terrenos permeables oscila en los ríos principales entre 2 y 6 Km, pudiendo llegar a los 8 Km cuando las terrazas están conectadas.

Por el contrario, las terrazas altas y medias, al estar bastante cementadas y en algunos casos presentar una costra calcárea, resultan de semi a impermeables. A esto se añade la posición elevada de estos depósitos con respecto a los cauces principales, por lo que suelen constituir acuíferos de poca entidad.

La permeabilidad de estas facies varía en función del contenido de finos principalmente. El drenaje superficial es favorable debido a fenómenos de esorrentía e infiltración, mientras que el subterráneo se ve obstaculizado por la naturaleza arcillosa de la formación.

Por ultimo, los depósitos evaporíticos terciarios, que se localizan cerca de la ciudad de Zaragoza, son impermeables en general (Ver siguiente fotografía), pudiendo aumentar la permeabilidad en zonas donde aparezcan limos.

Estas formaciones pueden presentar zonas karstificadas, pudiéndose generar fenómenos de colapsabilidad y asientos. Desde el punto de vista hidrogeológico, en los posibles fondos de vaguada, los niveles freáticos se encontrarán cercanos a la superficie y las aguas subterráneas podrían tener un alto contenido en sulfatos, procedentes del lavado de los macizos evaporíticos, que las hagan agresivas. No obstante, las técnicas constructivas y tratamientos del terreno actuales

permiten considerar que este tipo de formaciones puedan ser atravesadas con medidas especiales para el diseño de este tipo de infraestructuras.

Con esta disposición en el espacio y esta diferencia de permeabilidades, la circulación del agua subterránea es de tipo convergente desde los bordes del aluvial (Depósitos terciarios y terrazas altas) hacia el cauce de los ríos, con sentido general NO-SE.

La recarga de estos acuíferos se realiza por tres vías:

1. Infiltración procedente de lluvia directa o zonas impermeables próximas.
2. Excedentes de riego
3. Inundaciones por desbordamiento de los ríos y almacenamiento de las riberas en épocas de fuertes crecidas.

En cambio la descarga se realiza por fuentes o por conexiones directas con el lecho del río.

Para detectar si los diferentes trazados proyectados intersectan estas zonas de descarga, se presentan los siguientes tres mapas elaborados por la CHE.

En ellos se aprecia como los trazados pasan lejos de las zonas de mantiales de primer orden (puntos de descarga identificados en un estudio realizado por la Confederación Hidrográfica del Ebro en 1998. Información actualizada con la base de datos IPA de la Oficina de Planificación Hidrográfica del Ebro) así como, zonas designadas para la captación de agua destinada al consumo humano, abastecimiento de más de 50 habitantes.

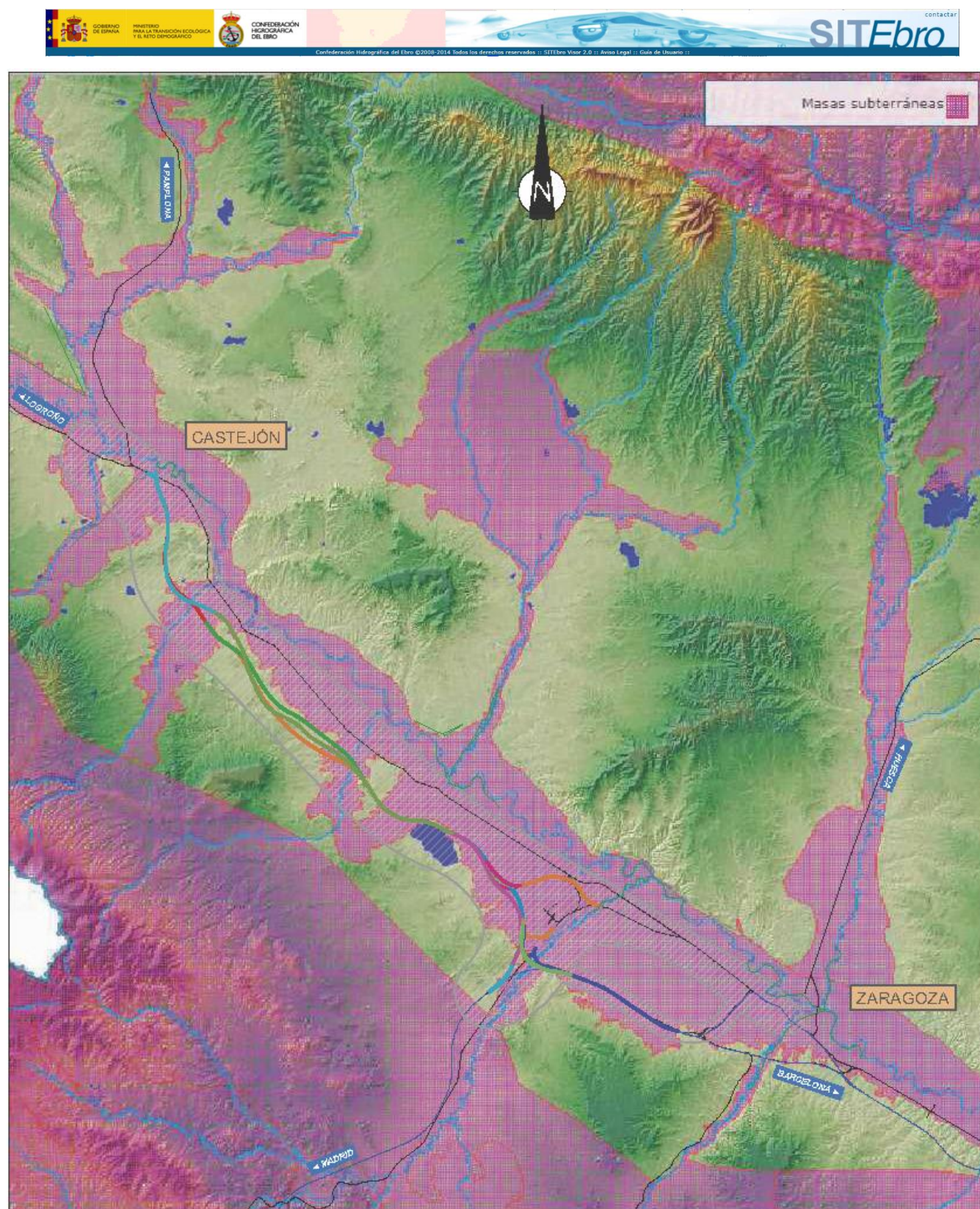


Figura 21.- Mapa masas de agua subterráneas de la cuenca del Ebro. Artículo 5. Directiva Marco del Agua. Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro.

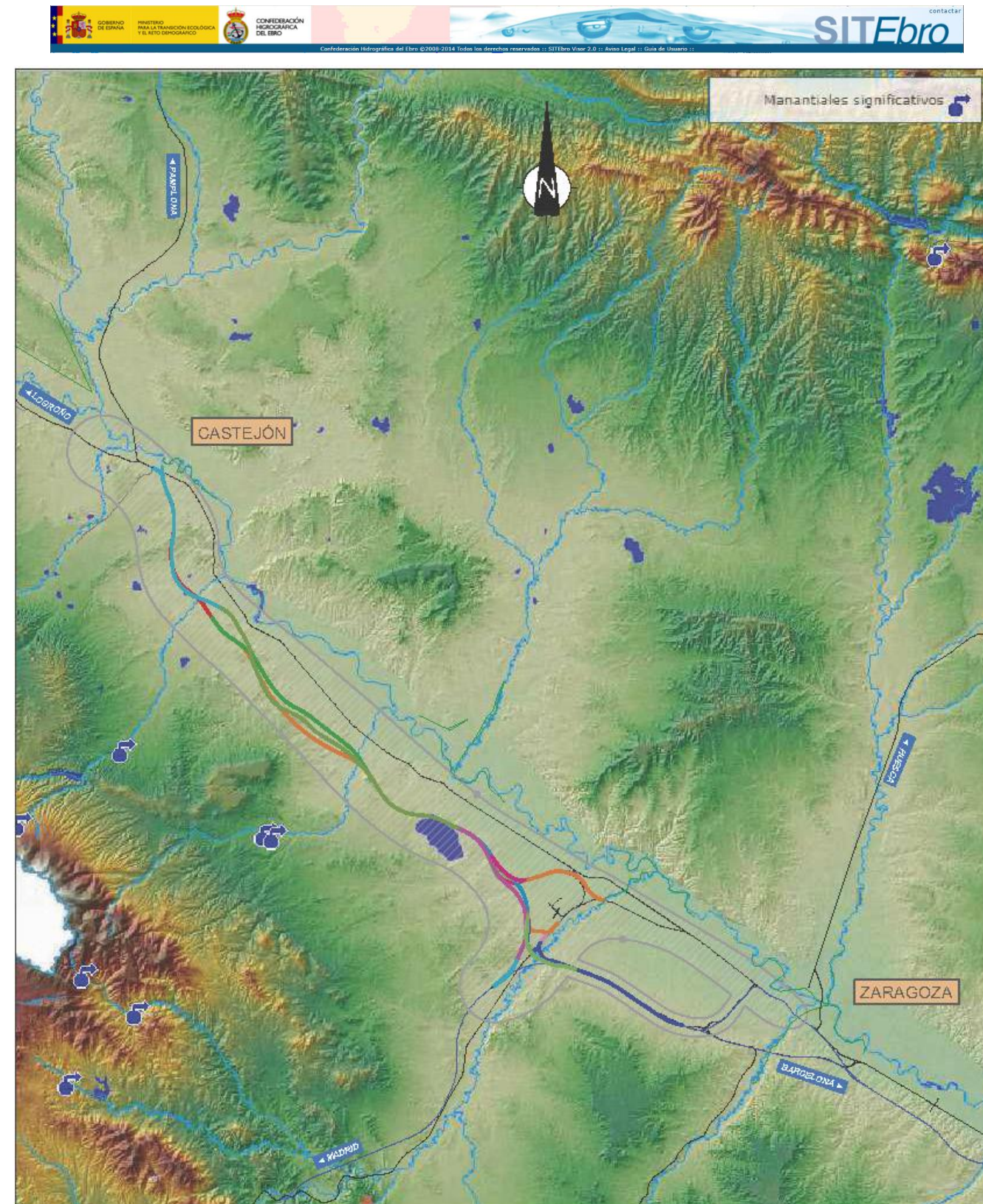


Figura 22.- Mapa de manantiales significativos por su cuantía en relación a su contexto hidrogeológico infiltración *Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro.*

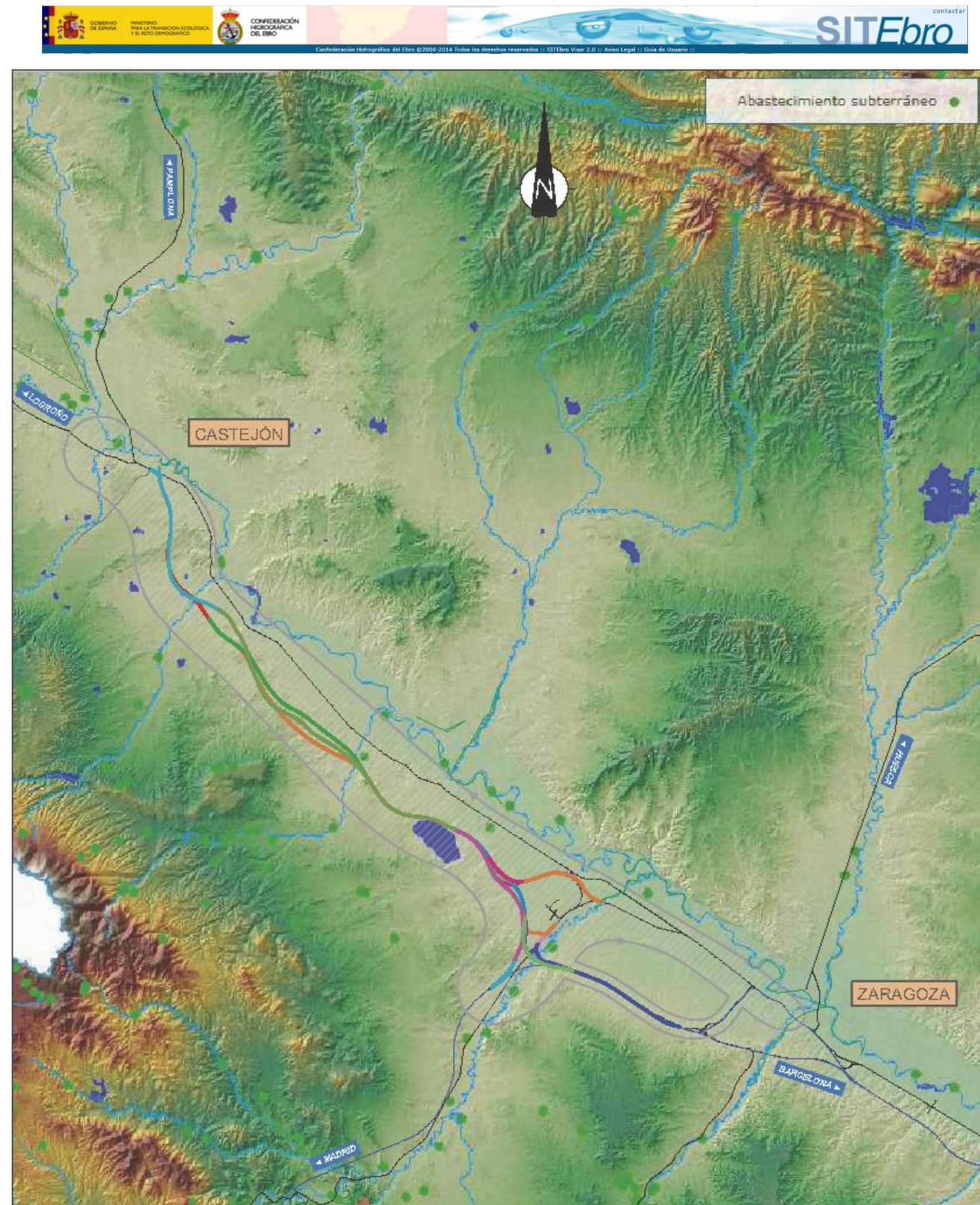


Figura 23.- Mapa captaciones de agua destinada al consumo humano (abastecimiento de más de 50 habitantes). Fuente: Confederación hidrográfica del Ebro.

8.3.9 Edafología

El suelo constituye el sustrato comprendido entre la superficie terrestre y el material geológico (roca). Se subdivide en horizontes y posee características físicas, químicas y biológicas particulares.

En el ámbito de estudio, se identifican distintas tipologías básicas de suelo:

- **Suelos aluviales:** representan gran parte del territorio de estudio, distribuidos a lo largo del eje del río Ebro. Son suelos poco evolucionados originados por depósitos aluviales, normalmente alterados por el uso agrícola. Su productividad agrícola es variable en función de su composición.
- **Suelos pardo-rojizos con costra sobre terrazas medias:** representados en las terrazas medias del Ebro. Poco evolucionados. Muy abundantes en la zona de estudio con desarrollo de actividades agrícolas.
- **Suelos poco evolucionados sobre sedimentos de margas yesíferas (xerorrendzinas):** localizados en las vertientes o cuevas de los páramos (entorno de Plasencia de Jalón y Pedrola). Presentan una erosión muy considerable y un régimen hídrico arídico, que marca su principal condicionante para su productividad. Suelen constituir eriales muy pobres.
- **Suelos pardo-calizos sobre calizas:** se desarrollan en pendientes más elevadas. Poco evolucionados. Potencialidad agrícola variable.
- **Suelos poco evolucionados sobre sedimentos margosos:** aparecen a lo largo del eje de los cauces principales y barrancos afluentes del Ebro por ambas márgenes.

En general, los horizontes superiores del suelo permanecen secos durante algún periodo del año, al coincidir en un ambiente xérico el periodo de temperaturas más altas con el de menor pluviometría. La mayoría de los suelos y casi la totalidad de los cultivados, se han formado sobre materiales terciarios, principalmente margas, conglomerados y areniscas del Mioceno y Oligoceno. Este material salino, originario de facies marina y de muy lenta permeabilidad, ha dado lugar a unos suelos muy poco evolucionados, con mala estructura y con muy deficiente drenaje interno, a excepción de los aluviones recientes. Estas condiciones favorecen los secanos y presentan problemas en los regadíos.

En lo referente a los suelos de gran capacidad agrológica, destacan aquellos presentes en las terrazas del Ebro y del Jalón, antiguos llanos de inundación. Se trata de suelos aluviales fértiles y constituyen un importante asiento para los cultivos de regadío.

En el ámbito de estudio se definen los siguientes tipos de suelos (**USDA Soil Taxonomy y FAO**):

- **Suelos de régimen de humedad xérico de los grupos de entisols e inceptisols.** Dominantes en el valle principal del Ebro. Los primeros son suelos de perfil A/C, que corresponden a posiciones fisiográficas de ladera bastante erosionadas, dominando el suborden Xerorthents debido a las condiciones climáticas y geológicas. Los inceptisols presentan un mayor grado de evolución al aparecer el horizonte B de textura algo más pesada, y son mejores tierras de cultivo, encontrándose en las llanuras y vallonadas; el suborden predominante es el de los Xerocepts. Por último, sobre los aluviones de los ríos, se asientan suelos francos, profundos, sin ningún desarrollo de horizontes, tan sólo del horizonte Ap correspondiente a los Xerofluvents.
- **Suelos someros sobre material deleznable se corresponde con el tipo Xerorthent típico (FAO: Regosoles);** la información de la CA de Navarra los identifica como "Unidad Suelos someros". Se trata de suelos desarrollados sobre materiales blandos, arcillas y margas, que ofrecen únicamente un horizonte ócrico, con poco espesor, contenido escaso en materia orgánica y alto en carbonatos. Dada la fácil erosionabilidad de los tipos de roca mencionados, aparecen siempre que la pendiente es algo fuerte.
- **Suelos tipo Xerochrept calcixerollico (FAO: Cambisol cálcico);** "Unidad Aibar" según información de Navarra. Se sitúan en terrazas y zonas de glaciares, con limos, arcillas, areniscas y margas terciarias. El uso principal en las zonas es el cultivo de cereal, y en otras zonas con suelos poco profundos o pedregosos el erial con Thymus y Genista. Las limitaciones que presenta este suelo son un fuerte déficit hídrico y un contenido muy alto en carbonato cálcico.
- **Suelo tipo Xerochrept calcixerollico (FAO: Cambisol cálcico);** "Unidad El Plano" en Navarra. Suelo limoso grueso, mezclado y mésico. Se desarrolla sobre las terrazas más altas, formadas por un conglomerado de cantos, normalmente de gran espesor cementados en el techo. Sobre el depósito de cantos existe una capa, de espesor variable de limos en los que se ha desarrollado el suelo. Siempre cultivado, con cereal de secano y pequeñas áreas ocupadas por matorral. Las principales limitaciones son: la falta de profundidad, lo que supone un límite para el desarrollo de las plantas, y la escasa capacidad de reserva de agua.
- **Suelos tipo Camborthid xerollico (FAO: Xerosol háplico),** "Unidad Cadreita" (Navarra). Suelo franco fino, carbonatado y mésico. Corresponden a la tercera o cuarta terraza del río Ebro. Normalmente se trata de una capa de material fino, de profundidad variable, sobre un depósito de cantos de varios metros de espesor. Siempre cultivado, normalmente con cereal, viña u olivar en secano. En las terrazas bajas si existe regadío, conformado como cultivos de huerta. Las limitaciones si no existe regadío, son el fuerte déficit hídrico y abundante carbonato cálcico.
- **Suelo tipo Xerofluent típico (FAO: Fluvisol calcárico),** "Unidad Otazu" (Navarra). Suelo franco fino, mezclado (calizo), mésico. Únicamente se desarrolla sobre los niveles más modernos de terrazas o cauces aluviales

actuales, con superficies prácticamente horizontales. Normalmente ha sido cultivado de forma que apenas quedan zonas de vegetación natural. Las principales limitaciones son la pedregosidad y la hidromorfia en áreas deprimidas.

- **Suelos tipo Camborthid xerollico (FAO: Xerosol háplico), "Unidad Tudela" (Navarra).** La morfología de los perfiles, las características físicas y químicas son idénticas a los suelos tipo Xerochrept calcixerollico. Se diferencian según la altitud: a más de 400 m se desarrollan los Xerochrept calcixerollico, y en altitud inferior los suelos Camborthid xerollico y por el régimen hídrico.
- **Suelos pardo aluviales (FAO: Cambisol eútrico).** Suelos poco evolucionados de perfil ABC originados por depósitos de origen aluvial, compuestos por materiales detríticos normalmente no consolidados y acumulados por la disminución de la fuerza de arrastre de las corrientes fluviales. El horizonte A, óchrico, presenta un desarrollo escaso y se caracteriza por tener color claro y poco espesor. Con frecuencia se encuentra alterado por laboreo y parcialmente mezclado con el horizonte B. Su productividad agrícola es muy variable y depende de su composición granulométrica y mineralógica. Texturalmente podrían considerarse como arenoso – limoso.

8.3.10 Calidad del aire

Se analiza en este apartado la calidad atmosférica existente en el ámbito de estudio para cada una de las Comunidades Autónomas atravesadas. De acuerdo con los datos reflejados y la información sobre la calidad del aire contenida en las páginas web, se puede considerar que la calidad atmosférica del entorno de actuación es buena.

➤ **Navarra**

En Navarra, la estación de medición y control más próxima se localiza en Tudela. Se trata de una estación privada cuya titularidad corresponde a Hidroeléctrica del Cantábrico, S.A., integrada en la Red de Estaciones de Control de la Calidad del Aire del Gobierno de Navarra.

Los últimos datos registrados (octubre 2018) en dicha estación son:

Dióxido de azufre (µg/m³)	Monóxido de carbono (mg/m³)	Dióxido de nitrógeno (µg/m³)	Partículas en suspensión < 10 µm (µg/m³)	Ozono (µg/m³)	Monóxido de nitrógeno (µg/m³)	Oxidos de nitrógeno (µg/m³)	Calidad del aire
5	0,2	9	13	69	2	13	Satisfactoria

Tabla 7.- Datos de calidad del aire en la estación de Hidroeléctrica del Cantábrico. S.A.

La clasificación de la calidad del aire como buena se refiere a:

Valores del índice de calidad de aire en 1hr					
ICA	Subnivel calidad del aire	NO2	SO2	PM10	O3
75 < ICA < 100	Excelente	0	0	0	0
50 < ICA < 75	Satisfactoria	50	15	25	80
25 < ICA < 50	Aceptable	100	50	35	120
0 < ICA < 25	Baja	200	75	50	180
-50 < ICA < 0	Deficiente	400	125	100	240
ICA < -50	Muy deficiente	800	250	200	360

Tabla 8.- Valores de referencia del índice de calidad del aire en 1 h en Navarra

➤ **Aragón**

La estación de medición de contaminantes atmosférica perteneciente a la Red Regional de Inmisión de Contaminantes de Aragón (RRICA), más próxima al ámbito de actuación, se localiza en el municipio de Alagón. La estación de Alagón se localiza en un entorno agrícola muy similar al entorno por el que discurren los corredores planteados. A continuación se muestran los últimos datos (julio 2018) registrados en dicha estación:

	Ozono (O3)	Dióxido de nitrógeno (NO2)	Dióxido de azufre (SO2)	Monóxido de carbono (CO)	Partículas < 10µm (PM10)	Calidad del aire
CALIDAD	Admisible	Buena	Buena	Buena	-	Admisible
VALOR DEL ÍNDICE	2	1	1	1	1	2

Tabla 9.- Datos de calidad del aire en la estación de Alagón

La tabla siguiente muestra el índice según los niveles de la calidad del aire:

Valor del índice	Calidad del aire	N02 (µg m-3) (1)	PM10 (µg m-3) (2)	O3 (µg m-3) (1)	CO (mg m-3) (3)	SO2 (µg m-3) (2)
1	Buena	0-100	0-25	0-90	0-5	0-62.5
2	Admisible	101-200	26-50	91-180	6-10	63-125
3	Mala	201-300	51-75	181-240	11-15	126-187.5
4	Muy mala	>300	>75	>240	>15	>187.5

Tabla 10.- Valores de referencia del índice de calidad del aire en Aragón

(1) Basado en promedio horario. En el caso del O3 siempre que se supere el objetivo a largo plazo para la protección de la salud humana (120 µg/m³ como máxima diaria de las medias móviles octohorarias) la calidad del aire será considerada "mala".

(2) Basado en promedios 24-horarios. En el caso del SO2 siempre que se supere el valor límite horario de 350 µg/m³, la calidad del aire será considerada "mala" y si se supera el umbral de alerta de SO2 (500 µg/m³ durante 3 horas consecutivas) la calidad del aire será considerada "muy mala".

(3) Basado en promedios 8-horarios

8.3.11 Nivel acústico y vibratorio

El área estudiada puede considerarse como una zona con unos niveles acústicos y vibratorios bajos, excepto aquellas zonas cercanas a infraestructuras viarias (A-68 y AP-68) y ferroviarias (ferrocarril convencional existente, LAV Madrid – Barcelona) donde puede percibirse un incremento de los niveles sonoros y vibratorio, así como a zonas industriales o urbanas de mayor entidad.

En el presente E.I.A. se ha desarrollado un estudio de ruido y vibraciones con una simulación de los niveles de ruido preoperacionales tomando como fuentes de ruido estas infraestructuras, concluyendo con niveles altos en la franja adyacente a las mismas. Este estudio y los mapas de isófonas día-tarde-noche se presentan en el Apéndice específico.

8.4 MEDIO BIÓTICO

8.4.1 Vegetación

8.4.1.1 Biogeografía

Atendiendo a la clasificación cronológica establecida por Rivas- Martínez (1987), se ha efectuado la sectorización biogeográfica del territorio que nos ocupa resultando ser la que sigue:

Región MEDITERRÁNEA

Subregión MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL

Super-provincia MEDITERRÁNEO – IBEROLEVANTINA

Provincia ARAGONESA

Sector BARDENAS –MONEGROS

8.4.1.2 Vegetación potencial

Desde el punto de vista bioclimático el ámbito de estudio se encuentra dentro de la Región Mediterránea, sobre el piso mesomediterráneo. En el entorno, la vegetación potencial corresponde a las series "murciano-almeriense, guadiano-bacense, setabense, valenciano-terraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidi-Querceto cocciferae sigmetum*)" y "mesomediterranea manchega y aragonesa basofila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*), con código 29 y 22b, respectivamente.

El carrascal o encinar, que representa la etapa madura de la serie 22b, lleva un cierto número de arbustos esclerófilos en el sotobosque (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga en zonas de relieve abrupto.

Tales coscojares sustituyentes hay que saber distinguirlos de aquellos que representan la etapa madura de la serie mesomediterránea semiárida del *Rhamno-Querceto cocciferae sigmetum*. Al respecto, resultan ser buenas diferenciales las especies acompañantes de la coscoja como pueden ser *Juniperus phoenicea*, *Rhamnus lycioides*, *Ephedra nebrodensis* y *Pinus halepensis*. En cuanto a la vegetación riparia, se distingue la geomacroserie riparia silicifila mediterráneo-iberoatlántica (alisedas, Ia). La etapa madura correspondiente a esta serie es una aliseda perteneciente a la asociación *Scrophulario scorodoniae-Alnetum glutinosae*. Los estratos arbóreos y arbustivos de estos bosques están constituidos por *Alnus glutinosa*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra*, *Populus alba* y *Salix salviifolia*. Las orlas de estos

bosques son variables en su composición dependiendo del nivel freático y el piso en que se encuentren, así en zonas menos húmedas se da el *Pruno Rubion ulmifolii* y el *Clematido campaniflorae-Rubetum ulmifolii*. Muchos de estos bosques han sido roturados para la producción de pasto donde son abundantes diferentes formaciones higrófilas, juncales, comunidades megafórbicas, comunidades de helófitos (carrizales, eneales), etc

8.4.1.3 Formaciones de vegetación actual y usos del suelo.

La vegetación actual es el resultado de una eliminación progresiva en grandes superficies de cubierta vegetal natural reemplazándose por cultivos agrícolas y por desarrollos urbanos y de otra índole con usos socio-económicos, de manera que las formaciones naturales quedan relegadas a determinados enclaves y espacios, en muchos de los cuales las formaciones climáticas que caracterizan la vegetación potencial se ven reemplazadas por otras subseriales, como consecuencia de la degradación antropogena de las primeras.

De este predominio de zonas de cultivo, relegando las masas arboladas a determinadas superficies, deja evidencia la cartografía del Mapa Forestal de España (Fuente: web del Ministerio de Transición Ecológica), quedando reflejado en el mapa de vegetación y usos del suelo que acompaña este E.I.A.

Se presenta un mapa de vegetación y usos del suelo en el que quedan reflejadas en grandes grupos las unidades de vegetación según la información del Mapa Forestal de España actualizado y revisado por fotointerpretación, en el que se definen los siguientes epígrafes de la leyenda (se marcan las formaciones y usos del suelo más extendidas):

- Zonas con mayor representación:
 - Cultivos herbáceos: son sin duda los que representan más del 90% de la superficie del ámbito de estudio
 - Zonas antropizadas
 - Bosque de ribera
 - Choperas y otras frondosas de plantación
 - Matorral y arbustos
 - Pastizal - matorral
 - Pastizal - prados
- Otras formaciones:
 - Bosque de pinares
 - Pinares de plantación
 - Otras coníferas de plantación
 - Masas de agua
- Unidades muy poco representadas:
 - Frondosas

- Coníferas y frondosas
- Arbolado disperso de coníferas
- Arbolado disperso de frondosas
- Bosque de frondosas
- Zonas sin vegetación
- Talado

Se describen a continuación estas unidades.

➤ Matorrales

Se pueden diferenciar varias tipologías de matorral, al menos:

- **Zonas de barrancos y arroyos.** La vegetación arbustiva y subarbustiva, que se dispone en manchas dispersas asociadas los barrancos y arroyos. Está formada por enebros (*Juniperus communis* y *Juniperus oxycedrus*), escambrón (*Rhamnus lycioides*), leguminosas (*Genista sp.*, *Cytisus scoparius*), gayuba (*Arctostaphylos uva-ursi*), lentisco (*Pistacia lentiscus*) o jarilla (*Cistus clusi*).
- **Zonas yesosas-endorreicas, comunidades gipsícolas-halófilas.** En las zonas con sustrato yesoso, coincidentes en su mayor parte con el espacio protegido "Peñadil, Montecillo y Monterrey" así como con los hábitat prioritarios "vegetación gipsícola ibérica" y "zonas subestépicas de gramíneas y anuales *Thero-Brachypodietea*", se asientan matorrales y hemicriptófitos típicos de saladares húmedos, que conforman un matorral-pastizal en el que se encuentran especies como *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispánica*, *Heliantemunn squamatum*, *Atriplex halimus*, *Lygeum spartium*, *Frankenia pulverulenta*, *Aizoon hispanicum*, *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Aeluropus littoralis*, *Salicornia ramosissima*, *Suaeda brevifolia*, *Tamarix africana*, *Plantago maritima* o *Phragmites communis*.

➤ Zonas ripícolas

La vegetación ripícola o galería arbórea-mixta más destacada se desarrolla en los sotos fluviales de los principales curso de agua atravesados (Ríos Ebro, Jalón y Queiles), donde se asientan arboledas cuya composición florística es bastante homogénea, presidida por el chopo (*Populus nigra*), álamo (*Populus alba*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), sauces (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix fragilis*), taray (*Tamarix gallica*), aliso (*Alnus glutinosa*), olmo (*Ulmus minor*), cornejo (*Cornus sanguinea*) y un amplio número de especies que conforman un sotobosque asociado entre las que destacan zarzas (*Rubus sp.*), nogales (*Juglans regia*), majuelos (*Crataegus monogyna*), tamarindos (*Tamarix gallica*),

saúcos (*Sambucus nigra*), higueras (*Ficus carica*), juncos (*Phragmites australis*) y juncos (*Arundo donax*). Estos hábitats constituyen zonas de gran valor ecológico y sirven de barreras naturales para evitar desbordamientos del río.

La composición florística de los sotos del Ebro es bastante homogénea, de forma que chopos (*Populus nigra*), álamos (*Populus alba*) y sauces (*Salix alba*, *Salix purpurea*, *Salix triandra*, *Salix fragilis*) se encuentran a lo largo del casi todo el río. Sólo el aliso y el tamariz permiten la tramificación del río. En el ámbito de estudio no aparece prácticamente el aliso, mientras que la distribución del tamariz (*Tamaricetum canariensis* y *Tamaricetum africanae*) se relaciona con suelos salinos, bien nitrificados.

De forma especial, en los meandros del río Ebro y enclaves aislados, se desarrollan diversas comunidades de macrófitas, entre las que destaca por su mayor representación el carrizal con *Phragmites australis* y *Typha sp.*

Asimismo, en distintos tramos del Canal Imperial de Aragón y del Canal de Lodosa, las márgenes están cubiertas por arbolado ripario de interés paisajístico, y por carrizal.

➤ Zonas de cultivo en secano y en regadío

El resto de la superficie, mayoritaria, está ocupada mayoritariamente por cultivos en regadío y cultivos de secano, principalmente herbáceos, y en menor extensión, frutales leñosos en parcelas aisladas.

Los cultivos de secano se encuentran normalmente en las zonas más altas del área de Estudio; cultivándose cereales de secano como avena o trigo, que en ocasiones se ven salpicados con cultivos de viñedos, almendros y olivos.

Los cultivos de regadío se encuentran ubicados, principalmente en las vegas de los ríos, aprovechando la mayor profundidad de los suelos de estos valles y la presencia de agua, que se distribuye a través de los mimos mediante canales de riego y acequias. Se distinguen los cultivos de cereales de regadío (maíz, alfalfa, cebada) y de frutales en las huertas particulares (perales, manzanos, melocotoneros, etc.).

➤ Vegetación arbórea: bosques de plantación o naturales (pinares)

Además de la propia de las riberas, ya descrita, existen algunas formaciones arbóreas mixtas de coníferas y frondosas, que pueden estar asociadas a zonas ajardinadas cercanas a núcleos urbanos, así como repoblaciones de choperas (*Populus alba*) y de pino piñonero (*Pinus pinea*) este último con sotobosque de coscoja (*Quercus coccifera*). La mayoría son pinares de repoblación.

➤ riales y matorrales

Corresponden con zonas de cultivo abandonadas, así como a las zonas gipsícolas y subestépicas de gramíneas ya descritas. Generalmente se sitúa en zonas de mayor pendiente, entorno a barrancos y arroyos, con especies como aulaga (*Genista scorpius*), tomillo (*Thymus sp*), etc.

➤ Zonas sin vegetación

Se trata de todas las superficies urbanizadas, industriales, infraestructuras, etc. sin cobertura vegetal alguna y con algún uso socio-económico.

8.4.1.4 Árboles singulares catalogados

➤ Navarra

El único árbol singular catalogado más cercano al ámbito de estudio se localiza, en la margen izquierda del río Ebro, estando declarado Monumento Natural en 1991: M. N. 11- "Roble de El Bocal", situado en el paraje de "El Vivero" de la finca El Bocal, TM de Fontellas, en el punto de origen del Canal Imperial de Aragón (Coordenadas UTM: X: 619.543 Y: 4.653.168 Z: 249 m). Sus dimensiones son de diámetro en la base: 2,39 m; diámetro a 1,30 m de altura: 1,81 m; altura total: 26,80 m; y proyección de copa: 27 x 27 m.

No se verá afectado en modo alguno por la actuación estudiada, al situarse en la margen contraria del río y muy alejado de todas las alternativas.



Figura 24. Ubicación de árbol singular y Monumento Natural Roble de El Bocal (fuente: ficha descriptiva)

➤ **Aragón**

Consultados los datos cartográficos en el visor de IDEARAGON, no se constata ningún árbol ni arboleda singulares en el entorno del estudio.

8.4.1.5 Zonas de posible presencia de especies de flora protegidas o catalogadas

En el presente apartado se refleja las zonas con presencia teórica de especies de flora incluidas en los catálogos de especies amenazadas cuya área de distribución coincide con el ámbito de estudio.

➤ **Navarra**

La normativa que aplica a la protección de estas especies a nivel autonómico (Catálogo de Especies Amenazadas) es el Decreto Foral 94/1997, de 7 de abril, por el que se crea el catálogo de la flora amenazada de Navarra y se adoptan medidas para la conservación de la flora silvestre catalogada.

El Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, a través de la Sección de Integración de la Información y Generación de Conocimiento del Gobierno de Navarra (web de descargas: IDENA), ha remitido información shp relativa a flora y fauna catalogada y/o amenazada. En concreto, en cuanto a flora, se aportan cuadrículas en las que se ha constatado presencia de las siguientes especies que coinciden en distinta medida con el ámbito de estudio:

- Cuadrículas interceptadas o limítrofes a las alternativas:
 - *Orchis provincialis*, Convenio de Berna I.
 - *Astragalus clusii* Boiss, Vulnerable (Catálogo de Flora Amenazada de Navarra)
- Cuadrículas más alejadas del ámbito de estudio cercano a las alternativas, que no han de verse afectadas:
 - *Micronemum coralloides subsp coralloides*, Vulnerable (UICN) y Sensible a la alteración de su hábitat (Catálogo de Flora Amenazada de Navarra)
 - *Narcissus dubius* Gouan, Flora de Interés de Navarra
 - *Sideritis spinulosa* Bardanés ex Asso, Vulnerable (Catálogo de Flora Amenazada de Navarra).
 - *Frankenia thymifolia*, Flora de Interés de Navarra, en este caso muy alejada del ámbito de estudio.

➤ **Aragón**

La normativa que aplica a la protección de estas especies a nivel autonómico (Catálogo de Especies Amenazadas) es el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, modificado por el Decreto 181/2005. De las especies recogidas en esta normativa se citan a continuación aquellas que pueden constatar en las cuadrículas que coinciden con el ámbito de estudio, según la información facilitada por la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón (se aclara que hay información de otras cuadrículas pero atienden a distribución de otras especies sin protección):

- Cuadrículas interceptados o cercanas a las alternativas:
 - *Astragalus clusii* sin categoría de protección en Aragón.
 - *Thymus loscosii*, Interés Especial (Catálogo de especies amenazadas de España y de Aragón).
- Otras especies que están recogidas en el "Atlas de Flora Vasculare de Aragón" cuyas cuadrículas de distribución no se definen en el ámbito de influencia de las alternativas, sino en un amplio ámbito de análisis como fue el tomado en la fase de Consultas Previas, según la información facilitada por la Dirección General de Sostenibilidad del Gobierno de Aragón, son: *Allium neapolitanum*, *Tamarix boveana*, *Callitriche stagnalis*, *Crassula tillaea*, *Fumaria gallardotii*, *Hordeum marinum*, *Limonium hibericum*, *Potamogeton perfoliatus*, *Silene colorata*, *Stachys palustris* y *Utricularia australis*

Las características y el tipo de hábitat en el que aparecen las especies protegidas anteriores con presencia en el ámbito de estudio de las alternativas atiende a lo que sigue:

- *Orchis provincialis*. Orquídea que se desarrolla en pinares abiertos, matorrales, prados y terrenos de tendencia ácida, a la luz solar directa o media sombra.
- *Astragalus clusianus*. Se trata de una planta muy rara en esta zona del Valle del Ebro, con muy escasas localidades tanto en Aragón como en Navarra, que se sitúan en terrenos próximos a cultivos, en ocasiones con características topográficas y edáficas semejantes a las parcelas cultivadas adyacentes.
- *Thymus loscosii*. Caméfito rastrero que vive en comunidades abiertas de matorral sobre suelos carbonatados, a veces salinos o yesosos, pero siempre delgados y pocos evolucionados.

8.4.1.6 Trabajo específico de campo

8.4.1.6.1 Metodología

Se concretan aquí muy sintéticamente los resultados del trabajo de campo realizado (se remite al Anexo para detalle), que se complementa con lo expuesto en lo relativo a H.I.C. en el apartado correspondiente.

El trabajo de campo se ha realizado en base a los siguientes hitos o tareas:

- Revisión bibliográfica y documental, contándose con información a nivel de las comunidades autónomas implicadas, según lo expuesto anteriormente.
- Selección previa de especies de flora hábitats de especial interés para el estudio.
- Definición del ámbito de estudio, establecido en 500 m a cada lado del eje.
- Selección previa de zonas favorables para la presencia de especies sensibles y selección de especies diana, por su mayor interés o protección. Se definen como especies posibles o a constatar.
- Muestreos específicos de campo en base fundamentalmente a prospección a pie y fotointerpretación.
- Clasificación y tipificación de flora y hábitats.

8.4.1.6.2 Resultados. Zonas con presencia constatada de especies de flora protegida o catalogada

De las especies potencialmente presentes y de interés por su protección en el ámbito de estudio se han constatado las tres siguientes:

- *Astragalus clusianus*, Vulnerable en Navarra. Se localizaron numerosos núcleos en el extremo meridional de la parte navarra del territorio prospectado, así como en varios puntos de la parte aragonesa, si bien la especie no está legalmente protegida en esta comunidad autónoma. Se ha constatado en varios enclaves del tramo 3, en el límite de ambas C.A.
- *Sideritis spinulosa*, Vulnerable en Navarra. Se localizaron varias colonias en el mismo entorno de la especie anterior, tramo 3, algo más al norte.
- *Macrochloa tenacissima*, Taxón de interés especial (IE) en Aragón. Se constató en el tramo 3, extremo suroriental de la zona prospectada, en las inmediaciones de la estación de ferrocarriles de Zaragoza.

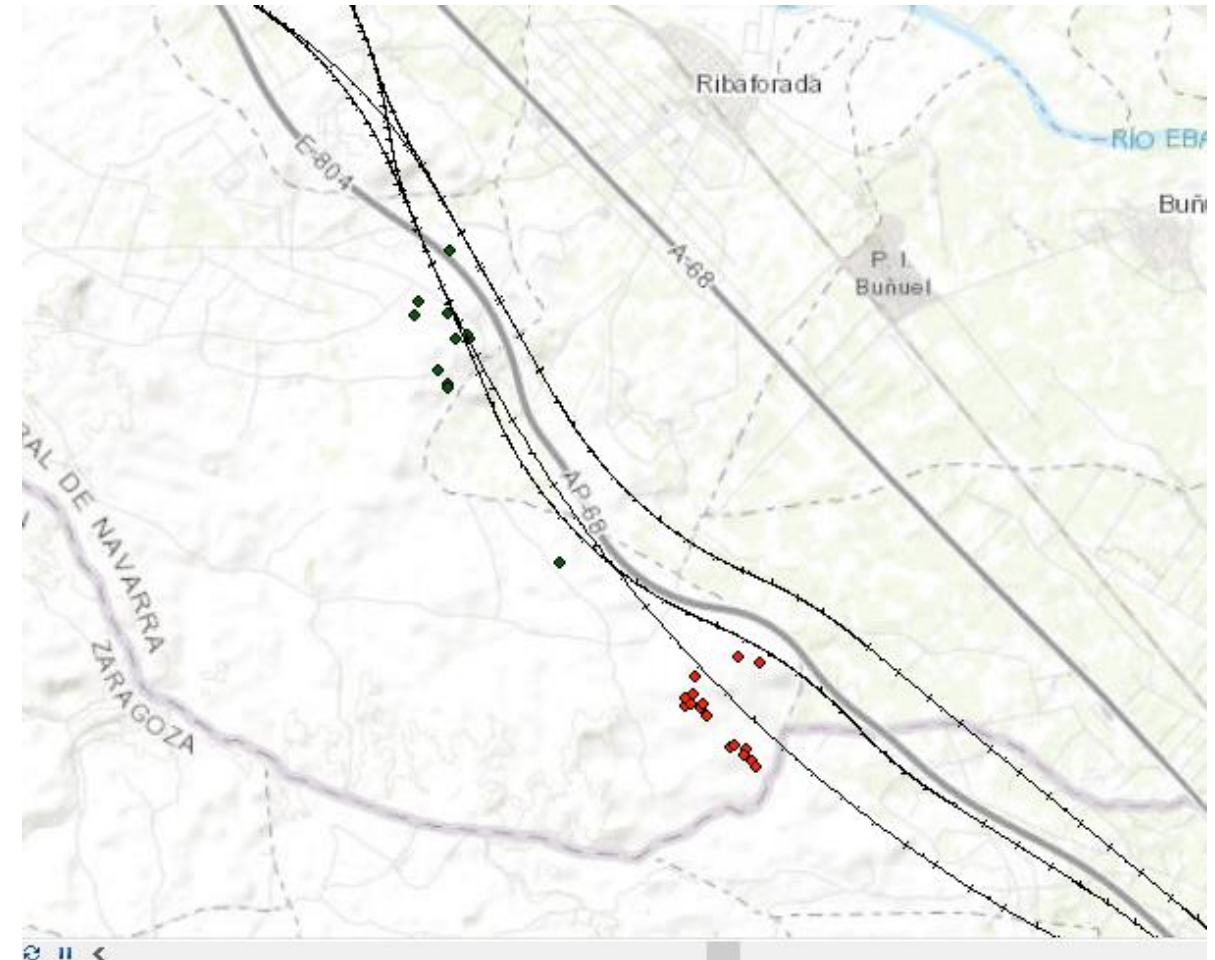


Figura 8. Zonas con presencia constatada de *Astragalus clusianus* y *Sideritis spinulosa*, Tramo 3

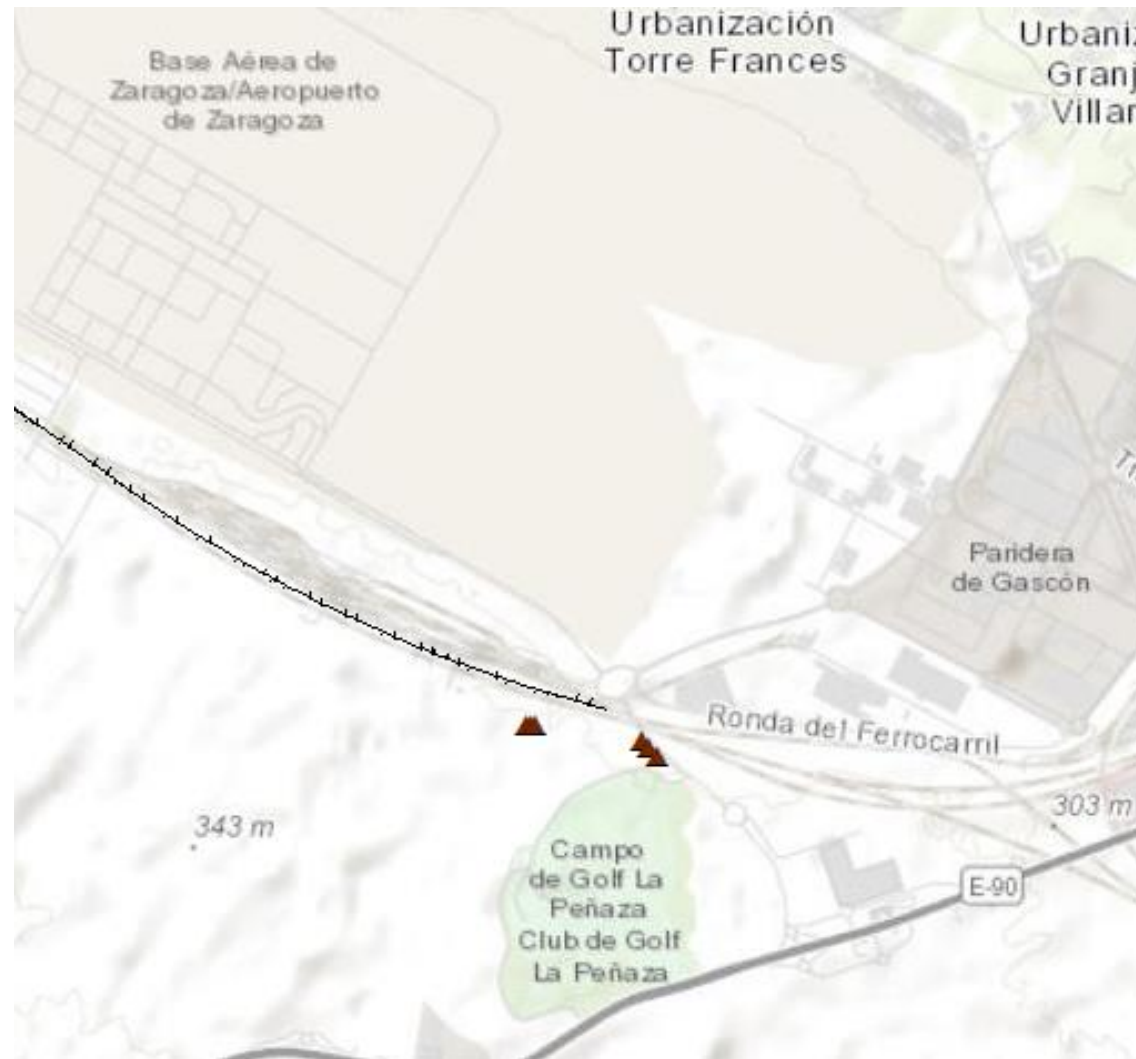


Figura 9. Zonas con presencia constatada de *Macrochloa tenacissima*, Tramo 4

Adicionalmente al listado tomado de partida de especies diana del estudio, se localizaron poblaciones de *Peganum harmala*, especie no protegida pero señalada como de interés en Navarra en la contestación del Servicio de Biodiversidad. En Navarra, la población localizada se ha visto muy afectada por la reciente construcción del vial de un parque eólico; en territorio aragonés, la planta fue localizada en la base nitrificada de cuevas arcillosas en el paraje de Valmortero.

8.4.2 Inventario Nacional de Hábitats (INH)

El INH atiende a los Hábitats de la Directiva 42/93/CEE siendo consultable, bien a través de la información de cada comunidad autónoma, bien a través del inventario nacional del Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO), siendo habitual en muchos casos que ambas fuentes no coincidan.

Para el presente estudio se cuenta con información autonómica que se considera incompleta o en elaboración: Navarra y Aragón han aportado capas con información estando en proceso de elaboración y por lo tanto inconclusa. Por lo tanto, aunque esta información trabajada a nivel autonómico debe considerarse a priori más precisa, detallada y actualizada, al no estar concluida ni permitir una visión homogénea del ámbito de estudio, se hace uso para este documento de la información nacional del Inventario realizado por el Ministerio de Transición Ecológica a escala 1:50.000, y publicado en su página web en formato digital, al objeto de definir las zonas que a priori pueden presuponerse cuentan con el desarrollo de este tipo de formaciones.

Por otro lado, en el trabajo de campo realizado se han constatado este tipo de hábitats reflejándose las conclusiones en el Anexo adjunto y resumiéndose en este apartado.

8.4.2.1 Información disponible inventariada

➤ INH Navarra

La Sección de Integración de la Información y Generación de Conocimiento del Gobierno de Navarra (web de descargas: IDENA) ha remitido información en formato shape de los hábitats inventariados únicamente para aquellos coincidentes con los ZEC de la Red Natura 2000 (Río Ebro y Ablitas), no así del resto del territorio, advirtiendo que la información de hábitats disponible en IDENA no es la manejada en el Servicio de Medio Natural.

➤ INH Aragón

El Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad remite, junto con informe escrito, una serie de coberturas de información ambiental, advirtiendo, en el caso de los hábitats de interés comunitario, que son potestad del Ministerio de Transición Ecológica, realizándose por parte del Gobierno de Aragón una cartografía de detalle que aún no está finalizada (aportan la disponible).

➤ INH Nacional del Ministerio para la Transición Ecológica

La información de los hábitat de interés comunitario, recogida en el Inventario Nacional de Hábitat (INH), procede de la cartografía GIS que el Ministerio tiene publicada en su página web, elaborada a partir de un inventario de los tipos de hábitat recogido del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE.

Esta información se ha tomado en cuenta en las fases previas del E.I. y como información de partida para dirigir el trabajo de campo.

8.4.2.2 Trabajo específico de campo

8.4.2.2.1 Metodología

La metodología, aparte de los métodos propios de estudio de cada grupo o aspecto, se basa en:

- Revisión bibliográfica y documental de H.I.C. de las dos C.A. y del MITECO.
- Selección previa de tipologías de hábitats de mayor interés para el estudio.
- Definición del ámbito de estudio, establecido en 500 m.
- Muestreos específicos de campo en base fundamentalmente a prospecciones a pie, fotointerpretación, busca de elementos visibles del paisaje (especies acompañantes conspicuas, requerimientos litológicos estrictos o posiciones topográficas bien definidas), y apoyo de mapas topográficos y geológicos del territorio.
- Clasificación y tipificación de hábitats.

8.4.2.2.2 Resultados. Información constatada

Se han corroborado la presencia de los siguientes H.I.C. en las prospecciones de campo realizadas:

8.4.2.2.2.1 INH prioritarios

- 1510* **Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)*. Muy escaso, con solo 4 manchas, situadas en el piedemonte de Valdespartera, en el Puntalar y al pie del dique de La Loteta.

Formaciones esteparias de aspecto graminoide o constituidas por plantas arrosietadas, de suelos salinos y algo húmedos fuera del estío; dominadas, en muchas ocasiones, por la gramínea estépica *Lygeum spartum*

(albardín), que suele ir acompañada por especies de *Limonium*, con especies propias de cada comarca natural. En general, en el valle del Ebro se puede encontrar *Limonium viciosoi*, *L. hibericum*, *L. catalaunicum*, etc.

- 1520* *Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)*/14 manchas cartografiadas en el tercio meridional del territorio, entre el embalse de La Loteta y la estación de ferrocarriles de Zaragoza, con una extensión considerable en el entorno del ZEC Dehesa de Rueda-Montolar.

Son tomillares ligados a suelos con algún contenido en sulfatos, desde yesos más o menos puros hasta margas yesíferas y otros sustratos mixtos. Suelen actuar como matorrales de sustitución de formaciones forestales. Entre las especies presentes en este hábitat cabe mencionar *Astragalus alopecuroides* subsp. *grosii*, *Gypsophila struthium*, *Hedysarum boveanum* subsp. *palentinum*, *Helianthemum squamatum*, *Jurinea pinnata*, *Launaea fragilis* subsp. *fragilis*, *Launaea pumila*, *Ononis tridentata* subsp. *Crassifolia* y *Ononis tridentata* subsp.

- 6220* *Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea*. Muy extendido en superficies alternando, como quedó dicho, con el H.I.C. 1430 en las partes más bajas. Se definen 108 manchas.

Se trata de pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales, desarrollados por lo general, sobre sustratos calcáreos medianamente profundos e incluso superficialmente pedregosos. Forman parte los pastizales basófilos conocidos como "albardineros" (caracterizados por *Lygeum spartum*) y "espartales" (dominados por especies del género *Stipa*), así como los "lastoneros" o "fenaleros" (representados por *Brachypodium retusum*). También se incluyen una serie de pastizales pioneros y ralos dominados por pequeñas plantas anuales de desarrollo primaveral fugaz, que ocupan principalmente suelos esqueléticos y erosionados de calizas y margas; no obstante, algunas comunidades también se desarrollan sobre los yesos. En el Valle del Ebro, los albardineros y espartales ocupan poca extensión, por lo que a priori podría parecer que el HIC 6220 está poco extendido. Sin embargo, es muy frecuente la comunidad de terófitos en los claros de matorrales muy abundantes como los gypsícolas (HIC 1520) o los halonitrófilos (HIC 1430)

8.4.2.2.2.2 INH no prioritarios

- 1310 *Vegetación anual pionera con Salicornia y otras especies de zonas fangosas o arenosas*. Se han constatado 8 manchas ligadas a los principales enclaves salinos: al pie del dique del embalse de la Loteta, en la cubeta endorreica situada un 1 km hacia el noroeste, donde está la mayor mancha y en Navarra en el piedemonte de Valdespartera y en la cubeta de La Plana.

- *1410 Pastizales salinos mediterráneos (Juncetalia maritimae)*. Se han definido 8 manchas estando la mayor representación en una depresión 2 km al oeste de Luceni.
- *1420 Matorrales halófilos mediterráneos y termoatlánticos (Sarcocornetea fruticosi)*. Se cartografían 6 manchas con distribución semejante al H.I.C. 1310: al pie del dique del embalse de la Loteta, en la cubeta endorreica situada un 1 km hacia el noroeste y el piedemonte de Valdespartera.
- *1430 Matorrales halonitrófilos (Pegano-Salsoletea)*. Está muy extendido, con 94 manchas, estando la mayor representación en una gran extensión justo al noroeste de Tudela, en torno al polígono industrial de Las Labradas.
- *3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de Salix y Populus alba*. Presente en buena parte de los biotopos en los que podría potencialmente aparecer, orillas de cursos de agua permanentes tanto en el Ebro como en el Jalón; no obstante solo cabe referir a este H.I.C. un total de 7 manchas en el ámbito de estudio, siempre en contacto con los bosques ribereños del H.I.C. 92A0.
- *92A0 Bosques galería de Salix alba y Populus alba*. Relativamente bien preservado en las riberas del Ebro y del Jalón, por lo que su extensión es considerable (21 manchas).
- *92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (Nerio-Tamaricetea y Securinegion tinctoriae)*. Su representación ocupa pequeñas extensiones en la mayoría de los enclaves salinos, identificándose hasta 8 manchas, la mayoría de la superficie en las orillas de una cubeta artificial cercana al embalse de La Loteta.

8.4.2.2.3 Distribución por tramos

Tomando en cuenta su presencia a lo largo del recorrido de toda la línea se hacen los siguientes comentarios:

- **Tramo 1.** Hay representación del H.I.C. 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales en todo el corredor próximo al río Jalón, con varias teselas con representación de este hábitat.
- **Tramo 2.** Hay representación en varias zonas del H.I.C. 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales a lo largo de todo el tramo y en ambas alterativas; además hay un pequeño rodal de 1520* de vegetación gypsícola. En este tramo se constatan pequeños rodales con el tercero de los H.I.C. constatados en las proximidades del trazado, el 1420* Estepas salinas mediterráneas. Además de estos hábitats prioritarios existen varias teselas con el hábitat no prioritario 1430 Matorrales halonitrófilos.

- **Tramo 3.** Con una dinámica similar al Tramo 2 en cuanto al predominio del H.I.C. 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales y varios rodales con el hábitat 1430 Matorrales halonitrófilos.
- **Tramo 4.** Hay representación del H.I.C. 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales en todo el corredor próximo al río Jalón, con varias teselas con representación de este hábitat. En las riberas del Jalón hay bosques de galería del hábitat 19A0.

8.4.3 Fauna

8.4.3.1 Biotopos faunísticos

Se han considerado dentro del ámbito de estudio varios hábitats faunísticos o biotopos que, relacionados directamente con las formaciones vegetales que los sustentan, se describen de forma somera a continuación:

➤ Hábitat agrícola

Estos espacios prácticamente dominan el paisaje del valle del Ebro, y son los predominantes en el área de estudio.

Desde el punto de vista faunístico, se caracterizan porque en ellos se llevan a cabo actividades, como movimientos de tierra, producción agrícola o abonados con materia orgánica, que condicionan el desarrollo de las comunidades faunísticas asociadas. Por otro lado, conllevan una fuente de alimento para muchas especies, otorgando diversidad al mosaico de biotopos que se distribuyen por la zona. Esta fuente de alimento proviene, tanto de los propios productos cultivados como de la gran cantidad de invertebrados asociados a este medio, y permite la existencia de una fauna vertebrada formada por micromamíferos, reptiles y aves que se alimentan de ellos, y que a su vez, constituyen el alimento de una determinada fauna depredadora.

Por otra parte, son espacios que suponen áreas expuestas con algún pie arbóreo aislado, o formando pequeños grupos. Este factor favorece principalmente a las aves rapaces, que encuentran un espacio abierto para cazar, con arbolado disperso (o postes de la luz) para posarse.

El cultivo en llanuras o terrazas permite la existencia de márgenes con una vegetación más silvestre que conforma los setos vivos, y supone, en general, puntos de refugio faunístico.

Se considera un tipo de hábitat o ecosistema antropizado, con asentamientos humanos próximos, que condicionan también el movimiento de determinados grupos de fauna, predominando como grupos más destacables las comunidades diversificadas y densas de aves; la presencia de construcciones permite el asentamiento de especies rupícolas.

Los barbechos cerealistas son seleccionados como hábitats de cría de las aves esteparias, lo que ha motivado la inclusión de parte de estos terrenos, en la Red Natura 2000. Destacan por su importancia la ortega, la ganga, sisón, la alondra de Dupont y el alcaraván común entre las especies mayores, y la collalba gris entre las aves menores. Además los campos de cultivo de secano constituyen el área de campeo de un gran grupo de aves rapaces, como son el águila real, el aguilucho cenizo, el aguilucho pálido, el halcón peregrino, cernícalo, el alimoche común, milano negro, etc.

Relacionadas con las zonas de cultivo de regadío destacan especies como la cigüeña, garza imperial, perdiz roja, el milano real, el cernícalo vulgar o el mochuelo.

Otros vertebrados también se han adaptado a estos espacios creados por el hombre, especies como el sapo de espuelas, el sapo corredor y el sapillo moteado se reproducen en charcos y balsas de riego. Entre los reptiles mencionar la lagartija colirroja, la lagartija cenicienta y el eslizón ibérico. Entre los mamíferos no es difícil encontrar a la liebre, el zorro, el ratón moruno, el topillo común y la musaraña, también llamada musgaño enano.

➤ Hábitats fluviales

Este hábitat queda definido por los cursos fluviales que atraviesan la zona de estudio y su vegetación asociada, así como por las zonas arboladas con frondosas asociadas a canales de riego, en especial los de mayor entidad como el Canal de Lodosa.

En el ámbito de estudio dominan los ciprínidos con especies como los barbos, madrilla, el cacho y gobio. Entre los ciprinidos de aguas calmadas, que ocupan las zonas más profundas se pueden encontrar tencas, carpas y carpines dorados. Entre los peces predadores, encontramos la anguila, muy escasa, y la perca americana.

En cuanto a los anfibios, buscan las aguas dormidas para la reproducción y desarrollo de las larvas. Los urodelos están representados por especies de tritones, como el tritón jaspeado. Los anuros tienen como representantes a la rana verde, sapo común, sapo corredor, sapo partero, sapo de espuelas y sapillo pintojo.

Las cuatro especies de reptiles especializados en medios acuáticos son: culebra de collar, culebra viperina, galápagos europeo y galápagos leproso. Otros reptiles no ligados al agua aparecen con frecuencia en los sotos pero también en otros biotopos.

La avifauna constituye el grupo más numeroso, favorecido por las condiciones que ofrecen estos ecosistemas. Las especies propias de arbolado encuentran allí comida y refugio mientras que las especies que se mueven y alimentan en espacios abiertos acuden a los sotos como lugar de refugio y nidificación. En este hábitat son habituales la garza imperial, el avetorillo, el aguilucho lagunero, la oropéndola, la lavandera blanca, el martinete, el ánade real, la focha

común, la polla de agua, la garza real, el somormujo lavanco y el zampullín chico. En los sotos y riberas nidifican especies como lavanderas, mirlo acuático, martín pescador, milano negro, pito real, pico menor o autillos.

Durante el paso y la invernada se pueden observar numerosas aves, entre las que destacan, la cigüeña negra y el águila perdicera.

Para los mamíferos, las ventajas que ofrece este biotopo son similares a las de la avifauna: hábitat permanente de pequeñas especies, refugio temporal para las que necesitan territorios amplios. Especies características de micromamíferos son, la musaraña común y la rata de agua, además del topo común, la musaraña, el lirón careto... Los mamíferos de mayor tamaño instalados en las riberas, como la nutria o el visón europeo, especialistas en el medio acuático, se ocultan en los sotos; éste último también se encuentra en los sistemas de canales de riego antiguos con ciertas condiciones de naturalidad. Otras especies que no necesitan el río como elemento vital, pero aprovechan la cobertura boscosa son: zorro, tejón, turón, gato montés, gineta y jabalí.

De forma específica, destaca la presencia en el Canal Imperial de Aragón del invertebrado *Margaritifera auricularia*, en Peligro de Extinción; no obstante este Canal se sitúa muy alejado del ámbito de estudio de esta fase, aunque si se toma en cuenta en las etapas iniciales del E.I. Esta especie es susceptible de encontrarse en otros canales y cauces, por lo que deberá tomarse en consideración como proceda.

➤ Roquedos

Se trata de zonas de roquedos, canchales y praderas en zonas más altas y laderas, así como en partes excavadas en el cauce del Ebro. Sus recovecos sirven de refugio a distintos grupos animales.

Entre las aves fieles a los roquedos naturales se pueden citar al cuervo, la chova piquirroja, el roquero rojo, roquero solitario, la collalba negra y el acentor alpino.

En la base de los roquedos podemos encontrar mamíferos como el lirón careto, la garduña o el tejón entre otros, mientras que en las grietas y oquedades sirven de refugio para murciélagos: común, de cueva, de herradura, etc.

➤ Hábitat forestal arbóreo-arbustivo

Este hábitat está formado fundamentalmente por las masas vegetales que habitualmente se desarrollan sobre zonas de ladera. Suponen áreas con mayor pendiente y una cobertura vegetal que alberga una fauna vertebrada de mayor tamaño.

En lo relativo a los anfibios y reptiles, las zonas húmedas y sombrías del bosque favorecen la presencia del tritón palmado mientras los claros y las praderas soleadas pueden albergar a la víbora áspid, la lagartija riquera, la culebra lisa europea o el lagarto verde.

La población ornítica asociada a este hábitat, si bien en algunos casos también ocupan otros medios, varía según la riqueza relativa del matorral en especies arbustivas o herbáceas, y según sea explotado o no. Entre las rapaces tenemos el ratonero, el águila calzada o el águila culebrera, el azor, el gavilán, el abejero europeo, el cárabo o el búho chico.

También podemos encontrar pájaros carpinteros como el pico picapinos y el pito real, además de zorzal común y zorzal charlo.

En este hábitat los mamíferos roedores forman una comunidad numerosa y bien adaptada, señalar la ardilla, el lirón careto, el lirón gris, topillos, musarañas y ratones. Por último, mencionar al gato montes, la gineta, la garduña y el tejón.

➤ **Hábitat de lagunas y carrizales**

De escasa representación en el ámbito de actuación, estos ecosistemas son de interés ecológico por las especies vegetales y faunísticas que albergan. Se trata de zonas inundadas de agua dulce en depresiones de suelo impermeable, alimentadas por pequeños arroyos o fuentes naturales. Son reducidas, poco profundas y pueden secarse en la época estival.

Mantienen vegetación palustre que sirve de alimento y refugio a grupos faunísticos ligados al agua, destacando por su importancia el grupo ornítico. En los carrizales habitan el ruiseñor bastardo, el carricero tordal, el carricero común y el escribano palustre.

Las cercanías del Embalse de la Loteta, de la Laguna de Agón y de Plantados, en el tramo 2, albergan multitud de anátidas, cigüeñuelas, gaviota e incluso grullas.



Figura 10. Zona del Embalse de La Loteta y Lagunas de Agón y Plantados

➤ **Hábitat saladar y gipsícola**

Se trata de zonas yesíferas poco representadas dentro de la zona de estudio, donde se asienta una vegetación específica de elevado interés ecológico, que alberga comunidades faunísticas poco generalistas, que aumentan el valor natural de estas áreas.

Dentro de los reptiles la culebra de escalera, la culebra bastarda y el lagarto ocelado se esconden en el matorral

➤ **Zonas urbanas y antropizadas**

Existen numerosas zonas urbanas e industriales, infraestructuras, etc. con especies adaptas a la presencia humana, fundamentalmente aves.

Entre las especies que pueden utilizar medios humanizados (construcciones abandonadas, iglesias, etc.) mencionar el cernícalo común, la lechuza, el vencejo real, la grajilla, el gorrión común, estorninos, las palomas doméstica y bravía, el avión roquero, el colirrojo tizón y la cigüeña blanca.

De entre los mamíferos típicos de áreas urbanizadas están la rata común, la rata negra y el ratón casero; del grupo de los reptiles, la salamanesa.

8.4.3.2 Especies protegidas y/o catalogadas en el ámbito de estudio

En el presente apartado se refleja la información referente a la presencia de especies de fauna incluidas en los Catálogos de Especies Amenazadas de las dos C.A. así como en normativa nacional e internacional, cuya área de distribución se debe considerar en relación al ámbito de estudio tomando éste de modo muy generoso (en una amplia zona entorno a las opciones estudiadas).

8.4.3.2.1 Normativa aplicable

La normativa que aplica a la protección de estas especies es la siguiente:

✚ **Nacional y convenios internacionales**

- **Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad**, en cuyos anexos incorpora los contenidos en la Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y en la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

- **C.E.E.A.. Listado de especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas de España (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, BOE nº 46, 23 febrero 2011).**

- Se incorpora en las tablas la información sobre el estatus de conservación publicado en los **diversos Atlas y Libros Rojos de fauna amenazada de España** existentes para cada grupo taxonómico y dentro del **Convenio de Berna**, cuyo objetivo es garantizar la conservación de la flora y de la fauna silvestre y de sus hábitats naturales en Europa, en particular las especies y los hábitats cuya conservación requiere la colaboración de varios Estados.

✚ **Autonómica**

- **C.N.E.A. Listado Navarro de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (Decreto Foral 254/2019, de 16 de octubre y Decreto Foral 536/1995, de 27 de noviembre, por el que se incluyen en el catálogo de especies amenazadas de navarra determinadas especies y subespecies de vertebrados de la fauna silvestre).**
- **C.EE.AA. Modificación del Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.**

8.4.3.2.2 Listado de especies susceptibles de existir en el entorno

➤ **Anfibios**

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	V	PR	-	-	NT	II
Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Sapillo pintojo meridional	<i>Discoglossus jeanneae</i>	II, V	PR	EP	-	NT	II
Sapo corredor	<i>Epitalea calamita</i>	V	PR	-	-	LC	II
Ranita de San Antón	<i>Hyla arborea</i>	V	PR	-	-	NT	II
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>	-	PR	-	-	LC	
Sapo de espuelas	<i>Pelobates cultripes</i>	V	PR	-	-	NT	II
Sapillo moteado común	<i>Pelodytes punctatus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	VI	-	-	-	LC	III
Salamandra común	<i>Salamandra salamandra</i>	-	-	-	DIE	NT	III
Tritón palmeado	<i>Triturus helveticus</i>	-	PR	-	-	LC	
Tritón jaspeado	<i>Triturus marmoratus</i>	V	PR	-	-	LC	III

Tabla 11. Listado de anfibios. Especies potenciales

➤ **Reptiles**

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.E.E.A.A.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	-	PR	VU	-	LC	III
Lución	<i>Anguis fragilis</i>	-	PR	-	-	LC	III
Culebrilla ciega	<i>Blanus cinereus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Eslizón tridáctilo	<i>Chalcides striatus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Culebra lisa europea	<i>Coronella austriaca</i>	V	PR	-	-	LC	II
Culebra lisa meridional	<i>Coronella girondica</i>	-	PR	-	-	LC	III
Galapago europeo	<i>Emys orbicularis</i>	II, V	PR	VU	V	VU A 2ac	II
Salamanquesa rosada	<i>Hemidactylus turcicus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Lagarto ocelado	<i>Timon lepidus</i>	-	PR	-	-	LC	II
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	-	-	-	LC	III
Galapago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>	II, V	PR	-	DIE	VU A2ac+A3c	II
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>	-	PR	-	-	LC	III
Culebra de collar	<i>Natrix natrix</i>	-	PR	-	-	LC	III
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	-	PR	-	-	LC	III
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Lagartija cenicienta	<i>Psammodromus hispanicus</i>	-	PR	VU	-	LC	III
Culebra de escalera	<i>Zamenis scalaris</i>	-	PR	-	-	LC	III
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	-	PR	-	-	LC	III
Galápago de florida	<i>Trachemys scripta</i>	-	-	-	-	-	-

Tabla 12. Listado de Reptiles. Especies potenciales

➤ **Mamíferos**

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.E.E.A.A.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>	-	-	-	-	LC	
Rata de agua	<i>Arvicola sapidus</i>	-	-	VU	-	VU A2ace+3ce	
orzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	-	LC	
Castor europeo	<i>Castor fiber</i>	II, V	PR	-	-	-	
Ciervo Ibérico	<i>Cervus elaphus</i>	-	-	-	-	LC	III
Musaraña gris	<i>Crocidura russula</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Lirón careto	<i>Eliomys quercinus</i>	-	-	-	-	LC	III
Murciélago hortelano	<i>Eptesicus serotinus</i>	V	PR	-	-	LC	II
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	DIE	LC	III

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.E.E.A.A.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Gato montés europeo	<i>Felis silvestris</i>	V	PR	-	-	NT	II
Gineta	<i>Genetta genetta</i>	VI	-	-	DIE	LC	III
Murciélago de montaña	<i>Hypsugo savii</i>	V	PR	-	-	NT	II
Liebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	-	-	-	-	LC	
Liebre ibérica	<i>Lepus granatensis</i>	-	-	-	-	LC	
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	II, V	PR	-	SAH	LC	II
Garduña	<i>Martes foina</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Tejón	<i>Meles meles</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	-	-	LC	
Topillo mediterráneo	<i>Microtus duodecimcostatus</i>	-	-	-	-	LC	
Topillo lusitano	<i>Microtus lusitanicus</i>	-	-	-	-	LC	
Murciélago de cueva	<i>Miniopterus schreibersii</i>	II, V	VU	EP	-	VU A2ac	II
Visón europeo	<i>Mustela lutreola</i>	II, V	PE	-	V	EN A4e	II
Ratón casero	<i>Mus musculus</i>	-	-	-	-	LC	
Comadreja	<i>Mustela nivalis</i>	-	-	PR	-	LC	III
Turón	<i>Mustela putorius</i>	VI	-	PR	DIE	NT	III
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	-	-	-	-	LC	
Murciélago ratonero mediano	<i>Myotis blythii</i>	II, V	VU	EP	V	VU A2ac	II
Murciélago ratonero grande	<i>Myotis myotis</i>	II, V	VU	EP	V	VU A2ac	II
Musgaño de Cabrera	<i>Neomys anomalus</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Visón americano	<i>Neovison vison</i>	-	-	-	-	-	-
Noctulo pequeño	<i>Nyctalus leisleri</i>	V	PR	-	-	NT	II
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	-	VU A2abde	
Murciélago de borde claro	<i>Pipistrellus kuhli</i>	V	PR	-	-	LC	II
Murciélago de Cabrera	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	-	PR			LC	II
Murciélago orejudo gris	<i>Plecotus austriacus</i>	V	PR			NT	II
Rata parda o rata gris	<i>Rattus norvegicus</i>	-	-	-	-	LC	
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>	-	-	-	-	LC	
Murciélago mediterráneo de herradura	<i>Rhinolophus euryale</i>	II, V	VU	EP	V	VU A2ac	II
Murciélago grande de herradura	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	II, V	VU	-	V	NT	II
Musgaño enano	<i>Suncus etruscus</i>	-	-	-	DIE	LC	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	-	LC	
Murciélago rabudo	<i>Tadarida teniotis</i>	V	PR	-	-	NT	II
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-	LC	

Tabla 13. Listado de mamíferos. Especies potenciales

➤ **Aves**

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Carricero real	<i>Acrocephalus melanopogon</i>	IV	PR	-	-	VU	III
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Andarrios chico	<i>Actitis hypoleucos</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	PR	DIE	NE	III
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	IV	PR	-	-	NT A2ac	III
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-	-	DD	III
Cerceta común	<i>Anas crecca</i>	-	-	-	-	VU [CR B2b(iii,v)c(iii,iv); C2a(i)+b; D]	III
Cuchara común	<i>Anas clypeata</i>	-	-	-	-	NT [VU D1]	III
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	NE	III
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	-	-	PR	-	LC	III
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IV	PR	-	-	NE	II
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Vencejo pálido	<i>Apus pallidus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IV	PR	-	-	NT C1	III
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	-	PR	-	-	NE	III
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	IV	PR	-	V	LC*	III
Búho campestre	<i>Asio flammeus</i>	IV	PR	-	-	NT [VU D1]	III
Búho chico	<i>Asio otus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	-	PR	-	-	NE	III
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-	-	NE	III
Avetoro	<i>Botaurus stellaris</i>	IV	PE	-	PE	CR C2a(i)b; D	III
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	IV	PR	-	-	NT A4c	III
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	PR	-	-	NE	III
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IV	PR	-	-	VU A2c+3c+4c	III
Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens subsp. aptezii</i>	-	PR	-	-	NT B2b(ii)	III
Chotacabras gris	<i>Caprimulgus europaeus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Chotacabras pardo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Lúgano	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	DIE	NE	III

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Golondrina daúrica	<i>Cecropis daurica</i>	-	PR	-	-	NE	III
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	-	PR	-	-	NE	III
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>	-	PR	-	-	NE	III
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alondra ricotí	<i>Chersophilus duponti</i>	IV	VU	-	SAH	EN B2b (ii, iii)	III
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybrida</i>	IV	PR	-	-	VU B2ac(ii,iv)	III
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IV	PR	-	DIE	NE	III
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IV	PR	-	-	LC*	III
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Aguilucho pálido	<i>Circus cyaneus</i>	IV	PR	VU	SAH	NE	III
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	IV	VU	EP	V	VU C1	III
Buitrón	<i>Cisticola juncidis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Críalo europeo	<i>Clamator glandarius</i>	-	PR	-	-	NE	III
Paloma bravía/doméstica	<i>Columba livia/domestica</i>	-	-	-	-	NE	III
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	-	-	-	DD	III
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	-	-	-	-	NE	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Corneja	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	NE	-
Carraca europea	<i>Coracias garrulus</i>	IV	PR	-	-	VU C1	III
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	-	NE	-
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>	-	-	-	-	DD	III
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	-	PR	-	-	NE	III
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	-	PR	-	-	-	III
Pico menor	<i>Dendrocopos minor</i>	-	PR	-	-	NE	III
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	PR	-	DIE	NE	III
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	-	PR	-	-	NE	III
Escribano hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Escribano palustre	<i>Emberiza schoeniclus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IV	PR	VU	SAH	VU A3c	III
Halcón peregrino	<i>Falco peregrinus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Alcotán europeo	<i>Falco subbuteo</i>	-	PR	-	-	NT C1	III
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	-	-	-	-	NE	III
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	-	-	-	NE	III
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	-	NE	III
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IV	PR	-	-	NE	II
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	IV	PE	-	PE	EN D	III
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	-	-	NE	-
Águila perdicera	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	IV	V	EP	PE	EN C1	III
Aguillilla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Cigüeñuela común	<i>Himantopus himantopus</i>	IV	PR	-	-	NE	III

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Zarcero pálido	<i>Hippolais pallida</i>	-	PR	-	-	NT D1	III
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	-	PR	-	-	NE	III
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	PR	-	-	NE	III
Avetorillo común	<i>Ixobrychus minutus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Torcecuello euroasiático	<i>Jynx torquilla</i>	-	PR	-	-	DD	III
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	-	PR	VU	-	NT A2bc	II
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	PR	-	-	NT A2a	III
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	-	NE	III
Piquituerto común	<i>Loxia curvirostra</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alondra totovía	<i>Lullula arborea</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	PR	-	-	NE	III
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	-	PR	-	-	NE	III
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IV	PR	-	-	NT [VU C1]	III
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	IV	PE	-	SAH	EN A2a+4ab	III
Roquero rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	-	PR	-	-	NE	III
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	PR	-	-	NE	III
Lavandera cascadeña	<i>Motacilla cinerea</i>	-	PR	-	-	NE	III
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	PR	-	-	NE	III
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cotorra argentina	<i>Myiopsitta monachus</i>	-	-	-	-	-	-
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	IV	VU	-	V	EN A4ac	III
Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	-	-	PR	-	VU B2abc(iv)	III
Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	IV	PR	EP	-	NE	III
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	-	PR	-	-	NT A2ac	III
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	IV	PR	-	-	LC*	III
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	PR	-	-	NE	III
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Avutarda	<i>Otis tarda</i>	IV	PR	EP	PE	VU A4c	II
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	-	PR	-	-	NE	III
Bigotudo	<i>Panurus biarmicus</i>	-	PR	-	-	NT [VU B2ab (ii, v)]	III
Carbonero garrapinos	<i>Parus ater</i>	-	PR	-	-	NE	III
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	PR	-	-	NE	III
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	NE	-
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	-	-	PR	-	NE	III
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	PR	-	-	NE	III
Faisán vulgar	<i>Phasianus colchicus</i>	-	-	-	-	-	-
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mosquitero papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mosquitero común/ibérico	<i>Phylloscopus collybita/ibericus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mosquitero ibérico	<i>Phylloscopus ibericus</i>	-	PR	-	-	NE	II

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	NE	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Zampullín cuellinegro	<i>Podiceps nigricollis</i>	-	PR	-	-	NT [VU D1]	II
Cotorra de Kramer	<i>Psittacula krameri</i>	-	-	-	-	-	-
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	IV	VU	EP	V	VU A2c+3c+4c	III
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	IV	VU	-	V	VU A2c+3c+4c C1	III
Avión roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	-	PR	-	-	NE	III
Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	IV	PR	-	V	NT A2ac+3ac+4ac	III
Rascón europeo	<i>Rallus aquaticus</i>	-	-	-	-	NE	III
Reyezuelo listado	<i>Regulus ignicapilla</i>	-	PR	-	-	NE	III
Pájaro moscón	<i>Remiz pendulinus</i>	-	-	-	-	NE	III
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Tarabilla común	<i>Saxicola torquatus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Tórtola turca	<i>Streptopelia decaocto</i>	-	-	-	-	-	III
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	-	VU A2acd	III
Cárbano común	<i>Strix aluco</i>	-	PR	-	-	NE	III
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	NE	II
Estornino pinto	<i>Sturnus vulgaris</i>	-	-	-	-	NE	-
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	-	PR	-	-	NE	II
Curruca mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	-	PR	-	-	NE	III
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	-	PR	-	-	NE	III
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	-	-	-	-	LC*	III
Curruca mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	-	PR	-	-	LC*	III
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	PR	-	-	NE	III
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	PR	-	-	NE	II
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	IV	VU	EP	V	VU A2c+3c+4c	II
Archibebe común	<i>Tringa totanus</i>	-	-	-	-	VU [EN C2b]	III
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	-	PR	-	-	NE	III
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	NE	III
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	-	-	-	-	NE	III
Zorzal charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	-	-	-	-	NE	III
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>	-	PR	-	-	NE	III
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	PR	-	-	NE	III
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	-	-	-	-	LC*	III

Tabla 14. Listado de aves. Especies potenciales

8.4.3.3 Zonas con posible presencia de especies de avifauna de interés

En base a la información aportada por las C.A. se definen una serie de ámbitos con posible presencia de ciertas especies que, por su interés, marcan unas pautas de protección y actuación, conforme a lo expuesto a continuación. Esta información es muy heterogénea en cuanto a su definición (cuadrículas, censos, puntos, entornos amplios, etc.) así como en la fecha de los datos. Por ese motivo no todo lo expuesto a continuación se vuelca a la cartografía que se adjunta en el E.I.A., en parte porque algunas de las zonas representan grandes superficies, mostrándose las imágenes con su representación a lo largo del texto.

➤ Navarra

Conforme a la información aportada por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra, a través de la Sección de Integración de la Información y Generación de Conocimiento del Gobierno de Navarra (también disponible en la web de descargas: IDENA), se cuenta con información shp relativa a flora y fauna. En concreto, en cuanto a fauna, se cuenta con la siguiente información:

• Aves esteparias

- **Zonas con presencia de aves esteparias y Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia** en la Comunidad Foral de Navarra (AICAENA); ambos aspectos coinciden en el ámbito de estudio, en el que se definen las siguientes quedando el resto más alejadas:
 - Tramo 3, Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana Santa Ana. Actualmente no cuenta con ninguna figura de protección pero está incluida en el Inventario y Categorización de las Áreas Esteparias en Navarra 2009.
 - Tramo 2, Aeródromo, sin coincidencia con espacios con protección legal específica.
 - Tramo 2, Peñadil – Montecillo – Monterrey, coincidente con ZEC del mismo nombre.

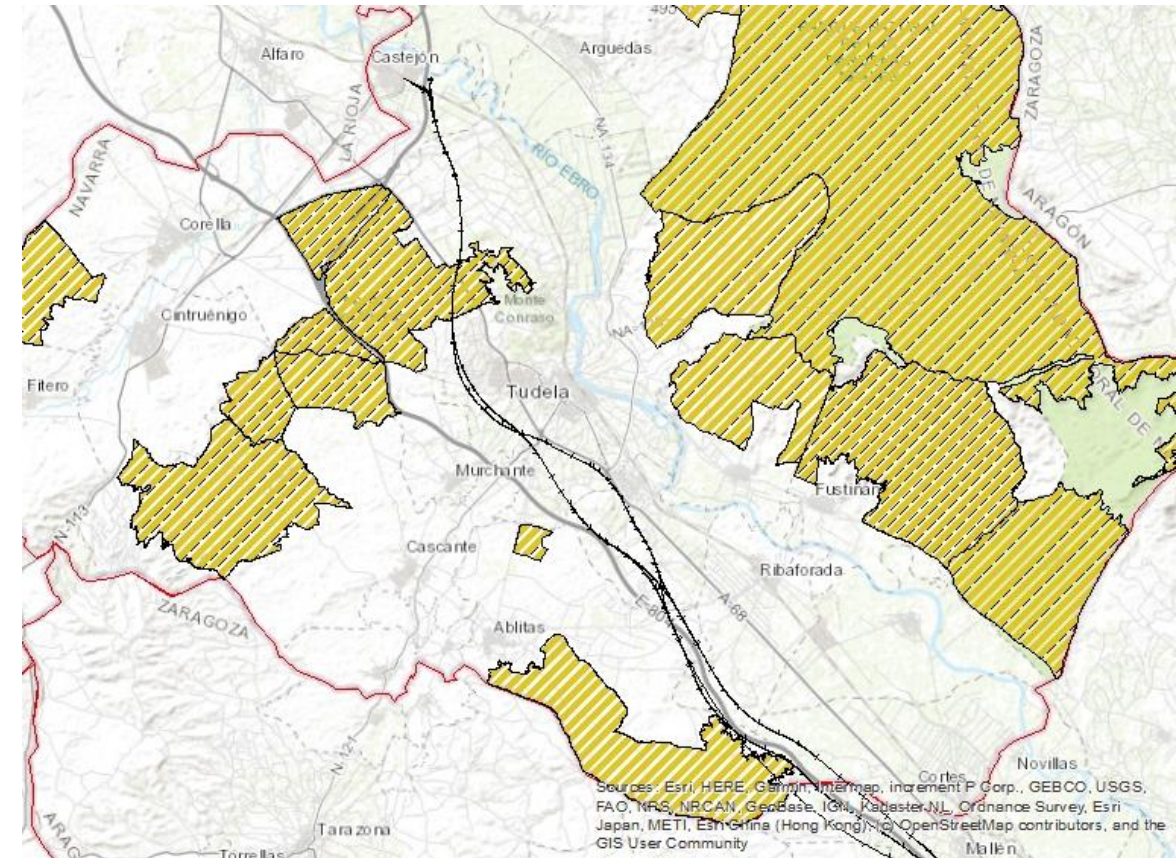


Figura 11. Áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia. Navarra

- **Puntos con datos de presencia de especies** en concreto: Alondra de Dupont, Alcaraván, Aguilucho cenizo y/o aguilucho pálido, Ganga ibérica, Ortega y Sisón común. Se trasladan a la cartografía (plano de distribución de especies faunísticas)
- Aves rapaces
 - **Zonas con datos de rapaces:** águilas reales, milanos negros y el entorno de las Bárdenas Reales (en verde en la imagen adjunta), con especies de alimoches, buitres y búhos reales, quedan muy alejadas del ámbito de estudio; no obstante, deben tenerse en cuenta en la medida que estas especies pueden desplazarse por la zona para encontrar puntos de alimentación, como es el caso del vertedero “El Culebrete” (en azul en la imagen), situado en el lado opuesto del ámbito de estudio.

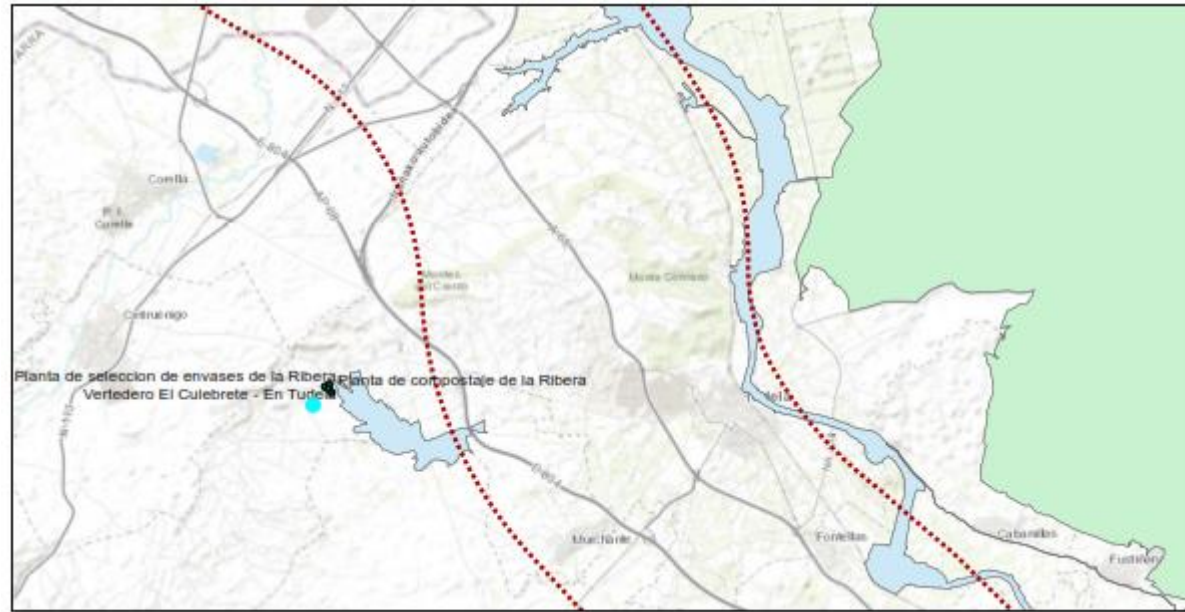


Figura 64. Territorios de rapaces (Las Bárdenas) y vertedero El Culebrete (punto de alimentación de rapaces)

➤ Aragón

El Gobierno de Aragón, a través del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, ha proporcionado una serie de coberturas con información en la distribución de determinadas especies y zonas de interés. Dado que suponen grandes extensiones en el ámbito de estudio su trascendencia puede ir más ligada a la definición de medidas preventivas que al propio diseño de trazado y comparación de alternativas. Esta información es relativa a lo expuesto a continuación.

• Aves esteparias

- **Áreas críticas de aves esteparias**, preseleccionadas con posibilidad de ser incluida en un futuro Plan de recuperación de especies esteparias, cuya tramitación administrativa comenzó con la Orden de 26 de febrero de 2018, para protección del sisón común, ganga ibérica, ganga ortega y avutarda común.

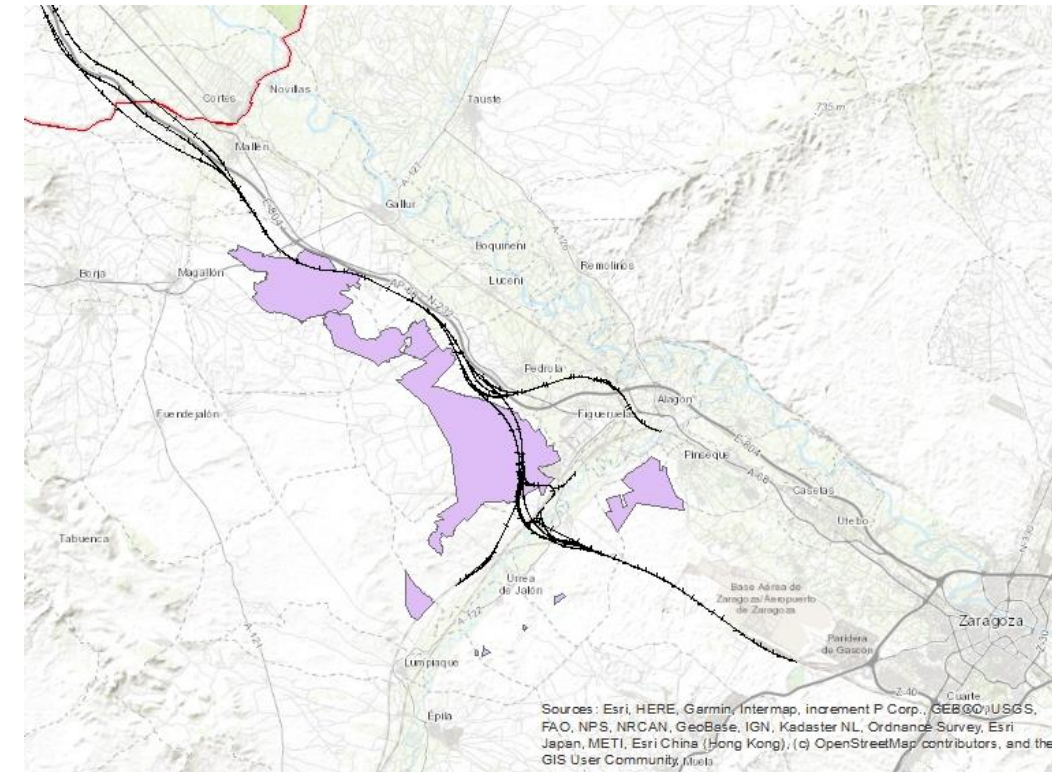


Figura 64. Áreas críticas aves esteparias Aragón.

- **Áreas con presencia de avutarda (*Otis tarda*)**. Atiende a contornos de 1 Km alrededor de un punto con avistamiento. Se debe destacar que según los datos registrados en el fichero shp atienden a recorridos de hace muchos años (2009).
- Aves rapaces
 - **Ámbito de protección de cernícalo primilla (*Falco naumanni*)**. Supone grandes superficies (marcadas en la imagen siguiente en rayado azul). Se definen también **Áreas críticas de cernícalo primilla** (en la imagen se definen en color sólido naranja), delimitadas por un entorno de 4 Km alrededor de un punto de nidificación. Mencionar que los municipios Urrea de Jalón, Luceni y Pedrola, se encuentran integrados en el ámbito del Plan de Conservación del hábitat de esta especie (Decreto 109/2000). Además, en los municipios de Luceni y Urrea de Jalón, se localiza un área crítica para esta especie (colonias de cría y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas).

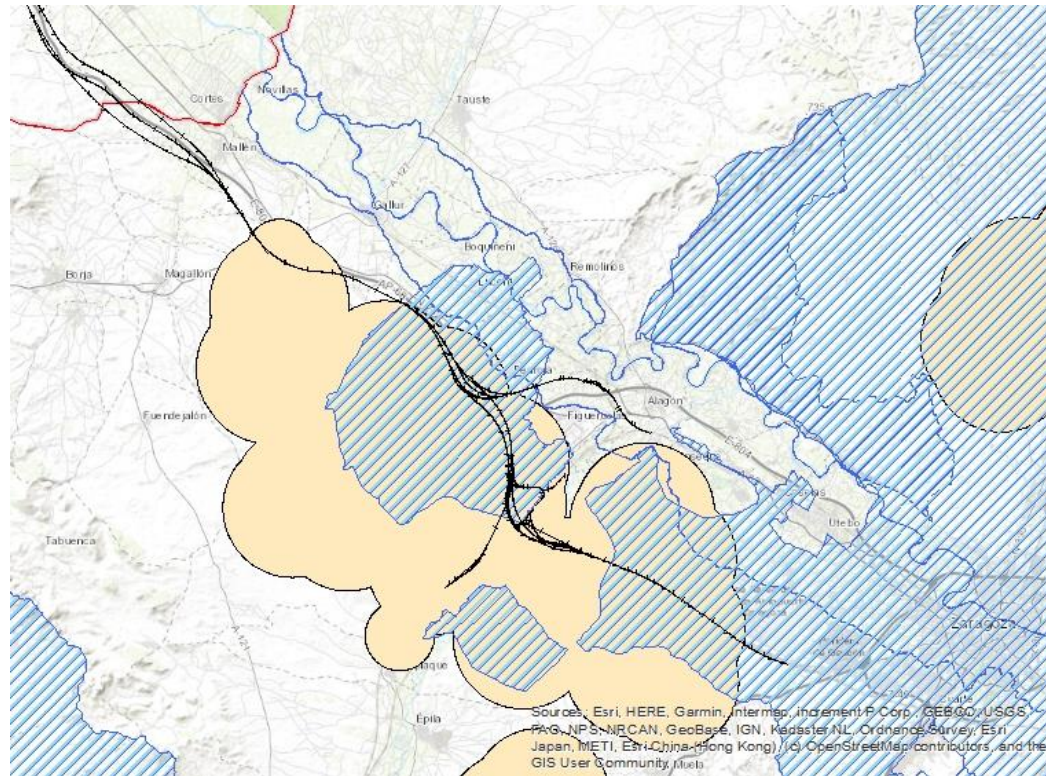


Figura 64. Ámbito de protección (rayado azul) y áreas críticas (sólido naranja) de cernícalo primilla. Aragón.

- **Águila real (*Aquila chrysaetos*):** áreas entorno a 2 km de un punto de nidificación habitual, trasladados a cartografía.
- **Alimoche (*Nophron percnopterus*):** área entorno a 5 Km de un punto de nidificación habitual, trasladados a cartografía.
- **Zonas de alimentación de aves necrófagas.** Atienden a grandes superficies en la margen noreste del río Ebro, siendo coincidente con parte del Tramo 4 la designada como Zaragoza.

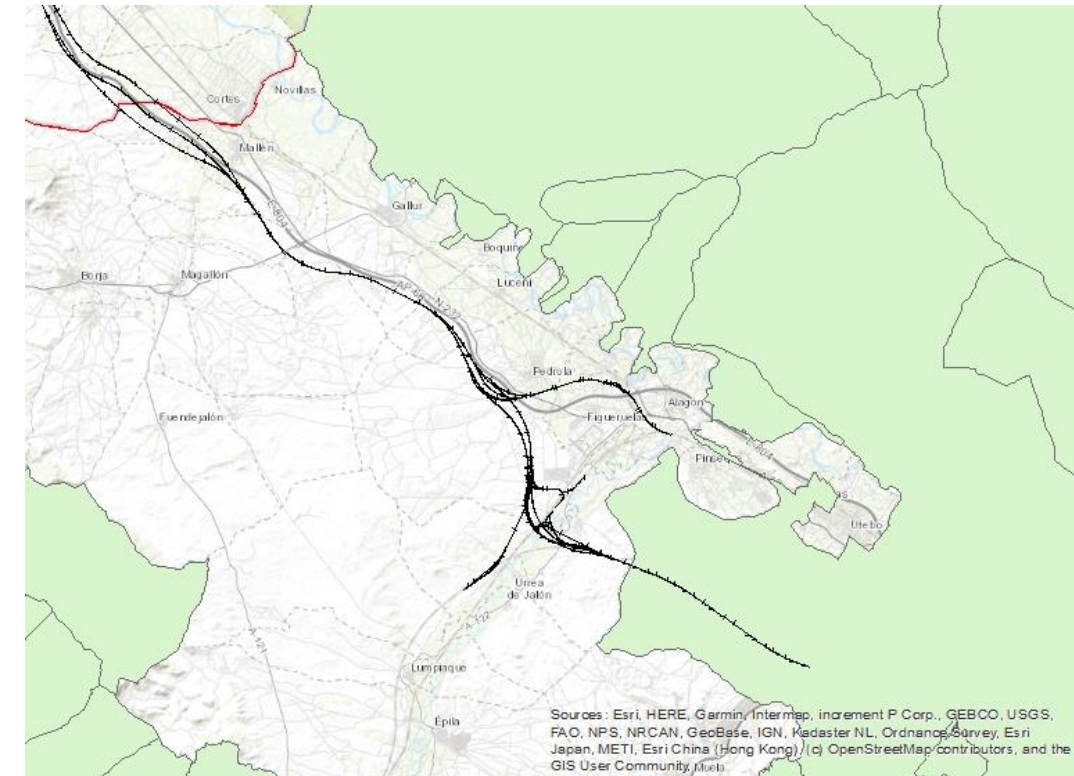


Figura 64. Zonas de alimentación de aves necrófagas. Aragón.

- Aves acuáticas y otros grupos
 - **Zonas de Protección para la avifauna por aplicación del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.** Se trata de áreas prioritarias de reproducción, alimentación, dispersión y concentración local de las especies de aves incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Esta información se refleja en la imagen siguiente pero se obvia en los planos por su gran extensión y por su finalidad, enfocada a las líneas eléctricas.

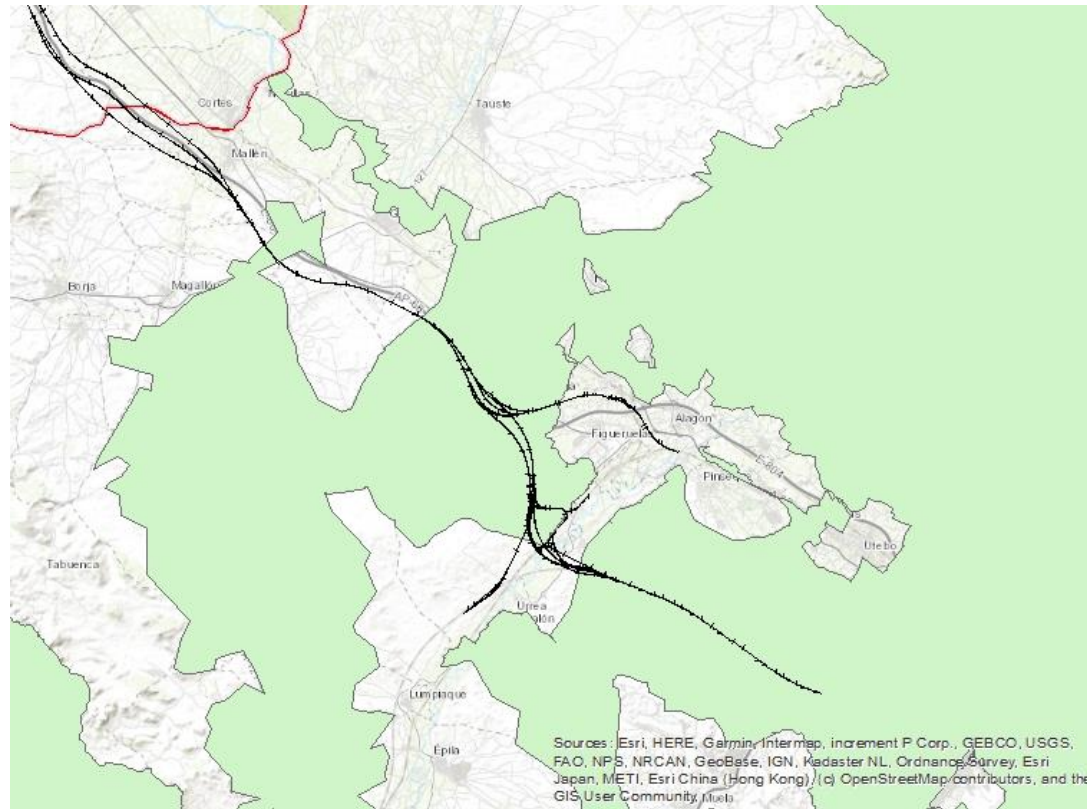


Figura 70. Zonas de protección de las aves frente a líneas eléctricas. RD 1432/2001

- **Censos de aves acuáticas 2006 y 2007** en el Embalse de la Loteta, Salada de Agón, Salada de Bisimbre y en Gallur/ Magallón/ Boquiñeni/ Luceni. Aporta puntos de muestreo con sus resultados. La antigüedad de estos datos hace que no se incluyan en este E.I.A.
- **Cobertura de presencia de fauna y flora en cuadrículas UTM 10x10 Km y 1x1 Km.** Se adjunta a continuación una imagen con la representación de las cuadrículas 1x1 km para las siguientes especies:
 - Alcaraván común (*Burhinus oedicnemus*)
 - Ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*)
 - Alondra ricotti (*Chersophilus duponti*)
 - Milano real (*Milvus milvus*)
 - Cernícalo primilla (*Falco naumanni*)

- Sisón común (*Tetrax tetrax*)
- Cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*)

- NOMBRE
- Burhinus oedicnemus*
 - Pterocles alchata* y *Pterocles orientalis*
 - Chersophilus duponti*
 - Falco naumanni*
 - Milvus milvus*
 - Tetrax tetrax*
 - Ciconia ciconia*

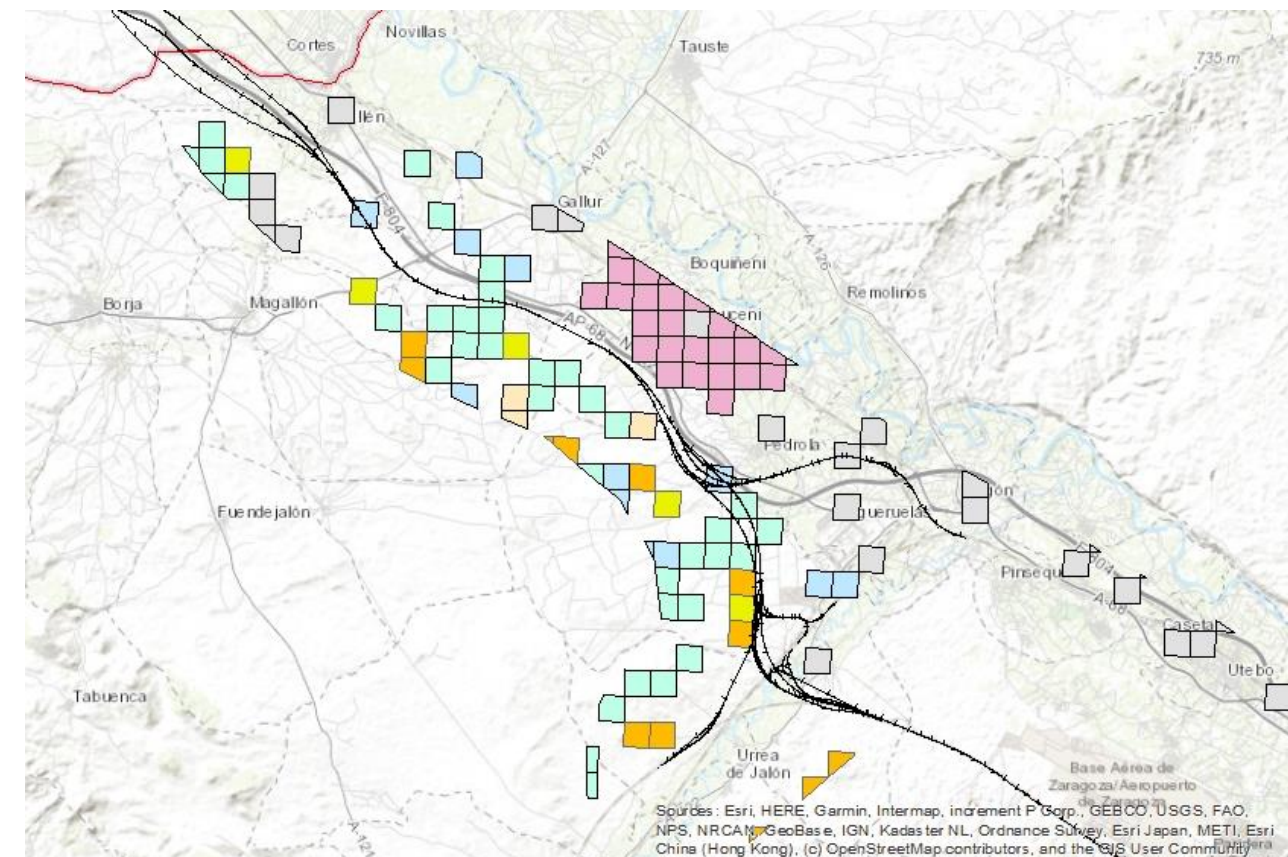


Figura 67. Cuadrículas 1x1 Km con distribución de especies de avifauna protegidas

- **Área crítica alondra ricotí (*Chersophilus duponti*),** preseleccionada y con posibilidad de ser incluida en un futuro Plan de conservación de la especie, conforme a la Orden de inicio de 18 de diciembre de 2015. Las dos zonas existentes: La Loteta y La Fuenpudia se trasladan a cartografía.

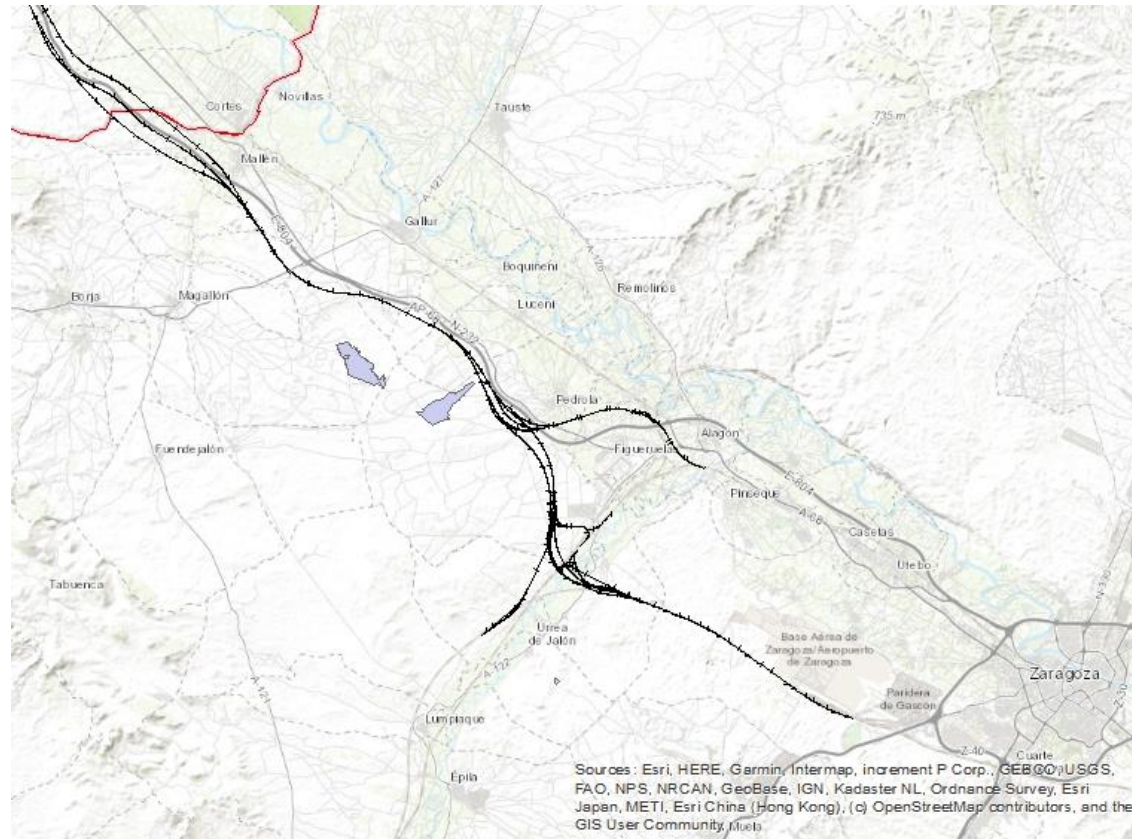


Figura 67. Áreas críticas Alondra ricotí. Aragón

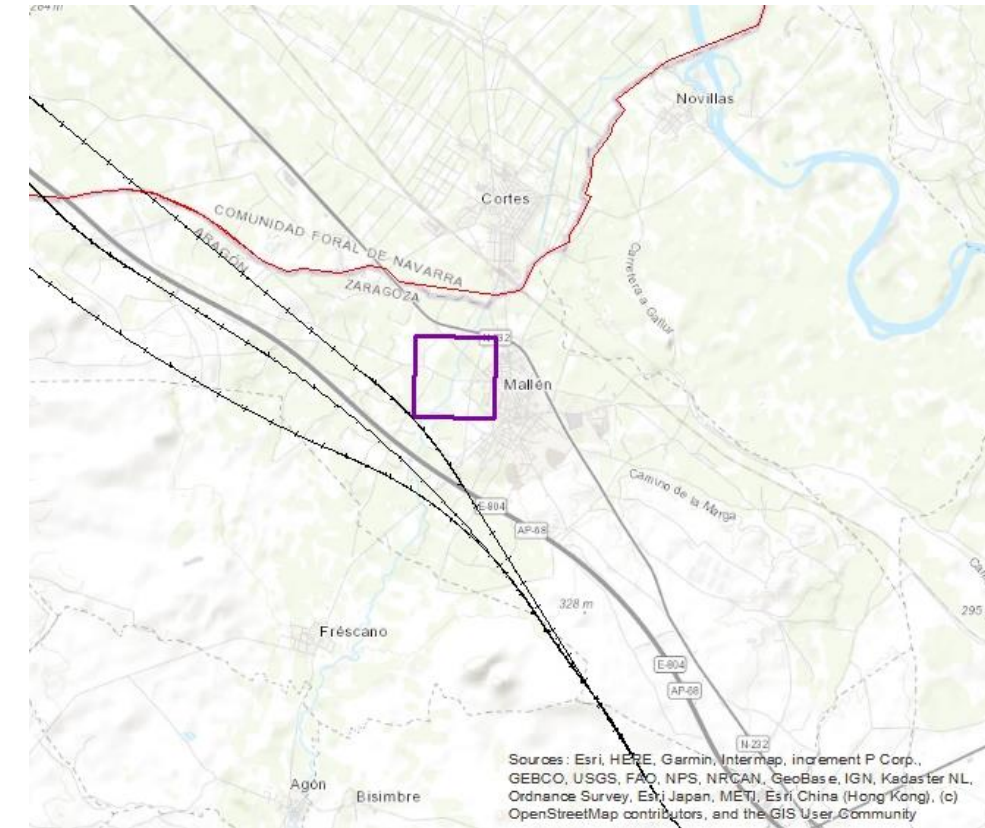


Figura 67. Cuadrícula con presencia de turón. Aragón

8.4.3.4 Zonas con posible presencia de mamíferos de interés

➤ Navarra

- Visión europeo y galápago europeo

Se cita en el informe del Departamento de Desarrollo Rural el "Barranco de Valdelafuente", con hábitats de interés y zona prioritaria para la conservación del visón europeo (*Mustela lutreola*) y el galápago europeo (*Emys orbicularis*). Esta zona está actualmente incluida en los límites del ZEC Río Ebro.

➤ Aragón

- Turón

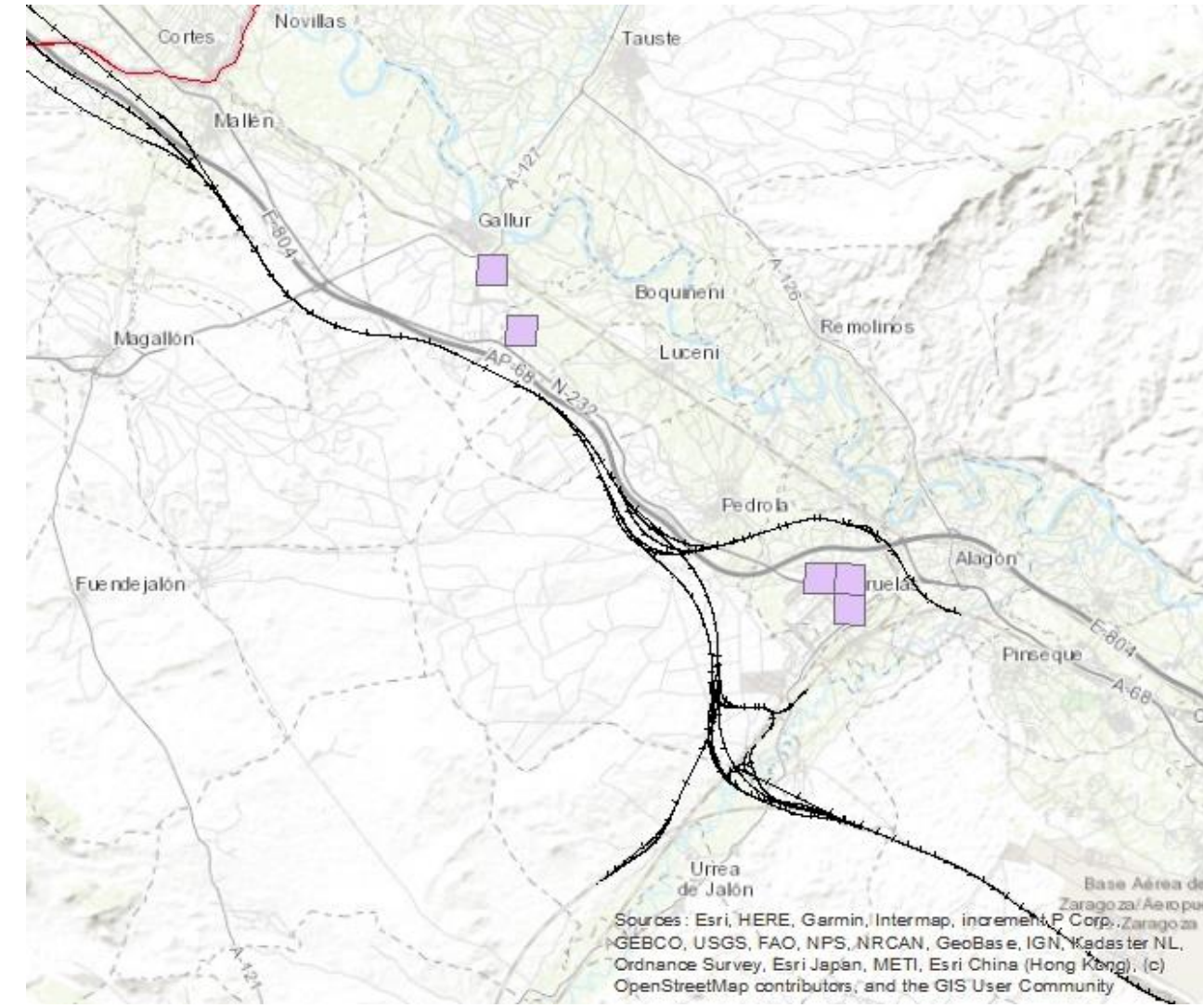
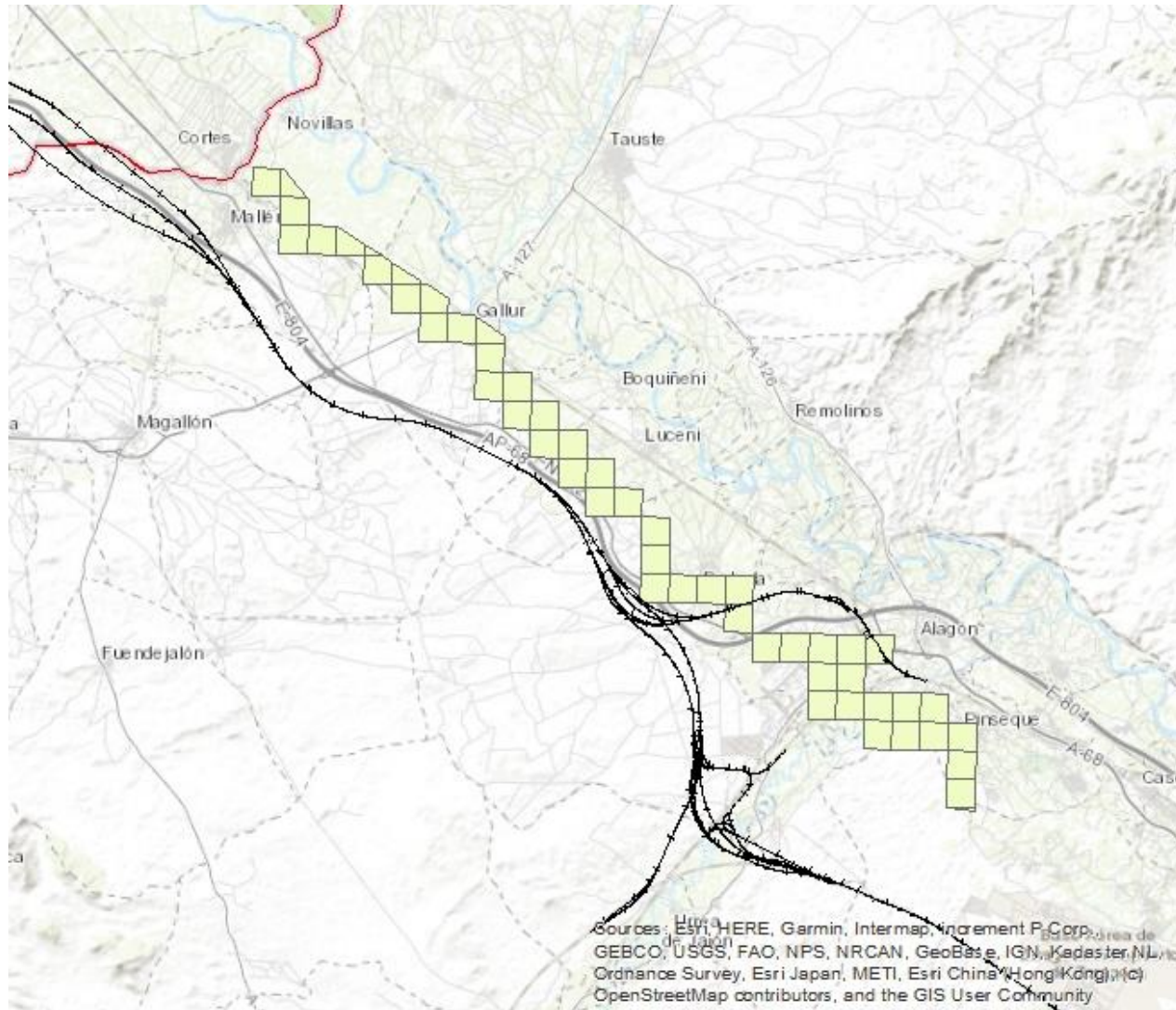
Aragón aporta información dentro de su capa shp con cuadrículas con distribución de especies, de zonas con presencia de esta especie, según lo reflejado en la imagen y en los planos.

8.4.3.5 Zonas con posible presencia de invertebrados de interés.

➤ Aragón.

- Margaritifera

Parte del ámbito de estudio coincide con zonas de protección de margaritona, localizada en especial en el Canal Imperial y en menor medida en el Río Ebro. Las medidas de propuestas para la conservación de esta especie van encaminadas a la protección estricta de aquellos lugares en los que habita esta especie así como la conservación de las características de los canales y ríos donde viven.



- Mejillón cebra

Según la información aportada por Aragón, como cuadrículas de 1x1 km, existen algunas zonas con distribución de esta especie, pero no se verán comprometidas por las alternativas.

8.4.3.6 Trabajo específico de campo

8.4.3.6.1 Metodología

Se ha llevado a cabo un trabajo de campo por especialistas en los distintos grupos faunísticos en base a la siguiente metodología:

- Revisión bibliográfica y documental de información disponible aportada por las dos C.A. y del MITECO y otras fuentes.
- Selección previa de especies de fauna de mayor interés para el estudio de cada grupo faunístico.

- Definición del ámbito de estudio, establecido en:
 - Avifauna: 2-5 km a cada lado del eje según la especie.
 - Mamíferos: 1 km a cada lado del eje.
 - Anfibios y reptiles: 1 km a cada lado del eje.
- Muestreos específicos de campo:
 - Avifauna: puntos fijos de observación (PFOs) y transectos a pie y en vehículo.
 - Herpetofauna: muestreos a pie, en ocasiones con ayuda de manga de captura en medio acuático para anfibios.
 - Mamíferos terrestres: transectos a pie.
 - Mamíferos acuáticos: métodos indirectos y trampeo fotográfico
 - Quirópteros: prospección de refugios potenciales y observación directa, a través de aroscopio, o a través de indicios de presencia (excrementos), etc.
- Clasificación de especies.

8.4.3.6.2 Resultados. Zonas con presencia constatada de especies de fauna protegida o catalogada

Se han confirmado 111 especies de fauna, la mayoría de avifauna, representando cerca del 50% de las especies definidas como potenciales. De ellas, 7 están protegidas a nivel nacional, 6 en Navarra y 21 en Aragón.

8.4.3.6.2.1 Herpetofauna

La tabla con las especies constadas es la siguiente: **ANFIBIOS**

Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Sapo partero común	<i>Alytes obstetricans</i>	V	PR	-	-	NT	II
Sapo común	<i>Bufo spinosus</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Sapo corredor	<i>Epitalea calamita</i>	V	PR	-	-	LC	II
Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>	VI	-	-	-	LC	III

REPTILES							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Lagartija colirroja	<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	-	PR	VU	-	LC	III
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>	-	-	-	-	LC	III
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>	-	PR	-	-	LC	III
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>	-	PR	-	-	LC	III
Salamanquesa común	<i>Tarentola mauritanica</i>	-	PR	-	-	LC	III

Tabla 15. Listado de especies de anfibios y reptiles constatadas en campo.

➤ Anfibios

Se constatan en los tramos 3 y 4, localizando 4 especies siendo solo 1 protegida en Aragón, el sapo común (*Bufo spinosus*), en un enclave al final del trazado en el Tramo 3 y en otro en el Tramo 1 en el ámbito del río Jalón.

➤ Reptiles

Aparecen representados en los 4 tramos, siendo la especie más abundante la salamanquesa común (*Tarentola mauritanica*), aunque la única protegida (vulnerable en Navarra) es la lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*) constatada en el Tramo 3 y en el tramo 4, aunque en este último en zonas no afectadas por los trazados por situarse más al oeste. No se ha constatado presencia de galápago europeo ni leproso (*Emys orbicularis* y *Mauremys leprosa*).

8.4.3.6.2.2 Mamíferos

Las especies encontradas en los trabajos de campo son las siguientes.

MAMÍFEROS							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Corzo	<i>Capreolus capreolus</i>	-	-	-	-	LC	
Castor europeo	<i>Castor fiber</i>	II, V	PR	-	-	-	
Erizo europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Nutria paleártica	<i>Lutra lutra</i>	II, V	PR	-	SAH	LC	II
Tejón	<i>Meles meles</i>	-	-	-	DIE	LC	III
Topillo agreste	<i>Microtus agrestis</i>	-	-	-	-	LC	

MAMÍFEROS							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>	-	-	-	-	LC	
Visón americano	<i>Neovison vison</i>	-	-	-	-	-	-
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	-	-	-	-	VU A2abde	
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>	-	-	-	-	LC	
Zorro común	<i>Vulpes vulpes</i>	-	-	-	-	LC	

Tabla 16. Listado de especies de mamíferos constatadas en campo.

➤ **Terrestres**

Predominan especies generalistas y asociadas al entorno antrópico como conejo (*Oryctolagus cuniculus*), el jabalí (*Sus scrofa*) o el zorro (*Vulpes vulpes*).

➤ **Fluviales**

Se confirmó la presencia de nutria (*Lutra lutra*) en todos los tramos fluviales, confirmando su amplia distribución en la cuenca del Ebro, castor (*Castor fiber*) constatado en los ríos Ebro (en el Tramo 3) y Jalón (Tramo 4), careciendo el resto de cauces del ámbito de estudio de condiciones favorables para esta especie, y visón americano (*Neovison vison*) que no ha podido ser constatado en los trabajos de campo, aunque los datos existentes confirman su presencia en el Ebro, Arga y Aragón contando el entorno estudiado con hábitats propicios para esta especie.

➤ **Quirópteros**

Se ha localizado una colonia de unos 50 individuos de *Myotis sp.* Bajo el tablero de un puente sobre el río Jalón (Tramo 4); además existen varias zonas que han de considerarse refugios potenciales de especies protegidas del *Gen. Myotis*.

8.4.3.6.2.3 Aves

Las especies constatadas son las siguientes:

AVES							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.EE.AA.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Carricero común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	-	-	PR	DIE	NE	III
Martín pescador común	<i>Alcedo atthis</i>	IV	PR	-	-	NT A2ac	III
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>	-	-	-	-	DD	III
Cerceta común	<i>Anas crecca</i>	-	-	-	-	VU [CR B2b(iii,v)c(iii,iv); C2a(i)+b; D]	III
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	-	-	-	-	NE	III
Ánade friso	<i>Anas strepera</i>	-	-	PR	-	LC	III
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	IV	PR	-	-	NE	II
Vencejo común	<i>Apus apus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Águila real	<i>Aquila chrysaetos</i>	IV	PR	-	-	NT C1	III
Garza real	<i>Ardea cinerea</i>	-	PR	-	-	NE	III
Garza imperial	<i>Ardea purpurea</i>	IV	PR	-	V	LC*	III
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	-	PR	-	-	NE	III
Porrón europeo	<i>Aythya ferina</i>	-	-	-	-	NE	III
Búho real	<i>Bubo bubo</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Garcilla bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alcaraván común	<i>Burhinus oedicnemus</i>	IV	PR	-	-	NT A4c	III
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	-	PR	-	-	NE	III
Terrera común	<i>Calandrella brachydactyla</i>	IV	PR	-	-	VU A2c+3c+4c	III
Terrera marismeña	<i>Calandrella rufescens subsp. aptezii</i>	-	PR	-	-	NT B2b(ii)	III
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Chorlito chico	<i>Charadrius dubius</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alondra ricotí	<i>Chersophilus duponti</i>	IV	VU	-	SAH	EN B2b (ii, iii)	III

AVES							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.E.E.A.A.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Fumarel cariblanco	<i>Chlidonias hybrida</i>	IV	PR	-	-	VU B2ac(ii,iv)	III
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>	IV	PR	-	DIE	NE	III
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>	IV	PR	-	-	LC*	III
Aguilucho lagunero occidental	<i>Circus aeruginosus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	IV	VU	EP	V	VU C1	III
Paloma bravía/doméstica	<i>Columba livia/domestica</i>	-	-	-	-	NE	III
Paloma zurita	<i>Columba oenas</i>	-	-	-	-	DD	III
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Corneja	<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	NE	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	-	-	-	-	NE	-
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	-	PR	-	-	NE	III
Pico picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	-	PR	-	-	-	III
Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Triguero	<i>Emberiza calandra</i>	-	PR	-	DIE	NE	III
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	IV	PR	VU	SAH	VU A3c	III
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Focha común	<i>Fulica atra</i>	-	-	-	-	NE	III
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>	-	-	-	-	NE	III
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	IV	PR	-	-	NE	II
Aguililla calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alcaudón real	<i>Lanius meridionalis</i>	-	PR	VU	-	NT A2bc	II
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>	-	PR	-	-	NT A2a	III
Gaviota patiamarilla	<i>Larus michahellis</i>	-	-	-	-	NE	III
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	-	PR	-	-	NE	III
Calandria común	<i>Melanocorypha calandra</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Abejaruco europeo	<i>Merops apiaster</i>	-	PR	-	-	NE	III
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	IV	PR	-	-	NT [VU C1]	III
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	IV	PE	-	SAH	EN A2a+4ab	III

AVES							
Nombre común	Nombre científico	NACIONAL Ley 42/2007	NACIONAL R. Protección Especial C.E.E.A.	NAVARRA R. Protección Especial C.N.E.A.	ARAGÓN C.E.E.A.A.	INTERN. Libro Rojo	INTERN. Berna
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	-	PR	-	-	NE	III
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>	-	PR	-	-	NE	III
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	-	PR	-	-	NE	III
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i>	IV	VU	-	V	EN A4ac	III
Pato colorado	<i>Netta rufina</i>	-	-	PR	-	VU B2abc(iv)	III
Martinete común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	IV	PR	EP	-	NE	III
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	-	PR	-	-	NT A2ac	III
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	IV	PR	-	-	LC*	III
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	-	PR	-	-	NE	III
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Carbonero común	<i>Parus major</i>	-	PR	-	-	NE	III
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	-	-	-	-	NE	-
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	-	PR	-	-	NE	III
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	-	PR	-	-	NE	III
Urraca	<i>Pica pica</i>	-	-	-	-	NE	-
Pito real	<i>Picus viridis</i>	-	PR	-	-	NE	III
Somormujo lavanco	<i>Podiceps cristatus</i>	-	PR	-	-	NE	III
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	IV	VU	EP	V	VU A2c+3c+4c	III
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	IV	VU	-	V	VU A2c+3c+4c C1	III
Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	IV	PR	-	V	NT A2ac+3ac+4ac	III
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>	-	PR	-	-	NE	III
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	-	-	-	DIE	NE	III
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	-	-	-	-	VU A2acd	III
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	-	-	-	-	NE	II
Curruca carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	-	PR	-	-	NE	III
Curruca tomillera	<i>Sylvia conspicillata</i>	-	-	-	-	LC*	III
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>	-	PR	-	-	NE	III
Curruca rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	IV	PR	-	-	NE	III
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	-	PR	-	-	NE	II
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	-	-	-	-	NE	III
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	-	PR	-	-	NE	III
Avefría europea	<i>Vanellus vanellus</i>	-	-	-	-	LC*	III

Tabla 17. Listado de especies de aves constatadas en campo.

Se han confirmado 90 especies. 18 de ellas catalogadas como protegidas. Se destaca el milano real (*Milvus milvus*), en Peligro de Extinción en España, habiéndose localizado un posible nido –no fue posible confirmarlo por su ubicación–. Otras especies de aves de importancia protegidas –a nivel nacional y/o autonómico– y constatadas en campo son: la ganga ibérica (*Pterocles alchata*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el alimoche (*Neophron percnopterus*), garza imperial (*Ardea purpurea*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), alondra ricotí (*Chersophilus dupontii*), cernícalo primilla (*Falco naumanni*), martinete común (*Nycticorax nycticorax*), alcaudón real (*Lanius meridionalis*), etc.; también se localizó una zona de nidificación de una pareja de águila calzada (*Hieraetus pennatus*) así como un territorio probable de milano negro (*Milvus migrans*).

8.4.4 Espacios Naturales Protegidos

La información que se incorpora en este capítulo y planos del E.I.A. se basa en la siguiente documentación:

- Red Natura 2000, obtenida a través de las páginas web de los Organismos de Medio Ambiente de la Comunidades Autónomas de Aragón y de la Comunidad Foral de Navarra; esta última C.A. ha remitido también ficheros shp con esta información.
- Red de Espacios Naturales de Aragón y Navarra obtenida de la página web de los Órganos de Medio Ambiente de dichas Comunidades, en el caso de Navarra también remitida expresamente como ficheros shp.
- Zonas húmedas y otros espacios han sido obtenidos por consulta y por remisión de las C.A. en algunos de los casos.

Asimismo, tal y como se ha indicado con anterioridad, se ha solicitado información por escrito a los organismos competentes en Medio Ambiente de Navarra y Aragón (en el caso de esta última comunidad también se ha solicitado información al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental), habiéndose recibido respuestas de distintos aspectos, ya sea aportando información o corroborando aquella disponible en las páginas web oficiales de cada comunidad autónoma.

8.4.4.1 Espacios de la Red Natura 2000

8.4.4.1.1 Normativa aplicable

Los espacios naturales definidos como Red Natura 2000 atienden a las siguientes normativas y figuras de protección:

➤ Directivas comunitarias:

- DIRECTIVA 92/43/CEE de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna

y flora silvestres. Lugares de Importancia Comunitaria (LIC). Son zonas inicialmente propuestas para su protección que pasarán a formar parte de la red ecológica europea denominada Red Natura 2000 con la figura de Zonas de Especial Conservación (ZEC). Desde Julio de 2016 está aprobada la lista definitiva de ZEC de la Región Mediterránea, región en la que se encuentra incluido el ámbito de estudio. Esta directiva define también los Hábitats de Interés Comunitario (HIC), que se analizan específicamente en otro apartado de este documento. Sus anexos son:

- Anexo I: tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de Zonas de Especial Conservación, ZEC
 - Anexo II: especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar Zonas Especiales de Conservación, ZEC
- DIRECTIVA 2009/147/CE de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres (previa: DIRECTIVA DEL 79/409/CEE de 92 de abril de 1979). Zonas declaradas como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
 - Anexo I: especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- Trasposición al derecho español:
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - Anexo I: Tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación (HIC)
 - Anexo II: Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación (ZEC).
 - Anexo IV: Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
 - LEY 33/2015, de 21 de septiembre, por la que se modifica la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Sintetizando:

DIRECTIVA ANEXO	LEY ANEXO	ESPACIOS RN	PROTECCIÓN
92/43/CEE Anexo I	Ley 42/2007 Anexo I (Ley 33/2015)	ZEC, HIC	INH, hábitats de interés comunitario (HIC)
92/43/CEE Anexo II	Ley 42/2007 Anexo II (Ley 33/2015)	ZEC	Especies animales y vegetales
209/147/CEE (79/409/CEE) Anexo I	2/2007 Anexo IV (Ley 33/2015)	ZEPA	Especies aves

Tabla 18. Tabla resumen con normativa relativa a Red Natura 2000

8.4.4.1.2 Relación de Espacios en el entorno del E.I.

Ya en la primera fase de trabajo los posibles corredores se definieron evitando en lo posible los espacios Red Natura, de modo que únicamente algunos se adentran en el entorno del ámbito de estudio. En concreto, de Noroeste a Sureste, y tomando en cuenta un amplio territorio alrededor del ámbito de estudio definido se sitúan los siguientes espacios Red Natura.

- **ZEC / LIC "Río Ebro" (Navarra) y "Sotos y Mejanas del Ebro" (Aragón).** El espacio se va definiendo a lo largo del río en ambas C.A., en superficies de distinta extensión, quedando todas ellas al Noreste del ámbito de estudio, con las siguientes excepciones a mencionar:
 - Hay un único cruce de un pequeño afluente del Ebro, Barranco de Valdefuente, que forma parte del espacio y es interceptado en el Tramo 3. Se ubica en el ámbito navarro, sobre el ZEC Río Ebro.
 - Otra zona con cierta proximidad se da en el entorno de Fontellas, Tramo 2, aunque el espacio asociado al río se sitúa en la margen contraria de la vía de ferrocarril actual y de la AP-68, no viéndose afectado. Se ubica en el ámbito navarro, sobre el ZEC Río Ebro.
 - En el Tramo 4, alternativa 2 coincidente en parte de la solución con la vía actual de ferrocarril, ésta se aproxima al ZEC Sotos y Mejanas del Ebro, en el entorno de Zaragoza, manteniendo suficiente distancia para no preverse ninguna afección, pues el espacio se define en la margen contraria del río.

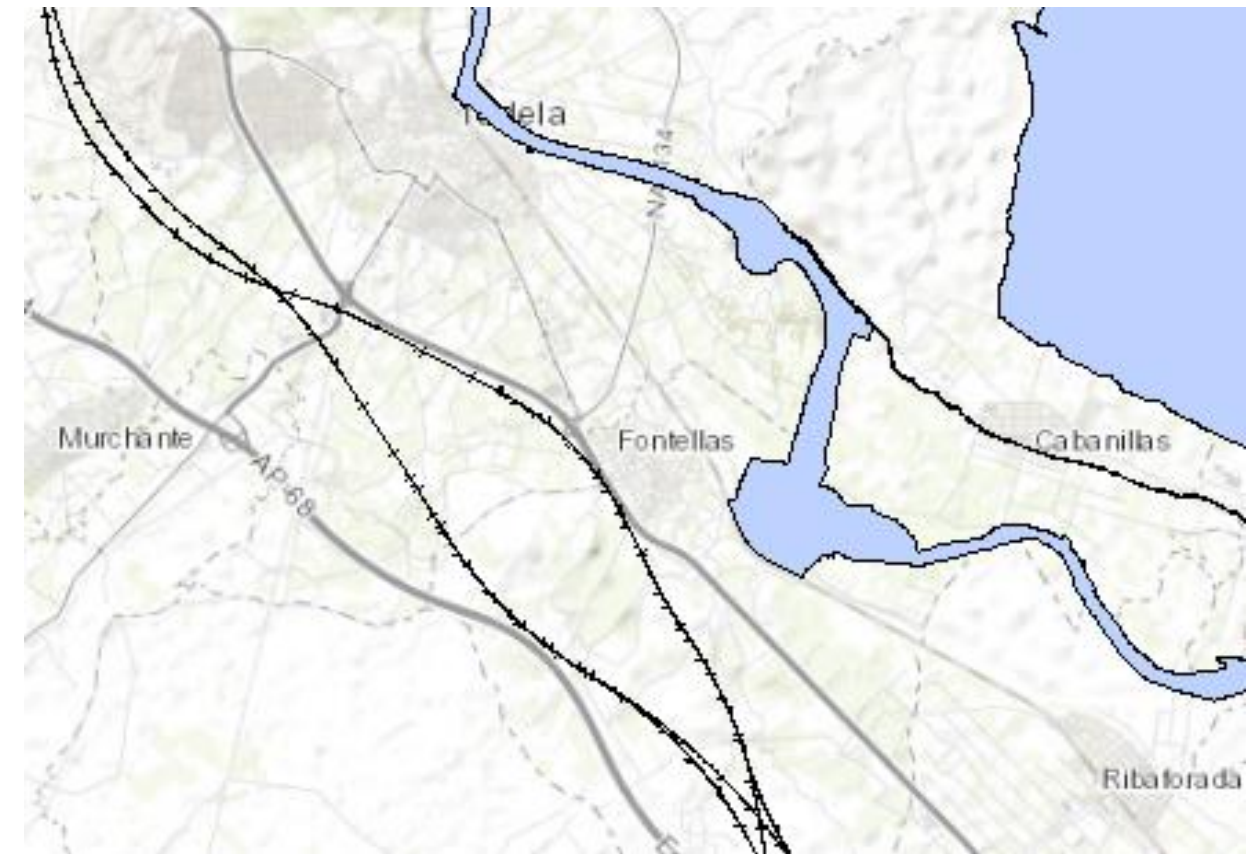


Figura 12. ZEC Río Ebro en entorno cercano al ámbito de estudio, no viéndose afectado, en el Tramo 2

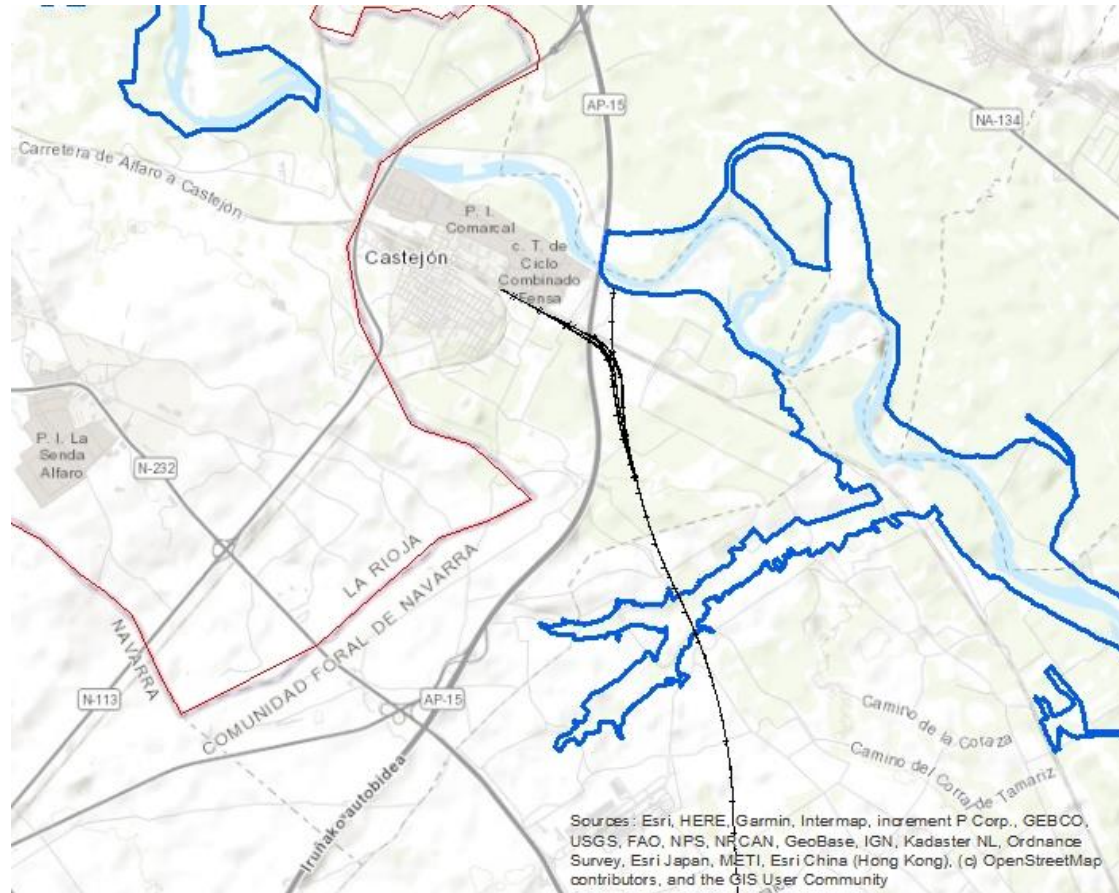


Figura 13. Barranco de Valdela Fuente en el ZEC Río Ebro interceptado por las alternativas del Tramo 3

- **ZEC / LIC "Balsa del Pulger" (Navarra)** al Oeste de Tudela y de la AP-68 en este entorno, no siendo afectada por ninguna de las alternativas en este Tramo 3
- **ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" (Navarra)** es interceptado limítrofemente por la alternativa situada más al sur del Tramo 2, Alternativa 2-5-1.
- **LIC "Laguna de Plantados y Laguna de Agón" (Aragón)**, pequeña superficie situada próxima al tramo común de las alternativas del Tramo 2.
- **LIC "Monte Alto y Siete Cabezos" (Aragón)** situado en el entorno de los Tramos 1 y 2, a distancia del eje común a todas las alternativas en esta zona.
- **ZEC y ZEPA "Dehesa de Rueda y Montolar" (Aragón)** en el ámbito de la conexión con Plasencia de Jalón del

Tramo 4, quedando limítrofe al trazado estudiado en este entorno, aunque se ha evitado su ocupación.

8.4.4.1.3 Descripción de espacios del ámbito de estudio

Se describen a continuación a mayor detalle por comunidad autónoma los espacios interceptados o más cercanos a las alternativas o el ámbito de estudio, en concreto: Río Ebro en Navarra, Peñadil, Montecillo y Monterrey en Navarra, Laguna de Plantados y Laguna de Agón en Aragón y Dehesa de Rueda y Montolar en Aragón.

➤ **Red Natura Navarra**

La información sobre espacios protegidos ha sido proporcionada por la Sección de Integración de la información y generación de conocimiento e informe del Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local del Gobierno de Navarra; según manifiesta el informe, tal información atiende a la disponible en la página web de IDENA.

- **ZEC "Río Ebro" (ES2200040)**

Como continuación del espacio definido en Aragón, siguiendo el cauce del Ebro.

El área resulta muy diversa por los distintos espacios que configuran las islas, meandros abandonados, desembocaduras de barrancos salinos, etc. La zona está ocupada mayoritariamente por cultivos variados y por bosques de frondosas propias de cursos fluviales. Las choperas y saucedas constituyen el principal hábitat de interés, seguido de los arbustos de ribera. Todos ellos en un muy aceptable estado de conservación. El sitio alberga los únicos recintos inventariados en Navarra con vegetación propia de guijarrales y cantos rodados, y de céspedes tumbados que aparecen en los lechos de los ríos cuyo único movimiento es el que causa la corriente fluvial, ambos tipos de hábitats calificados como muy raros y, en demasiadas ocasiones, muy poco valorados.

En general resulta un lugar de gran importancia para aves tanto invernantes como nidificantes, incluyendo aquellas que usan la zona como descanso y reposo en sus viajes migratorios. Cuenta con una gran población invernante de cormorán grande; también destaca como especie invernante el martinete.

El visón europeo (*Mustela lutreola*) se encuentra presente y existen buenas expectativas para la recuperación de la nutria (*Lutra lutra*) en la zona.

En el cauce abundan la madrilla y la bermejuela entre los peces, detectándose también la presencia de bienio y lamprehuela.

- ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" (ES2200042) o ZEC "Ablitas".

Situado al Oeste de la Autopista del Ebro, es mínima y perimetralmente ocupado por la alternativa del Tramo 2 situada más al sur.

Espacio considerado de importancia capital para la conservación de aves esteparias amenazadas, como ortega, ganga y alondra Dupond.

La ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" está ubicada en uno de los territorios de mayor continentalidad de Navarra, en el término municipal de Ablitas.

Es una estepa ibérica, uno de los sistemas ecológicos de mayor interés de la Península Ibérica. Posee unas condiciones físico-químicas muy particulares, básicamente relacionadas con la alta salinidad del suelo y con el clima semiárido, condiciones en las que habitan comunidades florísticas y faunísticas cuya conservación es prioritaria, ya que son únicas en el ámbito europeo occidental.

El paisaje de la ZEC, con dos áreas diferenciadas (occidental y oriental), es el resultado de un uso histórico tradicional mediante la agricultura y ganadería extensiva.

El sector occidental (por lo tanto fuera del ámbito de estudio), con amplias planicies, es el más singular del lugar y se caracteriza por tener afloramientos de yesos cristalinos; sustrato muy escaso en Navarra y sobre el que desarrollan matorrales gipsícolas de *Helianthemo-Gypsophiletum hispanicae*, hábitat prioritario, que incluye en su composición florística a la especie *Gypsophila hispanica*, taxón que en Navarra sólo se encuentra en la margen derecha del río Ebro.

En la parte oriental (sería la coincidente en parte con el ámbito de estudio), con vegetación potencial de la serie seco-semiárida de la coscoja y donde el relieve es algo más ondulado, los cultivos extensivos de cereal predominan sobre la vegetación natural: romerales, restos de juncales y pies de tamariz.

Donde los suelos son más profundos o el sustrato no consiste en yesos, aparecen los romerales (*Salvio-Ononidetum fruticosae*) que en esta zona ya incluyen elementos que los asemejan a los más continentales del Valle del Ebro, como *Centurea linifolia* o *Linum suffruticosum*. En los claros de estos matorrales aparecen pastizales xerofíticos mediterráneos, vivaces o terofíticos, considerados como hábitat prioritario.

Es la única localidad conocida en Navarra de *Astragalus clusii*, endemismo del sudeste peninsular. Además, es uno de los pocos lugares en Navarra donde se ha encontrado la especie *Narcissus dubius*, endemismo del este de la Península Ibérica.

La alondra de Dupont, terrera marismeña, ganga, ortega, aguilucho cenizo y cernícalo primilla son algunas de las especies que conforman la comunidad de aves esteparias de "Peñadil, Montecillo y Monterrey".

Habitan el lugar diversas especies de anfibios y reptiles, entre los que destacan por su adaptación al espacio el sapo de espuelas y lagartija colirroja.

➤ Red Natura Aragón

El Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad da por válida, mediante informe escrito, la información contenida en el portal de IDEARAGON. Aunque dicho informe alude a la inexistencia de ZEPAs en el corredor de estudio, si se constata en la página web que uno de los espacios atiende a esta protección, además de coincidir con un LIC. Los espacios que coinciden con el ámbito de estudio definido son los que se detallan a continuación.

- LIC "Laguna de Plantados y Laguna de Agón" (ES2430085).

Situado al sur de la AP-68 y limítrofe a la N-122.

Se trata de un pequeño foco endorreico característico del paisaje de la Depresión Media del Ebro, formado por dos lagunas de funcionamiento estacional que presentan un importante recubrimiento de sal coincidiendo con sus etapas secas.

Su origen se debe a la confluencia de diversos factores: topográficos (planitud del espacio que dificulta la escorrentía), erosivos (erosión diferencial en el contacto de diferentes litologías, acción eólica, disolución de los materiales terciarios) y climáticos (escasa precipitación que no favorece la formación de cursos que drenen). Las lagunas se alimentan parcialmente por un canal de desagüe de un canal de riego.

Hay que destacar la presencia de vegetación halófila de gran interés formando orlas concéntricas en torno a la laguna: salicornias, pastos halonitrófilos, con *Juncus sp.* y matorrales halófilos. Los cultivos que rodean la laguna y el pastoreo de los pastos ejercen cierta presión espacial sobre la misma.

- ZEC y ZEPA "Dehesa de Rueda y Montolar" (ES2430090)

Situada al Este de la N-122, en las proximidades de Plasencia de Jalón.

Espacio ubicado en el sector Central de la Depresión del Ebro, limitado en la margen occidental por el río Jalón.

En esta unidad se localizan retazos de relieves estructurales y formas de acumulación correspondientes al Sector Central de la Cubeta del Ebro. La parte sur se corresponde con plataformas tabulares, groseramente horizontales, generadas a

expensas de procesos de erosión diferencial, que dejan un techo resistente de naturaleza carbonatada y un sustrato más deleznable de naturaleza arcillosa o margosa. Rodeando la plataforma aparecen rocas evaporíticas terciarias sobre las que se desarrolla una extensa red dentrítica de valles de fondo planos con acumulaciones de limos yesíferos holocenos. La zona más septentrional a menor altura está cubierta por retazos de glaciares y terrazas pleistocenas del río Jalón.

Las formaciones vegetales están fuertemente condicionadas por la naturaleza del sustrato. En la parte más meridional coincidiendo con la plataforma calcárea domina el matorral esclerófilo mediterráneo. En sectores más degradados por el pastoreo y sobre todo en los segmentos que ponen en contacto los fondos de los valles y las lomas yesíferas aparecen pastizales con predominio de *Brachypodium ramosum* y *Lygeum spartum*, y puntualmente tamarizales dispuestos a lo largo de los barrancos. En el resto del espacio dominan las comunidades gipsófilas de gran interés dominadas por *Ononis tridentata*, *Gypsophila hispanica*, *Helianthemum squamatum*, etc. Puntualmente y ligados a la presencia de sales aparecen matorrales halófilos y halo-nitrófilos de gran interés.

8.4.4.2 Red de Espacios Naturales de Protección Autonómica

8.4.4.2.1 Normativa aplicable

En el ámbito de estudio se definen diferentes espacios protegidos por las figuras de protección desarrolladas en la siguiente normativa autonómica:

- Decreto Legislativo 1/2015, de 29 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Espacios Protegidos de Aragón.
- Ley Foral 9/1996, de 17 de junio, de Espacios Naturales de Navarra

8.4.4.2.2 Relación de Espacios en el entorno del E.I.

Las grandes zonas protegidas quedan fuera del ámbito de estudio definido, aunque se detalla a continuación de que espacios se trata en cada C.A.

➤ Navarra

La información sobre espacios protegidos ha sido proporcionada por la Sección de Integración de la Información y Generación de Conocimiento del Gobierno de Navarra.

- **Parque Natural "Bárdenas Reales"**. Queda suficientemente alejado del ámbito de Estudio por lo que no se ha

de ver influenciado en modo alguno.

- **Reserva Natural "Balsa de Agua Salada"**. Se sitúa este pequeño espacio al Sureste de la AP-15. Es un humedal de origen endorreico que en verano suele secarse. Su vegetación característica es de juncos, carrizos, espadañas y tamarices, mientras que en su fauna destaca el aguilucho lagunero, zampullín chico, polluela chica, avetorillo, ánade real, rascón, polla de agua y focha. Se rodea de vegetación esteparia, prados y cultivos.
- **Enclaves Naturales y Reservas Naturales en el Río Ebro**. Las zonas protegidas entorno al Ebro cuentan con las figuras de Enclave Natural y de Reserva Natural. Se estructuran en varios pequeños espacios que se relacionan y describen a continuación –de Norte a Sur–:

a) Enclaves Naturales

Son espacios con ciertos valores ecológicos o paisajísticos que se declaran como tales para conseguir su preservación o mejora, sin perjuicio de que en el ámbito de los mismos tengan lugar actividades debidamente ordenadas, de manera que no deterioren dichos valores.

- EN 12 – "Soto de la Mejana de Santa Isabel". Dentro del término municipal de Cortes, situado en la orilla izquierda del río Ebro, junto al límite con la provincia de Zaragoza, y fuera del ámbito de estudio.
- EN 24 – "Soto Alto". Situado en el término municipal de Valtierra; en la margen en la orilla izquierda del río Ebro, al Este y junto al puente de la Autopista. El soto está constituido casi únicamente de sauce blanco con algunos pies aislados de álamo y fresno. En la zona nidifican o tienen su territorio de alimentación diversas aves acuáticas, como la garza real, y aves de asociadas a ecosistemas forestales.
- EN 25 – "Soto Giraldeili". Localizado en el término municipal de Castejón; en la orilla derecha del río Ebro, al Norte de Castejón, lindante con el término de Valtierra. El bosque de ribera se compone de sauce blanco, álamo, álamo, álamo y fresno. Abundan las aves acuáticas como la garza, la garza imperial, la focha y la gallinula. La zona es visitada por el aguilucho lagunero, el milano negro, el milano real y el ratonero. En las orillas se pueden observar martines pescadores, abejarucos y aviones zapadores. Entre los mamíferos podemos encontrar el hurón, el tejón, el jabalí y el gato montés.
- EN-10 – "Soto de Murillo de las Limas". Enclave natural situado en los municipios de Tudela y Valtierra. La cubierta vegetal es regular y prácticamente continua, con tamarizales, chopo negro, sauce blanco, álamo blanco, fresno de hoja estrecha y olmos, estos últimos muy castigados por la grafiosis. El barbo y la madrilla son los principales componentes de la ictiofauna y respecto a las aves, está presente en el área una de las colonias de nidificación de avión zapador más numerosas de Navarra y se encuentran

también la garza real, garza imperial, martinete, etc. Este ecosistema fluvial está conformado por islas y orlas de cinco sotos contiguos formando el mejor conjunto navarro en el Ebro:

- A. "Soto de Sardavilla". Soto localizado en el término municipal de Valtierra; situado en la orilla izquierda del río Ebro, en el extremo meridional del término de Valtierra.
- B. "Sotos de Arguedas y del Aguadero". Ubicado en el municipio de Tudela, en la orilla derecha del río Ebro, junto a los términos de Valtierra y Arguedas.
- C. "Soto Vergara". Situado al Norte del término municipal de Tudela, en la orilla izquierda del río Ebro.
- D. "Soto de Murillo de las Limas". Localizado al Norte del municipio de Tudela, en la orilla izquierda del río Ebro y una isla del mismo, junto a la desembocadura del barranco de las Limas.
- EN-28- "Soto de los Tetones". Ubicado en el municipio de Tudela en la orilla derecha del río Ebro. El Soto de Los Tetones es un espacio natural fluvial en la orilla derecha del Ebro, aguas arriba de Tudela, que supera las 110 hectáreas de superficie. A partir de 2006, el Gobierno de Navarra a través de la empresa pública Gestión Ambiental de Navarra, dio comienzo a la recuperación de la llanura de inundación, dejando que la dinámica del río se encargara de recuperar de forma natural los hábitats más apropiados. Antes de las actuaciones de restauración, este espacio se utilizaba para el cultivo intensivo de arroz. Esta intervención ha permitido la creación de importantes hábitats para la fauna ligada a los humedales, entre los que se incluyen aves acuáticas protegidas como el avetoro, la garza imperial y el aguilucho lagunero. También se considera un hábitat potencial para el galápago europeo.
 - EN-11- "Sotos de Traslapiente". Ubicado en el término municipal de Tudela, cerca de dicha localidad. Incluye una gran variedad de ambientes fluviales, bosques de ribera de álamos, álamos y sauces, tamarizales y cañaverales. Compuesto por los siguientes sotos:

A. "Soto de Las Norias". Situado en la orilla izquierda del río Ebro, aguas arriba y junto a la Presa de Las Norias.

B. "Soto de Traslapiente". Localizado en orilla izquierda del río Ebro, aguas abajo y cerca de la presa de Las Norias.

C. "Soto de la Mejana". Ubicado en la orilla derecha del río Ebro, en la Mejana de Santa Cruz.

D. "Soto de las Islas de la Mejana o Islas de la presa del Molinar". Islas situadas al Sur de la presa del Molinar, limitadas al Norte por el muro de la presa, al Oeste por la orilla izquierda del canal de desagüe de la Central Hidroeléctrica del Azud del Molinar y en el resto por el río Ebro.

b) Reservas Naturales

- RN-32- Reserva Natural "Soto del Ramalete". Está situada en el término municipal de Tudela, en la margen derecha del río Ebro, junto a los términos de Castejón y Valtierra. El "Soto del Ramalete" ocupa la parte arbolada y mejor conservada del meandro del río Ebro y está limitado al suroeste por un talud que lo separa de la terraza fluvial más antigua. La vegetación está compuesta de un espeso bosque de ribera cuyas especies arbóreas dominante son olmo (*Ulmus minor*), sauce (*Salix alba*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), chopo (*Populus nigra*) y álamo (*Populus alba*) con abundante sotobosque de arbustos y plantas herbáceas, claros cubiertos de pastizal, y un viejo brazo del río con carrizo (*Phragmites australis*) y otras plantas palustres. La fauna es abundante, con numerosas especies de aves y mamíferos, entre los que destacan conejo (*Oryctolagus cuniculus*), gineta (*Genetta genetta*), y jabalí (*Sus scrofa*).
- RN-33- "Soto de la Remonta", en el término municipal de Tudela, fuera del ámbito de estudio.

Monumento Natural "Roble de El Bocal" (MN-11), situado en Fontellas, concretamente, en el paraje "El Bocal" declarado por Decreto Foral 87/2009, de 1 de diciembre. Se trata de un viejo roble (*Quercus robur*) con más de 30 metros de altura; corresponde a una plantación de jardinería y no a la vegetación natural de la zona. Su porte, estructura y grandes dimensiones motivaron su declaración como Monumento Natural. Lo más probable es que fuera plantado en el inicio de las obras para la acequia que serviría de cimiento para el Canal Imperial de Aragón, lo que lleva a la conclusión de que este Monumento Natural tiene unos 500 años de antigüedad.

c) Zonas periféricas de protección, definidas alrededor de los espacios anteriores.

➤ **Aragón**

La información ha sido remitida por el Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad y contrastada con contenidos de la página web. Hay una única zona al norte de la ciudad de Zaragoza, en el Ebro, que no se ve involucrada en el área de estudio:

- **Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) "Sotos y Galachos del Ebro"**. En Aragón se sitúa únicamente éste espacio protegido en el entorno del EI. No obstante, la zona definida como Reserva Natural (RN), Parque Natural (PN) o Reserva Natural Dirigida (ZPP) queda fuera de la franja de estudio, al Sureste, de modo que las

superficies coincidentes con el entorno de estudio están catalogadas únicamente dentro del Plan de Ordenación de Recursos Naturales (PORN) y corresponde a una parte del valle del Ebro en el que se encuentran paisajes y sistemas naturales similares a la zona protegida, conectados estructural y funcionalmente por el río.

Como parte de este espacio se define, dentro del Catálogo de Puntos Fluviales Singulares, el espacio "Los Galachos de la Alfranca", en el entorno urbano de Zaragoza.

8.4.4.3 Inventario de Zonas Húmedas (ZH)

8.4.4.3.1 Normativa aplicable

Son definidas en cumplimiento de lo indicado al respecto en la normativa nacional:

- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, Art. 9.3
- Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas.

De las zonas húmedas amparadas por las dos normas indicadas, ninguna se sitúa en el ámbito de estudio, donde no existen Z.H. catalogadas en el inventario nacional. No obstante, se considera de interés señalar otras consideradas e inventariadas a nivel autonómico que se describen a continuación.

8.4.4.3.2 Relación de zonas húmedas de interés

La información aportada en el documento proviene de las fuentes indicadas para los espacios protegidos, ya sean proporcionadas directamente por las consejerías competentes de cada comunidad autónoma y/o descargadas de las páginas con información oficial al respecto.

➤ Navarra

Tres son las ZH inventariadas en el ámbito de Navarra:

- **ZH "Balsa de Agua Salada o Balsón de Agua Salada"** (COD: 4). TM de Tudela. Coincide con la Reserva Natural del mismo nombre. Se sitúa alejada del ámbito de estudio, entre las autovías AP-15 y A-68, fuera de la influencia de los trazados.
- **ZH "Balsa del Cardete o Estanca de Cardete"** (COD: 8). TM de Tudela. Se ubica en las proximidades de la alternativa más al Sur, 3-S-2 del Tramo 2, entre el nuevo trazado estudiado y la AP-68, siendo la única a considerar por su situación respecto al ámbito de estudio. Su superficie es de 31,8 Ha. Balsa de origen artificial

con aportación de agua del Canal de Lodosa y retenida mediante un dique. La vegetación dominante es un rico carrizal a modo de orla donde encuentran refugio aves acuáticas como: avetorrillo, garcetas, garzas, fochas y ánades reales.

- **ZH "Balsa de Bajabón"** (COD: 22). TM de Ablitas. Alejada de las alternativas, en el Tramo 2, en la margen opuestas de la AP-68.

Además de estas ZH inventariadas Navarra aportó información sobre humedales de interés medioambiental, aún fuera de este registro de ZH, aunque muchas de ellas son coincidentes en parte. Estos humedales, sotos y barrancos de interés quedan reflejados en la imagen siguiente en color claro, superponiéndose las ZH inventariadas en azul más oscuro. Es de destacar el Barranco de Valdefuente, humedal endorreico mediterráneo que es el único interceptado en el Tramo 3 en la zona final de los trazados común a las alternativas estudiadas.

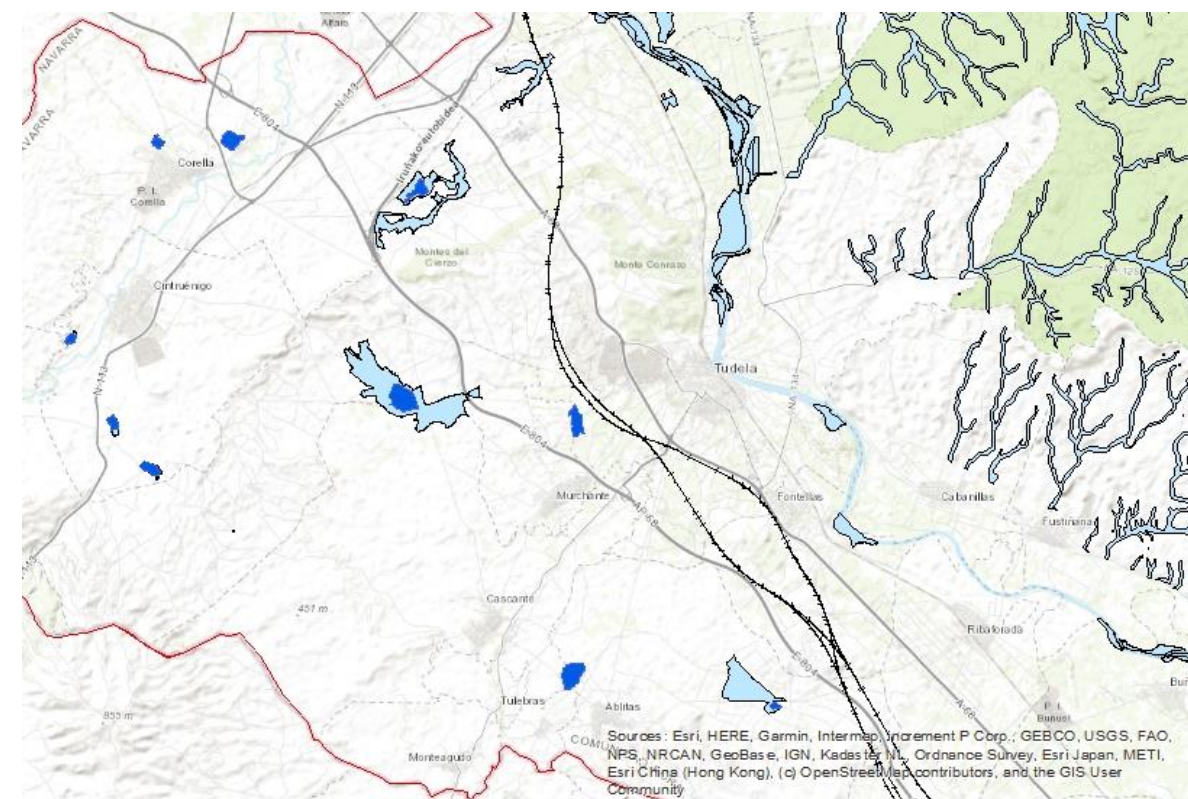


Figura 14. Z.H. inventariadas (azul oscuro) y humedales, sotos y barrancos de interés ambiental (azul claro) en Navarra

➤ Aragón

De las zonas con humedales de Aragón dos se definen en el entorno de estudio:

- ZH "Las Lagunas 1" o "Laguna de Plantados" y "Las Lagunas 2" o "Laguna de Agón" (COD: HM240260 - HUM067). Superficie de inundación 7,4 Ha. y 16,6 Ha respectivamente. Situadas entre los Términos Municipales de Bisimbre y Magallón, adyacentes a la N-122 y cercanas al tramo inicial común de las alternativas estudiadas en el Tramo 2. Se trata de tres lagunas saladas estacionales que reciben un aporte superficial artificial de aguas a través de una zanja. Presentan una vegetación halófila mediterráneo-continental y destaca la presencia de aves acuáticas como el pato cuchara, la cerceta común, el ánade real, el porrón europeo y la focha común. Son coincidentes en parte con el perímetro definido como Red Natura 2000 (LIC "Laguna de Plantados y Laguna de Agón").
- ZH "Ojo del Cura" y "Ojo del Fraile" (COD: HM240263 - HUM367 y COD: HM240264 - HUM368 respectivamente. En el Tramo 4 en el entorno de la vía actual, a ambos lados de la AP-68 y próximas al núcleo de Casetas.

8.4.4.4 Áreas Importantes para las Aves (IBAS)

Coincidiendo con el ámbito de estudio se delimitan las siguientes IBAS de las que se presenta una vista sobre un amplio entorno que excede el ámbito de actuación:

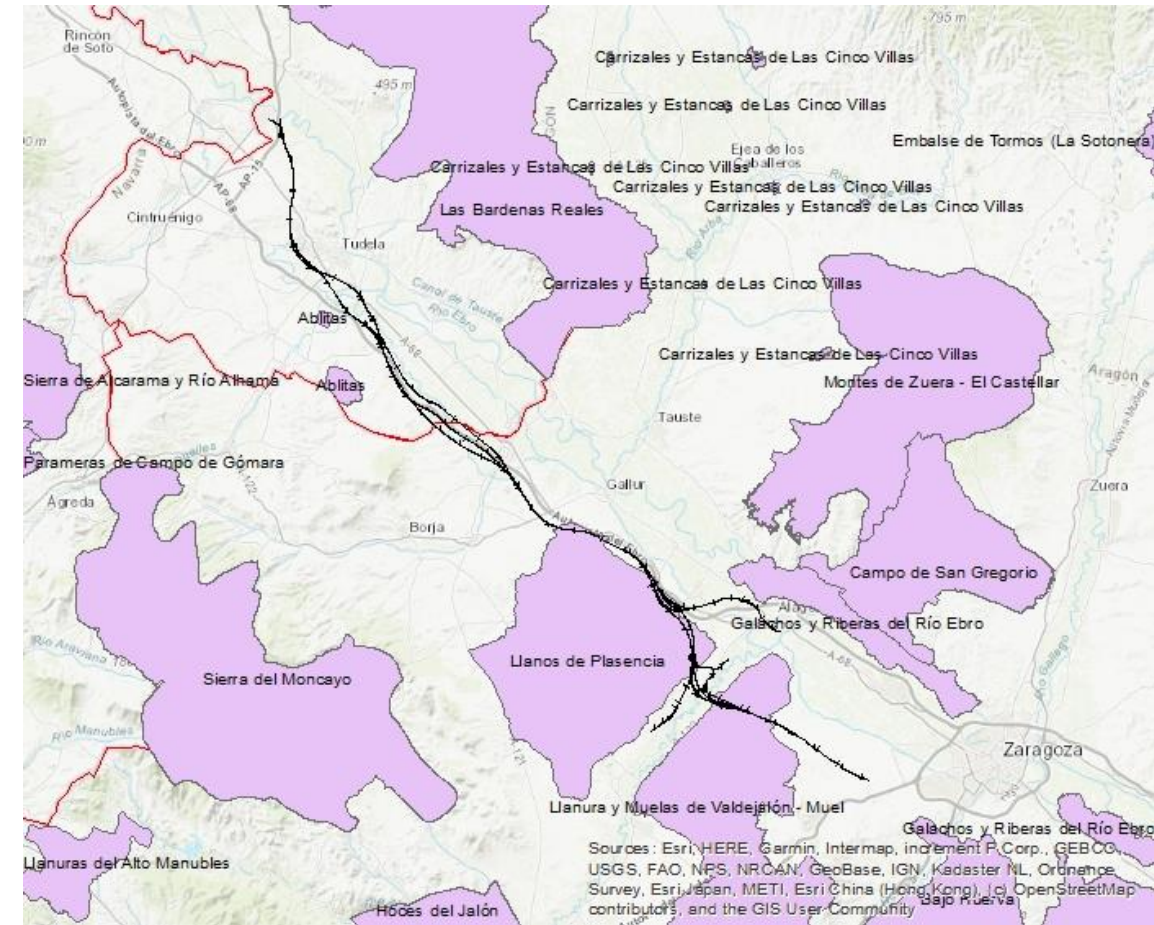


Figura 46. Vista general de IBAS y ámbito de estudio.

➤ Navarra

- IBA "Abilias" (COD: 451). Área parcialmente incluida en la ZEC "Peñadil, El Montecillo y Monterrey". Comprende dos zonas de características muy diferentes: "El Peñadil", la mancha situada al sur, es una plana elevada constituida por yesos cristalinos situada al este de la población de Abilias. El relieve es bastante llano, con algunos barrancos y vaguadas poco marcados. La vegetación es un mosaico de cultivos de secano y matorral albardín, jarilla de escamas y *Gypsophyla hispanica* en diferentes grados de altura y cobertura; el romero está presente en matas dispersas. En el extremo oriental de la plana hay una cantera de yesos. En cuanto a la mancha situada al norte, "Aeródromo", se trata del último resto de matorral en una zona predominantemente agrícola, desarrollado sobre suelos aluviales arcillosos y es de tipo tomillar-pastizal; forma una mancha compacta dentro del recinto del aeródromo, que es de uso militar exclusivamente. Señalar la presencia de la especie esteparia alondra de Dupont "*Chersophilus duponti*", incluida en el Libro Rojo de las aves de España en la categoría de "En peligro".

➤ **Aragón**

- **IBA "Llanos de Plasencia" (COD: 429).** Zona situada en los Llanos de Plasencia, en la margen derecha del río Jalón, junto a la carretera de Rueda de Jalón a Pozuelo de Aragón. Amplias llanuras cultivadas, alternando con manchas de vegetación esteparia y con pequeños rodales de matorral sobre afloramientos calcareos, delimitados por las cabeceras de las vaguadas y barrancos que vierten al río y terrenos de cultivo. Las manchas de matorral están compuestas principalmente por romero, tomillo y albardín. Señalar la presencia de aves esteparias como el cernícalo primilla (*Falco naumanni*), sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ortega (*Pterocles orientalis*) y ganga ibérica (*Pterocles alchata*).
- **IBA "Llanura y Muelas de Valdejalón-Muel" (COD: 431).** Engloba en su interior la ZEPA "Dehesa de Rueda y Montolar". Se corresponde con las llanuras y muelas en el interfluvio Jalón-Huerva en la depresión del Ebro, de relieve es llano o suavemente alomado. Está ocupada por un mosaico de cultivos de secano y matorral estepario, con claro predominio de los primeros, sobre sustratos yesíferos. El matorral aparece en rodales de extensión muy variable, frecuentemente alargados y estrechos; son formaciones dominadas claramente por el albardín, con abundantes matas de gramíneas de porte alto. El asnallo, acompañante escaso del albardín, ocupa los cabezos con afloramientos de yesos, donde también son frecuentes la jarilla de escamas y los tomillos, más escasa son las masas de ontina y romero y los pinares de pino carrasco. Al igual que en el área precedente destaca la presencia de aves esteparias (sisón común, ganga ortega, ganga común y alondra Dupont).
- **IBA "Galachos y Riberas del Río Ebro" (COD: 104).** Se sitúa bastante alejada de los nuevos trazados analizados como alternativa a la LAV, estando en el entorno de la vía actual en Zaragoza. Engloba el LIC "Sotos y Mejanas del Ebro". Dada su relación con el río Ebro cuenta con una abundante avifauna acuática, con martinete común (*Nycticorax nycticorax*), garcilla bueyera (*Bubulcus ibis*), garceta común (*Egretta garzetta*), garza imperial (*Ardea purpurea*), etc. además de ser zona de cría de aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) y milano negro (*Milvus migrans*). Esta zona mantiene los mayores sotos fluviales del curso del Ebro (del Francés, de la Alfranca, de Águilar, entre otros), aunque algunos de ellos bastante degradados así como varios meandros abandonados (galachos) fuera del cauce, que mantienen charcas con importantes extensiones de vegetación palustre (carrizos y enneas), destacando los carrizales de Alfranca y de Alfajarín.

8.4.4.5 Planificación urbanística

Se trata de suelos protegidos a nivel municipal por sus valores, conforme a la definición de los planeamientos urbanísticos o de los planes de ordenación territorial.

➤ **Navarra**

El Plan de Ordenación del Territorio del Eje del Ebro, POT 5, fue aprobado por Decreto Foral 47/2011, y el 21 de mayo de 2014, se publica en el Boletín Oficial de Navarra la Orden Foral 69/2014 por la que se aprueba la primera actualización de este Plan.

Este plan agrupa en la categoría de Suelo no urbanizable de protección los de valor ambiental, para su explotación natural, paisajístico y cultural. Éstos a su vez se dividen en:

• **Suelo de valor ambiental:**

- Vegetación de Especial Interés: no se localiza ningún suelo de esta categoría en el ámbito de Estudio.
- Áreas de Especial Interés para la Fauna. Zonas esteparias. Incluye el perímetro del Aeródromo de Ablitas, en el municipio de Ablitas; el cual se localiza en el área de Estudio pero fuera del ámbito de influencia directa de los corredores planteados.



Figura 25. Suelo protegido por su valor ambiental como zona esteparia.

- Conectividad Territorial. Se incluyen áreas que permiten conectar y relacionar ecológicamente y funcionalmente los núcleos de los espacios ya protegidos (Red Natura 2000), tanto dentro del ámbito del POT como con sus zonas periféricas y ámbitos extra autonómicos. En el ámbito de estudio se localizan:
 - El entorno del “Barranco del Sasillo”.
 - Parte de las áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia Agua Salada-Planas de Montes de Cierzo y Monte Alto”.
 - El entorno de la ZEC “Balsa del Pulguer”.
 - El entorno de la Reserva Natural “Agua Salada”.

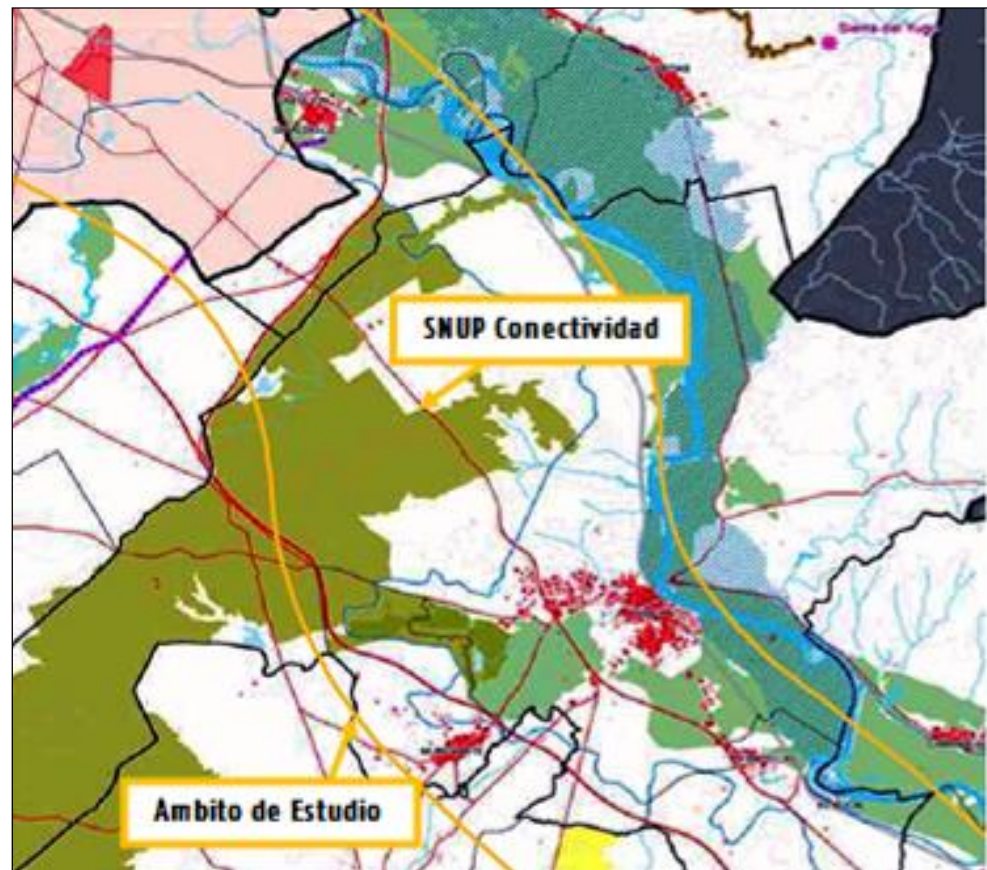


Figura 26. Suelo protegido por su conectividad territorial

En el Anexo 3 del POT 5 se señala que “aquellas infraestructuras o actuaciones que pudieran afectar a estos suelos, deberán tener en especial consideración no actuar como barreras infranqueables para la fauna y flora y deberán adoptar las medidas necesarias para evitar la pérdida de conexión entre los

espacios”, considerando autorizables aquellas infraestructuras que no supongan una pérdida de conexión territorial.

- Lugares de Especial Interés Geológico. Los dos lugares de especial interés geológico englobados en esta categoría se localizan fuera del ámbito de Estudio.
- Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas. Esta constituye una red extensa en el territorio, que con escasa ocupación superficial cumple funciones valiosas y esenciales, entre las que destacan el transporte del agua, la capacidad de autodepuración de la misma, el mantenimiento de una biodiversidad propia y la función de conector natural en todo el territorio.

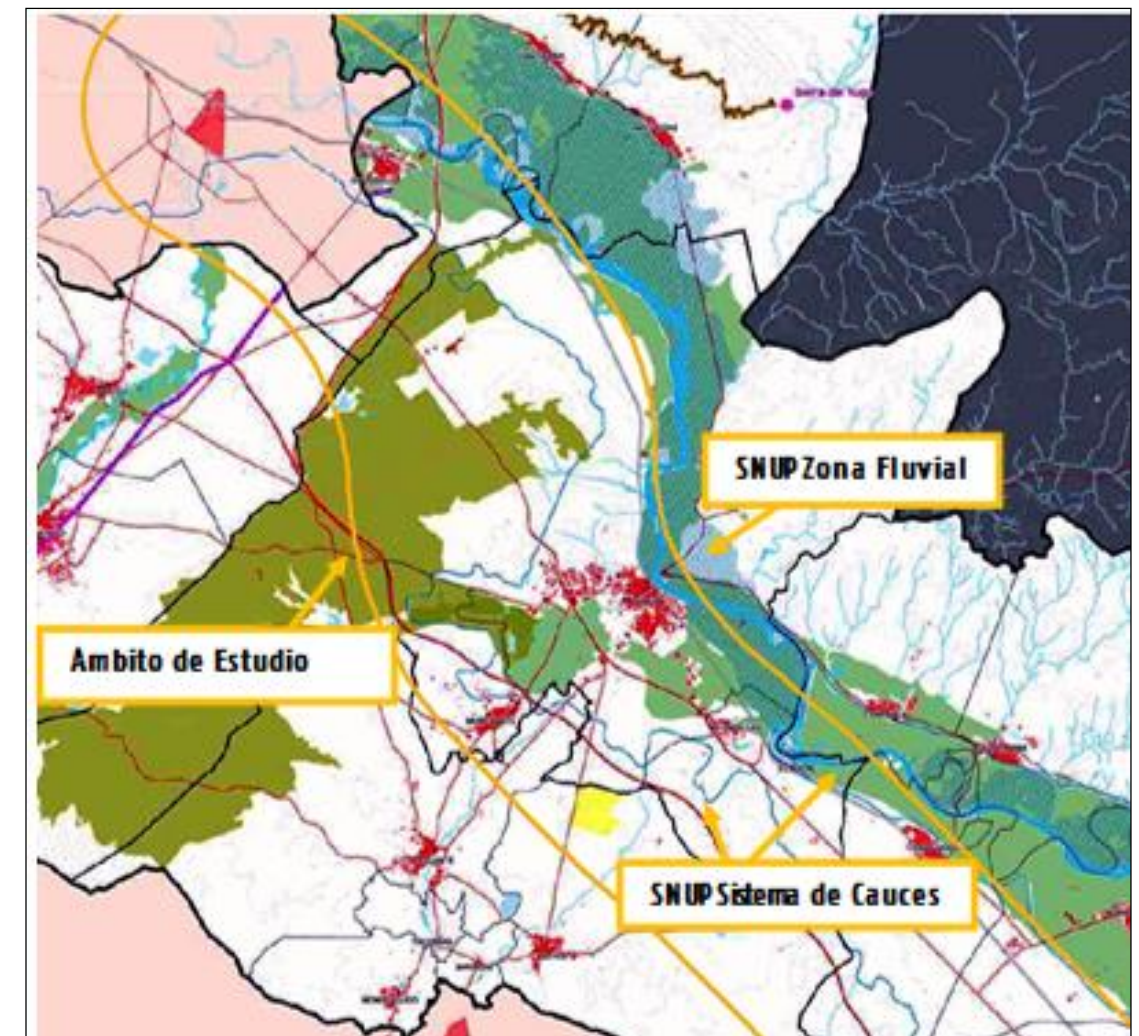


Figura 27. Zona Fluvial. Sistema de Cauces y Riberas presentes en el ámbito de Estudio.

En el Anexo 3 del POT 5 se indica que las infraestructuras serán autorizables cuando se justifique que deban necesariamente ocupar este suelo y se adopten las medidas necesarias para que no constituyan un obstáculo al normal discurrir de las aguas, ni vulneren la conectividad.

- **Suelo de valor para su explotación natural:**

- Suelos de Elevada Capacidad Agrológica. Este suelo de protección se delimita mediante la elección de la categoría de capacidad agrológica de más valor, que se corresponde con los suelos de las clase agrológicas I+II, según el mapa de clases agrológicas de Navarra. El valor a proteger es la capacidad real o potencial productivo de estos suelos.

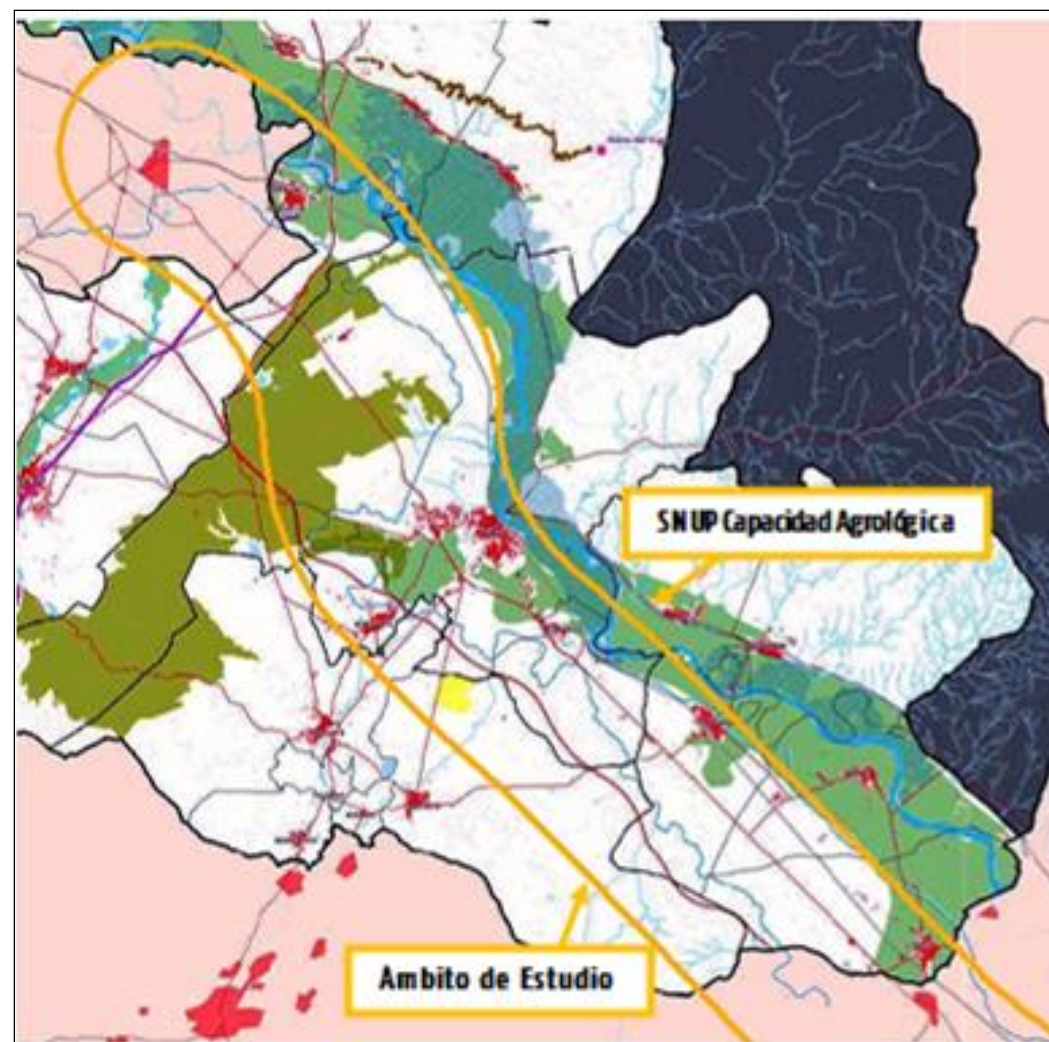


Figura 28. Suelos de elevada capacidad agrológica (sombreado verde) presentes en el ámbito de Estudio (contorno naranja).

- **Suelo de valor paisajístico:**

- Paisajes Singulares. Los paisajes singulares son parajes de excepcional valor identitario por sus méritos patrimoniales, escénicos, histórico-culturales y simbólicos. No se ubica ninguno en el área de actuación.
- Paisajes Naturales. Los paisajes naturales, constituyen ámbitos de elevada naturalidad en los que la influencia antrópica pasa desapercibida. Ninguno de estos paisajes está presente en el ámbito de Estudio.

- **Suelo de valor cultural.**

- Caminos Históricos. Corresponde a aquellos caminos históricos todavía no protegidos, especialmente relevantes en el territorio por su valor cultural y su especial significado testimonial, potencial y funcional. En el ámbito de Estudio, se localiza la antigua vía férrea "Castejón – Soria", que se describe en el apartado 3.4.6 "Vías pecuarias y otras vías culturales" del presente Documento.



Figura 29. Recorrido del antiguo ferrocarril "Castejón – Soria"

Según lo establecido en el Anexo 3 del POT 5, para este tipo de suelos, las infraestructuras serán autorizables teniendo en cuenta que “en el espacio ocupado por el propio camino no se permitirá ningún elemento emergente de su rasante que dificulte el tránsito por el mismo”.

La legislación sectorial referente a los suelos no urbanizables de Navarra define espacios protegidos por sus valores:

- Ambientales: Red Natura 2000 y espacios protegidos.
- Productivos: Ley Foral de Regadíos, Canal de Navarra y Montes de Utilidad Pública.
- Cultural: Itinerarios de Interés como las Vías Pecuarias, Camino de Santiago y Vías Verdes.

➤ Aragón

En el ámbito aragonés no se ha constatado, en la información recopilada para este documento, ninguna figura de planificación supramunicipal que diferencie, entre otras tipologías, suelo con niveles de protección ambiental o cultural. Si puede existir en los planeamientos de cada término municipal este tipo de clasificación, pero no se está teniendo en cuenta como condición para los corredores en esta primera etapa de trabajo.

8.5 MEDIO PERCEPTUAL. PAISAJE

Se pueden diferenciar las siguientes formaciones paisajísticas en el amplio ámbito de estudio:

- **Asociada a los cauces: vegas y bosques de galería.** En relación con la extensa vega del río Ebro y sus principales afluentes se han desarrollado diversos elementos antrópicos con una fuerte influencia paisajística: núcleos de población, cultivos en regadío, infraestructuras, embalses, etc.; esta actividad relega las zonas con cubierta vegetal natural o forestal a pequeños y marginales enclaves, muchos de ellos con especies de bajo-medio porte y de escasa influencia en el paisaje. En relación con los cauces deben citarse los bosques de galería más desarrollados en algunos entornos, que constituyen el elemento paisajístico más llamativo y diferenciado del entorno. Presentan un gran dinamismo estacional. Se podrían diferenciar dos subunidades:
 - Vegas y riberas de los ríos Jalón y Ebro. Además del curso fluvial se caracteriza por el bosque de ribera y las zonas de cultivos de regadío, estando salpicadas de pequeños núcleos urbanos y recorridas por varias infraestructuras (autopistas, carreteras, líneas eléctricas). Se caracterizan por ser zonas llanas.
 - Zonas de cultivos en regadío, adicionales a la vega de los grandes cauces. Existen diferencias según el sistema de riego empleado, y otorgan un contraste cromático respecto al resto del entorno en

secano. En parte están salpicados por pequeñas manchas de coníferas.

- **Estepas.** Junto con esta zona de vega, la segunda gran unidad con mayor representación paisajística sería la estepa, con cultivos de secano cerealistas y áreas de vegetación natural herbácea; presenta zonas con lagunas saladas estacionales. Se pueden marcar dos subunidades.
 - Llanos de cultivo de secano. Ocupan extensas superficies en el área de estudio, sobre un relieve suave, con pequeñas ondulaciones y de gran uniformidad cromática.
 - Terrenos ondulados esteparios de naturaleza yesosa, zonas de relieve y muelas marginales. Con tonos pardos-grises y morfología más marcada (con mayor altura), cubiertos de la vegetación característica de estos sustratos, de matorral gipsícola.
- **Zonas arboladas (diferentes a bosques de ribera).** En general cercanas a los núcleos urbanos (jardines, fincas...), así como algunos rodales de vegetación arbórea forestal en las zonas altas. Muy limitadas en el ámbito de estudio.
- **Paisaje urbano y zonas antropizadas.** Construcciones, núcleos urbanos, polígonos industriales, extracciones, zonas con aerogeneradores, infraestructuras viarias, etc.

Según la cartografía del Atlas de Paisajes de España, de MITECO, en el ámbito de estudio coinciden únicamente las asociaciones de páramos, llanos interiores, vegas y riberas y grandes zonas urbanas –Zaragoza–

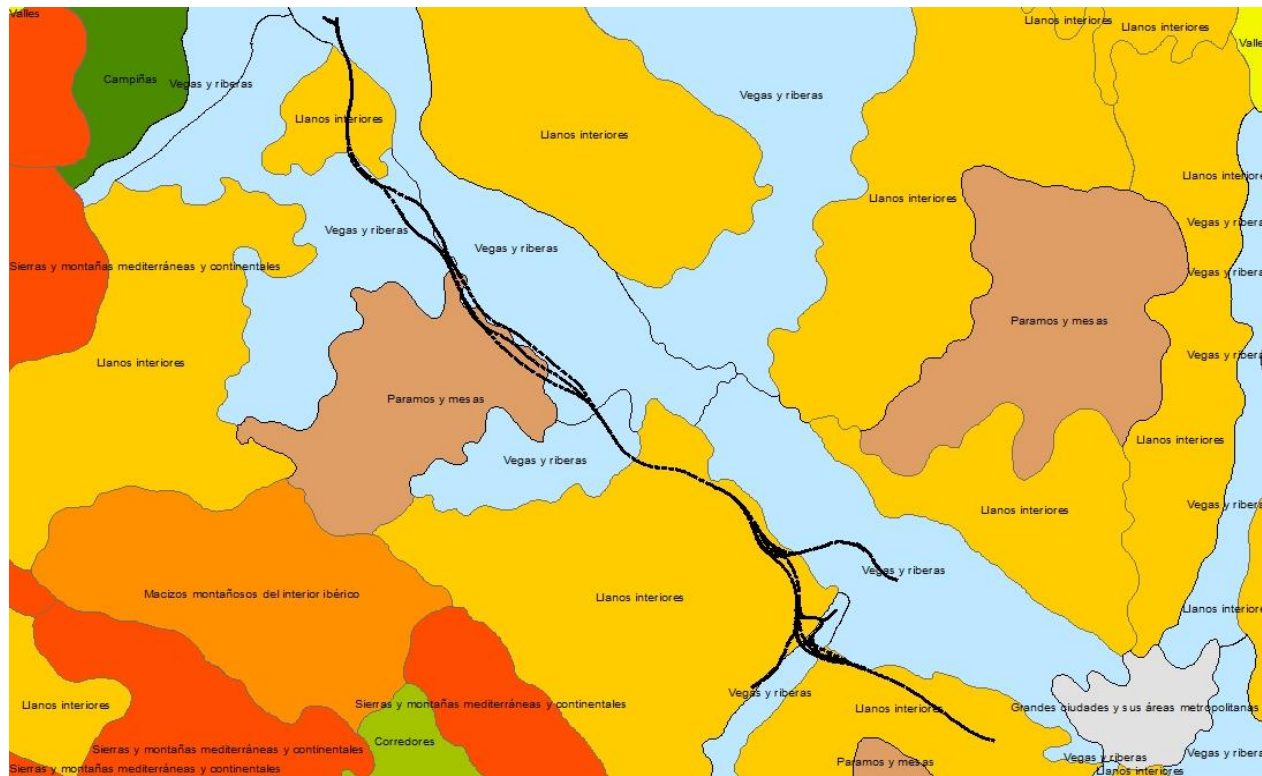


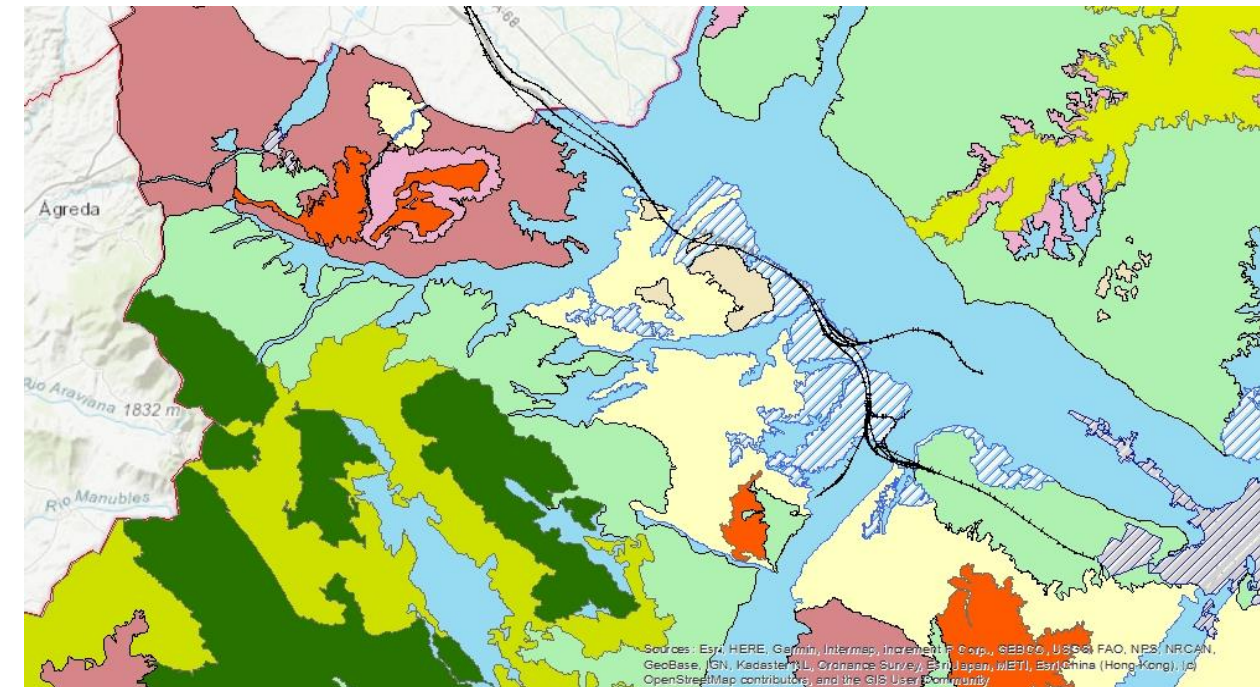
Figura 15. Asociaciones paisajísticas (Mapa de Paisajes de España, (MITECO))

- **Llanos interiores:** corresponde con llanos y glaciés de la depresión del Ebro, y más concretamente con la unidad de paisaje Glaciés del Intruvio Jalón – Huecha, Glaciés de Tudela,
- **Páramos y mesas:** Mesas Aragonesas del Campo de Borja.
- **Vegas y riberas:** hay varias unidades de paisaje: Vega del Jalón entre Grisén y Ricla, Vega del Ebro entre Gallur y Zaragoza, vega del Ebro entre Tudela y Gallur, Riegos de Tarazona-Cintrúenigo, y Riegos de Rarazona-Cintrúenigo.

En cuanto a la información disponible a nivel de C.A. es bastante heterogénea, en concreto:

➤ **Aragón**

Cuenta con información de grandes áreas paisajísticas, definiéndose en el ámbito de estudio básicamente las de la imagen siguiente, con predominancia del valle del Ebro y sus principales afluentes y las terrazas fluviales asociadas. Además hay zonas de piedemontes y llanuras con yesos y calizas.



- ▨ Espacios urbanos
- ▨ Relieves escalonados
- ▨ Relieves alomados
- ▨ Piedemontes
- ▨ Amplias llanuras en yesos y calizas
- ▨ Depresiones endorreicas
- ▨ Amplios fondos de valle y depresiones
- ▨ Terrazas fluviales escalonadas

Figura 16. Unidades paisajísticas en Aragón

➤ **Navarra**

Navarra define espacios como Paisajes Singulares, estando los dos más cercanos al ámbito de estudio muy alejados del mismo para preverse influencia alguna:

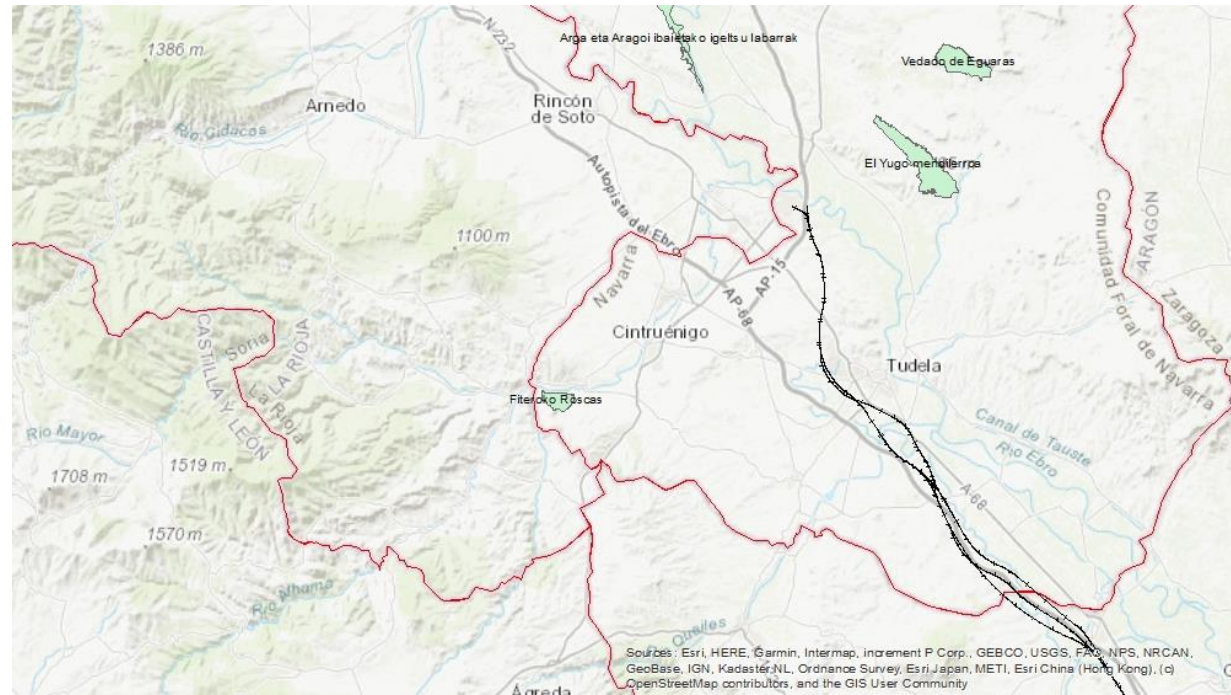


Figura 17. Paisajes Singulares en Navarra

El análisis del paisaje se ha particularizado para el ámbito de estudio, conjugando los datos de pendientes y de las coberturas vegetales y usos del suelo, de modo que se han establecido zonas con paisaje que atienden a la combinación de las siguientes unidades:

- Pendiente: zonas llanas, zonas con pendientes suaves-medias, pendientes altas y zonas escarpadas
- Vegetación y usos del suelo: bosques de coníferas y/o frondosas, plantaciones coníferas / frondosas, árboles dispersos, bosques de ribera, matorral, pastizal, cultivos y zonas sin vegetación o urbanizadas.

Como se aprecia en el plano específico, la mayoría del territorio atiende a la unidad de cultivos sobre zonas llanas.

8.6 MEDIO SOCIAL Y TERRITORIAL

8.6.1 Demografía

Los datos demográficos y socioeconómicos que se incluyen y analizan a continuación proceden de las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística

- Instituto Aragonés de Estadística
- Instituto Estadístico de Navarra

La información analizada incluye datos de población de los términos municipales afectados, la tendencia poblacional de los últimos quince años, los datos de empleo y actividades económicas.

El área de estudio definida para este E.I.A. comprende parte del territorio de las Comunidades Autónomas de Aragón y Navarra, en concreto se ven implicados en el ámbito de estudio los términos municipales siguientes:

PROV. NAVARRA	PROV. ZARAGOZA	
Ablitas	Agón	Luceni
Arguedas	Alagón	Magallón
Badallur	Bárboles	Mallén
Cabañas de Ebro	Bisimbre	Murchante
Castejón	Boquiñeni	Pinseque
Cortes	Buñuel	Plasencia de Jalón
Figueruelas	Cascante	Pleitas
Fréscano	Fontellas	Ribaforada
Pedrola	Gallur	Tudela
Sobradriel	Grisén	Urrea de Jalón
Utebo	La Joyosa	Valtierra
		Zaragoza

Tabla 19: Términos municipales existentes en el ámbito de Estudio. Fuente: elaboración propia

Se presentan a continuación datos de población procedentes de la página web del (INE).

La población presente en el ámbito de estudio presenta la siguiente distribución por municipios y sexo:

ZARAGOZA	Población (personas)		
	2021		
T.M.	Total	Hombres	Mujeres
50 Zaragoza (PROVINCIA)	967.452	473.354	494.098
50003 Agón	135	79	56
50008 Alagón	7.121	3.568	3.553
50043 Bárboles	297	164	133
50044 Bardallur	254	125	129
50052 Bisimbre	87	47	40
50053 Boquiñeni	778	391	387
50064 Cabañas de Ebro	487	255	232
50107 Figueruelas	1.239	618	621
50111 Fréscano	200	111	89
50118 Gallur	2.555	1.297	1.258
50123 Grisén	605	318	287
50132 Joyosa, La	1.132	579	553
50147 Luceni	987	493	494
50153 Magallón	1.133	578	555
50160 Mallén	2.977	1.546	1.431
50204 Pedrola	3.572	1.850	1.722
50209 Pinseque	4.184	2.136	2.048
50211 Plasencia de Jalón	309	173	136
50212 Pleitas	33	14	19
50247 Sobradriel	1.150	548	602
50269 Urrea de Jalón	447	259	188
50272 Utebo	18.856	9.390	9.466
50297 Zaragoza	675.301	323.111	352.190

NAVARRA	Población (personas)		
	Total	Hombres	Mujeres
T.M.	2021	2021	2021
31 Navarra PROVINCIA	661.537	327.465	334.072
31006 Ablitas	2.480	1.252	1.228
31032 Arguedas	2.310	1.189	1.121
31057 Buñuel	2.238	1.096	1.142
31068 Cascante	3.962	1.963	1.999
31070 Castejón	4.306	2.162	2.144
31078 Cortes	3.164	1.618	1.546
31106 Fontellas	999	508	491
31176 Murchante	4.135	2.094	2.041
31208 Ribaforada	3.718	1.949	1.769
31232 Tudela	37.008	18.239	18.769
31249 Valtierra	2.439	1.219	1.220

Tabla 16: Población por sexos en los T.M. y provincias del ámbito de estudio. Fuente: INE. 2021

Puede observarse que los municipios con mayor población son Zaragoza, Utebo y Cuarte de Huerva en Aragón y Corella y Tudela y Navarra. Respecto a la distribución por sexos, se aprecia que es muy pareja, rondando el 50%, con diferencias poco significativas.

Seguidamente se muestra la evolución de la población en 10 años hasta 2017:

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL										
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
50003 Agón	146	155	155	155	155	167	164	166	170	167	172
50008 Alagón	7.025	7.045	7.014	7.052	7.175	7.167	7.112	7.178	7.195	6.894	6.547
50043 Bárboles	312	326	340	317	316	327	326	333	352	346	324
50044 Bardallur	258	272	282	297	311	325	328	327	316	314	282
50052 Bisimbre	99	102	97	97	100	99	108	109	109	108	111
50053 Boquiñeni	844	852	871	896	923	956	985	995	1.025	1.012	1.033
50064 Cabañas de Ebro	501	508	527	536	540	553	550	556	558	541	537
50107 Figueruelas	1.230	1.218	1.229	1.263	1.319	1.322	1.303	1.332	1.351	1.267	1.191
50111 Fréscano	203	201	205	207	204	208	217	220	235	233	237
50118 Gallur	2.643	2.630	2.695	2.779	2.846	2.882	2.931	3.007	3.026	3.004	2.996
50123 Grisén	62 5	622	656	636	626	603	563	554	549	519	468
50132 Joyosa, La	1.058	1.032	1.042	1.007	983	936	941	936	902	873	790
50147 Luceni	971	989	1.006	1.014	1.032	1.045	1.088	1.098	1.101	1.080	1.070
50153 Magallón	1.150	1.157	1.174	1.183	1.191	1.208	1.221	1.205	1.223	1.221	1.194
50160 Mallén	3.140	3.187	3.292	3.399	3.611	3.714	3.709	3.704	3.731	3.680	3.503
50204 Pedrola	3.453	3.450	3.560	3.622	3.680	3.780	3.769	3.721	3.667	3.488	3.302
50209 Pinseque	3.850	3.726	3.606	3.625	3.687	3.676	3.579	3.481	3.423	3.252	2.953
50211 Plasencia de Jalón	315	320	342	370	374	386	389	404	404	378	363
50212 Pleitas	41	44	45	43	45	52	53	48	51	57	57
50247 Sobradriel	1.074	1.079	1.077	1.083	1.054	1.029	979	999	967	965	903

MUNICIPIO	POBLACIÓN TOTAL										
	2017	2016	2015	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007
50269 Urrea de Jalón	402	404	398	398	406	396	403	414	423	408	385
50272 Utebo	18.593	18.466	18.430	18.429	18.336	18.281	18.204	17.999	17.677	16.966	15.912
50297 Zaragoza	664.938	661.108	664.953	666.058	682.004	679.624	674.725	675.121	674.317	666.129	654.390
31006 Ablitas	2.514	2.494	2.520	2.549	2.632	2.663	2.654	2.629	2.599	2.559	2.459
31032 Arguedas	2.300	2.277	2.295	2.313	2.335	2.373	2.401	2.380	2.420	2.381	2.353
31057 Buñuel	2.232	2.258	2.271	2.279	2.330	2.359	2.380	2.385	2.404	2.403	2.374
31068 Cascante	3.780	3.772	3.787	3.888	3.970	3.990	3.992	3.999	4.034	3.975	3.940
31070 Castejón	4.116	4.093	4.062	4.120	4.183	4.207	4.316	4.306	4.235	4.115	3.964
31078 Cortes	3.137	3.163	3.192	3.199	3.240	3.281	3.349	3.405	3.404	3.370	3.350
31106 Fontellas	963	973	961	958	983	955	933	925	910	903	861
31176 Murchante	3.944	3.906	3.842	3.761	3.745	3.758	3.732	3.753	3.672	3.549	3.446
31208 Ribaforada	3.704	3.704	3.692	3.687	3.721	3.698	3.669	3.617	3.638	3.552	3.466
31232 Tudela	35.298	35.170	35.388	35.062	35.369	35.358	35.429	35.268	34.717	33.910	32.760
31249 Valtierra	2.384	2.414	2.443	2.467	2.530	2.523	2.547	2.562	2.569	2.542	2.526

Tabla 18: Evolución de la población en los últimos 10 años. Fuente: INE

En general, se muestra una disminución en aquellos municipios con menor número de habitantes. En los 10 años con datos los municipios de La Joyosa, Grisen, Pinseque, Sobradíel, Cintruénigo, Murchante y Fontellas presentan un crecimiento significativo (entre un 25% y un 10%) mientras que Tudela, Alagón, Ribaforada, Pedrola, Urrea de Jalón, Torres de Berrellén, Castejón, Figueruelas, Ablitas y Zaragoza han visto ascender ligeramente su población (el crecimiento es inferior al 10%). Se puede concluir que los municipios localizados en el ámbito de los corredores presentan una población estable con pequeñas variaciones en el número de habitantes.

8.6.2 Economía

8.6.2.1 Ganadería

El sector ganadero tiene una escasa incidencia en la economía de la zona, ocupando una porción no muy elevada de la población y respecto a la producción ganadera de España tal y como puede desprenderse de los datos que se muestra en la siguiente tabla.

Provincias y Comunidades Autónomas	TIPO DE GANADO			
	BOVINO	OVINO	CAPRINO	PORCINO
NAVARRA	122.293	498.116	13.010	650.250
ARAGON	371.379	1.719.919	55.733	7.762.830
ESPAÑA	6.465.747	15.963.106	3.059.731	29.971.357

Tabla 19: Análisis provincial del número de animales según tipos. Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Año 2017

En cuanto al tipo de ganado, el mayor número de cabezas corresponde a ganado ovino y porcino, siendo este especialmente significativo en la provincia de Zaragoza, mientras que el ganado caprino es el que menos número de cabezas presenta.

8.6.2.2 Industria

➤ Navarra

Navarra es una de las comunidades más industrializadas de España (representa un 3,6% de su industria).

El sector de la automoción representa el 31% del volumen total de venta de la industria en Navarra. La gran locomotora del sector es la planta de Volkswagen-Navarra en Landaben, pero Navarra cuenta también con varias decenas de empresas del sector auxiliar que son proveedores de primer nivel, tanto de Volkswagen como de otras grandes plantas y marcas de automóviles. El segundo sector de mayor relevancia en la industria Navarra, es el alimentario, que representa un 20% del volumen de ventas totales

Existen otros tres sectores industriales importantes en Navarra, lo que habla de la diversificación y variedad de la industria. Se trata del sector de fabricación y material eléctrico, el de fabricación de maquinaria y equipo y el de fabricación de productos metálicos (1.304 millones). En los dos primeros se incluye la potente industria eólica en Navarra y el tercero buena parte de la actividad metalúrgica, con un peso tradicional.

➤ Aragón

La situación de la industria en la provincia de Zaragoza se encuentra mediatizada completamente por su capital, con unas 4.000 empresas que suponen aproximadamente 75.000 puestos de trabajo. Esta industrialización fue tardía, en la segunda mitad del siglo XIX, influenciada por la red de ferrocarril en 1856, que enlazó Zaragoza con los principales centros industriales: Madrid, Barcelona, Bilbao y con el Levante, además de los enlaces propios de la región, como el que une a Zaragoza y Huesca, que se prolongó en 1929 hasta Francia por Canfranc..

Otro factor es la instalación de las primeras fábricas productoras de electricidad y de gas, las primeras industrias alimenticias harineras, de remolacha azucarera y alcohólicas. La abundancia de agua, de paja de cereal y de energía atraen la industria papelera. La industria química se implanta también en el barrio de La Almozara, que por eso se le conoce también por el nombre de "la Química".

Desde la década de los sesenta en el pasado siglo, Zaragoza capital se beneficia de los planes de desarrollo y la expansión de las zonas industriales se realiza en forma de estrella, siguiendo las vías de comunicación. Esta expansión periférica de la industria, creando sectores específicamente industriales en los ejes de acceso, ha tenido lugar a expensas de la ampliación de las industrias más tradicionales de envergadura media o grande, que, ahogadas por el crecimiento urbano, han buscado nuevos emplazamientos, fuera de los cascos urbanos.

El mapa industrial de la provincia de Zaragoza en la actualidad cuenta, en torno al núcleo de la capital, con dos ejes, que coinciden con las dos vías naturales de comunicación más importantes de la provincia; el valle del Ebro y el valle del Jalón. En el primero, coincidente con el ámbito de Estudio, la industria se distribuye a lo largo del corredor que enlaza la capital con la factoría Opel en Figueruelas.

El resto de la localización industrial obedece en buena parte a factores de situación en relación con los principales ejes de circulación, no en balde se trata de pequeña o mediana industria, de bienes de consumo o de transformación.

Hay, no obstante, industrias que cuentan con una utilización directa de los recursos naturales y cuya localización está condicionada por éstos: se trata de la salinera de Remolinos, entre otras.

8.6.2.3 Denominaciones de Origen

La mayor parte los municipios del área de estudio pertenecen a varias Denominaciones de Origen Protegidas (DOP) o Indicación Geográfica Protegida (IGP), según datos facilitados por la Subdirección de Desarrollo Rural del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón (Servicio Provincial de Zaragoza). Estas son las siguientes:

- IGP "Espárrago de Navarra": a la cual pertenecen los municipios Bisimbre, Boquiñeni, Fréscano, Gallur, Grisén, Luceni, Magallón, Mallén y Novillas.
- DOP "Campo de Borja": pertenecen a esta denominación de origen los municipios de Bisimbre y Magallón, así como los polígonos catastrales número 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 y 11 del término municipal de Mallén, y los polígonos catastrales número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 19 del término municipal de Fréscano.
- DOP "Aceite Sierra del Moncayo": comprende los municipios de Bisimbre, Fréscano, Magallón, Mallén y Novillas.
- IGP (Vino de la Tierra):
 - o "Valdejalón": a la cual pertenecen los municipios Bárboles, Bardallur, Figueruelas, Grisén, Lumpiaque, Pedrola, Plasencia de Jalón, Pleitas, Rueda de Jalón y Urrea de Jalón.
 - o "Ribera del Queiles": pertenecen los municipios de Ablitas, Cascante, Murchante y Tudela, parte del término al sur del río Ebro.
- DO "Vinos de Navarra": a la cual pertenecen los municipios de Ablitas, Arguedas, Cascante, Castejón,

Cintruénigo, Corella, Tudela y Valtierra.

8.6.2.4 El espacio agrario

Toda el área de estudio se encuentra dentro de la Cuenca Hidrográfica del Ebro, por lo que la administración de las aguas corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Entre los usos de agua que contempla esta Confederación está el aporte de agua para regadíos y usos agrario.

Considerando un ámbito amplio entorno a la actuación, el agua de riego es proporcionado por el río Jalón, así como por los siguientes canales de riego:

- Canal de Imperial de Aragón
- Canal de Lodosa
- Canal de Tauste

El sistema de riego del río Jalón, está constituido por acequias de gran longitud, que van tomando el agua del río conforme éste pierde cota, y que se interconectan entre sí dando lugar a un "mecanismo" de aprovechamiento del agua en "cascada", de tal manera que el recurso no utilizado en cada una de las zonas puede serlo en la siguiente. Entre las acequias existentes cabe destacar la de Luceni y Pedrola.

Las aguas del **Canal Imperial de Aragón** discurren, a lo largo de sus 108 km, paralelas a las del río Ebro, a una distancia de éste que oscila entre los 5 y 9 km. Las acequias de riego se distribuyen a lo largo de una estrecha banda formada por el canal o su entorno próximo y el río Ebro. El número de tomas del Canal asignadas a Sindicatos o Comunidades de Regantes ronda las 300.

Tiene una concesión de 30 m³/seg. del Río Ebro y una capacidad desde su origen hasta el p.k. 29 de 43 m³/sg. Administrativamente es un Canal propiedad del Estado y proporciona abastecimientos, además de para regadío para poblaciones, industrias con toma directa entre las que se encuentra la General Motors y casas de campo.

La superficie regada por el Canal Imperial de Aragón es de 26.500 ha, de las que aproximadamente 23.600 ha están ubicadas en Aragón (Zaragoza) y 2.900 ha en Navarra. En cuanto a la dedicación productiva de su regadío, está fundamentalmente orientada a los cultivos herbáceos extensivos (alfalfa, maíz, cereales, etc.), si bien, y de manera más o menos local, cuenta con superficies dedicadas a la fruticultura y horticultura (alcachofa, coliflor, cebolla, etc.)

La superficie en riego del **Canal de Lodosa** es aproximadamente 29.000 ha, distribuidas en tres Comunidades Autónomas: Navarra (60%), La Rioja (30%) y Aragón (10%).

La zona regable va formando, a lo largo de los 127 km de canal, una estrecha y alargada banda cuya "frontera" es el propio río Ebro y más tarde el Canal Imperial de Aragón.

Los regadíos de Lodosa presentan una gran variedad de cultivos y de técnicas culturales. Entre los cultivos más tradicionales o arraigados están: el pimiento (de "piquillo"), el espárrago, la alcachofa y el tomate, pero también se cultivan: judía verde, guisante, haba, zanahoria, patata, borraja, acelga, espinaca, y así hasta una lista interminable. Es sin lugar a dudas una de las zonas hortícolas más importante del Valle del Ebro, lo que unido a una importante y asentada en el territorio industria agroalimentaria, convierten a la zona regable del canal de Lodosa en un foco dinamizador del valle medio-alto del Ebro.

El **Canal de Tauste**, más alejado del ámbito de estudio, tiene 44 kilómetros de recorrido, y riega actualmente alrededor de 9.000 hectáreas en los campos de Navarra (33 %) y de Aragón (67 %). La distribución se realiza, a través de una red de acequias más pequeñas que llevan el agua desde el cauce principal a los términos navarros de Cabanillas, Ribaforada, Fustiñana, Buñuel y Cortes. El canal también riega parte de las localidades aragonesas de Alcalá de Ebro, Boquiñeni, Cabañas de Ebro, Gallur, Luceni, Novillas, Padrilla de Ebro, Remolinos, Tauste y Torres de Berrellén. Sin embargo, el canal propiamente dicho atraviesa tan solo el término de cuatro pueblos: Cabanillas, Fustiñana, Buñuel y Tauste.

Según lo dispuesto en la información proporcionada por la Subdirección de Desarrollo Rural del Departamento de Agricultura y Alimentación de Aragón (Servicio Provincial de Zaragoza), los tipos de regadío existentes en el ámbito de la actuación, localizado en Aragón, son:

- Regadío tradicional (tipo predominante).
- Futuros regadíos del Plan Hidrológico del Ebro.
- Regadío social de Magallón (en ejecución).

Los diferentes parámetros climáticos y la gran capacidad agrológica de los suelos de la zona son propicios para la configuración del área como espacio agrario, tal y como se describe a continuación para cada una de las comunidades autónomas existentes en el ámbito de Estudio.

➤ **Navarra**

Con respecto a la zona navarra, el despegue industrial iniciado en la década de los sesenta, gracias en buena parte al Programa de Promoción Industrial impulsado por la administración foral a partir de 1964, significó el paso de una economía basada en la agricultura, que ocupaba entonces la mitad de la población activa, a una economía equilibrada y dinámica, propia de una región moderna.

En la Ribera aumenta la extensión de la vid y proliferan los productos de la huerta, de gran fama, que abastecen la tradicional e importante industria conservera de la comarca.

Los datos de agricultura recogidos de la comarca en la que se sitúan los municipios navarros existentes en el ámbito de Estudio son los siguientes:

	SECANO	REGADÍO	TOTAL
Tierras cultivadas por cultivos herbáceos	17.186	25.068	42.254
Barbechos y otras tierras no ocupadas	19.480	5.809	25.289
Tierras ocupadas por cultivos leñosos	1.154	7.502	8.656
Huertos familiares de autoconsumo *	0	770	770
Total tierras de cultivo	37.820	39.149	76.969
Prados naturales	0	44	44
Pastizales	2.363	0	2.363
Eriales	6.264	0	6.264
Total prados y pastizales	8.627	44	8.671
Monte maderable	9.929	221	10.150
Monte abierto	80	29	109
Monte leñoso	17.471	1.333	18.804
Espartizal	3.743	0	3.743
Total terreno forestal	31.223	1.583	32.806
Terreno improductivo	4.194	0	4.194
Superficie no agrícola	8.902	0	8.902
Rios y lagos	1.348	0	1.348
Total otras superficies	14.444	0	14.444
Total superficie	92.114	40.776	132.890

Tabla 6: Usos del Suelo en la comarca Tudela. Fuente: Estadísticas agrícolas del Gobierno de Navarra. Año 2017

➤ **Aragón**

La renta regional aragonesa responde a la distribución de una economía moderna, pero conserva todavía una importante parcela para la industria agroalimentaria: el 36% los terrenos están destinados a cultivos y las principales producciones se obtienen de los cereales, frutas y olivar.

Dentro de las industrias de transformación agropecuarias, se está realizando un importante esfuerzo en la promoción de la calidad de los alimentos tradicionales de Aragón con Denominaciones de Origen que avalan la calidad los mismos. El gobierno de Aragón distingue también con su marca de calidad otros productos elaborados con el máximo rigor con su marca "C de Calidad": curados, repostería, etc.

La actividad agraria de algunos de los municipios aragoneses de la zona suele ser subsidiaria, pues la mayor parte de las personas que se dedican a la agricultura lo hace de forma complementaria a otros ingresos obtenidos en el sector industrial.

La distribución de los cultivos de los municipios aragoneses afectados por el trazado de la línea férrea son los siguientes:

MUNICIPIO NOMBRE	SISTEMA DE CULTIVO	TOTAL (A+B+C+D)	(A) TIERRAS DE CULTIVO. TOTAL	TIERRAS OCUPADAS POR CULTIVOS HERBÁCEOS	BARBECHOS Y OTRAS TIERRAS AGRÍCOLAS NO OCUPADAS	TIERRAS OCUPADAS POR CULTIVOS LEÑOSOS	(B) PRADERAS Y PASTIZALES. TOTAL	(C) TERRENOS FORESTALES. TOTAL	(D) OTRAS SUPERFICIES. TOTAL
Agón	Regadío	622	622	359	77	186	0	0	0
	Secano	1.233	854	450	223	181	33	39	307
Agón Total		1.855	1.476	809	300	367	33	39	307
Alagón	Regadío	1.537	1.492	1.424	37	31	0	45	0
	Secano	885	9	4	5	0	8	114	754
Alagón Total		2.422	1.501	1.428	42	31	8	159	754
Bárboles	Regadío	1.015	1.013	721	180	112	0	2	0
	Secano	551	210	151	14	45	10	30	301
Bárboles Total		1.566	1.223	872	194	157	10	32	301
Bardallur	Regadío	267	266	219	5	42	0	1	0
	Secano	2.465	1.051	594	373	84	96	274	1.044
Bardallur Total		2.732	1.317	813	378	126	96	275	1.044
Bisimbre	Regadío	367	367	197	106	64	0	0	0
	Secano	755	378	192	150	36	18	39	320
Bisimbre Total		1.122	745	389	256	100	18	39	320
Boquiñeni	Regadío	840	762	744	1	17	0	78	0
	Secano	1.037	344	234	110	0	17	88	588
Boquiñeni Total		1.877	1.106	978	111	17	17	166	588
Cabañas de Ebro	Regadío	628	539	534	4	1	0	89	0
	Secano	218	0	0	0	0	6	139	73
Cabañas de Ebro Total		846	539	534	4	1	6	228	73
Figuieruelas	Regadío	801	800	734	15	51	0	1	0
	Secano	895	14	11	1	2	51	30	800
Figuieruelas Total		1.696	814	745	16	53	51	31	800
Fréscano	Regadío	795	793	627	110	56	0	2	0
	Secano	1.046	694	377	312	5	18	139	195
Fréscano Total		1.841	1.487	1.004	422	61	18	141	195
Gallur	Regadío	2.186	2.129	2.048	75	6	0	57	0
	Secano	1.975	912	711	196	5	4	182	877
Gallur Total		4.161	3.041	2.759	271	11	4	239	877
Grisén	Regadío	326	322	286	4	32	0	4	0
	Secano	149	0	0	0	0	1	15	133
Grisén Total		475	322	286	4	32	1	19	133
Joyosa (La)	Regadío	375	375	317	42	16	0	0	0
	Secano	277	35	1	34	0	27	15	200

MUNICIPIO NOMBRE	SISTEMA DE CULTIVO	TOTAL (A+B+C+D)	(A) TIERRAS DE CULTIVO. TOTAL	TIERRAS OCUPADAS POR CULTIVOS HERBÁCEOS	BARBECHOS Y OTRAS TIERRAS AGRÍCOLAS NO OCUPADAS	TIERRAS OCUPADAS POR CULTIVOS LEÑOSOS	(B) PRADERAS Y PASTIZALES. TOTAL	(C) TERRENOS FORESTALES. TOTAL	(D) OTRAS SUPERFICIES. TOTAL
Joyosa (La) Total		652	410	318	76	16	27	15	200
Luceni	Regadío	1.431	1.408	1.339	16	53	0	23	0
	Secano	1.275	621	418	202	1	2	106	546
Luceni Total		2.706	2.029	1.757	218	54	2	129	546
Magallón	Regadío	1.005	1.005	249	124	632	0	0	0
	Secano	6.854	3.532	1.703	1.404	425	115	514	2.693
Magallón Total		7.859	4.537	1.952	1.528	1.057	115	514	2.693
Mallén	Regadío	1.568	1.568	1.343	36	189	0	0	0
	Secano	2.174	1.022	548	376	98	37	99	1.016
Mallén Total		3.742	2.590	1.891	412	287	37	99	1.016
Pedrola	Regadío	1.507	1.505	1.426	26	53	0	2	0
	Secano	9.867	6.468	4.038	2.427	3	52	481	2.866
Pedrola Total		11.374	7.973	5.464	2.453	56	52	483	2.866
Pinseque	Regadío	836	836	822	13	1	0	0	0
	Secano	773	200	102	98	0	12	10	551
Pinseque Total		1.609	1.036	924	111	1	12	10	551
Plasencia de Jalón	Regadío	377	377	190	23	164	0	0	0
	Secano	3.100	1.885	1.189	680	16	29	271	915
Plasencia de Jalón Total		3.477	2.262	1.379	703	180	29	271	915
Pleitas	Regadío	142	142	119	2	21	0	0	0
	Secano	72	0	0	0	0	0	10	62
Pleitas Total		214	142	119	2	21	0	10	62
Sobradriel	Regadío	756	756	744	12	0	0	0	0
	Secano	450	1	1	0	0	8	162	279
Sobradriel Total		1.206	757	745	12	0	8	162	279
Urrea de Jalón	Regadío	339	336	156	5	175	0	3	0
	Secano	2.225	535	322	180	33	173	330	1.187
Urrea de Jalón Total		2.564	871	478	185	208	173	333	1.187
Utebo	Regadío	967	966	962	4	0	0	1	0
	Secano	805	11	11	0	0	6	43	745
Utebo Total		1.772	977	973	4	0	6	44	745
Zaragoza	Regadío	10.112	10.080	9.391	131	558	0	32	0
	Secano	96.200	15.134	8.537	6.426	171	1.859	13.502	65.705
Zaragoza Total		106.312	25.214	17.928	6.557	729	1.859	13.534	65.705

Tabla 20: Usos del Suelo- Fuente: Estadística agraria del Gobierno de Aragón. Año 2014

El regadío está presente en todos los municipios estudiados destacando en Caballas del Ebro y Novillas, donde ocupa más del 70% de la superficie total del término. Con una ocupación en torno al 60% del suelo ocupado por regadíos están Pleitas, Alagón, Alcalá de Ebro, Pleitas y Sobradiel. Poco representativo es en Bardallur, Magallón, Pedrola, Plasencia de Jalón, Pradilla del Ebro, Remolinos, Rueda de Jalón, Torres de Berrellén, Urrea de Jalón y Zaragoza con menos del 30% ocupado.

De los cultivos de regadío la alfalfa es el cultivo mayoritario, dando pie a otras actividades. Le siguen de lejos en volumen los de maíz, trigo, hortalizas y frutales. Las choperas destinadas a madera para embalaje predominan como aprovechamientos forestales de regadío.

No se cuenta con información de detalle de las parcelas en regadío que cubra la totalidad del territorio (solo en Navarra se pudo obtener cartografía); no obstante, la vista sobre foto aérea es suficiente para definir las zonas en regadío asociadas en especial al Río Ebro (paralelo por el Este a todo el ámbito de estudio) y Río Jalón (Tramos 1 y 4) y en menor medida al río Huecha (Tramo 3) y Cortes (Tramo 2).



Figura 18. Vista sobre foto aérea en la que se detectan con claridad las zonas en regadío y en seco.

8.6.3 Montes

➤ Navarra

No hay Montes en el ámbito de estudio, siendo el único cercano –reflejado en la cartografía adjunta en este EIA– el MUP de las “Bárdenas Reales”, muy alejado del entorno del EI.

➤ Aragón

El Gobierno de Aragón, a través del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, ha remitido la cobertura con información de los Montes Públicos (MUP, Patrimoniales y Consorciados). Todos ellos son Montes Demaniales catalogados MUP, siendo los interceptados o cercanos a los trazados los siguientes de Oeste a Este:

- “000447 Burrén” interceptado por las alternativas del Tramo 2.
- “000481 Laguna de Plantados” también en el Tramo 2 pero a suficiente distancia de los trazados.
- “000283 Siete Cabezos y Haces” distanciado de los trazados en el ámbito del Tramo 1.
- “000496 El plantío y el Chopar” ocupado ligera y marginalmente por los trazados del Tramo 4.
- “000515 Monte Común” alejado de los trazados pero situado en el Tramo 4.
- “000501 Vidas Altas” en el entorno de la vía actual dentro del Tramo 4.

8.6.4 Cotos de caza

Los datos se han descargado de las páginas web de las dos comunidades autónomas, habiendo sido validados en los informes escritos remitido en ambos casos. La mayor parte de la superficie del ámbito de estudio coincide con cotos de caza de diversa tipología.

En ambas C.A. los cotos de caza se extienden por casi la totalidad del territorio, con excepciones en el Tramo 4 entorno a Zaragoza, por lo que no se representan cartográficamente, adjuntándose unas vistas a continuación como imágenes en el texto.

➤ **Navarra**

La norma reguladora de la actividad cinegética en Navarra es la Ley Foral 17/2005, de Caza y Pesca de Navarra. En Navarra los cotos de caza pueden ser de varios tipos de cotos: locales, del Gobierno de Navarra, privados y de aprovechamiento intensivo. En el ámbito de la actuación la totalidad de los cotos son locales, y se extienden en prácticamente la totalidad del ámbito de estudio, según se refleja en la imagen siguiente:

■ Coto de caza
□ Libre de caza

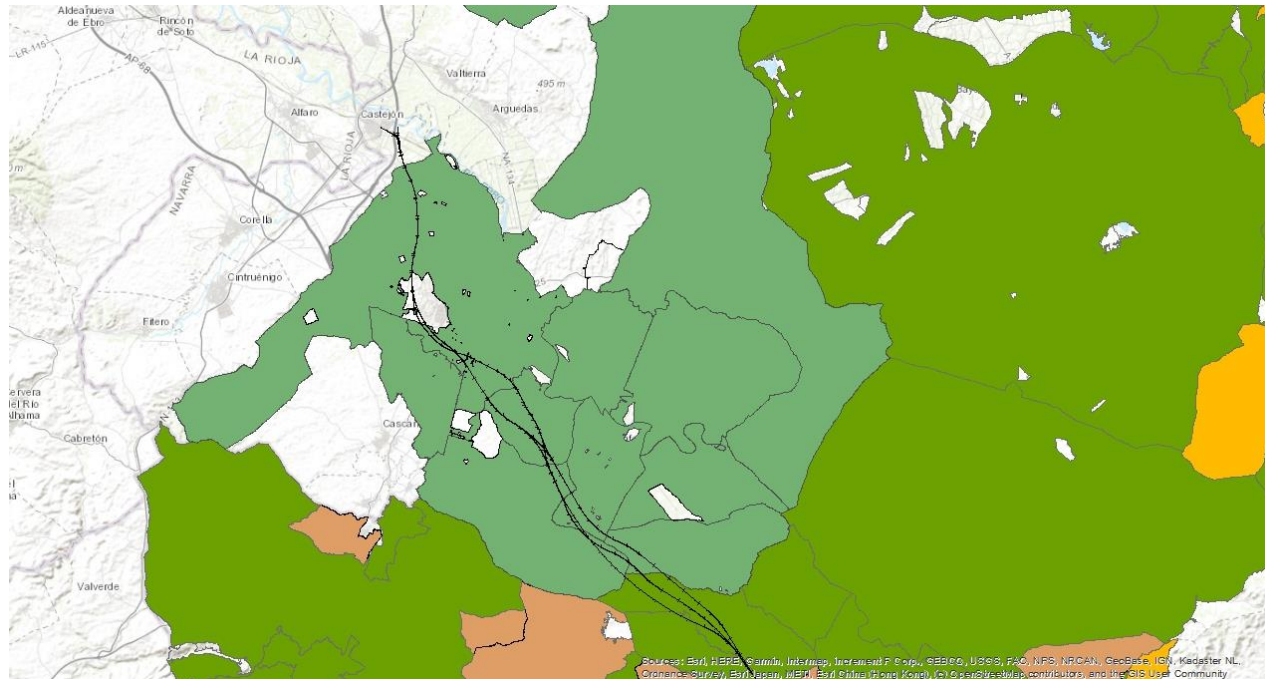


Figura 19. Cotos de caza en el ámbito de Navarra

Los coincidentes con dicho ámbito son los siguientes: Tudela, Ablitas, Fustiñana, Buñuel, Ribaforada, Cabanillas, Cortes, Murchante y Fontellas, todos ellos locales.

➤ **Aragón**

La norma reguladora de la actividad cinegética en Aragón es la Ley 5/2002, de 4 de, de caza. En ella se clasifica el territorio a estos efectos en terrenos cinegéticos y terrenos no cinegéticos. Dentro de los terrenos cinegéticos se incluyen

las reservas de caza y los cotos de caza, mientras que dentro de los terrenos no cinegéticos se encuentran, entre otras categorías los vedados. Según el tipo de coto se definen en el ámbito de estudio una mayoría de cotos deportivos, parte municipales y alguno privado.

■ COTO DEPORTIVO
■ COTO MUNICIPAL
■ COTO PRIVADO
□ ZONA NO CINEGÉTICA;

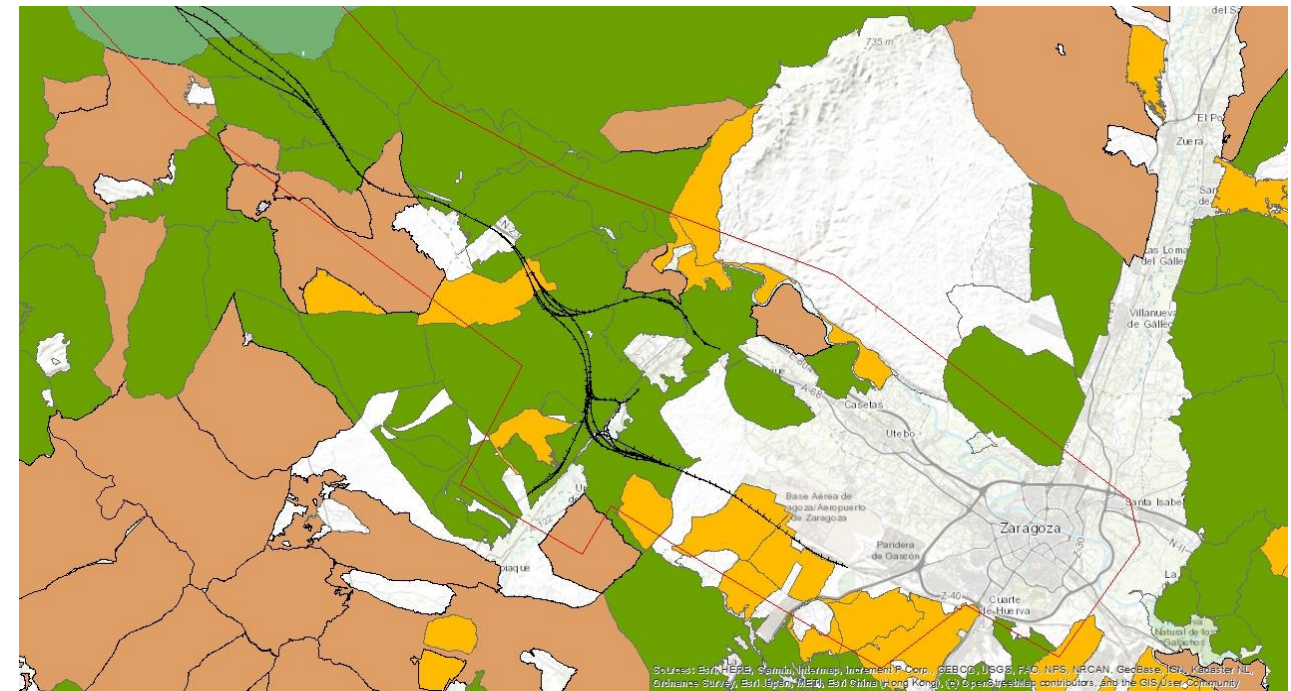


Figura 20. Cotos de caza en el ámbito de Aragón

El listado de cotos en el ámbito de estudio es el siguiente:

MATRICULA	NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	TIPO	TITULAR
5010280	LA CODERA	2.135,02	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE ALAGON
5010371	COTO: SDAD CAZADORES DE PEDROLA	8.879,50	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE PEDROLA
5010406	SAN ANTONIO	740,00	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SAN ANTONIO
5010030	FUENPUDIA	1.997,00	COTO PRIVADO	AGRÍCOLAS VILLAHERMOSA S.A.

MATRICULA	NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	TIPO	TITULAR
5010272	COTO: AYTO BORJA	7.818,46	COTO MUNICIPAL	AYTO BORJA
5010193	COTO: SDAD CAZADORES SANTA BARBARA	628,93	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SANTA BARBARA
5010463	COTO: AYTO AGON	1.888,38	COTO MUNICIPAL	AYTO AGON
5010472	COTO: SDAD CAZADORES LA SERRETA	706,92	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES LA SERRETA
5010213	LA COSCOLLETA	975,14	COTO PRIVADO	LUIS VICENTE SIERRA PARROQUE Y OTROS
5010181	COTO: SDAD CAZADORES DE REMOLINOS	2.857,21	COTO DEPORTIVO	AGRUPACION DEPORTIVA DE CAZA DE REMOLINOS
5010144	COTO SAN ANTON	1.875,06	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SAN ANTON DE FRESCANO
5010484	COTO: SDAD CAZADORES EL COSCOJAR	1.439,15	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES EL COSCOJAR
5010170	COTO: SDAD CAZADORES VIRGEN DE LA OLA	1.578,93	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES VIRGEN DE LA OLA
5010180	COTO: SDAD CAZADORES DE BOQUIAÑENI	1.694,00	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE BOQUIAÑENI
5010492	POLAPULLIGERA I	960,82	COTO PRIVADO	MATILDE GRASA JORDAN
5010558	EL ESPARTAL	661,88	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES EL COSCOJAR
5010183	COTO: SDAD CAZADORES SAN AGUSTIN	1.862,26	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SAN AGUSTIN
5010106	LOS COMUNES	631,02	COTO DEPORTIVO	SDAD DE CAZADORES DIANA CAZADORA
5010127	COTO: SDAD CAZADORES CAMPABLO	1.732,53	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES CAMPABLO
5010236	MONTOLAR	2.101,23	COTO MUNICIPAL	AYTO URREA DE JALON
5010252	SAN NICASIO	2.573,73	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE NOVILLAS
5010257	COTO: AYTO TORRES DE BERRELEN	1.033,00	COTO MUNICIPAL	AYTO TORRES DE BERRELEN
5010338	COTO: SDAD CAZADORES DE PINSEQUE	1.425,26	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE PINSEQUE
5010343	SANTA BARBARA	1.242,00	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES SANTA BARBARA
5010346	COTO: AYTO CABAÑAS DE EBRO	638,81	COTO MUNICIPAL	AYTO CABAÑAS DE EBRO
5010348	LOS PRADOS	1.086,65	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES LOS PRADOS
504066	REMOLINOS-EBRO	25,95	ZONA NO CINEGÉTICA VOLUNTARIA	SIN ESPECIFICAR
504069	LA LOTETA	1.260,00	ZONA NO CINEGÉTICA VOLUNTARIA	GOBIERNO DE ARAGON
5010262	COTO: SAN ANTONIO	3.957,60	COTO DEPORTIVO	AGRUPACION DE CAZADORES SAN ANTONIO

MATRICULA	NOMBRE	SUPERFICIE (Ha)	TIPO	TITULAR
5010570	LA LOMA	189,34	COTOS INTENSIVOS DE CAZA MENOR	DAVID CELADA IBAÑEZ
5010268	LA INSULA	575,79	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES LA INSULA
5010218	SIETE CABEZOS HACES	6.284,06	COTO MUNICIPAL	AYTO MAGALLÓN
5010219	DEHESA D. L.NAVARROS	836,72	COTO PRIVADO	SDAD MERCANTIL JORGE, SL
5010331	COTO: SDAD CAZADORES DE MALLÉN	3.717,25	COTO DEPORTIVO	SDAD CAZADORES DE MALLÉN
5010487	DEHESA DE GANADEROS	1.758,73	COTO PRIVADO	DEHESA GANADEROS COMUNIDAD DE BIENES
5010067	ACAMPO BERGUA	1.346,49	COTO PRIVADO	SANEDI S.A.

Tabla 10. Cotos de caza Aragón (superficie es la total del coto, no la que coincide con el ámbito de estudio)

8.6.5 Cotos de pesca

➤ Navarra

La pesca en Navarra queda regulada por Ley Foral 17/2005, de Caza y Pesca de Navarra.

Los cotos de la zona son los reflejados en la imagen siguiente, quedando en el ámbito de estudio los del río Ebro y río Queiles, ambos de la región ciprinícola,

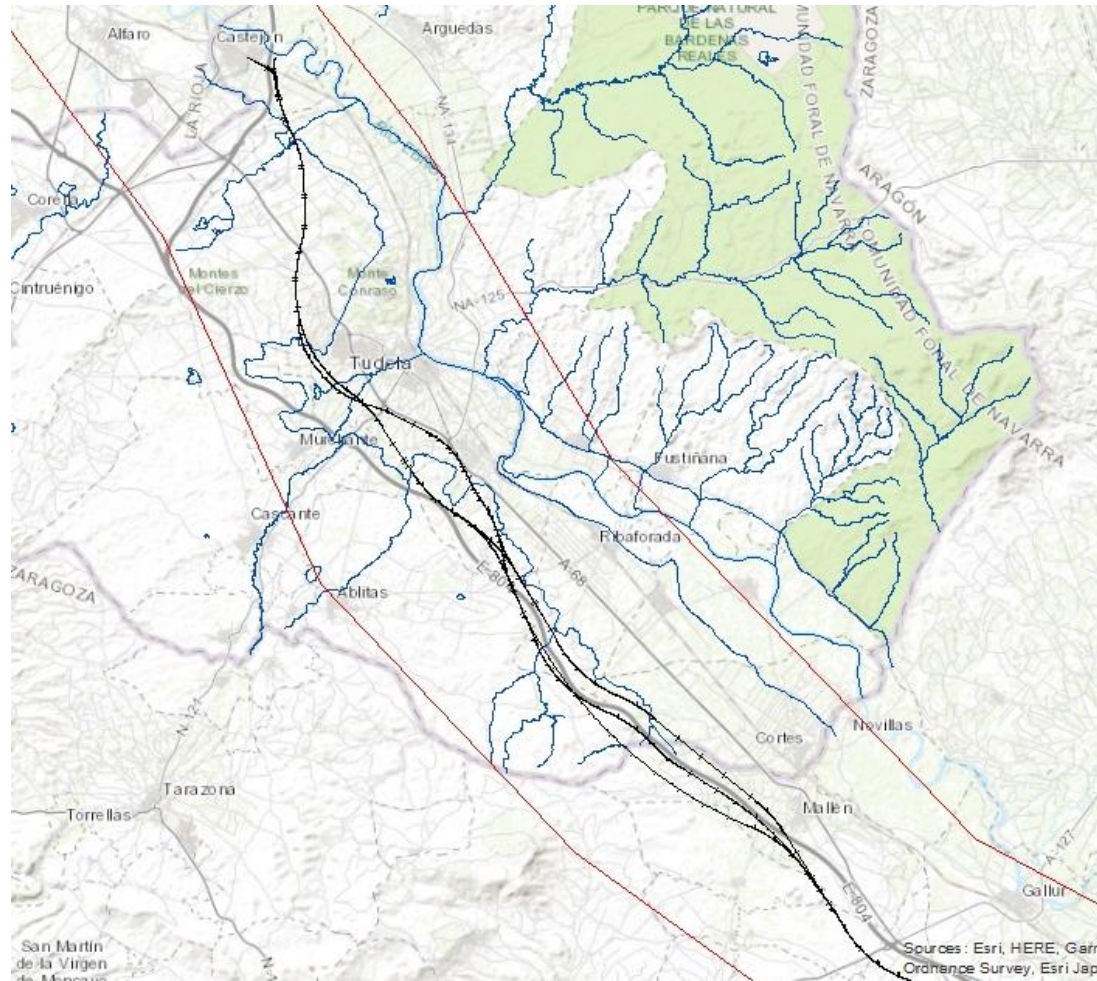


Figura 77. Cotos de pesca Navarra

➤ **Aragón**

La pesca en Aragón queda regulada por la Ley 2/1999, de 24 de febrero, de pesca.

No se cuenta en esta fase con información gráfica de esta Comunidad Autónoma.

8.6.6 Planeamiento urbanístico

Conforme a la información recopilada durante los trabajos, así como a partir de los datos recibidos de los organismos consultados, se ha realizado un análisis de las figuras de planeamiento vigentes en los municipios atravesados, así como la identificación de los principales condicionantes derivados de los usos del suelo establecidos o en previsión.

Dada la heterogeneidad existente en cada municipio a la hora de diseñar su planeamiento, se ha intentado homogeneizar las distintas figuras urbanísticas con objeto de realizar un análisis conjunto del territorio.

A modo de resumen se indican a continuación las categorías de clasificación del suelo agrupadas y definidas conforme a los instrumentos de planeamiento vigentes y consultados en cada municipio.

- Suelo urbano.
- Suelo urbano (o urbanizable) Industrial.
- Suelo urbanizable.
- Suelo no urbanizable genérico.

Se han destacado también otros usos en Planos como son la Base Aérea de Zaragoza u otras ordenaciones particulares que se acompañan de cartelería en dichos Planos.

A continuación, se presenta una tabla resumen de las figuras de planeamiento vigentes o en fase de desarrollo en los municipios implicados en los trazados.

Nº	MUNICIPIO	PROVINCIA	PLANEAMIENTO EN VIGOR	FECHA APROB.
1	AGÓN	ZARAGOZA	Sin figura de planeamiento	
2	ALAGÓN	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	13/11/2018
3	ALCALÁ DE EBRO	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	24/07/2020
4	BÁRBOLES	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	27/02/2015
5	BARDALLUR	ZARAGOZA	Delimitación de suelo urbano	17/10/2001
6	BISIMBRE	ZARAGOZA	Sin figura de planeamiento	
7	BOQUIÑENI	ZARAGOZA	Normas Subsidiarias	23/05/1985
8	CABAÑAS DE EBRO	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	04/06/2010
9	FIGUERUELAS	ZARAGOZA	Procedimiento de homologación a PGOU	01/02/2006
10	FRÉSCANO	ZARAGOZA	Sin figura de planeamiento	
11	GALLUR	ZARAGOZA	Normas subsidiarias	17/06/1993
12	GRISÉN	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	30/10/2020
13	LA JOYOSA	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	03/05/2002
14	LUCENI	ZARAGOZA	Procedimiento de homologación a PGOU	02/05/2007
15	MAGALLÓN	ZARAGOZA	Procedimiento de homologación a PGOU	27/09/2002
16	MALLÉN	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	28/01/2009

Nº	MUNICIPIO	PROVINCIA	PLANEAMIENTO EN VIGOR	FECHA APROB.
17	NOVILLAS	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	01/04/2016
18	PEDROLA	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	10/06/2022
19	PINSEQUE	ZARAGOZA	Procedimiento de homologación a PGOU	26/03/2021
20	PLASENCIA DE JALÓN	ZARAGOZA	Delimitación de Suelo	28/10/2016
21	PLEITAS	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	18/06/2021
22	PRADILLA DE EBRO	ZARAGOZA	Proyecto de Delimitación de Suelo Urbano	13/05/1986
23	REMOLINOS	ZARAGOZA	Normas subsidiarias	25/10/1988
24	RUEDA DE JALÓN	ZARAGOZA	Sin figura de planeamiento	
25	SOBRADIEL	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	20/11/2004
26	TAUSTE	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	02/03/2019
27	TORRES DE BERRELLÉN	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	31/10/2006
28	URREA DE JALÓN	ZARAGOZA	Sin Figura De Planeamiento	
29	UTEBO	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	16/01/2013
30	ZARAGOZA	ZARAGOZA	Plan General Ordenación Municipal	2008-2016
31	ABLITAS	NAVARRA	Plan General Municipal	03/07/2015
32	ARGUEDAS	NAVARRA	Plan General Ordenación Municipal	25/03/2020
33	BUÑUEL	NAVARRA	Plan Municipal	09/03/2011
34	CABANILLAS	NAVARRA	Normas subsidiarias	06/06/1988
35	CADREÍTA	NAVARRA	Plan Municipal	14/04/1997
36	CASCANTE	NAVARRA	Plan Municipal	16/08/2004
37	CASTEJÓN	NAVARRA	Normas subsidiarias	22/04/1991
38	CINTRUÉNIGO	NAVARRA	Plan municipal	28/12/1998
39	CORELLA	NAVARRA	Plan General Municipal	28/10/2021
40	CORTES	NAVARRA	Plan General Municipal	28/06/2019
41	FONTELLAS	NAVARRA	Plan Municipal	17/06/2002
42	FUSTIÑANA	NAVARRA	Plan General Municipal	29/04/2015
43	MURCHANTE	NAVARRA	Plan General Municipal	28/10/2013
44	RIBAFORADA	NAVARRA	Plan General Municipal	30/03/2011
45	TUDELA	NAVARRA	Plan General Ordenación Municipal	27/09/1991 (EMOT tramitación)
46	VALTIERRA	NAVARRA	Plan Municipal	30/07/1999
47	ALFARO	LA RIOJA	Plan General Municipal	25/04/2003

Tabla 4: Resumen de planeamiento vigente en los municipios afectados por el E.I. Fuente: elaboración propia.

8.6.7 Explotaciones y derechos mineros. Aguas termales

Según la Ley 22/1973 de 21 de julio (Ley de Minas), los yacimientos minerales y demás recursos geológicos se clasifican en las siguientes secciones:

- A) Pertenecen a la misma los de escaso valor económico y comercialización geográficamente restringida, así como aquellos cuyo aprovechamiento único sea el de obtener fragmentos de tamaño y forma apropiados para su utilización directa en obras de infraestructura, construcción y otros usos que no exigen más operaciones que las de arranque, quebrantado y calibrado.
- B) Incluye las aguas minerales, las termales, las estructuras subterráneas y los yacimientos formados como consecuencia de operaciones reguladas por esta Ley.
- C) Comprende esta sección cuantos yacimientos minerales y recursos geológicos no estén incluidos en las anteriores y sean objeto de aprovechamiento conforme a esta Ley. En esta sección se incluyen la solicitud y los permisos de investigación otorgados, las concesiones de explotación y los terrenos francos.

Por otro lado, debe tomarse en cuenta la situación legal de estas concesiones y explotaciones, según la información disponible en las dos C.A. afectadas:

- Permisos de canteras o de explotación en situación legal de autorizados –permiso otorgado– y no restaurados.
- Recintos que se definen en la información aportada como en proceso de tramitación.
- Permisos caducados o cancelados. No se contemplan en la cartografía elaborada.

Para el desarrollo del E.I. se ha tomado en cuenta la información disponible y aportada por las CC.AA. y la tomada in situ, en concreto:

- Navarra: Catastro minero de la Infraestructura de Datos Espaciales de Navarra (IDENA), a la que remite por escrito el Departamento de Desarrollo Económico del Gobierno de Navarra. Se ha descargado la última información disponible en fecha de enero de 2023.
- Aragón: Web Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón (IDEARAGON), validada por escrito por parte de la Sección de Minas del Servicio Provincial de Economía, Industria y Empleo de Zaragoza, y revisando los últimos datos actualizados en la web.

- Datos constatados en campo, de extracciones en activo o aparentemente abandonadas o sin actividad.

En base a lo anterior se cartografián los siguientes grupos de recursos minerales:

- De la información oficial de las CC.AA.:
 - Canteras (tipo A) con permiso autorizado u otorgado.
 - Canteras (tipo A) Permiso en trámite
 - Concesión de explotación (tipo C), con permiso autorizado u otorgado
 - Concesión de explotación o permiso de investigación (tipo C), con permiso en trámite.
- Del trabajo de campo se diferencian:
 - Huecos extractivos sin actividad aparente a la fecha.
 - Otras zonas extractivas que no coincidiendo exactamente con las zonas delimitadas por las CC.AA. muestran actividad extractiva clara.

Los resultados reflejados en planos dejan evidencia del importante desarrollo de esta actividad en especial en el ámbito de Aragón, sobre todo en el entorno de los Tramos 1 y 4 más cercanos a Zaragoza, con varias zonas autorizadas. En los tramos 2, 3 y conexión entre ambos esta actividad se hace menos evidente, aunque también hay coincidencia con algunas zonas extractivas.

8.6.8 Energías alternativas

Se ha recogido información sobre energía fotovoltaica y eólica, tanto a través de la disponible y proporcionada por las dos CC.AA. como derivada del trabajo de campo, diferenciándose en la cartografía ambas fuentes, dado que no siempre son coincidentes. Se consideran tanto los elementos y zonas existentes en la actualidad con este fin como los proyectos y zonas en tramitación, según se expone a continuación.

8.6.8.1 Energía eólica

Se cuenta con información de parques en funcionamiento (recintos), ubicación real de los molinos, así como de proyectos eólicos con autorización previa (recintos) y aerogeneradores previstos pero no constatados en campo aún (informados por Gobierno de Navarra).

Se detallan también en planos los proyectos eólicos admitidos a trámite en la C.A. de Aragón, que corresponden a aquellos admitidos por la DG de Energía y Minas y trasladados al Servicio Provincial para su tramitación, clasificándose según su estado en: pendientes de autorización administrativa previa y construcción, con autorización administrativa previa y construcción, y pendientes de la autorización de explotación o proyectos protegidos contra afecciones eólicas que puedan producirle otros proyectos (se catalogan como tal la mayoría).

Se constata un importante desarrollo de esta actividad en todo el recorrido Zaragoza-Castejón, más especialmente en el ámbito aragonés con varios recintos autorizados o en tramitación que cubren una buena parte del territorio, y con bastantes zonas con aerogeneradores ya funcionales.

8.6.8.2 Energía fotovoltaica

En paralelo al trabajo realizado para los aerogeneradores se ha considerado también el destacado desarrollo de la energía solar fotovoltaica, considerando en la cartografía las plantas en funcionamiento según información oficial de las CC.AA., las existentes constatadas en campo, así como, a través de las fuentes oficiales, los polígonos tipificados como proyectos con autorización de construcción, admitidos a trámite, proyectados o protegidos contra afecciones energéticas, atendiendo a lo dispuesto en la Ley 1/2021.

8.6.9 Infraestructuras del transporte y servicios

Las principales infraestructuras de transporte de la zona de estudio son:

8.6.9.1 Red de Carreteras del Estado.

- Autopista AP-68 Bilbao – Zaragoza, perteneciente al Ministerio de Fomento.
- Carretera N-232 Vinaroz a Santander. Esta carretera se está desdoblado en su totalidad, convirtiéndose en la Autovía A-68 Autovía del Ebro, perteneciente también al Ministerio de Fomento.
- Carretera N-122, de Zaragoza a Portugal, de titularidad el Ministerio de Fomento, en el tramo entre la AP-68 (P.K. 49+400) y Magallón en el P.K. 55+000.
- Carretera N-113, de Pamplona a Madrid, de titularidad el Ministerio de Fomento en el tramo Agreda-Límite de la provincia de Navarra.
- Autovía del Nordeste A -2 Entre los P.K. 316 y 319.

- Carretera N-125, de Zaragoza al Aeropuerto de Zaragoza, de titularidad el Ministerio de Fomento.
- Infraestructuras viarias entorno a Zaragoza (circunvalación, E-90, A-2, Z-40...).

8.6.9.2 Red Foral de Navarra. Carreteras principales.

- AP-15 Autopista de Navarra Tramo 1, desde la autopista Vasco-Aragonesa AP-68 hasta la A-15 Ronda de Pamplona Oeste.
- Autovía A-68, Autovía del Ebro Bilbao – Zaragoza. Tiene su origen en el P.K. 90+980 de la carretera N-232 Alfaró-Tudela-Zaragoza y finaliza en el límite de Navarra con la provincia de Zaragoza en Cortes.
- Carretera N-113, de Pamplona a Madrid, de titularidad de la comunidad Foral de Navarra. Esta Carretera, a su paso por Navarra, se divide en dos tramos, separados por un tramo entre ambos que discurre por La Rioja.
- Carretera N-121-C, de Tudela a Tarazona, de titularidad de la comunidad Foral de Navarra. Dicha carretera tiene su origen en Tudela, en el cruce con la autovía A-68 (P.K. 1+730), y finaliza en el límite de Navarra con la Provincia de Zaragoza, cerca de Novallas (P.K. 14+690) con una longitud total de 12.960 m.
- Carretera N-232, de Alfaró-Tudela-Zaragoza, de titularidad de la comunidad Foral de Navarra. Tiene su origen en el límite de Navarra con La Rioja (P.K. 82+800) y finaliza en el inicio de la autovía A-68 (P.K. 90+980). Longitud: 8.180 m.

8.6.9.3 Red Foral de Navarra. Otras carreteras de interés.

- Carretera NA-125, Tudela-Ejea. Tiene su origen en el p.k. 3+450 de la carretera NA-134, Eje del Ebro, y finaliza en el límite de Navarra con la Provincia de Zaragoza.
- Carretera NA-126, Tudela-Tauste. Tiene su origen en el P.K. 1+450 de la carretera NA-134, Eje del Ebro, y finaliza en el límite de Navarra con la Provincia de Zaragoza. Su longitud, total es de 22.930 m.
- Carretera NA-134, Eje del Ebro. Tiene su origen en Tudela y finaliza en el límite de Navarra con La Rioja, en Logroño. Longitud: 95.280 m.
- Carretera NA-160, Tudela-Fitero. Tiene su origen en Tudela, en el cruce con la autovía A-68 (P.K. 1+060), y finaliza en el límite de Navarra con La Rioja, cerca de Ventas del Baño (P.K. 27+290). Longitud: 26.230 m.

- Carretera NA-3010, Tudela-Ablitas. Tiene su origen en el p.k. 2+440 de la carretera N-121-C y finaliza en Ablitas. Longitud: 7.870 m.
- Carretera NA-3042, Cascante-Ablitas-Ribaforada. Tiene su origen en el p.k. 9+890 de la carretera N-121-C y finaliza en el p.k. 105,31 de la autovía A-68, con una longitud total de 13.350 m.
- Carretera NA-5200, Ribaforada-Cortes. Tiene su origen en el p.k. 105+680 de la autovía A-68 y finaliza en el límite de Navarra con la Provincia de Zaragoza, en Cortes, con una longitud total de 17.150 m.
- Carretera NA-5202, Fustiñana-Ribaforada. Tiene su origen en el p.k. 10+500 de la carretera NA-126 y finaliza en el p.k. 2+390 de la carretera NA-5200 con una longitud total de 3.570 m.
- Carretera NA-5210, Buñuel (Accesos A-68). Tiene su origen en el p.k. 5+720 de la carretera NA-5200 y finaliza en el p.k. 109+660 de la autovía A-68. Longitud: 2.060 m.
- Carretera NA-5222, Cortes (Accesos). Tiene su origen en el p.k. 116+660 de la carretera N-232 y finaliza en el p.k. 16+030 de la carretera NA-5200. Longitud: 1.310 m.
- Carretera NA-6710, Murchante-Vía Romana. Tiene su origen en el p.k. 3+980 de la carretera NA-6840, Tudela- Murchante, y finaliza en el p.k. 5+300 de la carretera NA-6830, Vía Romana. La longitud total del trazado es de 3.610 m.
- Carretera NA-6810, Montes del Cierzo-Corelia. Tiene su origen en el p.k. 6+970 de la carretera NA-160 y finaliza en el p.k. 4+170 de la carretera NA-6920, Alfaró-Cintruénigo. Longitud: 8.510 m.
- Carretera NA-6840, Tudela-Murchante. Tiene su origen en el p.k. 1+580 de la carretera NA-160 y finaliza en el p.k. 6+130 de la carretera N-121-C con una longitud total de 5.380 m.
- Carretera NA-8703, Tudela-NA-125. Tiene su origen en el puente de Tudela sobre el río y finaliza en la intersección con las carreteras NA-134 y NA-125 con una longitud total de 2.300 m.

8.6.9.4 Diputación provincial de Zaragoza.

Conforme a los datos ofrecidos por la Diputación provincial de Zaragoza, las carreteras existentes en el ámbito de Estudio, serían las siguientes:

- CP-002. Borja a la A-126 por Fréscano.

- CP-002a Acceso a Mallén (Travesía).
- CP-002b Acceso a Cortes.
- CP-002c Acceso a Cortes desde "Novillas".
- CP-002d Acceso a Novillas.
- CP-003 Tauste a Luceni.
- CP-003a Acceso a Pradilla.
- CP-003b Acceso a Boquiñeni.
- CV-001 Alcalá de Ebro a Estación de FFCC de Pedrola.
- CV-201 De Pedrola a su estación de FFCC.
- CV-408 De Bárboles a Grisen.
- CV-615 De Luceni a la N-232.
- CV-620 De Pedrola a Tabuenca.
- CV-643 Acceso a Plasencia de Jalón.
- CV-650 De Agón a Bisimbre.
- CV-658 Acceso a Torres de Berrellén.
- CV-911 Acceso a Cabañas de Ebro.
- CV-912 Acceso a Sobradiel.
- VP-024 De Alagón a Gallur.

8.6.9.5 Terminal de Transportes y Actividades Logísticas

En el ámbito municipal de Zaragoza, y en el entorno de la estación de mercancías Zaragoza Plaza se sitúa esta zona adyacente a las vías que se extiende en una superficie considerable, según se representa en planos.

8.6.9.6 Red ferroviaria.

Las líneas convencionales presentes en el ámbito de Estudio son: Madrid – Zaragoza, Zaragoza –Castejón y ramal Zaragoza norte hacia Zaragoza Plaza terminal de mercancías (doble vía de ancho ibérico electrificada). En la zona intermedia del recorrido, el denominado triángulo Grisen- Cabañas - Casetas permite la distribución de tráficos procedentes de Madrid hacia Pamplona, vía Tudela, y hacia Zaragoza.

Tras la construcción de la L.A.V. Madrid – Zaragoza (ancho internacional UIC), se implantaron dos cambiadores de ancho, a la altura de Plasencia de Jalón y en Zaragoza, para permitir la alternancia de los servicios ferroviarios en alta velocidad/vía convencional entre Madrid y Pamplona y entre Pamplona y Barcelona.

Así, el cambiador dual de Plasencia de Jalón beneficia los tiempos de viaje para los servicios ferroviarios entre Madrid y Pamplona, y Madrid y Logroño, para continuar por la vía convencional hasta ambos destinos.

Por su parte, el servicio desde Pamplona y Logroño hacia Barcelona y la Frontera francesa, se realiza a través del cambiador de anchos de Zaragoza – Delicias.

8.6.9.7 Centros de transporte ferroviario.

En el ámbito del Estudio del Corredor Cantábrico-Mediterráneo de Alta Velocidad. Tramo: Zaragoza-Castejón, se han encontrado los centros de transporte ferroviario que se presentan a continuación, plano de situación y esquema ferroviario, en la página web de Adif.

- Casetas.
- Grisen.
- Luceni.
- Zaragoza Plaza.
- Opel España.

- Castejón.

En relación con los servicios existentes, es de destacar que, al ser una zona con numerosas poblaciones, se producirá la afección a determinados servicios (canales, tuberías, líneas eléctricas y telefónicas). Esta afección será evitable en mayor o menor grado según las alternativas que se planteen en fases posteriores y será corregida por la propia definición de la obra, siendo la reposición de servicios un capítulo inherente a la definición de cualquier infraestructura lineal.

8.7 PATRIMONIO CULTURAL

8.7.1 Bienes de Interés Cultural

➤ Navarra

El Departamento de Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de Navarra aportó informe de la Sección de Patrimonio Arquitectónico del Servicio de Patrimonio Histórico de la DG de Cultura-Institución Príncipe de Viana con los BIC en el ámbito de estudio.

Los BIC se ubican en su mayoría en el núcleo urbano de Tudela, en concreto se refieren a los siguientes elementos:

- 133 Iglesia de Santa María. Tudela.
- 134 Iglesia de la Magdalena. Tudela.
- 135 Palacio del Marqués de Huarte. Tudela.
- 136 Casco Antiguo de Tudela, incluyendo el puente sobre el Río Ebro y las Murallas (su trazado hipotético en el lado noroeste coincide con el trazado del actual ferrocarril)
- 137 Palacio del Marqués de San Adrión. Tudela.
- 138 Castillo y Monte de Santa Bárbara. Tudela.
- 139 Torre Monreal. Tudela.
- 026 Castillo de Cortes, en el núcleo del mismo nombre.
- 051 **El Bocal. Fontellas y Cabanillas.**

Todos ellos salvo el último se ubican fuera del entorno de las alternativas estudiadas, siendo el único más cercano el **BIC "El Bocal"**, del Canal Imperial de Aragón, en el TM de Fontellas y una pequeña parte en el de Cabanillas, limítrofe al Río Ebro.

➤ Aragón

La información ha sido suministrada por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón (Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural), y atiende a los bienes declarados y publicados en el Boletín Oficial de Aragón (la información proporcionada atiende a dos bloques diferentes delimitados como áreas o como puntos). Además este mismo organismo remite información relativa a yacimientos arqueológicos, en cuyo listado se incluyen también estos que son BIC.

La mayoría de los BIC se ubican en el entorno de los núcleos urbanos de Mallén, Pedrola y Zaragoza, quedando en el ámbito de estudio y fuera de los núcleos urbanos quedan los siguientes:

- Tramo 2. El Convento, zona arqueológica. Asentamiento con hábitat prerromano desde el siglo V a.C. que en época romana se configura como la Mansión Balsio de la vía Ab Asturica Terracone.
- Tramo 2. Yacimientos Burrún, Burrena, La Cruz de Morredón I y II. Inmueble y Zona arqueológica.
 - En las laderas de Burrún se localizan restos de muros de piedra caliza (predominante en esta zona), correspondientes a viviendas de planta rectangular; también se han visto restos de adobes. Hábitat del Bronce Final-Hierro I.
 - En Burrena no hay estructuras latentes, pero se ha encontrado material aislado; en la ladera Sur se ha documentado una dispersión de materiales, en una zona alterada por la deforestación; en la ladera baja Norte se encuentra la necrópolis. Hábitat y necrópolis del Bronce Final-Hierro I.
 - La Cruz. Cerro donde hay restos de estructuras pero en un mal estado de conservación debido a la erosión, Muy cerca de aquí se documenta la posible necrópolis tumular Alto de la Cruz. Hábitat del Bronce Final-Hierro.
- Tramo 4. Castillo de Turbena, zona arqueológica en Bardallur. En este tramo debe tomarse en cuenta el BIC del **Canal Imperial de Aragón**, Bien Inmueble declarado mediante Resolución del 20 de septiembre de 2000, de la Dirección General de Patrimonio Cultural de Aragón, fue declarado Bien de Interés Cultural como Conjunto de Interés Cultural, en la categoría de Conjunto Histórico. Se delimita como Conjunto Histórico toda la infraestructura hidráulica del Canal Imperial de Aragón (cauce, instalaciones, caminos de sirga y contrasirga y edificaciones), dentro de los límites de la Comunidad Autónoma de Aragón desde el kilómetro 18 al kilómetro 108, incluyendo tanto el tramo de cauce histórico en funcionamiento hidráulico como el tramo histórico que haya quedado (o pueda quedar) obsoleto, realizado o proyectado durante el siglo XVIII.

Además se incluyen específicamente dentro de la delimitación, 40 elementos inmuebles, agrupados a lo largo del cauce del canal, que forman parte fundamental del Conjunto Histórico.

La citada Resolución establece como entorno de protección un espacio adicional cuya dimensión es la que se considera necesaria para compatibilizar la protección del conjunto histórico con los usos y actividades existentes o previstos en sus proximidades, en función de la existencia de terrenos de propiedad estatal relacionados con el Canal y del planeamiento urbanístico existente, considerando en este caso, una **banda de 200 metros a cada lado del cauce en suelo no urbanizable**, de 50 metros en suelo urbanizable, y de 25 metros en suelo urbano existente.

8.7.2 Yacimientos arqueológicos

➤ Navarra

En esta fase inicial de estudio se solicitaron datos de yacimientos arqueológicos al Dirección General de Cultura – Institución Príncipe de Viana– del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud, no habiéndose recibido más que aquellos entornos correspondientes a BIC antes descritos.

De acuerdo con la información contenida en estudios previos, así como en los Planeamientos Urbanísticos de los municipios por los que transcurre el ámbito de Estudio, se obtiene la información reflejada en la cartografía adjunta, analizándose en el capítulo de impactos aquellos que se sitúan coincidentes o más cercanos a las alternativas de trazado estudiadas.

➤ Aragón

La información ha sido suministrada por el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón (Servicio de Prevención y Protección del Patrimonio Cultural), y atiende a los yacimientos arqueológicos localizados en la base de datos de este organismo. Se analizan las zonas inventariadas situadas más cercanas a las alternativas estudiadas en el capítulo de impactos.

8.7.3 Edificios singulares. Navarra

Se cuenta además de lo expuesto en epígrafes anteriores con información de edificios inventariados en el ámbito navarro, situándose en el núcleo de Tudela y sus inmediaciones, siendo los únicos que más alejados el centro urbano y con cierta proximidad a los trazados los siguientes: Casa de Cultura, Iglesia de San Vicente, Iglesia de San Román, Ermita de la Virgen Blanca, Colegio Público San Miguel, y algunos que no cuentan con denominación.

8.7.4 Lugares de Memoria Histórica

El Gobierno de Navarra cuenta con información suministrada relativa a zonas de enterramientos en el marco de la Memoria Histórica, diferenciando lugares, fosas y áreas. Todos los enclaves quedan próximos a los núcleos y la actual A-68.

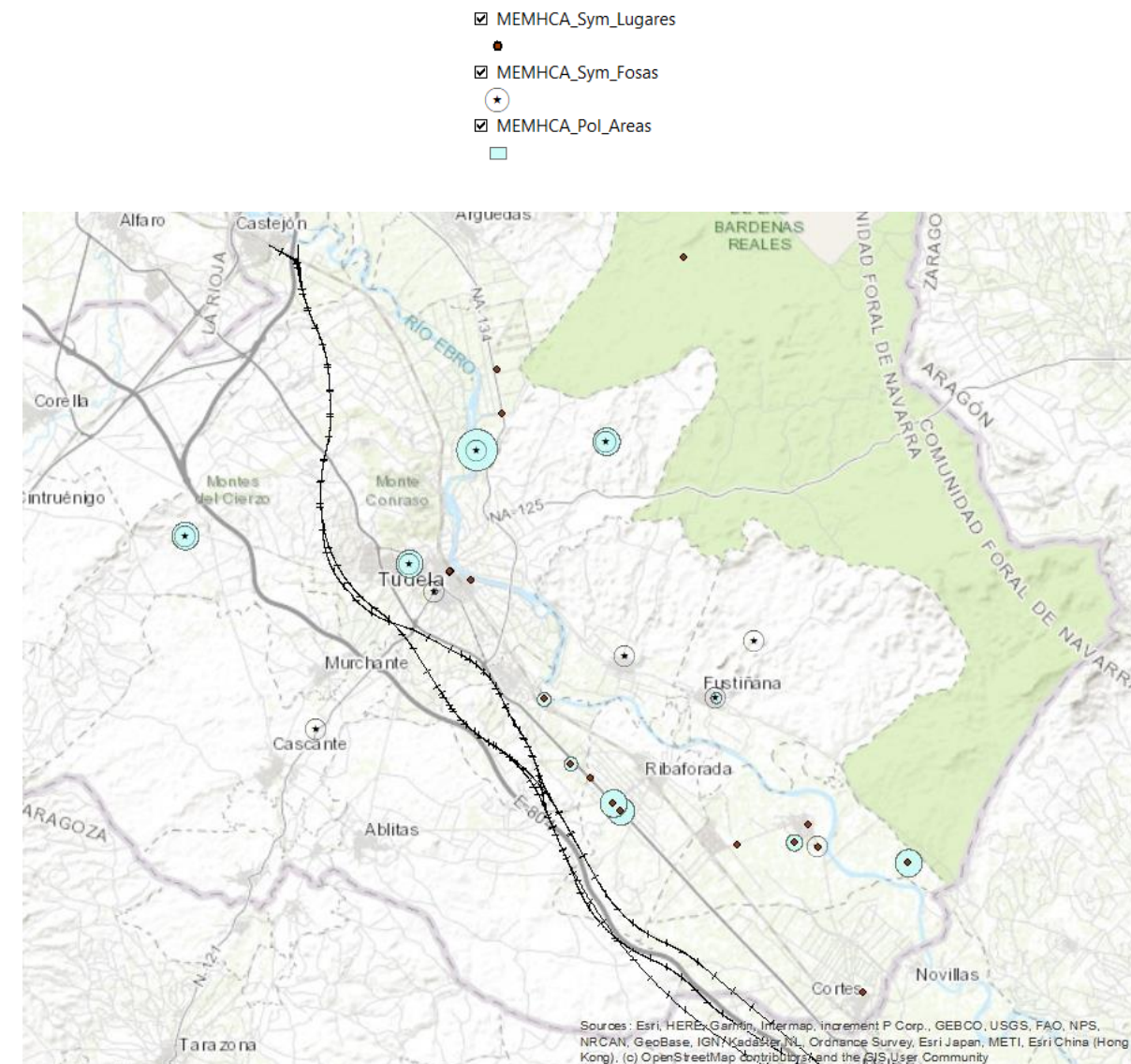


Figura 21. Zonas con restos relativos a la Memoria Histórica

8.7.5 Obras hidráulicas históricas

Se trata de información procedente de la Confederación Hidrográfica del Ebro sobre obras hidráulicas de valor histórico. Se constatan multitud de puntos entorno a los cauces, definiéndose los más próximos a las alternativas analizadas en el capítulo de impactos.

8.7.6 Yacimientos paleontológicos

➤ Navarra

No se han encontrado datos de yacimientos paleontológicos a través de consulta en webs ni del informe remitido por el Gobierno de Navarra.

➤ Aragón

De la consulta de información a través de la página web del Gobierno de Aragón (Departamento de Política Territorial - Centro de Información Territorial de Aragón y Documento Informativo Territorial - Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del año 2013) se concluye que no se registra ninguna zona paleontológica considerada por la ley como Conjunto de Interés Cultural en el ámbito de estudio, situándose todos ellos muy alejados del mismo, con especial presencia en la provincial de Teruel.

8.7.7 Puntos de Interés Geológico (PIG)

➤ Navarra

No se ha constatado información relativa a PIG en el ámbito de esta comunidad autónoma.

➤ Aragón

Se cuenta con información aportada por Aragón (Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad), situándose únicamente uno de ellos en el entorno de las alternativas aunque a suficiente distancia para valorarse impacto alguno, dado que se evitará en la definición de zonas de préstamo o vertedero:

- Tramo 2, TM de Magallón y Gallur: ES24G064, Lagunas de los Plantados de Bisimbre y Agón. Se trata de una zona de interés hidrogeológico con estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

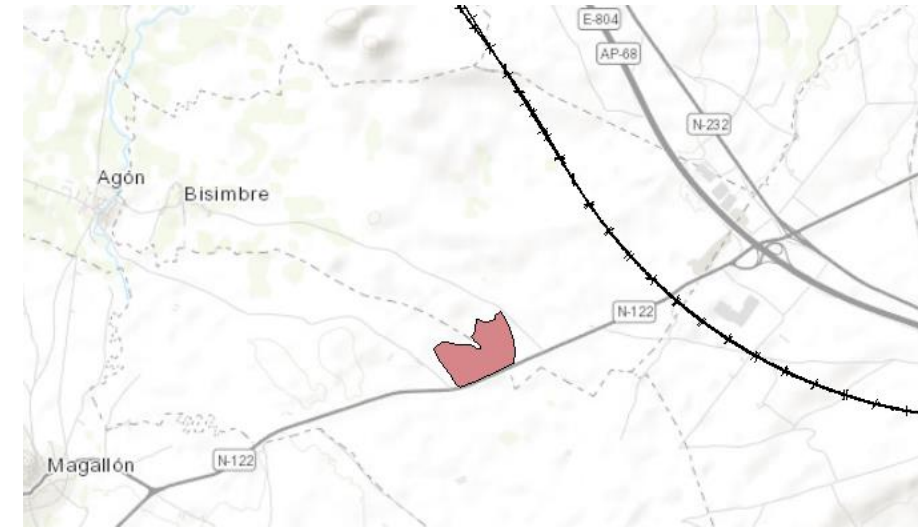


Figura 22. PIG Lagunas de los Plantados de Bisimbre y Agón.

Por otro lado, de la información disponible en el IGME, se extrae la ubicación de otro punto:

- Tramo 4. Pedrola, al lado contrario de la AP-68 respecto a las actuaciones estudiadas, denominado como Sección de la terraza +55-60 m del Ebro, en la gravera de la ermita de N^o Sra. del Pilar; se trata de una explotación de áridos con un buen y amplio frente de más de 10 m de altura en la terraza de +55-60 m del río Ebro.

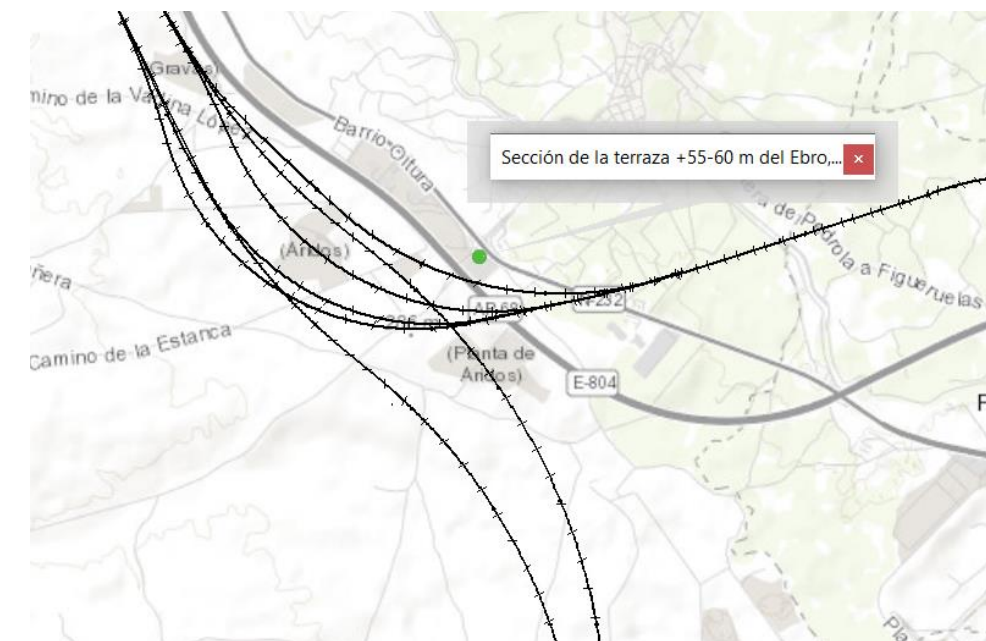


Figura 23. Lugar de Interés Geológico Sección de la terraza +55-60 m del Ebro

8.7.8 Vías pecuarias y otras vías culturales

Se tendrán en cuenta todas las vías pecuarias o de otro tipo con uso socio-cultural en fases más avanzadas del Estudio, no considerándolas a priori un condicionante para la definición de corredores (si lo puede ser para el diseño de alternativas en planta y sobre todo para la definición de soluciones de paso y restitución).

Se vuelca en la cartografía adjunta la información de vías pecuarias y de otros tipos obtenida de las páginas web de las dos comunidades autónomas implicadas (además se ha realizado un contraste con la información que al respecto puedan tener los planeamientos urbanísticos). No obstante, en fases de proyecto constructivo esta información debería ser objeto de revisión exhaustiva tanto para asegurar que se incorporan actualizaciones como para cercionar los itinerarios de estas vías a escala de detalle. Aun así, en el presente E.I. se toman en cuenta estas vías históricas diseñándose su restitución al nivel que corresponde a esta fase.

8.7.8.1 Vías pecuarias

Además de la información a nivel autonómico, se cuenta con los datos del Banco de Datos de la Naturaleza del MITECO.

➤ Aragón

Según información disponible a la fecha (del Servicio Provincial de Zaragoza del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente), la situación sería:

- En los términos municipales de Plasencia de Jalón y Grisén se iniciaron los trabajos de clasificación de las vías pecuarias aunque el procedimiento no culminó con la preceptiva Orden aprobatoria. No obstante, se cuenta con información cartográfica de las mismas.
- Las vías pecuarias de los términos municipales de Luceni, Pedrola, Boquiñeni, Gallur y Mallén fueron clasificadas por las órdenes de aprobación pertinente.

No se cuenta con información de las vías pecuarias a partir de los datos disponibles en la web o aportados por el Gobierno de Aragón, por lo que las vías representadas atienden a la información del MITECO.

➤ Navarra

En el caso de Navarra, en el escrito remitido, el 18 de julio de 2018, por el Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración Local validan la información relativa a vías pecuarias obtenida de la Infraestructura de Datos

Espaciales IDENA, la cual se recoge en el presente documento. Además, contratando esta información con la del MITECO se encuentra coincidencia total.

8.7.8.2 Otras vías

Como vías a destacar (aparte de vías pecuarias), se deben citar:

- **Vías Romanas:** a través de la consulta del Planeamiento Urbanístico del T.M. de Cortes se ha detectado el trazado de la "Vía Romana Augusta-Astórica".
- **Camino de Santiago:** se trata de la ruta de Camino Xacobeo del Ebro que discurre al norte del ámbito de estudio, no siendo interceptado.
- **Vías Verdes:** "Vía Verde Tarazonica". Es interceptada en el Tramo 3, dentro del ámbito navarro. Su trazado se desarrolla entre Tudela (Navarra) y Tarazona (Aragón), con 22 Km de un firme asfaltado y zahorra compactada. Se trata de una antigua vía férrea reconvertida en un recorrido peatonal y ciclista que parte del municipio de Tudela (actual estación de ferrocarril) y llega hasta el municipio de Tarazona en Aragón.
- **Senderos turísticos de Aragón.** Ninguno es interceptado por las alternativas, siendo los más cercanos, que discurren aproximadamente paralelos y a suficiente distancia, situados en el Tramo 2 los siguientes:
 - PR-Z 165 Pozuelo de Aragón-Magallón-Bisimbre
 - PR-Z 169 Borja-La Estanca-Frescano-El Buste
- **Rutas BTT (bicicleta todo terreno) de Navarra.** Se intercepta en los Tramos 2 y 3 la ruta "Arguedas-El Bocal-Bardenas"; en el Tramo 2 el recorrido es coincidente con la Vía Verde Tarazonica.

8.8 SÍNTESIS DEL INVENTARIO. CONDICIONANTES AMBIENTALES

La gran amplitud del ámbito de estudio del E.I. lleva implícita la coincidencia en el mismo de valores socio-ambientales de muy distinta índole que suponen importantes condicionantes en especial de carácter territorial (desarrollos, usos económicos del suelo, etc.) aunque también hay que destacar la existencia de algunos espacios Red Natura 2000, así como la presencia de flora y fauna –en especial avifauna esteparia y rapaces– de interés.

Estos condicionantes se han de conjugar **con los requerimientos de trazado y funcionales** que permitan desarrollar una línea de alta velocidad en ancho UIC apta para su explotación por tráfico mixto (viajeros y mercancías).

Los **valores naturales** son fundamentalmente espacios **Red Natura 2000**, pues aunque también hay otros Espacios Naturales Protegidos, estos últimos se centran en tramos más o menos continuos y de distinta extensión del río Ebro que, cambiando de figura y de designación, van conformando una franja prácticamente continua con protección.

Los espacios RN 2000, sin embargo, si coinciden con el ámbito de estudio y con parte de las alternativas, en concreto:

- Tramo 2, interfiere de modo diferente según el trazado con el ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey".
- Tramo 3, se produce un cruce inevitable con uno de los afluentes definidos como ZEC "Río Ebro", debido a la disposición transversal del trazado respecto al cauce.

En general, en cuanto a **vegetación y usos del suelo**, se diferencia la zona de la vega del Ebro, de carácter agrícola en regadío, de las zonas más alejadas hacia Oeste, de características más forestales al menos en parte del ámbito (arbolado y matorral gipsícola). Se constatan algunos pequeños rodales de pinares de plantación, aunque la práctica totalidad del entorno es puramente agrícola, ya sea en regadío –como se ha indicado en la vega– o en secano.

Desde el punto de vista **socio-económico y urbanístico**, la zona analizada posee una fuerte influencia antrópica por la presencia de núcleos urbanos, infraestructuras y actividades económicas de diversa índole, así como con extensas zonas con planificación de desarrollos o explotación específicos. Hay una gran proliferación de actividades y permisos mineros en distinta situación que se distribuyen salpicando buena parte del territorio, pero quedan más concentradas en los Tramos 1 y 4. Otro sector económico de entidad, sobre todo en el territorio navarro, es el de las energías alternativas, fundamentalmente eólica pero también fotovoltaica, extendiéndose en prácticamente todos los tramos.

Respecto a los **bienes culturales**, son en su mayoría de carácter puntual o pequeñas superficies, distribuidas en todo el territorio y más especialmente en las proximidades o interior de los núcleos urbanos, por lo que no se consideran un fuerte condicionante en esta fase de E.I., debiéndose destacar el cruce con el BIC Canal Imperial de Aragón así como con vías pecuarias y vías históricas de interés: Tarazonica, via romana, camino de Santiago, etc.

9 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS

9.1 METODOLOGÍA GENERAL

En este capítulo, se identifican, describen, caracterizan y valoran los impactos derivados de las distintas alternativas, tras lo cual, se comparan entre sí y se jerarquizan según su afección desde el punto de vista medioambiental. De esta forma, se obtiene la alternativa más recomendable bajo esta perspectiva, que reúna como características, tanto la menor afección posible sobre el medio, como la capacidad de aplicación de medidas correctoras en los puntos y tramos en que sea necesario y viable.

La estimación de alteraciones se basa tanto en el estudio de campo realizado, como en el análisis de las acciones necesarias para la construcción de la nueva infraestructura y de los efectos previsibles sobre el medioambiente de la puesta en explotación de la misma. Asimismo, se ha analizado toda la información disponible en páginas webs y la específicamente proporcionada por organismos consultados.

Para los diferentes aspectos del entorno considerados, se incluyen los siguientes tres grandes bloques: la identificación, descripción y caracterización de impactos; su valoración cuantitativa; y la comparación de alternativas. Por lo tanto, la estructura de este capítulo, desglosando dichos grandes bloques, es la siguiente:

a) Tramificación y alternativas comparables. Dada la extensión y longitud de la zona de estudio y por tanto de los trazados propuestos, se han dividido el recorrido en cuatro tramos independientes a efectos comparativos. Este aspecto se incluye en el apartado descriptivo anterior y lógicamente se toma en cuenta para la valoración cuantitativa de los impactos y la comparativa de alternativas.

b) Identificación de impactos. En primer lugar, se analizan las causas posibles de afección y los impactos que potencialmente pueden generar sobre los distintos aspectos del medio considerados. Esta identificación es genérica para todas las alternativas, independientemente de que para alguna de ellas pueda no preverse un impacto concreto.

Se aplica una matriz para esta identificación.

c) Descripción y caracterización cualitativa de impactos. Para cada uno de los aspectos del medio definidos en el capítulo de caracterización ambiental, se describen los impactos potenciales previamente identificados, de forma general para todos los tramos y alternativas aunque destacando las diferencias claras entre las distintas opciones de trazado si las hubiera.

Esta descripción se apoya y complementa con una caracterización de las alteraciones atendiendo a varios parámetros como signo, magnitud, extensión, duración, reversibilidad, etc. que finalmente concluye con una categorización del impacto conforme a los niveles establecidos en la Ley: moderado, compatible, severo o crítico. Esta caracterización se lleva a cabo en los supuestos de realización de la vía sin considerar medidas preventivas o correctoras y con ejecución de las medidas aplicables previstas.

Dicha caracterización se sintetiza en una matriz.

En este paso se califica el impacto conforme a las categorías establecidas en la Ley de evolución de impacto ambiental: Moderado, Compatible, Severo o Crítico

e) Valoración cuantitativa de impactos. Tras la definición y caracterización de impactos, común a todas las alternativas y tramos, se realiza una valoración cuantitativa de los mismos para las distintas alternativas de cada tramo. Tomando como criterios de evaluación aquellas afecciones más relevantes y que permitan diferenciar alternativas, se definen unos indicadores que permiten evaluar los efectos de cada alternativa sobre dichos criterios o aspectos del medio.

Estos indicadores pueden ser objetivamente cuantificables o no cuantificables pero, en cualquier caso, se aplica una metodología que permite obtener un valor numérico dentro de una escala común para todos ellos, de modo que la homogeneización los haga comparables entre sí. Para obtener el valor del indicador, se aplican fórmulas o índices en los que intervienen datos indicativos de la afección (superficie, número de elementos afectados, longitudes, o bien valores asignados a características no medibles) y un ámbito o valor de referencia común a todas las alternativas de un mismo tramo. Tras calcular los valores de los índices, se transforman a una escala común mediante una función de transformación, obteniendo el índice de calidad ambiental de cada alternativa (IC). De esta manera, cuando mayor sea la calidad ambiental de una alternativa, menor será el impacto.

Esta valoración se representa en forma de tablas.

f) Comparación y jerarquización de alternativas. En base al índice de calidad obtenido, las alternativas se comparan primero desde el punto de vista de la afección a cada aspecto tratado individualmente: vegetación, paisaje, yacimientos, etc. y finalmente, se realizará la integración de los valores obtenidos para cada uno de los indicadores en un único índice de afección global al medio ambiente y, paralelamente, de calidad ambiental, jerarquizando las alternativas desde este punto de vista.

Así se puede destacar la alternativa más favorable medioambientalmente y se incorporarán los valores obtenidos para las alternativas respecto al factor medioambiental en el análisis multicriterio realizado en el E.I. De esta manera, se definirá la alternativa más aconsejable globalmente en cada uno de los tramos, siendo la opción de trazado completa más conveniente para la nueva infraestructura, la que una, o conecte, las alternativas óptimas para cada tramo resultante del análisis multicriterio.

Como resumen de lo anterior, los pasos seguidos en el E.I.A. para la comparación de los impactos generados por las distintas alternativas son los siguientes:

- Previsión de impactos, matriz causa-efecto, generalizada para cualquier tramo y alternativa.
- Descripción de los impactos previamente identificados, tras la descripción de los distintos aspectos del medio potencialmente receptores de afección. En este punto se hacen las observaciones particulares de cada

alternativa sobre los distintos elementos del medio.

- Caracterización cualitativa de estos impactos, matriz de caracterización en la que se obtiene un "valor impacto" potencial y residual para cada afección descrita, común a cualquiera de los trazados o alternativas propuestos.
- Selección de los criterios de evaluación en función de la importancia del impacto (en cierto modo representado por el citado "valor impacto"). Además, estos impactos han de permitir diferenciar alternativas entre sí. Algunos de los impactos que son cuantitativamente iguales o muy similares en todas las alternativas, no entran a formar parte de la jerarquización.
- Selección de indicadores, ya sean conmensurables (número, superficie, longitud, etc.) o inconmensurables, pero siempre atribuyendo un valor numérico.
- Valoración o evaluación cuantitativa mediante un índice que permita obtener un dato numérico, representativo de la afección de cada alternativa sobre los criterios de evaluación en función del indicador seleccionado. Las fórmulas aplicadas cuentan, en la medida de lo posible, con un factor medible indicativo de la afección y un ámbito o factor de referencia común a todas las alternativas del tramo.
- Homogeneización de los valores obtenidos para los índices a una escala común. Se obtiene así un índice de impacto de cada alternativa para cada uno de los aspectos y tramos considerados.
- Comparación de las alternativas estudiadas en cada tramo desde el punto de vista individualizado de cada criterio o aspecto del medio.
- Ponderación de los distintos indicadores incluidos en el estudio y análisis global de alternativas, jerarquizándolas en función de su impacto ambiental de forma individual para los distintos tramos.

h) Diferenciación de actuaciones: vía de nuevo trazado o actuación en vía existente. Dada la complejidad de ejes y diferencia del tipo de actuación y tráfico previsto en cada uno, conviene dejar claro que para el E.I.A. y en lo que concierne a las consideraciones de los impactos introducidos por la nueva actuación, se han tomado en cuenta distintas situaciones, en base fundamentalmente a dos aspectos que son de especial significación para la comprensión del **Tramo 4:**

- Tipo de actuación.
 - Nuevo trazado. Hay ejes que se desarrollan totalmente como nuevo trazado en cualquiera de las dos alternativas, que son fundamentalmente conexiones de mayor o menor desarrollo. A efectos de

impactos se toman en cuenta de modo principal.

- Actuaciones en vía existente, ya sean de adecuación de ancho y/o de otras actuaciones para hacer viable su cambio de uso. En este caso, según el aspecto analizado, puede no ser considerada la afección introducida, máxime si son elementos ya afectados por la vía actual o muy adyacentes a la misma, considerando que no se producen nuevas ocupaciones –o que estas han de ser insignificantes en relación con la totalidad de la actuación–. Esto se da en la vía existente del entorno de Grisen hacia el sur (paralela al río Jalón), y en la entrada a Zaragoza Delicias.
- Nuevo trazado adyacente a vía existente. Se refiere al tramo común de ambas alternativas de acceso a la estación de mercancías de Zaragoza Plaza, que se diseña de nuevo trazado pero adyacente a la actual LAV Madrid-Barcelona, por lo que, en función del aspecto analizado, puede considerarse en situación similar al de las actuaciones en vía existente, valorando que no se introducen nuevos impactos –insistiendo que depende del aspecto concreto analizado–.

- Tipo de tráfico, definiéndose ejes con tráfico de viajeros –AV–, mercancías o mixtos.

La metodología concreta para la identificación, caracterización y valoración de impactos se desarrolla en los apartados correspondientes.

9.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

9.2.1 Metodología para la identificación de impactos potenciales

En este capítulo se marcan las alteraciones que una nueva línea de ferrocarril puede inducir en los distintos elementos del medio, concretándolos para las características del entorno. La identificación de impactos comporta, básicamente, tres tareas:

- Conocer el proyecto: se ha desarrollado en los capítulos previos de este E.I.A. en los que se describe la actuación, así como en otros anejos del conjunto del Estudio Informativo.
- Conocer el entorno en que se enmarca: se desarrolla en el capítulo de caracterización o inventario ambiental de este EIA.
- Establecer la relación entre ambas facetas: es el objeto de éste apartado, incluyéndose la matriz de identificación de interacciones entre proyecto y entorno. Estos impactos podrán tener un carácter positivo o beneficioso (+) o negativo o perjudicial (-) pudiéndose definir excepcionalmente impactos de carácter neutro,

sin beneficio ni perjuicio (*).

Para este último punto se aplica una matriz de doble entrada o causa-efecto, en la que en un eje se dispondrán las acciones del proyecto potencialmente causantes de afección y en el otro eje se colocarán los elementos del medio receptor susceptibles de sufrir alteraciones como consecuencia del desarrollo del proyecto, definiendo así las alteraciones esperables, que corresponderían a los puntos de cruce.

Tanto en relación a los elementos del medio, como respecto a las acciones del proyecto, se reflejan únicamente aquéllos que puedan tener alguna repercusión apreciable, especificándose, además, a qué fase de desarrollo del proyecto corresponden (fases de obra y de explotación).

Las entradas a la matriz, es decir, los aspectos del proyecto y del entorno que se toman en cuenta son los siguientes:

➤ **ELEMENTOS DEL MEDIO.** Se han tomado como elementos del medio susceptibles de impacto, los siguientes:

○ Aspectos del Medio Físico, Biótico y Perceptual

- ✓ **Clima.**
 - Se analiza la posibilidad de aparición de cambios microclimáticos locales.
- ✓ **Geología.**
 - Cambios geomorfológicos
 - Inestabilidad de taludes
 - Uso de recursos minerales.
- ✓ **Hidrología.**
 - Efecto barrera en la red de drenaje superficial y canalizaciones
 - Afección a la calidad de las aguas por vertidos accidentales
 - Posibles afecciones sobre acuíferos (calidad, recarga y flujos subterráneos)
 - Uso del recurso.
- ✓ **Edafología.**
 - Superficie de ocupación de suelo (en especial en suelos de alta productividad)
 - Destrucción por retirada (en especial de la capa superficial)
 - Riesgo de erosión
 - Accidentes que conlleven contaminación edáfica.
- ✓ **Vegetación.**
 - Ocupación de los distintos tipos de formaciones vegetales inventariados,
 - Destrucción de ejemplares y pisoteo
 - Riesgo de incendios.

- ✓ Fauna.
 - Destrucción y ocupación de biotopos y áreas de mayor interés faunístico
 - Ahuyentamiento de individuos y poblaciones
 - Riesgo de atropellamiento al paso de los trenes
 - Choque o electrocución con las líneas de electrificación y catenaria
 - Aislamiento de poblaciones y ejemplares por efecto barrera para la movilidad transversal.
 - Ahuyentamiento en especial en obra, por ruidos, intrusión, etc.
- ✓ Paisaje.
 - Variación (pérdida) de la calidad paisajística en el entorno del proyecto por intrusión en las formas y colores.
- ✓ Aire.
 - Aumento de los niveles de inmisión de contaminantes en el entorno del proyecto
 - Mejora de la calidad del aire en las actuales vías de comunicación (tanto ferroviarias como viarias).
- ✓ Ruidos y vibraciones.
 - Aumento de los niveles de presión acústica y vibratoria en las inmediaciones de la nueva vía ferroviaria.
 - Reducción del nivel acústico y vibratorio en el entorno de las vías actuales (férreas y viales).
- ✓ Afección a espacios protegidos, catalogados o de interés en base a los impactos anteriores, si repercuten sobre los valores que caracterizan estos espacios.
- **Aspectos del Medio Socioeconómico y Cultural**
 - ✓ Demografía.
 - Mejora de las comunicaciones ferroviarias.
 - Dificulta de cruce de un lado a otro de la infraestructura: efecto barrera.
 - Alteraciones y molestias durante la obra.
 - ✓ Economía.
 - Ocupación de los distintos usos del suelo, con especial atención a las áreas agrícolas (más aún si son de regadío) o suelos industriales o con cualquier tipo de actividad económica destacada.
 - Afección a la red y sistemas de riego.
 - Efecto barrera en parcelas agrícolas o con otros usos socio-económicos que sean interceptadas quedando segregadas en dos partes.
 - Mayor demanda de actividad y servicios en la etapa de obra con aumento de la

- contratación.
- Efecto positivo en el transporte de mercancías y viajeros. El fomento del transporte en mercancías lleva implícito importantes repercusiones sobre la economía local y nacional.
- Posible fomento del turismo como consecuencia de la mejora de las comunicaciones.
- ✓ Patrimonio.
 - Afección a yacimientos arqueológicos o paleontológicos.
 - Afección a otros elementos patrimoniales
 - Intercepción, ocupación o tránsito de obra en vías pecuarias.
- ✓ Sistema territorial.-
 - Afección a servicios e infraestructuras.
 - Relación de la infraestructura con el planeamiento urbanístico vigente.
 - Mejora de la infraestructura viaria territorial.

➤ **ACCIONES DEL PROYECTO.** Como causas de afección, se han considerado las siguientes actuaciones del proyecto:

- **Fase de construcción u obras**
 - ✓ Expropiaciones (de suelo y edificaciones).
 - ✓ Movimiento de tierras (túneles, desmontes, terraplenes).
 - ✓ Manejo de suelo vegetal (tierras vegetales).
 - ✓ Desbroce (retirada de cubierta vegetal).
 - ✓ Voladuras (desmonte en roca y áreas de préstamos).
 - ✓ Préstamos y vertederos (volúmenes y ubicación).
 - ✓ Plantas de tratamiento y zonas de acopio (ubicación y actividad).
 - ✓ Asfaltados, hormigonados, etc.
 - ✓ Pistas de acceso a obras.
 - ✓ Tránsito de vehículos (maquinaria, etc.).
 - ✓ Desvío del tráfico de paso.
 - ✓ Restauración fisiográfica (cambios geomorfológicos).
 - ✓ Revegetación (plantaciones y adecuación paisajística).
 - ✓ Preservación y reposición de servicios afectados.
 - ✓ Presencia de operarios (presencia de personas, actuaciones negligentes, etc.).
 - ✓ Vertidos accidentales (ocasionales o negligentes).
 - ✓ Generación y gestión de residuos (residuos sólidos o líquidos).
 - ✓ Hogueras, soldaduras, etc. (riesgos relacionados con el fuego).
 - ✓ Mantenimiento de maquinaria (talleres, cambios de aceite, etc.).

○ **Fase de explotación o funcionamiento y mantenimiento de la vía**

- ✓ Plataforma ferroviaria
- ✓ Taludes conformados.
- ✓ Estructuras, túneles y falsos túneles.
- ✓ Pasos inferiores de otras vías.
- ✓ Drenajes y obras de fábrica en cauces.
- ✓ Cerramiento lateral.
- ✓ Electrificación de la línea: acometidas, subestaciones, catenaria
- ✓ Caminos de servicio.
- ✓ Pantallas antirruído si procede.
- ✓ Mantenimiento de la nueva vía ferroviaria.
- ✓ Circulación ferroviaria en la nueva vía.
- ✓ Reducción del tráfico ferroviario en las vías existentes y tráfico rodado en carreteras.
- ✓ Comunicación y accesibilidad entre núcleos.
- ✓ Vertidos accidentales (mercancías). Contaminación.

Se diferencian claramente las acciones originadas durante las obras: movimiento de tierras, presencia de maquinaria y operarios, etc., de las generadas tras la puesta en funcionamiento de la nueva vía ferroviaria, en su mayoría originadas por el tráfico de trenes que causará efectos en la calidad del aire, ruidos, etc.

Se presenta al final de este apartado la matriz de previsión de los impactos que, a priori, inducirían las diferentes acciones de la construcción y la explotación de la vía ferroviaria, tanto sobre el entorno físico y biótico como social y cultural, y que se describen, caracterizan y valoran en los siguientes apartados de este capítulo.

Se reitera que esta matriz de identificación de impactos es, en principio y de forma general, aplicable a todos los tramos y alternativas, presentándose las diferencias entre ellas en la valoración de tales impactos.

9.2.2 Fase de construcción

En la etapa preparatoria se llevarán a cabo las actuaciones propias del procedimiento de expropiación, compensando las afecciones por ocupación, así como el replanteo y jalonamiento de la zona de obras. Además se planificarán, en función de lo definido en proyecto, las superficies de obra a ocupar con zonas de préstamo, vertedero, accesos, superficies auxiliares, acopios, etc. (que también deberán de jalonarse); el posible impacto de estas superficies de obra por efecto barrera sobre el funcionamiento hidráulico deberá evitarse mediante la correcta ubicación de estas superficies de obra.

Durante las primeras fases de obra se acometerá el desbroce, y en paralelo el manejo de suelo vegetal, los movimientos de tierras (terraplenados y excavaciones) y en su caso, apertura de nuevos caminos. Estas labores llevarán implícitos impactos directos por ocupación del suelo y las formaciones vegetales –y ecosistemas–, variaciones en la geomorfología local, posibles inestabilidades de taludes, afección paisajística, afecciones puntuales con accesos de obra sobre a vías pecuarias y/o vías históricas, afección a elementos patrimoniales o arqueológicos, etc.

La construcción conllevará en determinados entornos actividades como son voladuras, hormigonados, etc. Por otro lado, la zona de obra irá asociada a la presencia de trabajadores, tránsito de vehículos, funcionamiento de maquinaria de obra, posibles desvíos provisionales de tráfico, posibles vertidos accidentales, generación de residuos, etc. Todo lo anterior supondrá un incremento del nivel de ruido y de las emisiones atmosféricas por los movimientos de tierra y el tráfico de maquinaria así como de vehículos de obra; existencia de restos de materiales de construcción; riesgo de contaminación de los suelos o de las aguas por el manejo de sustancias potencialmente contaminantes y el riesgo de vertidos; eliminación de la vegetación existente en la franja de ocupación; un aumento del riesgo de incendios, alteración de hábitats y/o molestias a la fauna, alteración del paisaje del entorno de actuación (tanto de la obra como de los elementos auxiliares de obra), pérdida de productividad agrícola por reducción de suelo y parcelación, etc.

En determinadas zonas y dependiendo de la situación el nivel freático se podrían producir afecciones hidrogeológicas por alteraciones del nivel de las aguas subterráneas o contaminación accidental. Estos impactos se podrían dar durante la obra (en especial la contaminación por vertidos) o ser permanentes en explotación (en especial en cuanto a interrupciones del flujo subterráneo) lo que se ha de tomar en cuenta en el primer caso con la gestión de residuos y en el segundo con el diseño de trazados y soluciones específicas si fuera necesario.

Para paliar los posibles efectos negativos que la ejecución de la línea puede ocasionar en el medio ambiente, se pondrán en práctica una serie de medidas preventivas relativas a la gestión de la tierra vegetal, la gestión de residuos, el mantenimiento de maquinaria, la protección de la calidad de las aguas y los suelos (impermeabilización, balsas, etc.), la protección de la fauna (cronograma de obras, pasos de fauna, cerramiento, etc.), la protección del patrimonio cultural (seguimiento arqueológico, sondeos, señalización desvíos provisionales de caminos históricos, etc.), las técnicas de restauración paisajística y de estabilización de taludes (fisiográfica y revegetación) así como medidas para garantizar la permeabilidad territorial y la reposición de todos los servicios afectados, etc.

9.2.3 Fase operativa y mantenimiento

Una vez finalizadas las obras, el impacto derivará de la propia presencia de la nueva infraestructura (excepto en la alternativa 0 o de no actuación) y del tráfico de trenes por la misma (así como las variaciones de tráfico que puedan producirse en las vías actuales).

La línea en su conjunto estará compuesta por la propia plataforma y taludes, pasos a distinto nivel, obras de drenaje, cerramiento, así como los elementos de superestructura, catenaria, seguridad y señalización, comunicaciones, etc. asociados a la misma. Estos componentes se asocian, en distinta medida, a impactos como son el efecto barrera en las aguas, dependiente del diseño de las obras de drenaje, riesgo de atropello, colisión y electrocución de fauna, la población, las posibles inestabilidades de taludes, la ocupación permanente de suelos, y usos económicos del suelo, etc.

Además, la presencia de la infraestructura inducirá una intrusión morfológica y cromática con el consecuente impacto paisajístico.

Parte de los elementos de la nueva plataforma ferroviaria serán debidamente diseñados para paliar alguno de los impactos relacionados en los puntos precedentes, tal es el caso de las ODT aptas para el paso de fauna, cerramiento para evitar atropellos, diseño de taludes, caminos de servicio, reposiciones, etc.

En cuanto al tráfico de trenes, el efecto negativo irá asociado al impacto acústico y vibratorio así como a posibles accidentes de trenes de mercancías que podrían ocasionar vertidos a los suelos y las aguas, incendios accidentales, etc., afecciones que recaerían en la población, los cauces, la vegetación y la fauna y por lo tanto sobre los espacios protegidos. Ante estos riesgos será necesario contemplar medidas para minimizar las posibles afecciones señaladas, como son las pantallas antirruído, las mantas elastoméricas, cámaras de retención, etc.

Por otro lado se han de poner en práctica labores de mantenimiento de la vía, reparaciones, limpieza de vegetación, etc. que podrán también generar residuos y vertidos accidentales, que han de ser gestionados en el marco de las actuaciones de explotación de la línea. Estas labores han de tomar en cuenta el evitar afecciones sobre las aguas y la vegetación por el uso de herbicidas indebidos, lo que se asegura partiendo de la base del obligado cumplimiento de la normativa.

Finalmente, es importante no dejar de lado el beneficio de la puesta en servicio de la nueva infraestructura en aspectos de accesibilidad, comunicación, tiempos, seguridad, transporte de mercancías, reducción del tráfico en vías actuales con muchas zonas habitadas en sus proximidades, etc.

9.2.4 Fase de desuso y desmantelamiento

En el hipotético caso, improbable y en cualquier caso muy lejano, de llegar al final de la vida útil del proyecto se podría plantear el desmantelamiento de la nueva infraestructura viaria (vía y todos los elementos asociados), con labores e impactos muy similares a la etapa constructiva pero con un mayor componente de residuos estructurales de la vía a desmontar. Revertirían en tal caso las afecciones asociadas al funcionamiento y mantenimiento, tanto las negativas como las positivas.

9.2.5 Matriz de identificación de impactos

Se presenta a continuación una matriz genérica que identifica los posibles impactos de la nueva línea ferroviaria mediante el cruce entre factores ambientales y acciones del proyecto. A partir de ella se pueden inferir los impactos que, a priori, producirían las diferentes acciones de la construcción y la explotación del proyecto. Se indica el carácter positivo (+) o negativo (-) del impacto. Esta matriz de identificación de impactos es, en principio, aplicable a todos los tramos y opciones para el trazado, analizándose las afecciones más particulares de cada alternativa en los capítulos siguientes de caracterización y en especial de valoración.

9.2.5.1 Matriz de identificación de impactos obra y explotación. Medio físico y perceptual

FACTORES-IMPACTOS DEL ENTORNO		ETAPAS DE PROYECTO																																		
		OBRAS (CONSTRUCCIÓN Y EN SU CASO DESMANTELAMIENTO)														EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO																				
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	EXPROPIACIONES	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MANEJO DE SUELO VEGETAL	DESBRUCE	VOLADURAS	PRESTAMOS Y VERTEDEROS	PLANTAS DE TRATAMIENTO	ASFALTADOS, HORMIGONADOS...	PISTAS DE ACCESO	TRANSITO VEHICULOS DE OBRA	DESVOO DEL TRÁFICO DE PASO	RESTAURACIÓN FISIOGRAFICA	REVEGETACIÓN	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	PRESENCIA DE OBREROS	VERTIDOS ACCIDENTALES	RESIDUOS	HOGUERAS	MANTENIMIENTO MAQUINARIA	PLATAFORMA FERROVIARIA	TALUDES	VIADUCTOS, TÚNELES, FALSOS T.	PASOS INFERIORES	DRENAJES	CFRRAMIENTO	ELECTRIFICACIÓN DE LA LAV	CAMINOS DE SERVICIO	PANTALLAS ANTIRRUIDO	TAREAS DE MANTENIMIENTO	MEJORA DE LA CIRCULACIÓN FERROVIARIA	MEJOR TRÁFICO EN VÍAS ACTUALES	COMUNICACIÓN, ACCESIBILIDAD	VERTIDOS		
		ASPECTO	MEDIO FISICO Y PERCEPTUAL																																	
CLIMA	VARIACIONES MICROCLIMÁTICAS				*			*	*	*	*			*					*		*	*	*	*						*						
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS	-	-				-	-		-			+								-	-	-						-	-						
	INESTABILIDAD DE TALUDES	-				-	-						+	+								-									+					
	USO DE RECURSOS MINERALES						-																													
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	AFECCIÓN A LA RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)	-				-				-											-	-			+			-	-							
	CONTAMINACIÓN DE CAUCES Y ACUÍFEROS	-				-	-	-		-						-	-	-		+		-								-			+			-
	RECARGA DE ACUÍFEROS (IMPERMEABILIZACIÓN) Y FLUJOS SUBTERRÁNEIS						-	-											-		-															
	USO DEL RECURSO HÍDRICO						-	-								-					-															
EDAFOLOGIA	Ocupación de suelos	-	-			-	-			-											-	-	+					-								
	DESTRUCCIÓN POR RETIRADA	-	+	-		-	-	-		-																										
	EROSIÓN	-	+	-		-							+	+																						
	CONTAMINACIÓN DE SUELOS						-	-			-					-	-	-	-	+																+
CALIDAD DEL AIRE	MENOR CONTAMINACIÓN ENTORNO A VÍAS ACTUALES																																			+
	AUMENTO DE NIVELES INMISIÓN	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-								-	+															
RUIDOS Y VIBRACIONES	REDUCCIÓN NIVEL ACÚSTICO Y VIBRATORIO EN VÍAS ACTUALES																				+															+
	AUMENTO DE NIVELES SONOROS Y VIBRATORIOS EN NUEVAS VÍAS	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-				-					+									+						
PAISAJE	VISIBILIDAD DE FORMAS	-	+			-				-			+									-	-	-			-		-	-						
	VISIBILIDAD CROMÁTICA	-	+	-		-	-	-	-					+									-	-	-			-		-	-					

Tabla 21: Matriz de identificación de impactos. Medio físico y perceptual

9.2.5.2 Matriz de identificación de impactos obra y explotación. Medio biótico

FACTORES-IMPACTOS DEL ENTORNO		ETAPAS DE PROYECTO																																					
		OBRAS (CONSTRUCCIÓN Y EN SU CASO DESMANTELAMIENTO)														EXPLOTACIÓN Y MANTENIMIENTO																							
FACTOR AMBIENTAL	SUBFACTOR AMBIENTAL	EXPROPIACIONES	MOVIMIENTO DE TIERRAS	MANEJO DE SUELO VEGETAL	DESBRUCE	VOLADURAS	PRESTAMOS Y VERTEDEROS	PLANTAS DE TRATAMIENTO	ASFALTADOS, HORMIGONADOS..	PISTAS DE ACCESO	TRANSITO VEHICULOS DE OBRA	DESVIO DEL TRÁFICO DE PASO	RESTAURACIÓN FISIOGRAFICA	REVEGETACIÓN	REPOSICIÓN DE SERVICIOS	PRESENCIA DE OBREROS	VERTIDOS ACCIDENTALES	RESIDUOS	HOGUERAS	MANTENIMIENTO MAQUINARIA	PLATAFORMA FERROVIARIA	TALUDES	VIADUCTOS, TÚNELES, FALSOS T.	PASOS INFERIORES	DRENAJES	CERRAMIENTO	ELECTRIFICACIÓN DE LA LAV	CAMINOS DE SERVICIO	BANTALLAS ANTIRRUIDO	TAREAS DE MANTENIMIENTO	MEJORA DE LA CIRCULACIÓN FERROVIARIA	MEJOR TRÁFICO EN VÍAS ACTUALES	COMUNICACIÓN, ACCESIBILIDAD	VERTIDOS					
		ASPECTO		MEDIO BIÓTICO																																			
VEGETACION Y FLORA	OCUPACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES						-	-	-	-				+							-	-	+																
	DESTRUCCIÓN Y PISOTEO				-						-			+		-	-	-														-					-		
	RIESGO DE INCENDIOS											-								-																			
FAUNA Y ECOSISTEMAS	ATROPELLAMIENTO (TRENES)										-	-											+	+	+	+													
	CHOQUE Y ELECTROCUCIÓN (ELECTRIFICACIÓN)																																						
	DESTRUCCIÓN DE BIOTOPOS			-	-		-	-	-	-				+			-			-																			-
	OCUPACIÓN DE BIOTOPOS													+																									
	AISLAMIENTO DE FAUNA (EFECTO BARRERA)																																						
ESPACIOS PROTEGIDOS	AHUENTAMIENTO																																						
	AFECCIÓN A LOS VALORES DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS			-	+	-	-							+	+																								

Tabla 22: Matriz de identificación de impactos. Medio biótico

9.3 DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN CUALITATIVA DE IMPACTOS

9.3.1 Metodología

Según lo expuesto en la metodología general, tras la previsión o identificación de impactos se desarrolla en este apartado del documento la descripción de los mismos y su caracterización cualitativa atendiendo a todos los aspectos del medio físico, biótico, perceptual y socio-cultural.

La caracterización y la valoración de los impactos ha de hacerse solamente para los efectos que alcancen la consideración de notables, "*los capaces de producir repercusiones apreciables*" en los factores ambientales, según la Ley de Evaluación Ambiental (Ley 21/2013).

Una vez identificados los efectos (entendidos como la modificación de un factor), es necesario realizar la caracterización y valoración de dicho efecto, es decir, el impacto.

La caracterización se realizará atendiendo a la terminología indicada en la legislación vigente. Para ello se procede a calificar cada uno de los siguientes aspectos conforme a una graduación numérica tal y como se expone para luego incorporarlos a una matriz de caracterización.

- **(SIG) Signo:** Marca si la modificación supone un perjuicio o un beneficio ambiental o social.
 - **(+1) Positivo:** Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.
 - **(-1) Negativo:** Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético, cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **(INT) Intensidad:** Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa; es la significación del cambio:
 - **(1) Baja.** Escasa o mínima variación.
 - **(2) Media.** Modificación moderada.
 - **(3) Alta.** Fuerte alteración del medio.

- **(4) Muy Alta.** Alteración muy significativa del aspecto valorado.
- **(MOM) Momento:** Indica el tiempo que transcurre desde que se inicia la actividad o aparece la causa, en obra o en explotación, y la aparición del efecto o impacto descrito:
 - (1) Impredicible o raro.
 - **(2) A largo plazo:** aquel cuya incidencia puede manifestarse en un periodo superior a 5 años.
 - **(3) A medio plazo:** aquel cuya incidencia puede manifestarse antes de 5 años.
 - **(4) A corto plazo:** aquel cuya incidencia puede manifestarse dentro el tiempo comprendido en un ciclo anual.
- **(INC) Incidencia:** Indica si el efecto de la acción recae de modo directo sobre un elemento, o bien el efecto sea debido a la relación o interdependencia con otros aspectos, sobre más de uno.
 - **(1) Indirecto o secundario:** Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
 - **(2) Directo:** Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
- **(SIM) Simplicidad:** Clasifica los impactos en dos grupos
 - **(1) Simple:** Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
 - **(2) Acumulativo:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
 - **(2) Sinérgico:** Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.

- **(DUR) Duración:** Indica el tiempo durante el que perdura o se manifiesta el impacto. Es independiente de la eficacia, puesto que ésta indica el tiempo que tarda en hacer efecto la medida indicada, aunque el impacto puede prevalecer.
 - (1) Raro o fugaz
 - **(2) Temporal:** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
 - **(4) Persistente o permanente:** Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
- **Reversibilidad/recuperabilidad:** Indica la posibilidad o no de que el aspecto del medio tratado vuelva totalmente a la situación preoperacional, que el medio afectado pueda regenerarse en mayor o menor grado, o bien que pueda evitarse en gran medida con o sin la aplicación de medidas, ya sean de proyecto, preventivas o correctoras. Los valores que puede tomar en función de ambos parámetros son:
 - **(1) Evitable con medidas en general** con medidas preventivas durante la obra o de diseño.
 - **(2) Reversible o recuperable sin medidas, o con medidas no intensivas.** El medio vuelve a su situación preoperacional total o parcialmente de modo natural, sin necesidad de medidas, o bien con medidas muy poco relevantes (como son pautas o prevenciones, pequeñas medidas de diseño, etc.).
 - **(3) Reversible o recuperable con medidas.** El aspecto afectado puede retornar totalmente o en parte a su estado preoperacional pero con la aplicación de medidas correctoras con cierta relevancia.
 - **(4) Permanente, no reversible ni recuperable ni aún con medidas.** El medio no recupera ni siquiera en parte su situación de origen.
- **(EFI) Eficacia de las medidas o tiempo de recuperación:** Plazo de reversibilidad recuperabilidad. Tiempo transcurrido hasta que el elemento del medio se evita en la medida de lo posible, se regenera o vuelve a la situación preoperacional desde la aplicación de las medidas propuestas o en su caso de manera espontánea. Se refiere a la eficacia o manifestación del efecto de las medidas propuestas, no a la duración del impacto.
 - **(1) Inmediato.** La aplicación de la medida surte efecto en el momento de su puesta en práctica.
 - **(2) Corto plazo.** Se requiere cierto periodo de tiempo para que la medida evidencie la mejora (recuperación) del entorno. En aquellos casos en los que no son necesarias medidas se refiere al tiempo necesario para que se recupere o revierta el medio de modo natural o por finalizar el factor que producía el impacto (como puede ser la actividad de obra).
 - **(3) Largo plazo.** Medidas que requieren de un plazo temporal amplio (años) para que sean eficaces totalmente según lo esperado.
 - **(4) Permanente.** Para aquellos impactos irreversibles e irrecuperables que prevalecen si recuperación ni reversibilidad alguna.
- **(IMP) Importancia del impacto:** Indica la importancia o valor global del impacto, que no debe confundirse con la importancia del factor analizado. Se calcula matemáticamente a partir de los datos anteriores, mediante la fórmula:

$$IMP = 3 INT + \frac{1}{2} MOM + INC + SIM + 2 RE + \frac{1}{2} EFI + DUR$$
 Esta expresión toma valores entre 9 y 32.
 - **(PES) Peso.** Valor que pretende indicar el peso relativo de cada impacto respecto al resto de los descritos para un mismo elemento del medio. La suma total de los pesos ha de ser uno en cada factor del medio y tan solo se aplican valores con un decimal: de 0,1 a 1,0.
 - **(RD) Clasificación según RD.** Atiende a las categorías de impactos descritas en el RD que desarrolla la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental, esto es, aplicado sobre los impactos de carácter negativo como sigue:
 - **(Co) IMPACTO COMPATIBLE:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa la implantación de medidas protectoras o correctoras.
 - **(Mo) IMPACTO MODERADO:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
 - **(Se) IMPACTO SEVERO:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, a pesar de esas medidas, la recuperación precisaría de un período de tiempo dilatado.

- **(Cr) IMPACTO CRÍTICO:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, dado que con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras y correctoras.

Es decir, a partir de la caracterización de los factores anteriores, resultaría la siguiente asignación a las categorías de impacto conforme a las casuísticas que pueden darse de los cruces del factor recuperabilidad/reversibilidad y eficacia de la medida, adicionalmente a la excepcional circunstancia de que se diera un impacto Crítico, Cr:

		EFI Eficacia medidas o tiempo de recuperación			
		Inmediato	Corto	Largo	Permanente
RE Reversible/recuperable		1	2	3	4
Evitable	1	Co	No aplica	No aplica	No aplica
Sin medidas	2	Co	Mo	Mo	No aplica
Con medidas	3	Mo	Mo	Se	No aplica
Irrev / Irrec	4	No aplica	No aplica	No aplica	(A)

(A) Para el caso de los impactos irreversibles o irrecuperables y por lo tanto de carácter permanente, la categorización se asigna con la intervención del factor de intensidad del siguiente modo:

Intensidad		(A)
Baja	1	Mo
Media	2	Mo
Alta	3	Se
Muy alta	4	Cr

En el caso de las consecuencias positivas, se obvia esta categorización según el RD, de modo que únicamente habría que atender a la intensidad de este beneficio, que como se ha definido anteriormente se tipifica como:

- **(1) Baja.** Escasa o mínima mejora.
- **(2) Media.** Beneficio moderada.
- **(3) Alta.** Fuerte ventaja para el aspecto analizado.

- **(4) Muy Alta.** Mejora muy significativa del aspecto valorado.

Este proceso de evaluación se aplicará de modo genérico y común para todos los tramos y alternativas, tendiendo a obtener una valoración del impacto global para el tipo de actuación proyectada conforme a las características predominantes del entorno.

No obstante, se hacen posteriormente, en la descripción de impactos, las puntualizaciones oportunas para cada una de las alternativas analizadas, así como una cuantificación de los impactos más significativos sobre las mismas, marcando las diferencias entre ellas y jerarquizándolas.

Se describen a continuación en los apartados siguientes los impactos identificados y caracterizados en las matrices (detalle en Apéndice) presentando al inicio de cada afección una tabla sintética que recoge la clasificación del impacto conforme a las categorías del R.D. y define los índices de valoración cuantitativa tomados en cuenta, indicando también aquellos que no se consideran en dicha cuantificación final de impactos o los que se valoran de modo indirecto por otros factores.

Como apartado final en cada aspecto se describen las diferencias claras que deben destacarse entre las alternativas de un mismo tramo, detallando el impacto detectado sobre el factor del entorno para cada alternativa de un modo particularizado; en aquellos aspectos donde el impacto es poco relevante y no forma parte de la cuantificación para comparar alternativas se obvia este último epígrafe.

9.3.2 Medio físico

9.3.2.1 Climatología

9.3.2.1.1 Variaciones microclimáticas

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

No se esperan cambios apreciables en el clima por la construcción de la nueva infraestructura en ninguna de las opciones posibles, siendo improbable que se manifiesten variaciones mesoclimáticas en el área, debidas a alteraciones en la circulación de vientos por creación de pasillos o cortes de corrientes de aire.

Por otro lado, en lo que se refiere a los cambios microclimáticos, se pueden esperar pequeños aumentos de temperatura durante la fase de obras debido al funcionamiento de maquinaria, proceso de asfaltado, etc. En esta fase de ejecución, los impactos más significativos se producirán como consecuencia del desbroce de la vegetación y el tránsito de vehículos. Estos cambios microclimáticos suelen manifestarse con mayor claridad en ambientes cercanos a ámbitos fluviales y vegas.

Estas variaciones microclimáticas en la construcción se producirían con una magnitud mínima y con una extensión generalizada a lo largo del trazado, aunque la alteración sobre microclimas recae en mayor medida, como se acaba de mencionar, sobre las zonas con diferencias climáticas frente al resto como, por ejemplo, los microclimas que gozan algunas comunidades umbrosas de las formaciones riparias y su entorno, o bajo el denso estrato inferior de algunas zonas arboladas.

Las labores de riego a ejecutar durante la fase de obra, en días y épocas más secos y calurosos, para reducir la emisión de polvo, ayudarán también a minimizar el efecto de aumento de la temperatura.

Durante la explotación de la vía tales variaciones no se consideran como impacto a tomar en cuenta, dado que de producirse en algún entorno puntual por circunstancias especiales: bajo viaductos, taludes más altos, etc. serán insignificantes.

Se concluye, por tanto, que tan solo son previsibles ligeras variaciones en el entorno de las obras, de carácter **Moderado** no constituyendo, por tanto, un condicionante ambiental, ni para la selección de alternativas ni para la viabilidad de cualquiera de ellas. Este factor se obvia, pues, para la valoración cuantitativa de impactos y la jerarquización de alternativas.

9.3.2.2 Geología y geomorfología

Las principales causas que generan las alteraciones sobre la geología y geomorfología locales son el movimiento de tierras y las variaciones geomorfológicas que conlleva, introducidas por el trazado, taludes y estructuras, así como por la generación –si fuera el caso– de zonas de vertido y acopio y de préstamo de material. Estos factores van asociados a su vez al riesgo de inestabilidad de taludes y la explotación de canteras y préstamos que lleva asociado un uso de recurso mineral.

9.3.2.2.1 Variaciones geomorfológicas

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Entidad de taludes: Movimientos de tierra (excavación y relleno) - Entidad de superficies de obra: material necesario y sobrante	

Estos cambios se introducirán en la etapa constructiva aunque permanecerán durante la vida útil de la infraestructura, y derivarán tanto del trazado como por las necesidades auxiliares de obra relacionadas con la gestión de tierras. En concreto:

- ✓ Trazado y sus elementos: plataforma, taludes, estructuras, etc. generarán modificaciones geomorfológicas que dependerán muy especialmente de la entidad de los taludes.

Por lo tanto este es un factor considerado en la valoración cuantitativa para jerarquizar las alternativas. En este sentido, los datos de movimientos de tierras (m³) asociados a cada trazado alternativo constituyen buenos indicadores de los cambios en la morfología y en el relieve por efecto de excavaciones y terraplenados (entidad de los desmontes y terraplenes).

- ✓ Superficies de obra, en especial aquellas que sean de carácter permanente y más intrusivo como son los depósitos de sobrantes o las zonas de préstamo. Si no se atiende a un plan de ubicación de estos elementos auxiliares, el impacto potencial que inducirían sería alto; no obstante, la correcta ubicación de los mismos en lugares donde menos afecten a la geomorfología local, así como la posterior restauración fisiográfica de estos elementos, reducirá el impacto. Por otro lado, se atenderá como premisa a aplicar siempre que sea viable a abastecer las necesidades de material a través de explotaciones existentes y destinar los volúmenes sobrantes a gestores autorizados; en ambos casos, esta gestión ajena a la obra, conllevarán variaciones en la geomorfología del lugar implicado, aun no estando en el ámbito más cercano a la nueva infraestructura.

Este impacto asociado a la diferencia relativa entre las alternativas en cuanto a los volúmenes de material necesario y excedentario se toma en cuenta en la valoración cuantitativa.

El impacto se califica, en general para la totalidad de opciones y situaciones, como de intensidad media y carácter **Moderado**, tanto en obras (que es el momento en el que se genera) como en explotación (al permanecer durante la vida útil del proyecto). Las medidas serán aplicadas durante la propia etapa constructiva reduciendo la magnitud del

impacto, y consistirán en técnicas de restauración fisiográfica de todas las superficies generadas así como la definición de los lugares de procedencia y destino de material atendiendo al menor impacto posible.

9.3.2.2.2 Inestabilidad de taludes

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica explícitamente Valoración indirecta por: - Variaciones geomorfológicas: entidad de taludes.	

El diseño de los taludes de la vía ha tenido en cuenta la naturaleza litológica de los terrenos existentes para garantizar su estabilidad; por otro lado, las técnicas de restauración fisiográfica y de revegetación de estas superficies reducirán sustancialmente los riesgos de inestabilidad. Por lo anterior se califica este efecto como **Compatible** en cuanto a impacto residual en la etapa constructiva, por su menor riesgo al estar acotado al plazo de obra, siendo permanente en la fase operativa con carácter **Moderado**, al estar sometido al riesgo durante toda la vida útil de la infraestructura en la que se pueden dar sucesos adversos que produzcan este impacto.

No se toma en cuenta explícitamente en la comparación de alternativas, dado que esta en estrecha relación con la entidad de los taludes, ya considerados en el impacto de variaciones geomorfológicas, y por lo tanto valorado indirectamente.

9.3.2.2.3 Uso de recursos naturales

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica explícitamente Valoración indirecta por: - Variaciones geomorfológicas: entidad de material necesario y sobrante	

Este impacto es relativo a las necesidades de consumo de recursos naturales minerales para la ejecución de la infraestructura, es decir, el material necesario principalmente para rellenos y para otras actuaciones. Este material será procedente sobre todo de extracciones en activo, que pueden incluso estar alejadas del entorno de los trazados, pero

supondrá en cualquier caso este requerimiento de tierras. Adicionalmente y según el tramo y alternativa podrán darse necesidades de material procedente de la zona cercana por apertura de nuevos huecos de extracción o préstamo.

Solo se puede asociar a la etapa constructiva y se considera **Moderado**, reduciéndose su intensidad por tomar en cuenta medidas de diseño-planificación de la obra que se basan en el reaprovechamiento de parte del material de excavación, reduciendo así las necesidades externas.

No se toma en cuenta de modo específico en la valoración de alternativas, estando en parte considerado en el factor de variaciones geomorfológicas que ya toma valor el volumen de material necesario.

9.3.2.2.4 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

- Tramo 1: No hay grandes diferencias en la entidad de taludes
- Tramo 2: En este caso los volúmenes atribuidos a taludes (excavación y relleno) son mayores para la Alternativa 2-S-1; el volumen de material excedentario en este tramo es importante, aunque puede darse compensación de buena parte del mismo por el relleno de préstamos, siendo la Alternativa 2-S-3 la que menos huecos de préstamo necesita y por lo tanto la que conllevará mayor volumen de material excedentario.
- Conexión 2-3: La Alternativa 1-Sur conlleva mayores volúmenes de terraplén, aunque no se dan grandes diferencias, ni tampoco en los volúmenes de préstamos y excedentes.
- Tramo 3: No se destacan diferencias significativas en cuanto a la entidad de taludes, siendo importante en este tramo el gran volumen de excedente de excavación que además no es susceptible de destinar a relleno de huecos de préstamo, por no preverse a priori su necesidad, lo que genera un excedente importante de material a gestionar, siendo mayor para la Alternativa 3-S-1.
- Tramo 4: La opción 4-2-Oeste desarrolla dos ejes con gran entidad de terraplén en el oeste de Zaragoza y consecuentemente requiere de un importante volumen de préstamo, mientras que cuenta con escaso volumen excedentario para el relleno de estos huecos.

9.3.2.3 Hidrología superficial y profunda

Las aguas superficiales y subterráneas pueden verse afectadas en dos vertientes fundamentales por la construcción de la nueva vía: la cuantitativa y la cualitativa y en lo relativo a las primeras se centran en los cursos superficiales que son interceptados o quedan próximos a los trazados estudiados. Adicionalmente se analizan en este documento otras

potenciales afecciones de menor entidad como son la posible repercusión sobre la recarga y flujos de acuíferos y el uso del recurso natural (uso de agua).

9.3.2.3.1 Afección a la red de drenaje (efecto barrera)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Cruce o proximidad a cauces principales	

Pueden existir ciertas alteraciones cuantitativas sobre las aguas superficiales, como es el aumento del riesgo de inundación por el efecto "barrera-presa", afección que será mínima en cuanto a probabilidad de ocurrencia con el correcto diseño de las soluciones de drenaje que el Estudio plantea (ver el Anejo correspondiente), a desarrollar en fases posteriores de proyecto.

Estas mismas soluciones también eliminan o reducen al mínimo otro impacto, asociado a este efecto barrera-presa, consistente en la posibilidad de que se pudiera producir un cambio en los sistemas de escorrentía y alterar los procesos locales de erosión-sedimentación.

Como actuación durante las obras con incidencia en los cauces, debe mencionarse la posibilidad de pequeños encauzamientos, generalmente asociados a reajustes de cauces de escasa entidad en las zonas de contacto de éstos con la traza (tangencialidad, etc.) y desvíos temporales durante el periodo de ejecución de las obras de drenaje transversal.

Este efecto barrera se considera, a priori, y en términos generales, de poca entidad, con mayor intensidad en la fase constructiva por los movimientos de tierra, acopios, proceso progresivo de ejecución de sistema de drenaje, etc. calificándose como **Moderado** en ambas etapas: obra y explotación.

Se valora, tanto desde este punto de vista como por el riesgo de contaminación de cauces e indirectamente de acuíferos, por la coincidencia (cruce o proximidad) con cauces principales.

9.3.2.3.2 Contaminación de cauces y acuíferos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Cruce o proximidad a cauces principales	

Por otro lado, la calidad de las aguas, considerado como el impacto más relevante sobre este factor, puede verse afectada tanto durante la fase de obras como en la de explotación. En la construcción es un impacto potencial más patente en cuanto a su posible intensidad o magnitud, aunque de carácter temporal, debiéndose considerar que la contaminación de cursos fluviales y acuíferos solo ha de estar asociada a sucesos accidentales pero en general es un impacto raro y evitable, lo que hace que se califique como **Compatible**.

En la fase de obras, los principales parámetros que pueden modificarse son el pH, debido al arrastre de restos de hormigonados, los sólidos disueltos y en suspensión, por bombeo de aguas de excavación y arrastres de pluviales sobre suelos denudados y las grasas e hidrocarburos, por vertidos accidentales en las zonas de mantenimiento y trabajo de la maquinaria. También se considera el riesgo de vertido de otros productos, como pinturas impermeabilizantes y disolventes de desencofrado.

Para reducir al mínimo la posibilidad de contaminación por estos factores durante las obras, se definen las medidas de carácter preventivo a desarrollar en el proyecto, con las cuales se evitarán o minimizarán tales efectos: gestión de residuos, sistemas de prevención en las superficies auxiliares, basas de retención de obra, etc.

La alteración durante la explotación sería muy significativa en caso de que ocurriera un accidente de tren mercancías con transporte de sustancias peligrosas, dependiendo en este caso del punto en el que se produjera (proximidad a zonas más sensibles, por cauces principales o zonas más permeables). En este sentido, debe tomarse en cuenta que este riesgo existe en la actualidad asociado a la vía férrea existente, y que la ejecución de la nueva vía debiera minimizar la probabilidad de este suceso, en primer término por aumentar los parámetros de seguridad y en segundo porque en general, la vía actual discurre muy cercana al río Ebro, mientras que los nuevos trazados estudiados se separan de este cauce.

Además de esta afección a la calidad por accidentes se pueden producir pequeños sucesos de contaminación asociados a las labores de mantenimiento (herbicidas) así como a los restos que puedan quedar en la vía por el tránsito de trenes y que sean arrastrados hasta la red de drenaje natural. No obstante, estos son efectos de mucha menor entidad.

Los potenciales impactos por contaminación se reducirán con la ejecución de las medidas de diseño asociadas a la red de drenaje de la línea mediante la instalación de balsas de retención en los puntos de desagüe de ésta a los cauces de mayor interés.

Todos los efectos cualitativos descritos se centran en los cursos superficiales, transmitiéndose la contaminación, en caso de producirse, al aluvial de los mismos; también en determinadas zonas de mayor permeabilidad podría transmitirse la contaminación al acuífero en caso de derrames sobre el suelo, CARACTERÍSTICAS PERMEABILIDAD aunque no se han

detectado riesgos, de forma genérica, sobre otros acuíferos no ligados a estos aluviales, dado que la abundancia de arcillas conforma subsuelos con apreciable grado de impermeabilidad.

Como ya se ha indicado se valora cuantitativamente por la proximidad o intercepción de cauces de mayor entidad.

9.3.2.3.3 Recarga de acuíferos (impermeabilización) y flujos subterráneos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Se toma en cuenta este impacto que aunque queda calificado como **Moderado** por sus características en la etapa operativa (no se considera en la fase de obra) se tipifica de baja magnitud y se le otorga un peso muy bajo, dado que se refiere únicamente a las posibles reducciones de permeabilidad en pequeñas superficies asociadas al desarrollo de la actuación por estar asfaltadas (reposiciones) o impermeabilizadas por algún motivo. No obstante este sería un efecto insignificante respecto al ámbito de estudio y al ámbito de los acuíferos sobre los que recaiga. No se considera en la comparación de alternativas.

9.3.2.3.4 Uso del recurso hídrico

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Se refiere este impacto al uso del recurso natural por el consumo de agua necesario en especial para la obra, aunque también para las tareas de mantenimiento y funcionamiento de la línea. Se tipifica como **Moderado** (por considerarlo recuperable sin medidas), con mayor intensidad en obra que en funcionamiento. No se introduce en los factores para comparativa de alternativas.

9.3.2.3.5 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Todas las afecciones asociadas a los **cursos superficiales de agua, tanto cuantitativas (afección al drenaje) como cualitativas (contaminación)** estarán en cada trazado en relación con los cauces interceptados según su entidad o bien con tramos en los que los trazados discurren en paralelo pero muy cercanos a cursos de agua. En este sentido, el curso de agua principal, el río Ebro, no es interceptado en ningún momento, pues el tramo objeto del E.I. finaliza en el punto

inmediato al cruce del río en el ámbito de Castejón, discurriendo en todo momento en el mismo sentido paralelo a este cauce pero manteniendo siempre la distancia. El único tramo donde la actuación se aproxima al Ebro sería el correspondiente a las actuaciones sobre la vía actual de viajeros hacia Zaragoza en el Tramo 4, la Alternativa 2-Oeste.

La mayoría de los cauces interceptados son barrancos, canales y algún arroyo, siendo los ríos a destacar interceptados por los trazados los siguientes:

- Río Huecha, cruzado por las tres alternativas del Tramo 2, entorno a los P.K. 214+000.
- Río Madre de Vilosas, cruzado por las dos alternativas del Tramo 3, entorno a los P.K. 304+000-305+000.
- Río Queiles, cruzado por las dos alternativas del Tramo 3, entorno a los P.K. 303+000.
- Río Jalón, interceptado en el Tramo 4 por cualquiera de las alternativas. Este cauce presenta en el entorno una importante singularidad por la vegetación y la fauna que alberga, siendo interceptado por las dos opciones en distinta medida:
 - En el tramo común a ambas alternativas, de mercancías a Zaragoza-Plaza.
 - En las conexiones de la Alternativa 1-Sur, ramal viajeros, con viaducto que se desarrolla en zona con predominio de regadío y escasa anchura del bosque de ribera.
 - En el caso de la Alternativa 4-2-Oeste el cruce del Jalón se produce en el tramo de actuación sobre vía actual viajeros –no es tramo de nuevo trazado–, en una zona con menor valor ambiental del cauce.

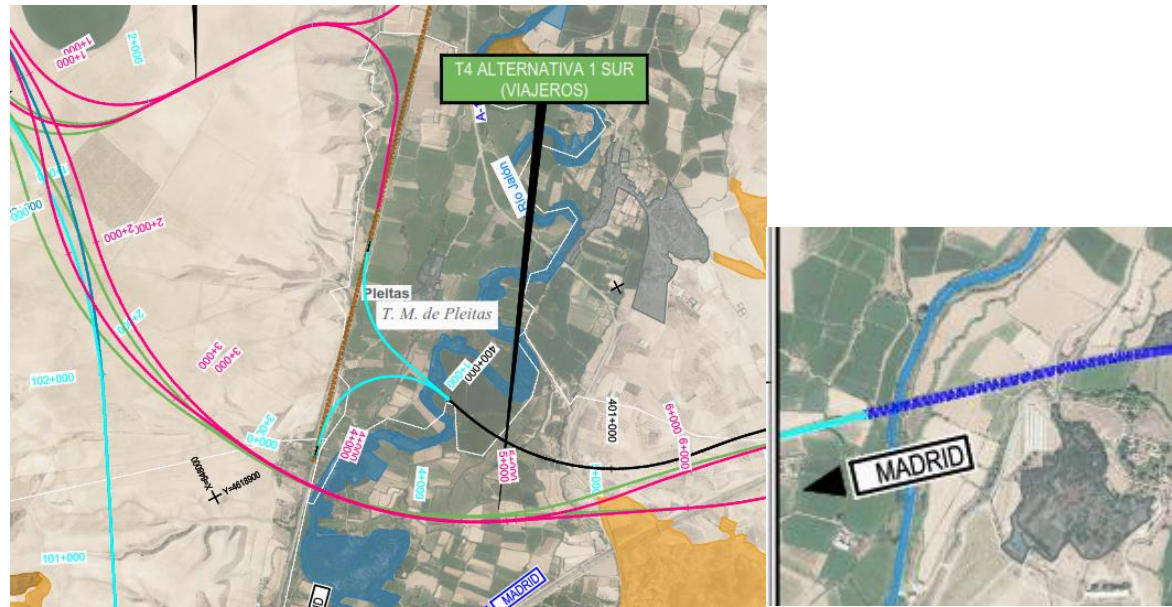
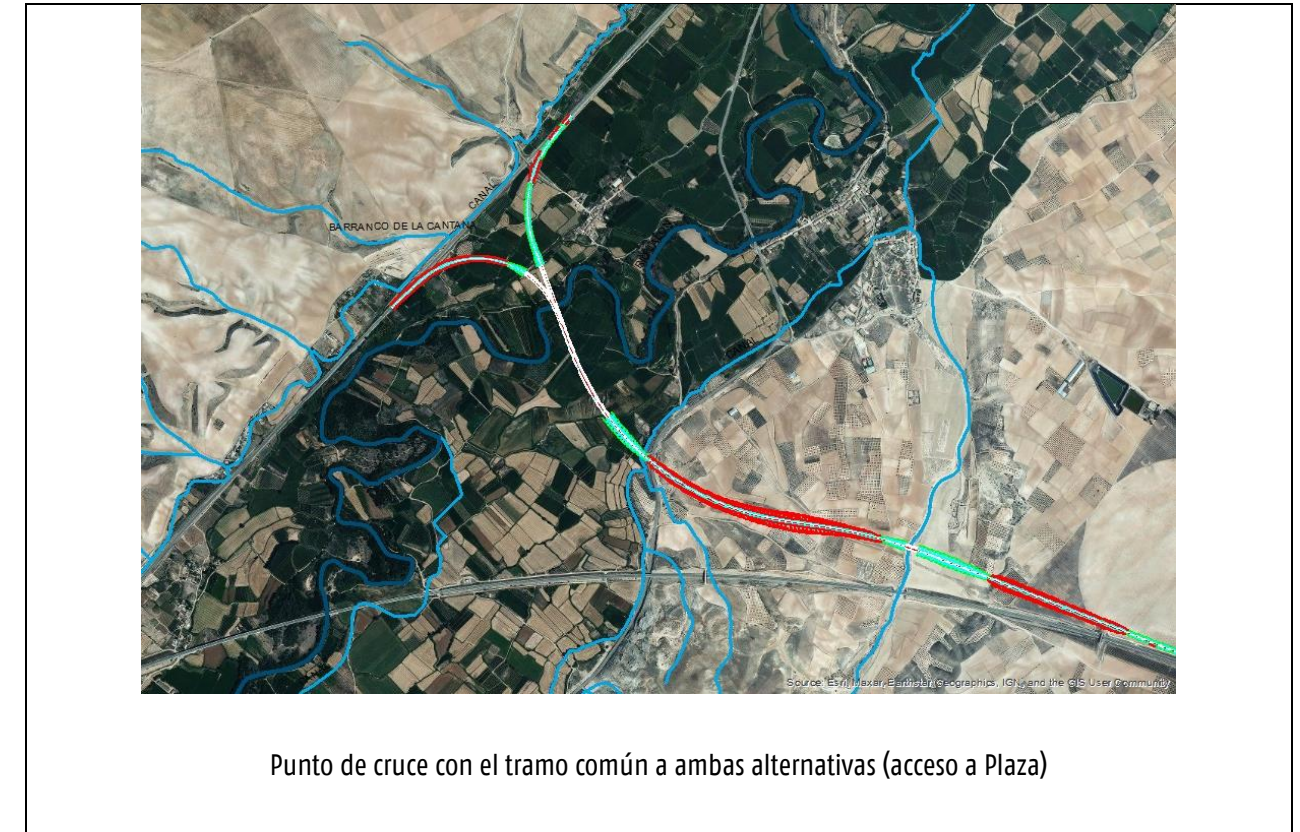
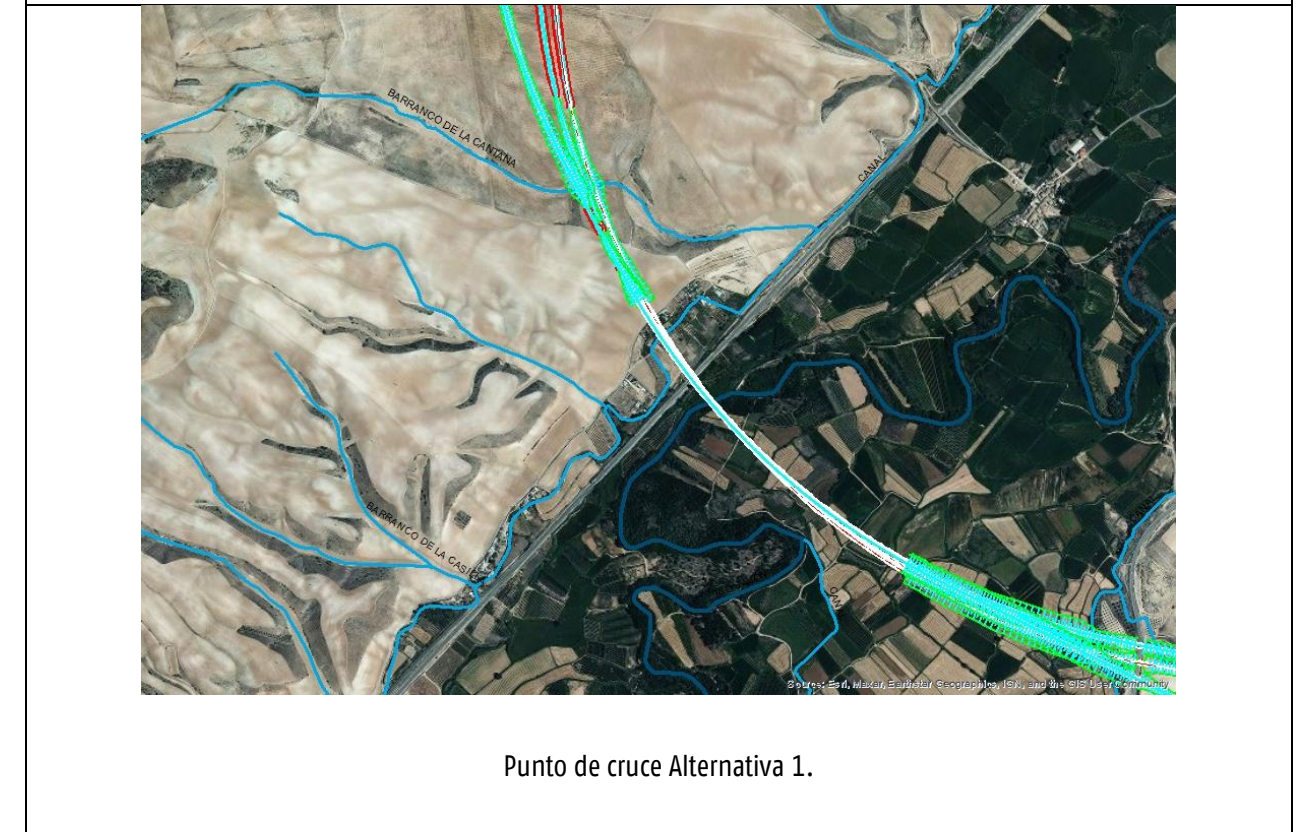


Figura 24. Izquierda: Punto de cruce del río Jalón: tramo común de mercancías a Zaragoza Plaza y conexiones Alternativa 1 Sur con LAV Madrid-Barcelona. Derecha: Punto de cruce de la Alternativa 2 Este en el tramo de cambio de ancho de vía actual.



Punto de cruce con el tramo común a ambas alternativas (acceso a Plaza)



Punto de cruce Alternativa 1.



Zona del Jalón Alternativa 4-2-Oeste. El cruce del río no es con nuevo trazado, sino que se diseñana actuaciones sobre vía existente.

Figura 25,. Detalle de los puntos de cruce de los diferentes ejes de las alternativas del Tramo 4 con el Río Jalón

Por otro lado se considera conveniente sintetizar los aspectos aportados en el capítulo descriptivo (estudio hidrogeológico) que llevan a las conclusiones en cuento **al impacto sobre las aguas subterráneas**, destacando los siguientes puntos:

- En general los terrenos atravesados no presentan singularidades reseñables desde el punto de vista hidrogeológico, más allá de lo heterogéneo que supone atravesar un territorio de tal extensión. Los trazados planteados discurren lejos de los acuíferos, oscilando, además, las diferencias de cota de la rasante con respecto a los niveles freáticos entre 38 y 78 m, por encima del nivel piezométrico.
- La permeabilidad de estas facies varía en función del contenido de finos principalmente. El drenaje superficial es favorable debido a fenómenos de escorrentía e infiltración, mientras que el subterráneo se ve obstaculizado por la naturaleza arcillosa de la formación.

- Por ultimo, los depósitos evaporíticos terciarios, que se localizan cerca de la ciudad de Zaragoza, son impermeables en general , pudiendo aumentar la permeabilidad en zonas donde aparezcan limos.
- Estas formaciones pueden presentar zonas karstificadas, pudiéndose generar fenómenos de colapsabilidad y asentos. Desde el punto de vista hidrogeológico, en los posibles fondos de vaguada, los niveles freáticos se encontrarán cercanos a la superficie y las aguas subterráneas podrían tener un alto contenido en sulfatos, procedentes del lavado de los macizos evaporíticos, que las hagan agresivas. No obstante, las técnicas constructivas y tratamientos del terreno actuales permiten considerar que este tipo de formaciones puedan ser atravesadas con medidas especiales para el diseño de este tipo de infraestructuras.

9.3.2.4 Edafología

Las alteraciones previsibles sobre el medio edáfico, se concentrarán fundamentalmente en la fase de construcción, siendo todas ella de intensidad media, alta en el caso de contaminación del suelo.

9.3.2.4.1 Ocupación de suelos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	
	Valorado indirectamente por: - Ocupación de otros factores. - Entidad de taludes - Entidad de superficies de obra	

Durante la fase constructiva se ocuparán las superficies que finalmente quedarán afectadas por la infraestructura y, además otras adicionales necesarias para la obra (ZIAs, accesos, zonas de préstamo, acopio o vertido, etc.); tanto en obra como en explotación se califica el impacto como **Moderado**.

Esta ocupación esta en relación directa con otros impactos considerados para la valoración cuantitativa sobre factores como la vegetación, hábitats, zonas protegidas, suelos con usos o intereses económicos o territoriales, etc. por lo que se considera valorada a través de estos otros índices, no incorporando una cuantificación específica relativa a superficie total ocupada por cada alternativa.

9.3.2.4.2 Destrucción por retirada

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	
	Valorado indirectamente por: - Ocupación de otros factores. - Entidad de taludes - Entidad de superficies de obra	

Los movimientos de tierras y las obras complementarias producirán la remoción de los suelos de la traza y sus zonas adyacentes. A esta destrucción directa se añade la compactación producida por la apertura de pistas, el uso de maquinaria pesada, etc. Esta destrucción directa o indirecta del suelo será recuperable a medio plazo con las medidas correctoras de restauración del suelo vegetal que en este Estudio se proponen. Es un impacto meramente asociado a la obra (en explotación perdura sólo la ocupación) de carácter **Moderado**.

No se considera en la comparativa de alternativas por su escasa relevancia, además de ser en parte recuperable con la reextensión de suelo vegetal.

9.3.2.4.3 Erosión

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	
	Valorado indirectamente por: - Movimientos de tierra o entidad de taludes	

Además, los suelos removidos y puestos al descubierto en los desmontes y terraplenes que bordean el trazado y las obras complementarias, se verán afectados por los procesos erosivos y pérdida de suelo al quedar desprovistos de su cubierta protectora. Este efecto se asocia a las dos etapas analizadas y aunque en fase constructiva mostraría mayor intensidad, en ambas se cataloga como **Moderado**.

Será de carácter recuperable en la fase de explotación gracias, en unos casos, al crecimiento de la vegetación implantada (restauración vegetal) y, en otros casos, debido a la rápida colonización que las especies vegetales presentan en algunos tramos, principalmente los intermedios, dada las buenas condiciones climatológicas.

No se valora en los factores cuantitativos para la jerarquización de alternativas, por su recuperabilidad y porque las diferencias entre alternativas vendrían dadas por la entidad de taludes, lo cual ya se ha tomado en cuenta en otros impactos.

9.3.2.4.4 Contaminación de suelos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Otro impacto o alteración posible, en el caso de no adoptar medidas preventivas, es la contaminación de los suelos producida por vertidos ocasionales o accidentales tanto en fase de obra como si hay accidentes en la etapa funcional. La previsión de este impacto es muy compleja por la dificultad de cuantificar la regularidad de los vertidos aunque, no obstante, se pudiera dar tanto en la fase de construcción, siendo en este caso de mayor intensidad y probabilidad de ocurrencia, como en la explotación. Se cataloga como un impacto **Compatible** en obra (dado que se ha de tratar como evitable con las medidas de gestión previstas) y **Moderado** en explotación.

Ante la dificultad de valorar cuantitativamente diferencias entre alternativas, se obvia este factor en la comparativa.

9.3.2.5 Calidad del aire

La calidad del aire es un factor importante debido a los efectos secundarios que puede ocasionar la contaminación atmosférica, principalmente sobre la vegetación, fauna y la salud humana.

9.3.2.5.1 Aumento de niveles inmisión

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	
	Valorado indirectamente por. - Proximidad de nuevo trazado a zonas urbanizadas (afección acústica)	

Durante la construcción aumentarán las concentraciones de partículas en aire, gases de hidrocarburos y humos y olores como consecuencia de los trabajos de desbroce, excavación, terraplenado, conformación de la vía, tráfico de maquinaria, etc. en áreas próximas al trazado.

No obstante, en este caso los focos de emisión van moviéndose a lo largo del trazado según avance la construcción, variando las distancias de la fuente respecto de posibles receptores y reduciendo los posibles tiempos de exposición y el número de afectados, lo que previsiblemente conducirá a un impacto muy reducido, teniendo en cuenta además que la mayoría de las emisiones estarán compuestas por partículas pesadas, que se depositan rápidamente en los primeros metros.

Este hecho precisamente determina un impacto potencial mayor para los trabajadores que realicen los trabajos de construcción, que se reducirá en gran medida con el uso de agua para disminuir las emisiones de polvo.

El impacto sobre la calidad del aire durante las obras es casi totalmente reversible a su finalización, quedando únicamente como impacto residual cierta cantidad de contaminantes depositados sobre el suelo y la vegetación más próximos, considerándose **Compatible** con las medidas tanto de riego como de mantenimiento de maquinaria para reducir las emisiones. No es un impacto aplicable a la etapa operativa sobre el entorno de la nueva vía a proyectar (aunque si bajo la perspectiva de la afección descrita a continuación, de mejora).

Puesto que se considera en la valoración cuantitativa de alternativas la afección sobre zonas pobladas desde el punto de vista acústico, por la proximidad de los nuevos trazados a zonas urbanizadas, no se toma en cuenta de forma específica la afección por contaminación del aire, que por otro lado será temporal en la etapa de obras.

9.3.2.5.2 Menor contaminación entorno a vías actuales

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Con la puesta en funcionamiento de la nueva infraestructura ferroviaria se producirá un efecto **positivo**, aunque difícil de valorar, relativo a la reducción de la contaminación atmosférica en el ámbito de las actuales vías ferroviarias, que además se encuentran en parte de su recorrido en entornos urbanizados, así como indirectamente en el entorno de infraestructuras viarias (autovías y carreteras) por fomentar la actuación a proyectar el transporte de mercancías y viajeros por vía ferroviaria reduciéndose el tráfico de vehículos.

Este efecto positivo no se toma en cuenta en la comparativa cuantitativa de alternativas.

9.3.2.6 Ruidos y vibraciones

Los impactos tienen paralelismo con lo descrito para el aspecto anterior de calidad del aire, siendo no obstante una afección con mayor repercusión en especial en la fase de funcionamiento.

9.3.2.6.1 Aumento de niveles sonoros y vibratorios

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Longitud del trazado con potencial afección sobre zonas sensibles según su uso. Además valorado indirectamente por el factor considerado en el paisaje: - Longitud próxima a infraestructuras existentes.	

Durante la construcción aumentarán los decibelios y niveles vibratorios como consecuencia de los trabajos de desbroce, excavación, terraplenado, balasto y vías, voladuras donde se requieran, movimiento de maquinaria, etc. en áreas próximas a la obra. No obstante, en este caso los focos de emisión van moviéndose a lo largo del trazado según avance la construcción, afectando solo a la franja de obras y variando las distancias de la fuente respecto de posibles receptores.

En el caso del impacto acústico durante las obras, ha de considerarse también con especial atención la repercusión sobre las poblaciones faunísticas más sensibles, principalmente durante la época reproductiva.

En cuanto a la fase de explotación la afección se originará por el tráfico de trenes, en especial los de mercancías. No obstante, se deben tener en cuenta que la concepción de las alternativas planteadas se ha basado en la premisa de alejarse en lo posible de zonas con desarrollos urbanos y espacios protegidos con sensibilidad faunística, y que se diseñarán, en las fases de proyecto, las pantallas antirruído y las mantas elastoméricas para paliar estos impactos.

En la obra se considera de carácter **Compatible**, por ser una afección temporal aunque con mayor intensidad que la afección en la etapa operativa, que se valora como **Moderado** considerando la instalación de apantallamiento acústico y mantas elastoméricas para reducir el impacto por vibraciones.

Se observa que en parte de los tramos y del recorrido de algunas alternativas, éstas se aproximan con mayor o menor distancia a infraestructuras existentes, como son líneas ferroviarias y autovías, lo que supone que el nivel de ruido actual ya conlleva un cierto impacto sobre el entorno y por lo tanto que el nuevo trazado de ferrocarril no introducirá un nuevo factor, aunque sin duda lo incrementaría.

9.3.2.6.2 Reducción del nivel acústico en vías actuales

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Con la puesta en servicio de la nueva infraestructura, y en paralelo a lo expuesto en cuanto a emisiones atmosféricas aunque con efectos más evidentes aún, se reducirá el nivel sonoro y vibratorio derivado del tráfico ferroviario actual en parte de los tramos de vía existentes, así como en determinadas vías de comunicación por carretera al reducirse el tráfico sobre todo de mercancías con camiones, aunque también de viajeros. Este es por lo tanto un efecto positivo a aunque a mayor escala y difícil de valorar objetivamente, obviándose de la jerarquización de alternativas.

9.3.2.6.3 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Como ya se ha ido indicando se ha llevado a cabo en el marco de este E.I.A. un estudio de ruidos y vibraciones mediante modelización de la situación preoperacional y futura, discriminando el ruido inducido por la nueva infraestructura sobre el ya existente. Se debe destacar que el nivel de ruido producido por la nueva línea no es relevante, y que sin embargo las vías actuales ya suponen un nivel acústico importante en determinados entornos urbanizados en los que se superan los umbrales.

Las zonas en las que se detectan superaciones se limitan a los ejes de la Conexión 2-3 (Tramos 2 y 3) y el Tramo 4, debiéndose hacer la siguiente discriminación según lo expuesto relativas a este último tramo 4:

- En los ejes de nuevo trazado en los que se produce afección se atribuye únicamente, como es lógico, a la nueva actuación proyectada.
- En los ejes que se definen como actuación en vía existente se supera en la situación preoperacional el nivel umbral (en estos casos se toman los límites de infraestructura existente, no nueva infraestructura), por lo que el impacto introducido por la línea objeto del E.I. es mínimo y así se toma con mucha menor significación en la valoración cuantitativa de impactos.
- El eje común de mercancías a la estación de Plaza, a pesar de desarrollarse como un nuevo trazado, queda adyacente a la LAV Madrid-Barcelona, que implica una afección acústica actual sobrepasando los niveles en una pequeña urbanización adyacente, analizándose de modo similar a los impactos de actuación en vía existente.

Las observaciones por tramos son:

- Conexión 2-3: la afección acústica es algo mayor en la Alternativa 2-Norte por su mayor proximidad a zonas desarrolladas urbanísticamente. En el caso de la afección por vibraciones esta diferencia se hace aún algo mayor.
- Tramo 4: las observaciones son similares para el aspecto acústico y vibratorio.
 - o Alternativa 4-1-Sur representa una afección por nuevo trazado de escasa longitud, además de la afección en la línea de mercancías adyacente a la LAV Madrid-Barcelona cercana a 1,5 km.
 - o Alternativa 4-2-Oeste la afección acústica coincide con todo el tramo de vía actual que se adentra en el tejido urbano de la línea existente, además de la atribución del tramo común de Plaza.

9.3.3 Medio perceptual

Respecto a la afección al medio perceptual, entendida como la intrusión visual de la infraestructura en estudio en el entorno en que se enmarca, aquélla dependerá del valor que se otorgue al paisaje atravesado, es decir, las distintas unidades paisajísticas, lo cual irá variando en cada zona o tramo.

Se debe tomar en cuenta que, en general, el ámbito de estudio no presenta una fragilidad paisajística alta, considerando que cuenta con buena capacidad de acogida de la nueva infraestructura. No obstante, si habrá zonas o corredores con mayor número de observadores potenciales por su coincidencia o cercanía a entornos habitados.

Durante la etapa de ejecución de las obras, las acciones de la nueva vía que conllevarán efectos directos sobre el paisaje (variaciones morfológicas y cromáticas) serán la construcción de taludes con movimientos de tierras y el desbroce previo de la vegetación, así como las estructuras elevadas y pasos superiores en diferentes puntos del trazado. Por otro lado, en la fase de explotación, las acciones que condicionarán la calidad del paisaje serán la presencia de la plataforma (balasto y railes), los taludes, el cerramiento, etc., sobre todo en los tramos cercanos a los núcleos de población.

Todo ello permite deducir que, aunque el impacto paisajístico afecta a toda la traza, existirán zonas de mayor afección, donde la singularidad y fragilidad del paisaje se puedan ver más comprometidas. Estas zonas se corresponden con los taludes de mayor envergadura y viaductos de las áreas más visibles, por la mayor dificultad para absorber y amortiguar impactos visuales. En cambio, en las zonas, por donde el trazado discurre por terrenos más llanos, como son las zonas agrícolas de escasa o nula pendiente, el paisaje absorbe más fácilmente los impactos, siendo además previsible en estas zonas un menor movimiento de tierras además de un menor contraste cromático al existir menos cubierta vegetal o ser ésta más homogénea (cultivos cerealistas, pastizales).

Por otro lado, hay un importante factor a tomar en cuenta para valorar la intrusión visual de una nueva infraestructura como la estudiada, que es el referente a la apertura de un nuevo corredor que suponga un fraccionamiento y afección del paisaje circundante por las formas y colores y que introduzca y que, a su vez, sea visible por poblaciones o receptores que no perciben en su cuenca visual otras grandes infraestructuras. En este sentido, el impacto de la línea de ferrocarril dependerá en cierta medida de la proximidad o no a infraestructuras existentes en parte del recorrido, como es el caso de la autovía AP-68 y N-232.

Los dos impactos valorados de modo específico son los que siguen.

9.3.3.1 Visibilidad de formas

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Apertura de nuevos corredores: Proximidad a infraestructuras existentes - Demás valorado indirectamente por los indicadores de variaciones geomorfológicas	

Las variaciones topográficas que induce la nueva infraestructura vendrán dadas por la formación de nuevos relieves por taludes, estructuras, etc. y por la consecuente desaparición de los existentes.

Este impacto se produce durante la obra, con algo más de intensidad por las formas desnudas sin restaurar y por la intrusión por elementos auxiliares de obra, y permanece durante la explotación, siendo en ambas fases de carácter **Moderado** tras la aplicación de las medidas de planificación de la obra, diseño, restauración fisiográfica, etc.

Este aspecto se valora por el factor indicado en el apartado de variaciones geomorfológicas, a través del indicador de volumen de movimiento de tierras: taludes, así como de préstamo-vertedero en fase de obra. Además se introduce un factor adicional y más específico para el paisaje, que es el que valora la proximidad a infraestructuras existentes.

9.3.3.2 Visibilidad cromática

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Longitud próxima a infraestructuras existentes. Además valorado indirectamente por: - Ocupación de formaciones vegetales	

Se refiere a la ruptura de la percepción cromática por la apertura de la banda de obras fundamentalmente por el desbroce y movimientos de tierra, en etapa de obra, y la permanencia de la plataforma y vía así como los elementos estructurales asociados, tanto viaductos, pasos superiores, taludes, como electrificación, catenaria, etc. Además de la intensidad de estos factores en cada tramo y alternativa, el factor más importante son las características cromáticas del entorno en el que se define el nuevo trazado, en buena parte dadas por la cobertura de vegetal y de usos del suelo.

El impacto se tipifica como **Moderado** en las dos etapas del proyecto, valorándose junto con las variaciones de formas por la proximidad a infraestructuras existentes (apertura o no de un nuevo corredor) estando en estrecha relación con el factor que cuantifique la ocupación de las distintas formaciones vegetales.

9.3.3.3 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Desde el punto de vista de la **apertura de nuevos corredores**, o a la inversa de longitud de la nueva LAV cercana a infraestructuras existentes, se toman en cuenta por discurrir sensiblemente paralela a mayor o menor distancia, la A-68 y A-68 según el tramo así como la vía de ferrocarril existente, haciéndose las siguientes consideraciones:

- Tramo 1: la Alternativa 1-S-2 conlleva un mayor recorrido próximo a la AP-68; además el tramo común de ambas alternativas discurre en algo más de 0,5 Km adyacente a la LAV existente Madrid-Barcelona.
- Tramo 2: la Alternativa 2-S-2 conlleva mayor recorrido claramente más largo adyacente o cercano a la AP-68.
- Conexión 2-3: esta mayor proximidad se produce en la opción 2-Norte, como continuación de la Alternativa 2-S-2 del Tramo 2.
- Tramo 3: no se produce proximidad a ninguna infraestructura existente.
- Tramo 4: todo el tramo común de actuación sobre la vía actual a Zaragoza Plaza, aún siendo vía de nuevo trazado, se define adyacente a la vía existente de la LAV Madrid-Barcelona. Además la Alternativa 4-S-Oeste conlleva una longitud importante de actuación sobre la vía actual de viajeros a Zaragoza Delicias. Así pues este tramo desarrolla los ejes de las alternativas muy próximos o sobre vías actuales, por lo que no se ha de tomar en cuenta de modo especial este factor, sino que se por el contrario se valora la longitud aproximada de ejes de nuevo trazado más alejados de las vías actuales, siendo la Alternativa 4-2-Oeste la que muestra mayor desarrollo en los ramales al Norte de la AP-68, mientras que la Alternativa 4-1-Sur conlleva unos recorridos de nuevo trazado escasos y siempre en las proximidades de las vías actuales.

9.3.4 Medio biótico

9.3.4.1 Vegetación

Las afecciones sobre la vegetación que se identifican, describen y en su caso valoran recaerán tanto sobre las distintas formaciones vegetales como sobre las zonas con presencia (constatada o posible) de especie de interés o protegidas así

como en los entornos donde se desarrollen H.I.C. Por lo tanto, la intensidad del impacto será proporcional a los valores afectados en cada entorno, aspecto que se tomará en cuenta para la cuantificación del mismo.

Se describen genéricamente los impactos identificados y caracterizados en las matrices.

9.3.4.1.1 Destrucción y pisoteo de la vegetación durante las obras

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	Valorado indirectamente por los índices de impacto de ocupación: - Superficie de ocupación de las formaciones vegetales y usos del suelo - Superficie de ocupación de ámbitos con presencia o posible presencia de especies de interés - Superficie de ocupación de teselas con H.I.C.	

Aunque los impactos de destrucción y pisoteo y de ocupación de vegetación se consideran diferentes, se encuentran íntimamente asociados, aunque son atribuibles a las fases de obra y explotación respectivamente.

Así, la destrucción y pisoteo es una afección atribuida únicamente a la etapa constructiva, mientras que la ocupación de la vegetación es el impacto que prevalecerá durante la explotación, aunque se genera evidentemente ya en etapa de obra. No obstante, en ambos casos, sus causas e intensidad en fase de obra son comunes.

Las principales alteraciones en la vegetación se deben a actuaciones durante la fase de construcción, debido al desbroce llevado a cabo en aquellas zonas donde se asentarán el trazado y las pistas de acceso, vertederos, realización de los taludes y movimientos de tierras. A esta destrucción directa se une la producida indirectamente por la presencia del personal de obra y maquinaria (pisoteo, tala, etc.), aunque en este caso la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental será el instrumento básico para su minimización.

Estas afecciones en obra serán de mayor o menor entidad en función de los valores afectados, más concretamente de las formaciones vegetales de mayor interés florístico y natural, de las zonas con especies protegidas o singulares y de las

teselas con H.I.C. , estimándose su valoración cuantitativa a través de los indicadores aplicados de modo más directo al impacto por ocupación.

Las características del impacto en obra lo califican como **Moderado**; no aplica este impacto en explotación. Ocupación de formaciones vegetales

9.3.4.1.2 Ocupación de la vegetación

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Superficie de ocupación de las formaciones vegetales y usos del suelo - Superficie de ocupación de ámbitos con presencia o posible presencia de especies de interés - Superficie de ocupación de teselas con H.I.C.	

La ocupación de la vegetación se inicia en obra, con mayor extensión por superficies de ocupación provisional, y se mantiene durante la explotación de modo permanente por la propia plataforma, taludes, estructuras, etc. A la finalización de las obras prevalecerá permanentemente esta ocupación en la mayor parte de la superficie, impacto sin posibilidad de recuperación, a pesar del tratamiento vegetal de los taludes.

Su intensidad dependerá del tipo de formación vegetal, y de las zonas con especies de interés o con presencia de H.I.C. Riesgo de incendios

En ambas etapas, obra y explotación, se considera un impacto **Moderado** con las medidas de restauración y preservación de la vegetación existente.

9.3.4.1.3 Riesgo de incendio

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	Valorado indirectamente por los índices de impacto de ocupación: - Superficie de ocupación de las formaciones vegetales y usos del suelo - Superficie de ocupación de ámbitos con presencia o posible presencia de especies de interés - Superficie de ocupación de teselas con H.I.C.	

Otro impacto que puede producirse en la construcción, es el originado por posibles incendios accidentales debidos a los operarios, con el encendido de hogueras de calefacción, colillas, vidrios, soldaduras, etc. El peligro asociado a la construcción desaparece a la finalización de las obras y ha de evitarse en lo posible mediante medidas preventivas (como las que se incluirán en el Manual de Buenas Prácticas Medioambientales del PVA y la instauración de un Plan de Prevención y Extinción de incendios en los tramos más propensos a ello).

Durante el uso de la vía también existirá este riesgo de incendios aunque en mucha menor medida, provocados por chispas al paso de los trenes, por mala gestión en tareas de mantenimiento, etc., no previéndose medidas aplicables, siendo en cualquier caso un efecto recuperable por sí solo (regeneración de la cubierta vegetal) pero a largo plazo. En todo caso, las pautas para evitar y extinguir estos incendios estarán asociadas al plan operativo de la línea.

Desde este punto de vista el riesgo de incendio irá asociado al tipo de cubierta vegetal, pudiéndose atribuir un orden de mayor a menor riesgo conforme a las siguientes formaciones básicas: matorral, pinar, quejigar, encinar, formaciones de ribera, zonas de pastizal y cultivos, y finalmente zonas antropizadas (no entrando a valorar las superficies de herbazal en época de estío, que serían las de mayor riesgo). No obstante, independientemente de este mayor o menor riesgo de incendios, el impacto será más o menos significativo en función del valor de la vegetación afectada, por lo que se considera que es valorable atendiendo a los indicadores dados para la propia ocupación.

El impacto se considera **Compatible** en obra y explotación.

9.3.4.1.4 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Los impactos anteriores dependerán en su intensidad y magnitud del **tipo de vegetación y uso del suelo** sobre el que recaiga cada trazado. Así, se pueden hacer las siguientes observaciones relativas a las formaciones arboladas o de mayor interés, destacando de antemano que la mayoría de la superficie atiende a cultivos, en secano o regadío, y sobre todo de especies herbáceas.

- Tramo 1: Tan solo se cruza transversalmente una pequeña superficie con matorral, por cualquiera de las alternativas, siendo el resto cultivos o zonas sin vegetación.
- Tramo 2: se ocupan rodales arbolados conformados por pinares en los escarpes del final del recorrido, alcanzando el tramo de conexión. En concreto los rodales de pinar se sitúan en las siguientes zonas:
 - o Tramo común de las tres alternativas, P.K. aproximados 210+500-211+000.
 - o Alternativa 2-S-1, P.K. aproximados 220+700-223+300.

- o Alternativa 2-S-2, P.K. aproximados 220+800-222+000.

En este Tramo 2 se afectan también algunas zonas con matorral, en la zona final del tramo próximo a la conexión 2-3, en unos 500 m (aproximadamente P.K. 218+000-218+500), con algo más de ocupación por parte de la Alternativa 2-S-1, así como en el tramo común entorno al P.K. 203+000.

- Conexión tramos 2-3. Las zonas arboladas afectadas son:
 - o Al inicio de la conexión o final del Tramo 2 se desarrollan y afectan pinares entre los P.K. aproximados 228+800-229+500 con ambas opciones.
 - o Se ocupa también un pequeño rodal ocupado por la Alternativa 1-Norte entorno al P.K. 230+700-231+000.
 - o Hay una zona afectada por la Alternativa 2-Sur entre los P.K. aproximados 301+700-302+000.
- Tramo 3: tan solo se ocupan dos zonas con pinares por ambas alternativas en el tramo común o muy próximo de los dos trazados: P.K. aproximado 310+200-311+000.
- Tramo 4: se trata de un entorno fuertemente antropizado, sin apenas cobertura vegetal por dominar zonas sin vegetación o cultivos así como zonas de pastizal, no afectándose ninguna zona arbolada. Se debe tomar en cuenta como más destacable la vegetación de ribera de los cruces con el río Jalón, con las siguientes diferencias entre alternativas (se recuerda que este aspecto se ha analizado en el apartado de cruces con cauces):
 - o Alternativa 4-S-1, Sur, de viajeros cruza en una zona con mayor entidad o anchura de bosque de ribera, aunque el diseño procura el cruce lo más transversal posible y en un entorno donde este bosque no es especialmente ancho.
 - o Ramal de conexión de Acceso a Plaza, común a ambas alternativas, cruza en un entorno con menor anchura de ribera.
 - o Alternativa 4-S-2, Oeste, de viajeros que accede a la estación de Zaragoza cruza en una zona con una franja bastante estrecha de vegetación de ribera donde solo se prevén actuaciones en vía actual, no siendo nuevo trazado para la LAV.

Adicionalmente se afecta en este tramo un pequeño rodal de matorral (Alternativa 4-S-1 Sur).

En cuanto a la **ocupación de HIC** por las alternativas estudiadas, se pueden extraer los siguientes comentarios comparativos:

- Tramo 1: respecto a la distribución de teselas del inventario del MITECO así como de las zonas en las que se han detectado HIC en el trabajo de campo, se constatan las siguientes coincidencias con los trazados:
 - o En el tramo común se distribuyen varias zonas con todos los tipos de HIC cartografiados (MITECO y campo) en el entorno adyacente y paralelo al río Jalón, aproximadamente entre los P.K. 0+000-3+900 y 100+000-101+500.
 - o Además en ambas alternativas se identifican zonas con HIC (MITECO y campo) en los P.K. aproximados 112+500-113+000.
- Tramo 2:
 - o El tramo común a todas las alternativas interceptan varios rodales de HIC inventariados por el MITECO y en el trabajo campo, entorno a los P.K. 201+000-205+500, 209+800-210+500.
 - o Alternativa 2-S-1: aproximadamente entre los P.K. 217+500-223+200 coincide con varias zonas de distribución inventariada y/o constatada en campo y en el tramo entre los P.K. 226+500-229+000 de nuevo se definen rodales con cierta separación entre ellos y con distinta afección pero que son ocupados por esta alternativa.
 - o Alternativa 2-S-2: conlleva menor ocupación de los HIC de este tramo, interceptándolos en menor superficie y de modo más tangencial, en los entornos de P.K. 221+000, 226+500-229+000
- Conexión tramos 2-3. Se produce un cruce transversal por ambas alternativas aproximadamente en los P.K. 228+500-232+000; además se da una ocupación mínima de HIC Prioritarios según inventario de campo por la Alternativa 1-Sur en el P.K. aproximado 230+250.
- Tramo 3: Se ocupan HIC definidos en el recorrido de campo por ambas alternativas en el cruce del Bco. de Valdelafunete, así como en otras zonas con mínimos rodales.
- Tramo 4: los HIC se definen en el ámbito del río Jalón, interceptado por el eje común de mercancías a la estación de Plaza así como por la Alternativa 4-S-1 o Alternativa 4-1-Sur en el ramal de viajeros; no se afectan HIC del Jalón con la Alternativa 4-S-2 o Alternativa 2-Oeste.

Finalmente, en cuanto a distribución de **especies vegetales protegidas** conforme a la información proporcionada por las CC.AA. y la detectada en el trabajo de campo, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Tramo 1: no hay coincidencia de estas teselas con las alternativas.
- Tramo 2: lo más destacable es la ocupación de zonas (cuadrículas así como rodales constatados en campo) de distribución de *Astragalus clusii*, con mayor afección por parte de la Alternativa 2-S-1, afección menor en la 2-S-2 y mínima en la 2-S-3.
- Conexión tramos 2-3: no hay constancia de posible distribución de especies protegidas.
- Tramo 3: en el tramo común se ocupa una cuadrícula con posible presencia de *Peganum sp.* aunque con una mínima afección; además la Alternativa 3-S-1 ocupa una cuadrícula informada por la CC.AA. por posible presencia de *Orchis provinalis*.
- Tramo 4: se constatan algunas cuadrículas con diferentes especies, afectadas por la Alternativa 4-2-Oeste en el tramo de actuación sobre la vía actual –recorrido viajeros hacia Zaragoza Delicias-. También en el tramo común de conexión hacia la estación de Zaragoza Plaza, de mercancías, hay coincidencia con zonas de *Macrochloa sp.*

9.3.4.2 Fauna

9.3.4.2.1 Atropellamiento

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	
	Indirectamente por:	
	- Apertura de nuevos corredores	
	- Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	

El impacto se refiere fundamentalmente al posible atropellamiento de animales, ya sean terrestres o bien aves en vuelo, por los trenes que circulen en la nueva infraestructura ferroviaria. En el caso de la fauna terrestre, mamíferos, anfibios y reptiles, al proyectarse el cerramiento de la línea, su atropello se deberá a fallos en el mismo o puntos en los que el

animal consiga acceder a la plataforma, pero no debería, en pura teoría, producirse. Sin embargo, en el caso de las aves en vuelo, este impacto toma mayor probabilidad o frecuencia.

Esta afección estará asociada, en primer término, al hecho de que el trazado sea inédito respecto a la vía actual, estando relacionado con la distancia a la misma, puesto que se presupone que la fauna ha adaptado su comportamiento y zonas de cruce a la existencia del ferrocarril existente, de modo que cuanto más se alejase el nuevo trazado del existente, mayor intensidad de cambio conllevará, al menos de un modo hipotético.

Por otro lado dependerá de la intensidad de la circulación ferroviaria, así como de sus horarios, dado que ciertas especies son más activas en determinados periodos del día, o incluso en meses o estaciones concretos.

Dado que como medida de diseño se prevén pasos permeables para la fauna terrestre, el impacto por atropellamiento será indirectamente proporcional a al nivel de permeabilidad de cada tramo y alternativa, por lo que también este un factor a tomar en cuenta para valorar el impacto de modo indirecto.

En la etapa de construcción también se toma en cuenta este impacto, aunque será más comedido espacialmente y por menor probabilidad, caracterizándose en ambas fases como **Compatible**.

9.3.4.2.2 Choque y electrocución de la avifauna (electrificación)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés Además, indirectamente valorado por el indicador: - Apertura de nuevos corredores	

Se ha de tomar en cuenta en este análisis el impacto que potencialmente se podría producir sobre la fauna derivado de toda la infraestructura de electrificación de la línea, acometidas eléctricas y catenaria, producido tanto por el choque con los cables como en especial por posible electrocución. Para evitarlo se han de tomar medidas en el diseño de este sistema de electrificación, como son las relativas al propio diseño de la infraestructura de abastecimiento como los sistemas de aislamiento y balizamiento. Tan solo es atribuible a la etapa operativa con un carácter **Compatible**.

9.3.4.2.3 Destrucción de biotopos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Severo	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés Indirectamente por: - Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	

La afección por destrucción de biotopos en el área directamente transformada por las obras y su alteración en la zona de servidumbre, supondrá el desplazamiento de los vertebrados a biotopos similares situados en el entorno en busca de nichos ecológicos equivalentes. En el caso de las especies más sensibles, este traslado estará condicionado por la existencia de biotopos óptimos en otras zonas, hecho que en general se da en el entorno del Estudio Informativo. Se ha de mencionar un impacto puntual respecto a unas superficies con ecosistemas más limitados espacialmente y apropiados para determinadas especies singulares por su rareza, como es el caso de las pequeñas zonas húmedas.

La destrucción producida durante las obras es parcialmente recuperable en parte de las zonas afectadas y no directamente ocupadas. Por el contrario, prevalecerá la ocupación de biotopos por la superficie de la plataforma, taludes, caminos de servicio, pasos a distinto nivel, etc. así como la ocupación por elementos auxiliares permanentes durante la explotación de la nueva vía ferroviaria.

Al igual que en el resto de elementos, esta afección será dependiente de la calidad faunística de los distintos biotopos, y será recuperable en parte de las superficies ocupadas tras su restauración.

Este efecto, la ocupación de biotopos, también se produce en la fase de explotación y con carácter irreversible, por la propia ocupación de la infraestructura ferroviaria, aunque las poblaciones animales tenderán a desplazarse a nuevos espacios con condiciones similares, que en general se encuentran representados en el entorno.

Este impacto dependerá de la calidad faunística de cada entorno afectado, ya sea por ocupación directa o por proximidad, por lo que se valora en función de la distancia de cada alternativa a las zonas más sensibles; además de modo indirecto, la valoración del impacto sobre las distintas unidades de vegetación, que son sustento de los ecosistemas faunísticos, también toma en cuenta indirectamente esta afección. No obstante, y aunque el impacto será mayor en determinadas zonas y de escasa entidad en otras, se califica como **Severo**, únicamente en tapa constructiva.

9.3.4.2.4 Ocupación de biotopos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	Indirectamente por los factores del impacto por destrucción de biotopos: <ul style="list-style-type: none"> - Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés - Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo 	

Impacto íntimamente relacionado con el anterior, referente a la ocupación permanente de biotopos por la superficie de la plataforma, taludes, caminos de servicio, pasos a distinto nivel, etc. así como la ocupación por elementos auxiliares permanentes que prevalecerá durante la explotación de la nueva vía ferroviaria.

Su valoración quedará contemplada de modo conservador con los factores aplicados a la destrucción de biotopos durante las obras, por lo que no se cuantifica de modo adicional. Se considera **Moderado** tanto en obras como en explotación.

9.3.4.2.5 Aislamiento de fauna (efecto barrera)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica Los pasos de fauna previstos han de paliar este efecto. Además indirectamente por los siguientes factores: <ul style="list-style-type: none"> - Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes - Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés 	

El efecto barrera o dificultad de cruce de la franja asociada a la nueva infraestructura se producirá de modo temporal y con menor trascendencia en la etapa constructiva, siendo sin duda atribuible fundamentalmente a la fase operativa del nuevo ferrocarril. En esta etapa funcional de la LAV este impacto vendrá determinado:

- Por un lado por la existencia misma de plataforma y taludes y muy especialmente por el cerramiento, que

suponen un impedimento físico al cruce de la vía.

- Por otro por el propio tránsito de trenes con los impactos asociados al atropellamiento y el ahuyentamiento por ruido.

Este impacto será directamente proporcional al hecho de que el trazado de la LAV suponga un nuevo corredor distanciándose de las infraestructuras lineales existentes (vías –carreteras, autovías, autopistas– y ferrocarril actual). En este sentido, debe considerarse la proximidad de las alternativas de trazado a éstos viarios existentes: N-232, AP-68 y ferrocarril actual desde dos puntos de vista:

- Por un lado, este hecho (proximidad a infraestructuras actuales) producirá una menor variación respecto a la situación preoperacional, comparativamente al caso de nuevos trazados muy alejados de los ejes viarios existentes.
- Por otro lado, se trata de un efecto sinérgico entre el inducido por las actuales vías y ferrocarril y el debido a la futura LAV.

Desde este punto de vista se considera más favorable la opción de utilización de un corredor existente (proximidad a infraestructuras actuales) que aumentar la reticulación del territorio diversificando los corredores.

Así, si no se consideran medidas al respecto, la nueva infraestructura puede suponer un obstáculo tanto para especies de dominio vital reducido y desplazamientos cortos (anfibios, reptiles y micromamíferos) como para medianos y grandes mamíferos que pueden realizar largos desplazamientos. Por lo tanto, para paliar este impacto se habrá de diseñar pasos hábiles para la fauna de dimensiones adecuadas que faciliten la permeabilidad transversal de la LAV, haciéndose en este E.I.A. una propuesta preliminar para su desarrollo en los proyectos. Este efecto se puede producir en diversos puntos, muchos de ellos de difícil determinación y otros más fáciles de prever como son las zonas con agua y las vaguadas, así como otros entornos que se pueden considerar zonas de tránsito o interconectividad entre masas forestales, zonas en las que se deberá tomar en cuenta la disposición de pasos para la fauna: sobredimensionamiento y adecuación de algunas ODT, adecuación de PS y PI, o previsión de pasos de fauna específicos.

Asociado al cerramiento se produce otro efecto negativo sobre las especies de fauna, el denominado “efecto corredor”, que implica que en el supuesto de que el animal consiga introducirse a través del vallado, no encuentra salida próxima y comienza un desplazamiento a lo largo de la vía. Estos movimientos, utilizando corredores no biológicos, alejan al animal de su hábitat (zonas de cría y alimentación) actuando como canal de dispersión forzada, además de llevar implícito un alto riesgo de atropello para el animal y en ciertos casos, de accidente ferroviario. Para paliarlo se dispondrán vías de escape en el cerramiento y se preverá una continuidad entre los pasos de fauna bajo la LAV y las

autovías y ferrocarril existentes en aquellos tramos donde ambas infraestructuras discurran muy próximas. No obstante, dicho cerramiento tendrá un efecto secundario positivo significativo, puesto que, al impedir el paso de los animales a la vía, se evita en gran medida su atropellamiento.

Su caracterización lo define como un impacto **Moderado** en obra y explotación.

9.3.4.2.6 Ahuyentamiento. Afección por ruidos, contaminación, residuos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés Además indirectamente por: - Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	

Existe, además, otro impacto a considerar sobre la fauna: las molestias para los individuos y poblaciones faunísticas, derivadas de la circulación de maquinaria y vehículos en obras y de trenes en explotación, que origina ruidos en obra y explotación y contaminación en obra.

Este efecto es mayor durante las obras, tanto por el tipo de maquinaria y actividades como por la presencia de personal de obra. No obstante, son aplicables medidas preventivas referentes a la época de realización de las actividades con mayor impacto fuera de la época reproductiva o de cría de las especies más sensibles (cronograma de obras atendiendo a paradas biológicas). Con dichas medidas se reduce este impacto sustancialmente.

Durante la explotación, este impacto prevalecerá estando relacionado con el hecho de que el trazado de la LAV se aleje en mayor o menor medida de focos de molestia para la fauna actuales (infraestructuras existentes), lo que producirá diferente nivel de cambio en el entorno respecto a la situación preoperacional.

Pero no sólo el ahuyentamiento ha de considerarse por los ruidos y emisiones contaminantes al aire, producidos en la obra y explotación, sino también por la intrusión visual que la LAV producirá en el entorno, aspecto al que ciertas especies pueden ser muy sensibles, siendo difícil asegurar su futuro comportamiento. No obstante, en el caso del E.I. los trazados no suponen, en general, grandes taludes, dadas las características del terreno, ni afecciones significativas en zonas boscosas o montañosas, lo que reduce bastante la probabilidad de este potencial impacto teórico.

Por otro lado, y durante la fase de obras, los posibles vertidos de materiales, de lubricantes, de alquitranes o de combustibles pueden tener un impacto muy variable. Una actuación correcta en la gestión y deposición de estos residuos conlleva un impacto prácticamente nulo. Sin embargo, pueden producirse vertidos incontrolados que podrían afectar principalmente a especies de medios acuáticos. La contaminación afectaría en especial a la fauna piscícola y a otras especies presentes en las inmediaciones, incluso varios kilómetros aguas abajo. Este es un efecto indirecto derivado de la contaminación del agua. En etapa operativa este impacto indirecto por contaminación se podría dar en caso de accidente de trenes de mercancías con transporte de ciertas sustancias contaminantes, hecho que a priori debe considerarse poco probable.

Se considera un impacto de carácter **Moderado**.

9.3.4.2.7 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Las observaciones particulares en cada tramo se resumen como sigue, atendiendo a las **zonas con distribución de especies de interés** según información de la CC.AA. y parte de la recogida en campo. La información de detalle de campo, de avistamiento de determinados ejemplares de fauna, no se toma en cuenta en la comparación:

- Tramo 1:
 - o Todas las alternativas coinciden de un modo similar con áreas de distribución de cernícalo (área crítica esteparias, y en concreto ámbito de protección y área crítica de cernícalo), zona de campeo de rapaces y zona de nidificación y cría de avutarda.
 - o También ambas alternativas interceptan un ámbito con posible presencia de avutarda: Valdejalón.
- Tramo 2:
 - o El tramo común de las tres alternativas coincide también con las zonas de cernícalo que se extienden en una gran superficie (áreas críticas esteparias, área crítica cernícalo primilla y áreas de interés para la conservación de la avifauna esteparia en Navarra o Acairenas).
 - o Además, en el mismo tramo común se da coincidencia con zona de nidificación y cría de avutarda: Campo de Borja-Tarazona, zona en la que se han constatado evidencias en campo de varias especies pero no marcan diferencias entre los trazados.
 - o Una vez se separan los tres trazados, todos ellos coinciden con áreas en las que se han constatado en campo aves acuáticas de interés, en concreto en dos entornos. No obstante, las diferencias entre las

alternativas se podrían marcar por los siguientes aspectos:

- Respecto a las áreas de interés para la avifauna esteparia en Navarra (Acairenas), en el entorno coincidente con el LIC Peñacil, Montecillo y Monterrey, la Alternativa 2-S-1 es la que supone mayor coincidencia (PK aproximados 220+000-224+000), siendo menor en la Alternativa 2-S-2 (PK orientativos 220+000-224+000) y no constatándose en el caso de la Alternativa 2-S-3. Esto es coincidente con la constatación en campo de la presencia de aves esteparias, siendo estos entornos más próximos o coincidentes con la Alternativa 2-S-1 y Alternativa 2-S-2, y en menor medida con la Alternativa 2-S-3, en los P.K. aproximados 220+000-224+000.
- Respecto a la afección a cuadrículas con posible presencia de alcabarán, se sitúa en el tramo común de las tres alternativas una cuadrícula de posible distribución de la especie.
- Alternativa 2-S-3: se aproxima a una cuadrícula con posible presencia de turón, donde en el trabajo de campo se ha constatado castor y nutria.
- Conexión 2-3:
 - Se constata una zona informada de posible presencia de ortega, situada a menos de 1 Km de la conexión 1-Sur.
 - Además, del trabajo de campo realizado, se registran dos zonas con mayor concentración de avistamientos:
 - La Alternativa 2-Norte afecta a un pequeño entorno encharcado (PK aproximado 230+000-230+500) con presencia de anfibios, marcas de presencia de nutria (uso de la charca), garza imperial, etc.
 - Ámbito intermedio entre ambos trazados con presencia de varias especies, situándose más cercano a la Alternativa 1-Sur, en especial de aves pero también de mamíferos como el jabalí.
- Tramo 3:
 - Las dos alternativas interceptan zonas similares o muy idénticas, ya sea por situarse en el tramo común o por ser interceptadas prácticamente en la misma medida por los dos trazados; estas zonas de interés

son:

- Bco. de Valdelafuente, cruzado en el tramo común, y donde se ha constatado en campo presencia de aves acuáticas de interés.
- Zona con presencia de esteparias según información de Navarra –Acairenas–, denominada como Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana Santa Ana, e interceptada por ambas alternativas en los P.K. orientativos 308+000-310+000. En esta misma zona se tienen registros de campo de la presencia de estas aves esteparias.
- Zonas con presencia constatada en campo de aves rapaces interceptadas de modo similar por ambas alternativas, aproximadamente en los P.K. 307+000-309+000.
- Áreas con presencia definida en campo de aguilucho y de alcabarán, situadas a menos de 1 Km de distancia de ambos trazados.
- Tramo 4.
 - Hay coincidencia de la Alternativa 4-1-Sur con la zona de avutarda de Valdejalón –citada en el tramo 1-
 - Se debe destacar en este tramo en entorno del río Jalón cercano o interceptado por esta Alternativa 4-1-Sur y por el tramo común a ambas, con presencia de varias especies de interés.

Por otro lado las diferencias que puedan existir en cuanto a **permeabilidad de la nueva infraestructura para la fauna** no se toman en cuenta a nivel cuantitativo para la valoración de impactos y jerarquización de alternativas, dado que se analizan los pasos de fauna previstos y en todas las alternativas se han de considerar suficientes para asegurar los criterios mínimos aceptados. No obstante se comentan a continuación de modo sintético las conclusiones que se sacan en el capítulo de medidas correctoras, apartado correspondiente a pasos de fauna:

- Tramo 1. Ambas alternativas son prácticamente iguales, aunque la alternativa ofrecería 1-S-1 una permeabilidad ligeramente superior.
- Tramo 2. La alternativa 2-S-3 sería algo más desfavorable en este aspecto al ofrecer menos permeabilidad que las situadas al sur.
- Tramo 3. En este tramo, la alternativa 3-S-2, tiene la mejor relación de obra de drenaje y estructuras por

kilómetro de trazado frente a su homóloga a comparar.

- Tramo 4. Este tramo ofrece escasas opciones de diseñar las obras de drenaje transversal con una permeabilidad además de la complejidad de comparar alternativas bajo esta perspectiva, por la diferencia entre las distintas soluciones. Se recalca que se trata, en especial en la Alternativa 4-2-Oeste de un entorno semiurbano y con alta densidad de infraestructuras, que se considera muy poco propicio para la fauna silvestre.

Finalmente, destacar que en lo relativo al impacto que pueda producir el **sistema de electrificación de la LAV** se considera mínimo, debiéndose analizar en detalle en fase de proyecto una vez definido totalmente este aspecto. El elemento de mayor repercusión, que podría atribuirse a las líneas de acometida, son de escasa longitud, previéndose dos líneas de 4 y 8 Km aproximadamente respectivamente para la subestación 1 –al Oeste del recorrido entorno a Tudela- y la subestación 2 –al Este del recorrido entorno a Magallón-.

9.3.4.3 Espacios Naturales

La afección a espacios protegidos se toma en cuenta en un único impacto: la repercusión sobre los valores que definen cada espacio.

9.3.4.3.1 Afección a los valores de los espacios protegidos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Ocupación y proximidad a espacios protegidos - Ocupación de H.I.C. Además indirectamente por: - Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	

De los aspectos relacionados con el sistema territorial, es sin duda el referente a espacios naturales con protección o de interés, el más relevante, tanto en sí mismo como por la directa relación con el valor ecológico, paisajístico, vegetal y faunístico de estas zonas; es por ello que se ha tratado de forma independiente considerando que es un factor con un peso destacable en la valoración de impactos.

Como se ha dejado expuesto en la caracterización ambiental la mayoría de los espacios de diversa categoría coinciden con el Río Ebro (Red Natura, ZEC), no siendo afectado el cauce principal en ninguna alternativa. El ZEC "Río Ebro" si es interceptado en el entorno del Barranco de Valdelafuente, que forma parte del espacio, por las dos alternativas del Tramo 3.

El segundo espacio interceptado es el ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" (Navarra) por la alternativa situada más al sur del Tramo 2, Alternativa 2-S-1.

La afección también ha de considerarse en las situaciones en las que, aun no invadiéndose el territorio estrictamente protegido, sin embargo la proximidad al mismo puede provocar que se afecten, en mayor o menor medida, los valores ambientales por los que dicho espacio goza de protección. Así, en el caso de los ZEC, básicamente definidos por los hábitats que alberga, esta afección indirecta es menos patente, pudiendo únicamente considerarse como de magnitud reducida. Sin embargo, en el caso de las ZEPA, la movilidad de las aves y la amplitud de las áreas de dispersión de estas especies hacen que un trazado de ferrocarril próximo al espacio pueda suponer con mayor probabilidad una cierta afección para este grupo faunístico. En este sentido, el resto de espacios inventariados quedan a mayor o menor distancia de las alternativas según el caso, pudiéndose tomar en cuenta impactos indirectos por ruidos, molestias, ahuyentamiento, desplazamientos de la fauna que caracterizan estos espacios, etc.

Por otro lado, la afección sobre HIC se toma en cuenta también en relación con la afección a zonas protegidas, pues aunque no constituyen espacios protegidos específicamente están igualmente amparados por normativa europea y nacional, y por otro lado su distribución es claramente coincidente en la mayoría de zonas con los límites de los espacios Red Natura.

Es importante señalar que el trazado de la LAV ha intentado en el diseño de trazados alternativos evitar la ocupación de terrenos coincidentes con estos espacios naturales, minimizándose la coincidencia.

La afección a espacios protegidos se tipifica como Moderada dado que la coincidencia de los trazados con este aspecto es mínima, y no supondrá afecciones significativas sobre los valores de los dos espacios interceptados.

9.3.4.3.2 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

Las coincidencias o zonas con proximidad con espacios protegidos se producen en los siguientes entornos:

- Tramo 1: no se da ninguna afección directa ni indirecta sobre espacios protegidos.
- Tramo 2: en este tramo se sitúa el ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey, ocupado en mayor medida por el trazado de la Alternativa 2-S-1 que por el de la 2-S-2; la Alternativa 2-S-3 no supone ninguna ocupación

directa de este ZEC. El espacio se delimita en el entorno de los P.K. aproximados 220+000-224+000.

Puesto que en este tramo la Alternativa 2-S-1 se adentra más claramente en los límites de este espacio, se diseña en el tramo donde esto es viable un falso túnel, conjugando la longitud máxima de diseño que se podría obtener con los 1.000 m máximos para evitar que se requiera el diseño de salidas de emergencia, dado que éstas suponen una afección superficial considerable así como un mayor volumen de excavación. Éste falso túnel se proyecta entre los P.K. de la Alternativa 2-S-1 221+115-222+115. En las mediciones de afección al ZEC se toma en cuenta el restar esta longitud, pues aunque es cierto que en la obra se vería afectado, al no ser túnel en mina, se considera su total restauración en la fase operativa.

- Conexión 2-3: no coincide con ningún espacio protegido cercano a los trazados.
- Tramo 3: el tramo común de ambas alternativas cruza en viaducto el ZEC río Ebro en el Bco. de Valdelafuente. Por otro lado, la Alternativa 3-S-1 se sitúa a menos de 500 m del humedal Balsa del Cardente, entorno al P.K. 304+500, no encontrándose específicamente protegida.
- Tramo 4: en este tramo se ubica el LIC Dehesa de Rueda – Montolar, a menos de 500 m del tramo común de mercancías a Zaragoza Plaza donde el nuevo trazado discurre adyacente a la LAV Madrid-Barcelona, así como en el parte del trazado de la Alternativa 1-Sur.

9.3.5 Demografía y población

9.3.5.1 Mejora de las comunicaciones ferroviarias

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Tras la puesta en funcionamiento de la vía, las principales repercusiones sobre el sistema demográfico serán las derivadas de la mejora en el sistema de comunicaciones que conllevará la nueva infraestructura ferroviaria, centrada en aquellos puntos en los que se proyecte estación de viajeros y/o de mercancías.

También se ha de tomar en cuenta un efecto positivo importante para las poblaciones y habitantes muy cercanos o afectados por la actual línea ferroviaria, esperándose una mejora en la calidad de vida por el desvío de parte del tráfico de viajeros y mercancías (salvo en parte del recorrido del Tramo 4 en el que la solución se apoya en la vía actual), con

el consecuente descenso de los niveles de ruido y vibraciones así como en menor medida una disminución del riesgo de accidentes. Este efecto se ha descrito y caracterizado en el apartado de ruidos y vibraciones.

No se toma en cuenta esta mejora en la valoración cuantitativa por su carácter **positivo**.

9.3.5.2 Dificultad de cruce (efecto barrera)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica El diseño de PI, PS, viaductos y falsos túneles evita este efecto barrera. Indirectamente por: - Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes - Cruce y ocupación de Vías Pecuarías	

Las obras supondrán un obstáculo para la circulación en ciertos tramos de carreteras y caminos interceptados por el nuevo trazado, pudiendo requerir el desvío del tráfico de paso en determinados momentos, según lo vayan requiriendo las actuaciones constructivas. Así, la franja de obras supondrá un obstáculo para el tráfico, en especial para los desplazamientos locales, efecto denominado como barrera. Deberá señalizarse la zona de obras para evitar accidentes y asegurar la continuidad de paso en todos los sentidos (accesos, cruces, etc.).

Como repercusión negativa, perdurará durante la fase de explotación el ya citado efecto barrera que la nueva infraestructura generará en los movimientos locales. En todo caso, para reducirlo, los trazados previstos en cualquiera de sus alternativas contemplan suficientes pasos a distinto nivel y caminos de servicio para que exista la suficiente permeabilidad transversal y asegurar la continuidad de los viales interceptados.

Su caracterización conforme a las características del impacto resulta como **Moderado**.

9.3.5.3 Alteración de costumbres y molestias y obra

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica	

Durante la fase de obras se producirán ciertas repercusiones sobre las poblaciones de los alrededores, actividades industriales, energéticas, etc., así como en aquellos trazados muy cercanos a actuales carreteras y caminos sobre los usuarios de las mismas.

Además, y también durante la fase de obras habrá una alteración en los modos de vida de los habitantes de la zona, afectados por ruidos, emisiones, presencia de obreros, movimientos de maquinaria, ocupación temporal de espacios, etc. Todos los impactos derivados de las obras que afectan a la demografía tienen una duración definida debido al carácter itinerante y limitado de la construcción, caracterizándose como un impacto **Compatible**.

9.3.6 Factores socioeconómicos

La principal variación negativa en el medio socioeconómico se dará en el sector primario, por ser el sector mayoritario en extensión en el ámbito del Estudio, y básicamente se refiere a la ocupación de terrenos productivos (cultivos) por los elementos de obra y por la vía, la afección a las estructuras de riego y el efecto barrera que induce el trazado en los movimientos de personas y vehículos convencionales o agrícolas asociados a estas labores.

9.3.6.1 Ocupación de superficies de uso agrícola (regadíos)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No aplica Valorado indirectamente por los factores relacionados con la ocupación superficial total y de los usos del suelo y por la afección al regadío: - Longitud en zonas regables o en regadío - Entidad de taludes, valorado por los movimientos de tierra (excavación y relleno). - Entidad de superficies de obra, valorado por los volúmenes de préstamo y sobrante	

La afección sobre la productividad agrícola será mayor en ámbitos con desarrollo importante del regadío, siendo éste un factor bastante común en algunos tramos para todas las alternativas, dada la proliferación de las zonas regables asociadas a los grandes canales y al propio río Ebro. La afección a zonas regables se analiza en un epígrafe específico de este apartado, más adelante.

Asimismo, se pueden ver afectados otros sectores económicos en función del uso del suelo interceptado por los trazados, como el cinegético o el ganadero. No se consideran éstos factores diferenciadores con suficiente peso en la comparación

de alternativas. En el caso del sector cinegético, a estos efectos se añaden los asociados a la fauna: efecto barrera (división de los cotos), ahuyentamiento, atropello, etc. concretándose a los cotos de caza menor, al no tener constancia de la existencia de cotos de caza mayor en el entorno de los posibles trazados. Este perjuicio por intercepción de propiedades será contemplado en el proyecto de expropiaciones, valorándose la pérdida económica en cada caso.

9.3.6.2 Ocupación de zonas de uso industrial, energías alternativas o canteras

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Ocupación de zonas mineras tipo A (canteras) autorizadas o en trámite - Ocupación de zonas con desarrollo de energías alternativas, fotovoltaica o aerogeneradores	

9.3.6.2.1 Extracciones mineras

Puesto que el ámbito del E.I. cuenta con un importantísimo desarrollo de zonas extractivas y de instalaciones de energías alternativas (fotovoltaica y eólica), se ha tomado en cuenta este factor tanto para el diseño de las opciones de trazado minimizando afecciones como para la valoración cuantitativa y jerarquización de los impactos de cada alternativa.

La afección a actividades extractivas (canteras o permisos) se constata en el Tramo 4 y en la Conexión 2-3, no produciéndose ninguna coincidencia en el resto del recorrido, tramos 1, 2 y 3.

En concreto, en el recorrido común del Tramo 4, conexión de mercancías a Zaragoza Plaza, la actuación de la nueva vía discurre adyacente a la vía existente de Alta Velocidad Madrid-Barcelona, adyacente a una cantera tipo A autorizada que queda abarcada por un polígono mayor en trámite para este mismo uso, entre los P.K. aproximados 407+500-408+500. Además en la Alternativa 4-2-Oeste, ramales de conexión con vía actual viajeros y mercancías, al sur de la AP-68 se interceptan zonas de canteras autorizadas o en tramitación (distintas superficies en un mismo ámbito). Se debe tener presente que no necesariamente los límites con permiso coinciden con la superficie realmente explotada, habiéndose ésta última respetado con el diseño de los trazados.

Por otro lado, la Alternativa 1-Norte de la conexión coincide con una concesión de explotación otorgada en el tramo aproximado PK. 231+500-232+500.

9.3.6.2 Energías alternativas

En cuanto a las energías alternativas, dado su gran desarrollo en el ámbito de estudio, en especial en Aragón, se dan varias coincidencias con algunos polígonos y los trazados, evitando en lo posible las actividades con infraestructuras existentes (paneles fotovoltaicos o aerogeneradores), de modo que sólo puntualmente puede darse afección y necesario traslado o compensación de alguna torre de aerogenerador.

Se producen inevitablemente, dada su gran extensión, ocupaciones de los trazados con polígonos definidos como zonas de energía eólica en funcionamiento, evitando no obstante, como se ha indicado, la afección a los molinos, así como a algunos recintos definidos como autorizados (no en funcionamiento a la fecha). Estas situaciones se pueden constatar en los tramos 1, 2 y 4. Además en la actividad fotovoltaica hay mínimas coincidencias con polígonos admitidos a trámite en el Tramo 1. No obstante es en el Tramo 1 donde se constatan mayores interferencias con aerogeneradores existentes con el trazado de la Alternativa 1-5-1, En el Tramo Conexión 2-3 se afecta un único aerogenerador con la Alternativa 2-Sur.

En el Tramo 3 no se da ninguna coincidencia con estos polígonos asociados a explotaciones de energías alternativas.

9.3.6.3 Afección a regadíos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Longitud en zonas regables o en regadío	

Además de la ocupación y expropiación de los terrenos directamente interceptados por el trazado, éste puede tener efectos cualitativos y cuantitativos sobre la red de regadíos de la zona: canales e infraestructuras de riego, pozos, pibots, etc. Es fundamental garantizar el buen funcionamiento de estas infraestructuras y el suministro de agua a ambos lados del trazado, evitando su alteración y reponiendo todos los elementos afectados, ya desde el inicio de las obras.

En lo que se refiere a este potencial efecto sobre la red de riego, durante la construcción quedará muy reducido si se atiende, además de la ejecución de las obras necesarias para su restitución y servidumbre, a un plan de ubicación de elementos auxiliares y de control de residuos y vertidos. Durante la explotación el impacto que potencialmente podría inducir el nuevo trazado se reducirá con la correcta reposición de los servicios afectados: drenajes, pasos inferiores, etc.

Además de tomar en cuenta la infraestructura de riego, el factor más importante para valorar el impacto en la productividad agrícola sería el asociado a la ocupación de terrenos en regadío, por su mayor productividad y necesidad

de inversión. En este sentido se dan claras diferencias entre las alternativas, en especial en el Tramo 2 así como también en el tramo 4.

9.3.6.4 Intercepción de parcelas (efecto barrera)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se consideran factores de medición directa Se valora indirectamente por: <ul style="list-style-type: none"> - Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes - Cruce y ocupación de vías pecuarias 	

Este efecto barrera se refiere a la dificultad que supone la nueva LAV para acceder a las tierras situadas al otro lado de la misma. En ocasiones puede darse incluso la división de una parcela por el trazado, con el consiguiente perjuicio para el propietario de la misma a pesar del pago por expropiación. En lo que se refiere a esta alteración, el diseño de los trazados ha tenido en cuenta el mantenimiento de la servidumbre de paso en las Vías Pecuarias y los caminos que se ven interceptados, de manera que el posible impacto potencial quede reducido a niveles de impacto residual aceptables.

9.3.6.5 Demanda de actividad y servicios

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Efecto positivo	No aplica
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se toma en cuenta en la valoración cuantitativa	

En líneas generales y en cuanto a la relación de la infraestructura con el empleo, durante la construcción de la nueva LAV se crearán empleos en el sector de la construcción y también se verán favorecidos otros sectores como consecuencia del efecto multiplicador del sector de la construcción en la economía de la zona, como es el caso de los servicios, repuestos de maquinaria, suministro de materiales, subcontratas del ramo, comercio, etc. Una vez construida la línea no son esperables cambios significativos en los niveles de empleo actual.

9.3.6.6 Fomento del transporte de mercancías

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se toma en cuenta en la valoración cuantitativa	

Por otro lado, la mejora en el transporte ferroviario, como objetivo que fundamental la actuación, inducirá la potenciación de determinados sectores económicos, al facilitar y disminuir el coste del transporte de productos, ayudando a su mejor comercialización, lo que debería contribuir a una mejora en el desarrollo económico del área de influencia, especialmente en las actividades industriales en cuyas inmediaciones se prevé estación de mercancías.

9.3.6.7 Potenciación turística (por mejora en acceso)

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se toma en cuenta en la valoración cuantitativa	

Esta mejora en el transporte ferroviario aplicará también a los tiempos y condiciones de los recorridos de viajeros, con posible repercusión en las visitas turísticas o de otra índole a las poblaciones del ámbito de influencia, especialmente en el entorno de Castejón donde se prevé una estación de viajeros.

9.3.6.8 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

De los aspectos descritos en este apartado, los impactos que toman importancia para la comparación de alternativas y las diferencias entre éstas son los resumidos en este epígrafe.

Para las **actividades extractivas** se pueden sacar las siguientes conclusiones comparativas entre alternativas:

- Tramo 1: ambas opciones afectan aunque en distinta medida canteras arborizadas o en trámite, siendo mayor la coincidencia en el caso de la Alternativa 1-S-2, que discurre entre actividades autorizadas entre los P.K. 107+500 y 08+500, Cantera Terrero y Áridos Esteban, mientras que la Alternativa 1-S-1 coincide marginalmente entorno al P.K. 109+500 con la Cantera San Roque. Ambos trazados interceptan sendas cuadrículas en tramitación.
- Tramo 2, sin afección.

- Conexión 2-3: la Alternativa 1-Norte coincide con una concesión de explotación otorgada en el tramo aproximado PK. 231+500-232+500.
- Tramo 3, sin afección.
- Tramo 4:
 - o En el recorrido común, conexión de mercancías a Zaragoza Plaza, la actuación –tramo de nuevo trazado adyacente a la vía existente de la LAV Madrid-Barcelona, discurre limítrofe a una cantera tipo A autorizada que queda abarcada por un polígono mayor en trámite para este mismo uso, entre los P.K. aproximados 407+500-408+500.
 - o Alternativa 4-2-Oeste, ramales de conexión con vía actual viajeros y mercancías, al sur de la AP-68, se interceptan zonas de canteras autorizadas (San Roque) o en tramitación (distintas superficies en un mismo ámbito).

La coincidencia con polígonos asociados al desarrollo de **energías alternativas** se hace inevitable dada su extensión en algunos tramos, en concreto:

- Tramos 1, 2 y 4: las alternativas ocupan polígonos definidos como zonas de energía eólica en funcionamiento, evitando la afección a los molinos; se ocupan también algunos recintos definidos como autorizados (no en funcionamiento a la fecha). Además en la actividad fotovoltaica hay mínimas coincidencias con polígonos admitidos a trámite en el Tramo 1.

En el Tramo 1 debe destacarse a mayor afección sobre aerogeneradores existentes en el caso de la Alternativa 1-S-1 más al Sur, tomando en cuenta una cierta distancia entre estos elementos y el trazado de la LAV.

- Tramo 2: el trazado de la Alternativa 2-S-3 discurre cruzando una zona con plantas fotovoltaicas, adyacente a las mismas y coincidiendo ligeramente con su perímetro exterior.
- Conexión 2-3: hay afección con la opción 1-Sur a un aerogenerador y además ésta misma alternativa se aproxima mucho a dos plantas fotovoltaicas.
- Tramo 4: se produce coincidencia de los grandes ramales de la Alternativa 4-2-Oeste sobre polígonos de energía eólica en funcionamiento, que atienden a grandes extensiones superficiales.

En lo referente a **zonas agrícolas en regadío**, con un impacto socio económico proporcional a la superficie ocupada, y tomando en cuenta la longitud de cada trazado coincidente con grandes zonas de regadío, se pueden observar las siguientes diferencias en cada tramo:

- Tramo 1: no hay afección sobre grandes zonas regables.
- Tramo 2: El inicio del tramo común a todas las alternativas no coincide con zonas regables, diferenciándose bastante los tres trazados una vez se distancian entre sí, de modo que la Alternativa 2-5-3, situada al lado Este de la AP-68, donde se desarrolla el regadío asociado a la vega del Ebro, es la que supone una mayor afección a este aspecto. En segundo término se situaría en ocupación a regadío la Alternativa 2-5-2 sustancialmente próxima a la AP-68, y en último lugar, la que conlleva menor ocupación a tierras en regadío sería la Alternativa 2-5-1, más alejada de la vega.
- Conexión 2-3: en la misma dinámica del tramo 2, es la Alternativa 2-Norte la que ocupa más cultivos en regadío.
- Tramo 3: las dos alternativas presentan una afección similar al regadío, considerable en este tramo.
- Tramo 4: En este caso los regadíos afectados son los asociados al Río Jalón y al Río Ebro.
 - o El tramo común de mercancías a la estación de Plaza cruza los regadíos del río Jalón.
 - o La Alternativa 4-1-Sur (conexiones de viajeros y de mercancías con vías existentes) interceptan las zonas en riego del río Jalón.
 - o La Alternativa 4-2-Oeste supone una mayor afección a tierras en regadío, al ocupar zonas de la vega del Río Ebro con el ramal de conexión con las vías actuales de viajeros (hacia vía existente a Zaragoza Delicias) y de mercancías (hacia Plasencia de Jalón). Es la que supone una mayor afección en este aspecto en el Tramo 4.

9.3.7 Patrimonio cultural

9.3.7.1 Afección sobre yacimientos arqueológicos

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	

El impacto que se pudiera inducir sobre los restos arqueológicos se considera a priori de una magnitud alta y ha de tomarse en cuenta como Severo, si no se asumen medidas para evitarlo o minimizarlo. En este sentido, este aspecto ha sido considerado ya en la Fase I del Estudio en la definición de corredores, así como en el diseño de las alternativas que se presentan, evitando en lo posible la afección directa y la proximidad de los trazados sobre estos enclaves. Esta consideración se toma en cuenta también en la propuesta de zonas de obra como son ZIAs, préstamos y zonas de depósito de material, tanto a través de la clasificación del territorio como por la propuesta de lugares concretos que se presenta en este EIA.

Esta repercusión se daría durante las obras en el proceso de movimiento de tierras y únicamente con una extensión localizada. Se deberá minimizar este impacto con medidas de carácter preventivo: prospección previa, vigilancia arqueológica, en su caso sondeos y posibles excavaciones, etc. y con medidas correctoras variables en función del resultado de las anteriores, como puede ser la documentación y extracción de restos. Con estas acciones se ha de asegurar la preservación de los restos que pudieran existir, evitándose afecciones graves en este sentido.

En lo que respecta a los yacimientos arqueológicos inventariados, la relación de los afectados o próximos a las distintas alternativas en cada tramo es la siguiente (los P.K. que se citan son orientativos en cuanto al entorno de una o varias alternativas cuando estas discurren cercanas); estos enclaves se tomarán en cuenta para aplicar las medidas preventivas y correctoras necesarias, no significando estas coincidencias y aún menos las proximidades, que se cuente con una afección segura e irreversible:

- Tramo 1. No se constata afección directa ni por proximidad a elementos inventariados.
- Tramo 2.
 - o Trazado común a las tres alternativas. Destaca el entorno entre los P.K. aproximados 200+000-211+000 del tramo común a ambas alternativas por presentar una alta densidad de yacimientos en el ámbito del estudio, aunque tan sólo alguno puntualmente se ve afectado, en concreto: el

yacimiento A-05 en el P.K. 207+100 y el yacimiento Los Cantales en el P.K. 207+900.

Además fuera de este entorno, P.K. 206+500, también se sitúa próximo aunque no directamente afectado, el yacimiento E-10.

- Alternativa 2-S-2. Yacimiento La Dehesa afectado en el P.K. 224+300 del tramo de viajeros y mercancías en vía actual.
- Alternativa 2-S-3. Yacimiento Concejo I próximo al P.K. 221+000, no afectado directamente.
- Conexión 2-3. La Alternativa 1-Sur discurre cercana al yacimiento Las Gimenas entorno al P.K. 229+100 aproximado.
- Tramo 3. La Alternativa 3-S-1 afecta al yacimiento La Serna, P.K. 308+000 y la Alternativa 3-S-2 al yacimiento Barranco del Carmen, P.K. 306+100.
- Tramo 4.
 - Tramo común de conexión mercancías a la Estación de Plaza. El yacimiento La Almodaina y un Antiguo Molino se sitúan próximos a los ramales de conexión con la vía actual. Los yacimientos Acampo de Moncasi y Acampo de Acosta se ubican limítrofes a la vía actual de mercancías, en el P.K. del eje definido 417+000.
 - Alternativa 1 Sur. El yacimiento Bardallur es el único próximo al P.K. 5+900 en el eje de conexión de viajeros con la AV Madrid-Barcelona.
 - Alternativa 2 Oeste. En este caso el yacimiento La Nava es afectado en el eje de conexión de tráfico de viajeros, P.K. 5+400.

9.3.7.2 Afección sobre Vías Pecuarias y otras vías de interés

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Cruce y ocupación de vías pecuarias según tipología	

La importancia de mantener útiles las Vías Pecuarias se debe a su función en la trashumancia, ya muy en desuso, a las pequeñas infraestructuras de carácter agropecuario de las que están provistas: abrevaderos, descansaderos, etc., a su utilización como vías de conexión entre determinadas zonas y a su uso recreativo. Además, se consideran, y así se recoge en la legislación vigente, como elementos patrimoniales de necesaria salvaguarda.

La perturbación más importante es el efecto barrera de la nueva LAV sobre las vías pecuarias que intersecta, interrumpiendo el paso, además de poder ocupar terrenos de estas vías que son de dominio público. Se corrige este impacto de forma que se asegure la continuidad de todas las vías pecuarias interceptadas y/o ocupadas mediante cruce a distinto nivel, caminos de servicio y bandas de expropiación para su restitución superficial y funcional.

Durante las obras se ha de atender a un plan de ubicación de elementos auxiliares que asegure la no ocupación de estas vías, al menos en relación a los de carácter permanente. Además se considerarán en la definición de los accesos y rutas de obra, de modo que en caso de interferir con estas vías se ha de coordinar la servidumbre de paso y los criterios de seguridad de tránsito y/o cruce con el organismo competente de cada comunidad autónoma, restituyéndolas a su estado actual al final de la obra.

Para la fase operativa se han de tomar en cuenta las interferencias con el trazado, de modo que en el caso de las vías que son interceptadas de forma más o menos transversal, el impacto se reduce a la ocupación del punto de cruce y las medidas a adoptar para la restitución de la vía que deben concretarse en pasos a distinto nivel, ya sean superiores o inferiores o bien a en paso bajo viaducto o túnel si fuera el caso. En el caso de las vías que discurren longitudinalmente a algún trazado y próximo a él, el impacto reviste mayor gravedad por cuanto las medidas a adoptar presentan a su vez mayor complejidad. Así, la primera dificultad para el diseño tanto de la alternativa como de la medida correctora estriba en determinar la anchura de cada tipo de vía afectada en esta circunstancia y su situación exacta sobre el terreno. Por otra parte, su restitución implica, a menudo, el desvío de la vía de su recorrido tradicional y por tanto la expropiación de terrenos, o algún cambio de trazado que puede afectar a un trecho de cierta consideración; se tomará en cuenta en estas situaciones la compensación superficial de la Vía ocupada.

Las diferencias entre las distintas alternativas de cada tramo, referentes a la afección sobre la red de vías pecuarias, habrían de basarse tanto en la intersección de las mismas como en la ocupación longitudinal de las vías, además de tener en cuenta las posibilidades para su restitución. A pesar de que la afección a la red de Vías Pecuarias se solventa con medidas de diseño y restitución del servicio, se toman en cuenta en la comparativa de alternativas, valorando el número de afecciones según el tipo de vía.

Los cruces de las distintas alternativas sobre las vías pecuarias son los que se relacionan a continuación presentándose en las bases de trazado su restitución mediante pasos a distinto nivel y caminos:

TRAMO	VÍA PECUARIA	ALT.	PK aprox.
TRAMO 1	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 1	108+500
	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 2	107+500
	Colada de Las Parideras	Tramo común	116+500
TRAMO 2	Cordel del Carrizal	Tramo común	201+000
	Vereda del Monte Blanco	Tramo común	203+800
	Colada de los Tinarejos	Tramo común	206+400
	Cordel del Saso	Tramo común	210+000
	Cordel de La Loba	Alt. 2	218+600
	Cordel de La Loba	Alt. 3	216+500
	Cañada Real de Aragón	Alt. 1	220+300
	Cañada Real de Aragón	Alt. 2	219+500
	Cañada Real de Aragón	Alt. 3	218+500
	Pasada de Ribaforada	Alt. 1	225+000
	Pasada de Ribaforada	Alt. 2	225+200
	Pasada de Ribaforada	Alt. 3	225+700
	Colada de Torremate	Alt. 2 conexión viajeros	8+500
	Colada de la Cantera	Alt. 2 vía actual viajeros	No afectación
	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 2 conexión viajeros y mercancías	4+000
CONEXIÓN 2-3	Ramal del Camino de Carraboria	1-S	230+700
	Ramal del Camino de Carraboria	2-N	231+200
TRAMO 3	Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros	Alt. 1	306+550
	Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros	Alt. 2	306+400
	Pasada nº 11	Alt. 1	309+900
	Pasada nº 11	Alt. 2	308+500
	Pasada de la Carrera de Alfaro	Tramo común o muy próximas	310+000
	Ramal de la Malacena	Tramo común o muy próximas	316+000

TRAMO	VÍA PECUARIA	ALT.	PK aprox.
	Cañada Real Pasada Principal del Ebro	Tramo común o muy próximas	317+000
TRAMO 4	Vereda Camino de la Virgen	Alt. 1 conexión viajeros	3+600
	Vereda Camino de la Virgen	Tramo común conexión a vía actual a Plaza	Ramal
	Cordel de Oitura Altos del Blanquillo	Alt. 1 conexión vía mercancías	Ramal

Otro aspecto relacionado con el medio cultural atiende a la existencia de rutas o caminos turísticos, deportivos, etc.:

- Conexión 2-3. Ambas alternativas interceptan la Vía Verde Tarazonica y la ruta BTT Arguedas-El Bocal-Bardenas.
- Tramo 2. La Alternativa 2-S-3 intercepta la Via Romana Augusta-Astórica catalogada en el Planeamiento del TM de Cortes.

9.3.7.3 Afección a otros elementos patrimoniales

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Compatible	Compatible
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	

Se refiere a elementos que están catalogados como B.I.C., enclaves inventariados por la ley de memoria histórica y obras hidráulicas históricas, por lo tanto elementos adicionales a los yacimientos inventariados de carácter arqueológico.

Los trazados planteados evitan la ocupación de ermitas, molinos, monumentos, etc., teniendo que preservarse durante las obras los más próximos que pudieran verse afectados (accesos de obra, depósitos de materiales, etc). Más concretamente los elementos a citar por su proximidad con los trazados son los siguientes:

Como en el caso de los yacimientos arqueológicos la coincidencia o proximidad de los trazados con estos elementos no conlleva su destrucción, sino que se atenderá a las medidas de preservación necesarias.

- Tramo 1. No se constata ninguno de estos elementos inventariados.
- Tramo 2. Solo en el caso de a Alternativa 2-S-2 existe un elemento a tomar en cuenta, el Azud del Fraile, situado bajo el viaducto en el P.K. aproximado 213+900.

- Conexión 2-3. No hay elementos de este tipo.
- Tramo 3. No hay elementos de este tipo.
- Tramo 4. En el entorno de la Alternativa 2 Oeste se han de citar varios bienes de distinto carácter:
 - o Existe un Antiguo Molino ubicado adyacente a la vía actual de mercancías (PK del eje 3+500), pero dado que las actuaciones en este eje no debieran suponer movimientos de tierra ni afección a este elemento, no se considera afección sobre el mismo a la hora de comparar las alternativas.
 - o Se debe tomar en cuenta en esta alternativa la coincidencia y cruce con el Canal Imperial de Aragón, declarado B.I.C. en una banda de 500 m. Este elemento es cruzado por esta alternativa en el eje de circulaciones viajeros y mercancías entorno a los P.K. 1+000-1+500, y además en el entorno de las actuaciones sobre la nueva vía de mercancías hacia la estación de Plaza se producen otros dos cruces y un recorrido sensiblemente cercano al límite del BIC; no obstante, en este entorno, dado que la actuación se define adyacente a la LAV Madrid-Barcelona no se toma en cuenta en la valoración de impactos.
 - o Existe también, como elemento de la Memoria Histórica, una fosa común en el tramo de vía actual de viajeros en el que las actuaciones a desarrollar no deberían suponer afección.

9.3.7.4 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

De las afecciones descritas en los epígrafes de este apartado se puede concluir lo que se resume a continuación.

Desde el punto de vista de afección sobre **yacimientos arqueológicos y otros elementos patrimoniales** inventariados se debe destacar lo siguiente en cada tramo:

- Tramo 1. No se detecta afección.
- Tramo 2.
 - o Tramo común a ambas alternativas: destaca un tramo con gran densidad de yacimientos entre los P.K. 200+000-211+000 de los se ven afectados directamente dos (A-05, P.K. 207+100 y Los Cantales, P.K. 207+900); en este tramo común se sitúa cercano un tercer yacimiento (E-10, P.K. 206+500).
 - o Alternativa 2-S-2 coincide con dos elementos (La Dehesa, P.K. 224+300 y Azud del Fraile, P.K.

213+900) considerando que no debe producirse afección dado que el primero se ubica en la vía actual y el segundo bajo el viaducto sobre el cauce.

- o Alternativa 2-S-3: únicamente se aproxima, sin ocupación directa, a un yacimiento (Concejo I, P.K. 221+000).

- Conexión 2-3.

- o Alternativa 1-Sur. El trazado se aproxima a un yacimiento (Las Gimenas, P.K. 229+100).

- Tramo 3.

- o Alternativa 3-S-1. Afección a un yacimiento (La Serna, P.K. 308+000).
- o Alternativa 3-S-2. Afección a un yacimiento (Barranco del Carmen, P.K. 306+100).

- Tramo 4.

- o Tramo común de conexión mercancías a la Estación de Plaza. Los ramales de conexión con la vía actual se definen muy cercanos a dos elementos (yacimiento La Almodaina y un Antiguo Molino). Al final del recorrido sobre la nueva vía de mercancías se definen otros dos yacimientos (Acampo de Moncasi y Acampo de Acosta, P.K. 417+000).

- o Alternativa 1-Sur. El tramo de nuevo trazado queda cercano a un yacimiento (Bardallur, P.K. 5+900).

- o Alternativa 2-Oeste. Se afecta un yacimiento (La Nava, P.K. 5+400 de la conexión de tráfico de viajeros). Hay otros elementos adyacentes a las vías actuales que no han de sufrir afecciones al no desarrollarse en estos tramos nuevo trazado (Antiguo Molino o fosa común -Memoria Histórica-).

En esta alternativa debe mencionarse el cruce del BIC Canal Imperial de Aragón, en el eje de nuevo trazado con circulaciones viajeros y mercancía entorno a los P.K. 1+000-1+500; también coincide este elemento con el nuevo eje de mercancías a Plaza, común a ambas alternativas, no previéndose afección en este entorno dado que se encaja en un estrecho corredor adyacente al a LAV Madrid-Barcelona. En cualquier caso, al tratarse de un eje común a las dos opciones no marcará diferencias.

En cuanto a la afección sobre la red de **vías pecuarias**, la síntesis por tramos de las particularidades de cada alternativa es la siguiente:

- Tramo 1. Las dos alternativas interceptan la Cañada Real de Magallón a Cabañas, y además en el tramo común una Colada.
- Tramo 2. Las tres alternativas interceptan la Cañada Real de Aragón y además la Alternativa 2-S-2 intercepta la Cañada Real de Magallón a Caballas. Adicionalmente la Alternativa 2-S-1 intercepta 1 vía más, la 2-S-2 cruza otras 3 vías y la 2-S-3 cruza 3 vías. En el tramo común de todas ellas se cruzan tres vías pecuarias.
- Conexión 2-3. Ambas opciones cruzan la misma vía pecuaria.
- Tramo 3. Las dos opciones interceptan la Cañada Real del Villar de Corrella así como una segunda vía de menor entidad. Además en el tramo común o en tramos donde ambas alternativas se aproximan mucho se intercepta la Cañada Real Pasada Principal del Ebro y dos vías de menor entidad.
- Tramo 4. Las dos opciones cruzan la misma Vereda y además la Alternativa 1 una segunda vía.

Además los dos trazados de la Conexión 2-3 cruzan la Vía Verde Tarazonica y una Vía Ciclista y el trazado de la Alternativa 2-S-3 –Tramo 2- intercepta la Vía Romana Augusta-Astórica catalogada en el Planeamiento del TM de Cortes.

9.3.8 Sistema territorial

9.3.8.1 Afección a servicios e infraestructuras

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se considera	

Hay que hacer mención a la afección a servicios e instalaciones de uso público, que se producirá sobre servicios de distintas índole: canales, tuberías, depósitos de agua, tendidos eléctricos, líneas telefónicas, etc., siendo recuperable con la reposición de los mismos, actuación que se ha de llevar a cabo como parte integrante del proyecto. Este impacto aparece durante la fase de obras, en dos maneras diferentes: servicios que pueden verse temporalmente suspendidos o modificados y servicios cuya reposición es previa o inmediata a su afección. En este segundo caso, el impacto real, una vez hecha la reposición, es nulo, por lo que se califica de muy baja intensidad en la etapa operativa –en realidad sería prácticamente inexistente una vez funcional la reposición-. Otro aspecto o afección potencial no prevista pero que ocurre con frecuencia (alta probabilidad), es la interrupción accidental de algún servicio que, o bien no tendría que ser afectado, o bien por desconocimiento de su existencia o ubicación exacta. Esta situación es característica de algunas pequeñas conducciones de agua, generalmente particulares, cuya situación no consta en planos oficiales.

Por último, citar que revisada la información de Montes de Utilidad Pública únicamente se ve afectado uno de pequeña superficie por el tramo común de las dos alternativas del tramo 2.

9.3.8.2 Mejora de infraestructura ferroviaria

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	No aplica	Positivo
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	No se considera	

Una primera mejora en el sistema territorial es la de la infraestructura viaria, en concreto la ferroviaria, que se constatará una vez finalizadas las obras. Este efecto positivo será permanente y de alta magnitud. La aparición de una infraestructura de alta capacidad, suficientemente conectada con el resto de la red, favorece la movilidad de las personas y mercancías de media y larga distancia. Indirectamente, la reducción del transporte de mercancías por carretera puede suponer una mejora en el tráfico viario de las autovías, autopistas y carreteras convencionales del entorno.

9.3.8.3 Ocupación de suelos clasificados en planeamiento urbanístico

	OBRAS	EXPLOTACIÓN
CLASIFICACIÓN R.D.	Moderado	Moderado
VALORACIÓN CUANTITATIVA:	- Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente o con usos socio-económicos Indirectamente: - Afección acústica a zonas urbanas	

Un aspecto muy importante en la planificación de los trazados y comparación de alternativas es el Planeamiento Urbanístico, pudiendo producirse impactos moderados y de escasa extensión. Esta repercusión se daría tanto durante las obras, por la interacción entre las superficies auxiliares, como durante la explotación por la afección derivada del propio trazado, que podría coincidir con suelos urbanos, urbanizables o industriales. Esta circunstancia se ha tenido más presente a la hora de plantear alternativas, evitando la ocupación de suelos calificados bajo estas tipologías.

A pesar de que los trazados se diseñan para evitar en lo posible los suelos clasificados diferentes a los no urbanizables (suelos urbanos, urbanizables y/o industriales) el fuerte desarrollo urbanístico de determinadas zonas sobre las que se plantean alternativas hace inevitable ciertas coincidencias, que en concreto se producen en los siguientes entornos

- Conexión 2-3, en especial destaca la coincidencia de trazado de la Alternativa 2-Norte (conformada por la 2-S-2 y 3-S-2) con suelo urbano, urbanizable e industrial, dado que se aproxima a las zonas desarrolladas urbanísticamente en el TM de Fontellas.

En el caso de la Alternativa 1-Sur (conformada por la 2-S-1 y 3-S-1) no se afectan estos tipos de suelos, tan solo citar que se bordea el suelo urbanizable del campo de golf de Fontellas, pero con una afección mínima y perimetral que se considera no significativa.

- Tramo 3. Ambas alternativas coinciden con suelo urbano-urbanizable-industrial de Tudela, en concreto de los Polígonos Industriales de La Serna y de Los Labrados.
- Tramo 4. En este tramo es la Alternativa 4-2-Oeste la que se adentra en todo el tejido urbano (suelos urbanos, urbanizables e industriales) del entorno de Zaragoza, aunque en el recorrido en el que se actuaría sobre la vía actual (por lo que no se cuantifica afección). Además de esta observación, en otros TM también hay ocupaciones: en el TM de Alagón se ocupa con nuevo trazado una superficie de suelo urbanizable, y en el TM de Grisén se ocupa suelo urbano aunque en tramo de actuación sobre vía existente.

Por otro lado, el ramal de conexión de mercancías con Zaragoza Plaza –común a ambas alternativas– se adentra en suelo urbano-urbanizable-industrial tipificado así en el entorno de la actual estación de mercancías. Este recorrido está prácticamente adosado a la LAV Madrid-Barcelona y en cualquier caso, al ser común a las dos opciones, no marcará diferencias entre las alternativas.

9.3.8.4 Análisis particularizado del impacto de las alternativas

De los impactos descritos en este apartado únicamente cabe referir diferencias en lo que respecta a la coincidencia de las alternativas con distintas categorías de suelo en el **Planeamiento Urbanístico**, en concreto:

- Tramo 1. No hay afección; todos los trazados de nueva ocupación se desarrollan en suelo no urbanizable común.
- Tramo 2. Sin ocupación de suelos diferentes a no urbanizables.
- Conexión 2-3.
 - o Alternativa 2-Norte coincide con parte de suelo urbano, urbanizable e industrial en el TM de Fontellas.
 - o Alternativa 1-Sur no se considera afección urbanística, aunque debe citarse una afección no

significativa, de mínima superficie y perimetral sobre el límite del campo de golf de Fontellas.

- Tramo 3.
 - o Ambas alternativas coinciden con suelo urbano-urbanizable-industrial de Tudela, en concreto de los Polígonos Industriales de La Serna y de Los Labrados, con una diferencia poco significativa que conlleva algo más de ocupación en el caso de la Alternativa 2-S-2 o norte.
- Tramo 4.
 - o Alternativa 4-2-Oeste se adentra en todo el tejido urbano (suelos urbanos, urbanizables e industriales) del entorno de Zaragoza, aunque en el recorrido en el que se actuaría sobre la vía actual (por lo que no se cuantifica afección). Además en el TM de Alagón se ocupa con nuevo trazado una superficie de suelo urbanizable (este es el único parámetro que se considera en las mediciones de ocupaciones para la valoración cuantitativa de impactos), y en el TM de Grisén se ocupa suelo urbano aunque en tramo de actuación sobre vía existente.
 - o Por otro lado, el ramal de conexión de mercancías con Zaragoza Plaza –común a ambas alternativas– entra en el tramo de vía actual en suelo urbano-urbanizable-industrial tipificado así en el entorno de la actual estación de mercancías.

9.3.9 Uso de recursos naturales y generación de residuos

Por último, se incluye este apartado en el análisis de impactos de modo particular, referido a la necesidad de insumos o recursos naturales para la ejecución de la obra (y en menor medida para la explotación), como son los relativos en especial a: tierras (préstamos y extracciones en activo –canteras, graveras–), agua (riego, ejecución de tareas de obra, limpiezas, etc.), así como a la generación de residuos en especial durante la fase constructiva (RCD).

No obstante, estos son aspectos que han sido expuestos en otros apartados del este EIA, tanto en la parte descriptiva de la actuación, como en los apartados anteriores de impactos, y que en cualquier caso corresponden en su desarrollo a las fases de proyecto con el detalle suficiente, en especial en lo referente a la generación de residuos.

Es la etapa de construcción en la que toma importancia la necesidad de recursos así como la generación de residuos.

Los recursos necesarios serán de distinta índole: tierras, áridos, agua, hormigón, madera, acero, mezclas bituminosas, etc. Se trata de un impacto reversible y totalmente compatible con una obra de este tipo. Las pautas de gestión ambiental de la obra permitirán reducir este consumo en base a criterios de minimización, aprovechamiento y reutilización, etc.

En cuanto a los residuos, se generarán excedentes de tierras de excavación, hormigón, hierro y acero, aunque también se han de tomar en cuenta otros residuos como plásticos, madera, restos vegetales, etc. así como los residuos peligrosos. En el proyecto se desarrollará un Estudio de Gestión de Residuos para su aplicación a la obra al objeto de minimizar su producción, gestionarlos y tratarlos correctamente minimizando el impacto. Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura.

9.3.10 Matriz de caracterización de impactos

Se incluye a continuación las matrices de síntesis de la caracterización para los impactos potenciales o sin medidas y residuales o con medidas. El detalle de todas las matrices se presenta como Anexo.

SIG:	signo
+	positivo
-	negativo
*	indeterminado

INT	intensidad
1	baja
2	media
3	alta
4	muy alta

MOM	momento
1	impredecible o raro
2	largo plazo (>5años)
3	medio plazo (1-5 años)
4	corto plazo (<1año)

INC	incidencia
1	indirecto o secundario
2	directo

SIM	simplicidad
1	simple
2	acumulativo
2	sinérgico

DUR	duración
1	raro o fugaz
2	temporal
4	persistente/permanente

RE	reversibilidad, recuperabilidad
1	evitable con medidas
2	reversible o recuperable sin medidas, o con medidas no intensivas
3	reversible o recuperable con medidas
4	no reversible ni recuperable ni aún con medidas

EFI	eficacia medidas o tiempo de recuperación
1	inmediato
2	corto plazo
3	largo plazo
4	permanente

IMP	importancia
$IMP = 3 INT + \frac{1}{2} MOM + INC + SIM + 2 RE + \frac{1}{2} EFI + DUR$	

PESO	peso
VALORES: 0,1 - 1	
VI	valor del impacto
$VI = SIG * IMP * PESO$	

RD	clasificación según Real Decreto
Co	compatible, recuperación inmediata sin medidas
Mo	moderado, recuperación sin medidas intensivas con cierto tiempo
Se	severo, recuperación con medidas que precisa un tiempo dilatado
Cr	crítico, superior al umbral aceptable y no recuperable ni reversible

		EFI Eficacia medidas o tiempo de recuperación			
		Inmediato	Corto	Largo	Permanente
RE Reversible/recuperable		1	2	3	4
Evitable	1	Co	No aplica	No aplica	No aplica
Sin medidas	2	Co	Mo	Mo	No aplica
Con medidas	3	Mo	Mo	Se	No aplica
Irrev / Irrec	4	No aplica	No aplica	No aplica	(A)

Para el caso de los impactos irreversibles o irrecuperables y por lo tanto de carácter permanente, la categorización se asigna con la intervención del factor de intensidad del siguiente modo:

Intensidad		(A)
Baja	1	Mo
Media	2	Mo
Alta	3	Se
Muy alta	4	C

Tabla 24: Matriz de caracterización de impactos: LEYENDA

ELEMENTO	IMPACTO	IMPACTO POTENCIAL SIN MEDIDAS									
		OBRAS					EXPLOTACIÓN				
		SIG	INT.	PESO	VI	R.D.	SIG	INT.	PESO	VI	R.D.
MEDIO FÍSICO Y PERCEPTUAL											
CLIMA	VARIACIONES MICROCLIMÁTICAS	-1	2	1	-19	Mo					
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS	-1	3	0,4	-9,4	Mo	-1	2	0,5	-11,25	Mo
	INESTABILIDAD DE TALUDES	-1	3	0,3	-7,05	Mo	-1	2	0,5	-11,5	Mo
	USO DE RECURSOS MINERALES	-1	3	0,3	-6,9	Mo					
HIDROLOGIA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	AFECCIÓN A LA RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)	-1	3	0,3	-6,6	Mo	-1	3	0,4	-11,2	Se
	CONTAMINACIÓN DE CAUCES Y ACUÍFEROS	-1	4	0,6	-15,9	Se	-1	3	0,4	-10,8	Se
	RECARGA DE ACUÍFEROS (IMPERMEABILIZACIÓN) Y FLUJOS SUBTERRÁNEOS						-1	1	0,1	-2,05	Mo
	USO DEL RECURSO HÍDRICO	-1	2	0,1	-1,8	Mo	-1	1	0,1	-2,1	Mo
EDAFOLOGIA	Ocupación de suelos	-1	3	0,1	-2,4	Mo	-1	2	0,4	-10,4	Mo
	DESTRUCCIÓN POR RETIRADA	-1	3	0,3	-6,6	Mo					
	EROSIÓN	-1	3	0,2	-4,6	Mo	-1	3	0,3	-8,4	Se
	CONTAMINACIÓN DE SUELOS	-1	4	0,4	-10,6	Se	-1	3	0,3	-8,1	Se
CALIDAD DEL AIRE	Menor contaminación entorno a vías actuales						1	3	1	27	
	Aumento de niveles inmisión	-1	3	1	-21	Mo					
RUIDOS Y VIBRACIONES	Reducción nivel acústico y vibratorio en vías actuales						1	3	0,4	10,8	
	Aumento de niveles sonoros y vibratorios en nuevas vías	-1	4	1	-24	Mo	-1	3	0,6	-14,7	Mo
PAISAJE	Visibilidad de formas	-1	4	0,5	-13,25	Mo	-1	3	0,5	-14,5	Se
	Visibilidad cromática	-1	3	0,5	-11,75	Mo	-1	3	0,5	-14,5	Se
MEDIO BIÓTICO											
VEGETACION Y FLORA	Ocupación de formaciones vegetales	-1	3	0,2	-4,8	Mo	-1	2	0,7	-18,2	Mo
	DESTRUCCIÓN Y PISOTEO	-1	4	0,4	-10	Mo					
	RIESGO DE INCENDIOS	-1	3	0,4	-8,8	Se	-1	2	0,3	-3,9	Co
FAUNA Y ECOSISTEMAS	ATROPELLAMIENTO (TRENES)	-1	1	0,1	-1	Co	-1	3	0,15	-4,2	Se
	CHOQUE Y ELECTROCUCIÓN (ELECTRIFICACIÓN)					0	-1	3	0,15	-4,2	Se
	DESTRUCCIÓN DE BIOTOPOS	-1	4	0,3	-8,25	Se					
	Ocupación de biotopos	-1	3	0,1	-2,4	Mo	-1	2	0,2	-5,2	Mo
	Aislamiento de fauna (efecto barrera)	-1	1	0,1	-1,7	Mo	-1	3	0,3	-8,7	Se
	Ahuyentamiento	-1	4	0,4	-10,4	Mo	-1	1	0,2	-3	Mo
	ESPACIOS PROTEGIDOS	AFECCIÓN A LOS VALORES DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS	-1	4	1	-25	Mo	-1	3	1	-29
MEDIO SOCIAL, PATRIMONIO Y TERRITORIO											
DEMOGRAFIA	MEJORA DE LAS COMUNICACIONES FERROVIARIAS						1	4	0,7	21,7	
	DIFICULTAD DE CRUCE (EFECTO BARRERA)	-1	2	0,4	-7,6	Mo	-1	3	0,3	-8,4	Se
	ALTERACIÓN DE COSTUMBRES	-1	3	0,6	-12,6	Mo					
SOCIO-ECONOMIA	Ocupación de superficies de uso agrícola	-1	2	0,1	-2,1	Mo	-1	1	0,1	-2,3	Mo
	Ocupación de zonas de uso industrial	-1	2	0,1	-2,1	Mo	-1	1	0,1	-2,3	Mo
	AFECCIÓN A RED Y SISTEMAS DE RIEGO	-1	3	0,2	-4,6	Mo	-1	2	0,1	-2,5	Mo
	INTERCEPCIÓN DE PARCELAS (EFECTO BARRERA)	-1	3	0,2	-4,4	Mo	-1	3	0,2	-5,6	Se
	DEMANDA DE ACTIVIDAD Y SERVICIOS	1	3	0,4	8,8						
	FOMENTO DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS						1	4	0,25	7,75	
	POTENCIACIÓN TURÍSTICA (POR MEJORA EN ACCESO)						1	4	0,25	7,5	
PATRIMONIO CULTURAL	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	-1	3	0,5	-14	Se	-1	3	0,5	-14	Se
	CRUCE, OCUPACIÓN Y USO DE VÍAS PECUARIAS	-1	3	0,2	-5,6	Se	-1	3	0,2	-5,6	Se
	OTROS ELEMENTOS PATRIMONIALES	-1	3	0,3	-8,4	Se	-1	3	0,3	-8,4	Se
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS, INFRAESTRUCTURAS	-1	4	0,5	-13	Mo	-1	2	0,2	-5	Mo
	MEJORA DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA						1	4	0,5	15,5	
	OCUPACIÓN DE SUELOS CLASIFICADOS EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-1	3	0,5	-12	Mo	-1	2	0,3	-7,8	Mo

Tabla 25: Matriz de caracterización de impactos obra y explotación. Impactos potenciales, sin medidas

ELEMENTO	IMPACTO	IMPACTO RESIDUAL CON MEDIDAS									
		OBRAS					EXPLOTACIÓN				
		SIG	INT.	PESO	VI	R.D.	SIG	INT.	PESO	VI	R.D.
MEDIO FÍSICO Y PERCEPTUAL											
CLIMA	VARIACIONES MICROCLIMÁTICAS	-1	1	1	-16	Mo					
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS	-1	2	0,4	-8,2	Mo	-1	2	0,5	-11,25	Mo
	INESTABILIDAD DE TALUDES	-1	2	0,3	-4,5	Co	-1	1	0,5	-7,75	Mo
	USO DE RECURSOS MINERALES	-1	2	0,3	-5,85	Mo					
HIDROLOGIA A superficial y subterránea	AFECCIÓN A LA RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)	-1	2	0,3	-5,7	Mo	-1	1	0,4	-5,6	Mo
	CONTAMINACIÓN DE CAUCES Y ACUÍFEROS	-1	3	0,6	-9,6	Co	-1	1	0,4	-5,6	Mo
	RECARGA DE ACUÍFEROS (IMPERMEABILIZACIÓN) Y FLUJOS SUBTERRÁNEOS						-1	1	0,1	-1,3	Mo
	USO DEL RECURSO HÍDRICO	-1	2	0,1	-1,8	Mo	-1	1	0,1	-2,1	Mo
EDAFOLOGIA Suelos y productividad	Ocupación de suelos	-1	2	0,1	-2,1	Mo	-1	2	0,4	-10,4	Mo
	DESTRUCCIÓN POR RETIRADA	-1	2	0,3	-6,3	Mo					
	EROSIÓN	-1	2	0,2	-4	Mo	-1	1	0,3	-4,65	Mo
	CONTAMINACIÓN DE SUELOS	-1	3	0,4	-6,4	Co	-1	1	0,3	-4,2	Mo
AIRE	Menor contaminación entorno a vías actuales						1	3	1	27	
	Aumento de niveles inmisión	-1	2	1	-15,5	Co					
RUIDOS	Reducción nivel acústico en vías actuales						1	3	0,4	10,8	
	Aumento de niveles sonoros	-1	3	1	-18,5	Co	-1	2	0,6	-11,1	Mo
PAISAJE Unidades paisajísticas, intrusión visual	Visibilidad de formas	-1	3	0,5	-11,75	Mo	-1	3	0,5	-11,75	Mo
	Visibilidad cromática	-1	3	0,5	-11,75	Mo	-1	3	0,5	-11,75	Mo
MEDIO BIÓTICO											
VEGETACION Formaciones vegetales, especies protegidas	Ocupación de formaciones vegetales	-1	2	0,2	-4,2	Mo	-1	2	0,7	-18,2	Mo
	DESTRUCCIÓN Y PISOTEO	-1	3	0,4	-9,6	Mo					
	RIESGO DE INCENDIOS	-1	2	0,4	-5,2	Co	-1	2	0,3	-3,9	Co
FAUNA comunidades faunísticas, ecosistemas, especies protegidas	ATROPELLAMIENTO (TRENES)	-1	1	0,1	-1	Co	-1	2	0,15	-2,1	Co
	CHOQUE Y ELECTROCUCIÓN (ELECTRIFICACIÓN)						-1	2	0,15	-1,95	Co
	DESTRUCCIÓN DE BIOTOPOS	-1	2	0,3	-6,45	Se					
	Ocupación de biotopos	-1	2	0,1	-2,1	Mo	-1	2	0,2	-5,2	Mo
	Aislamiento de fauna (efecto barrera)	-1	1	0,1	-1,7	Mo	-1	1	0,3	-4,8	Mo
	Ahuyentamiento	-1	3	0,4	-9,2	Mo	-1	1	0,2	-3	Mo
ESPACIOS PROTEGIDOS	AFECCIÓN A LOS VALORES DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS	-1	3	1	-22	Mo	-1	2	1	-21	Mo
MEDIO SOCIAL, PATRIMONIO Y TERRITORIO											
DEMOGRAFIA	MEJORA DE LAS COMUNICACIONES FERROVIARIAS						1	4	0,7	21,7	
	DIFICULTAD DE CRUCE (EFECTO BARRERA)	-1	1	0,4	-6,4	Mo	-1	1	0,3	-4,2	Mo
	ALTERACIÓN DE COSTUMBRES	-1	2	0,6	-9,3	Co					
ECONOMIA	Ocupación de superficies de uso agrícola	-1	1	0,1	-1,8	Mo	-1	1	0,1	-2,3	Mo
	Ocupación de zonas de uso industrial	-1	1	0,1	-1,8	Mo	-1	1	0,1	-2,3	Mo
	AFECCIÓN A RED Y SISTEMAS DE RIEGO	-1	2	0,2	-4	Mo	-1	1	0,1	-1,55	Mo
	INTERCEPCIÓN DE PARCELAS (EFECTO BARRERA)	-1	2	0,2	-3,8	Mo	-1	1	0,2	-3,1	Mo
	DEMANDA DE ACTIVIDAD Y SERVICIOS	1	3	0,4	8,8						
	FOMENTO DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS						1	4	0,25	7,75	
	POTENCIACIÓN TURÍSTICA (POR MEJORA EN ACCESO)						1	4	0,25	7,5	
PATRIMONIO	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS	-1	1	0,5	-6	Co	-1	1	0,5	-6	Co
	CRUCE, OCUPACIÓN Y USO DE VÍAS PECUARIAS	-1	2	0,2	-3	Co	-1	1	0,2	-2,4	Co
	OTROS ELEMENTOS PATRIMONIALES	-1	1	0,3	-3,6	Co	-1	1	0,3	-3,6	Co
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS, INFRAESTRUCTURAS	-1	2	0,5	-10	Mo	-1	1	0,2	-3,1	Mo
	MEJORA DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA						1	4	0,5	15,5	
	OCUPACIÓN DE SUELOS CLASIFICADOS EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	-1	2	0,5	-10,5	Mo	-1	2	0,3	-7,8	Mo

Tabla 26: Matriz de caracterización de impactos obra y explotación. Impactos residuales, con medidas

9.3.11 Resumen de la caracterización de impactos

Como se deduce de lo plasmado en la matriz, se puede confirmar que la mayor parte de los impactos residuales, con la aplicación de las medidas previstas, se califican como Moderados, tanto en obra como en explotación. En la etapa de obra, junto con los impactos Moderados toman mucho peso muchos considerados Compatibles.

Si se comparan los resultados con la valoración de impactos previa a la aplicación de las medidas, se podría deducir con muchos de ellos de intensidad Alta y/o calificados como Severos, tanto en obra como en explotación.

9.3.11.1 Fase de obras

En la etapa constructiva se producen la mayoría de afecciones calificándose en la misma proporción como Moderadas o Compatibles, siendo el único impacto considerado Severo el de destrucción de biotopos faunísticos. La intensidad es la mayoría media o baja, siendo de carácter Alto en los impactos –en caso de producirse– de: contaminación de aguas o suelos, incremento de ruido, afección paisajística, destrucción de la cobertura vegetal y uso del suelo, ahuyentamiento de la fauna y consecuentemente a lo anterior posible afección potencial sobre espacios protegidos, en este caso Red Natura.

El único impacto positivo en obra sería el derivado de la demanda de actividad y servicios locales.

Se destaca que ningún impacto se considera de carácter Severo ni Crítico.

9.3.11.2 Fase de funcionamiento

En la fase de operación la práctica totalidad de los impactos son **Moderados**, bien es cierto que en casi todos los casos con una intensidad baja (como excepción importante los impactos al paisaje que se consideran Moderados pero de intensidad Alta).

Se valoran como **Compatibles** los impactos relativos al riesgo de incendios sobre la vegetación, riesgos de atropellamiento, choque y electrocución de la fauna y los asociados a la afección al patrimonio.

El resto de impactos en la fase funcional son de carácter **positivo**: mejora de las condiciones acústicas, vibratorias y de calidad del aire en vías de tráfico actuales al fomentar el transporte en ferrocarril frente al tráfico rodado, mejora de las infraestructuras y las comunicaciones ferroviarias, fomento del transporte de mercancías y posible potenciación turística de la zona.

Se destaca que ningún impacto se considera de carácter Severo ni Crítico.

9.4 VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS

9.4.1 Metodología

La metodología aplicada se desarrolla conforme a los pasos y parámetros descritos a continuación.

9.4.1.1 Selección de criterios de evaluación

De la identificación y caracterización de impactos desarrollada en los apartados previos se han definido una serie de factores que se tomarán para la valoración cuantitativa de los mismos permitiendo así la jerarquización de alternativas.

Estos factores atienden a lo siguiente:

- Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)
- Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario
- Cruce o proximidad a cauces principales
- Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes
- Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo
- Ocupación de zonas con especies vegetales de interés
- Ocupación de H.I.C.
- Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés
- Ocupación y proximidad a espacios protegidos
- Ocupación de zonas mineras tipo A (canteras)
- Ocupación de zonas de desarrollo de energías alternativas
- Ocupación de grandes superficies en regadío
- Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente
- Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes
- Cruce de vías pecuarias

Como síntesis se presenta la tabla siguiente en la que se definen estos factores y los impactos que pretendes cuantificar tanto de un modo más directo como indirectamente.

ELEMENTO	IMPACTO	FACTOR DE VALORACIÓN CUANTITATIVA / INDICADOR														
		Entidad de taludes Movimientos de tierra (excavación y relleno)	Entidad de superficies de obra Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	Cruce o proximidad a cauces principales	Apertura de nuevos corredores Proximidad a infraestructuras existentes	Afección acústica en explotación	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	Ocupación de H.I.C.	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	Ocupación de zonas mineras tipo A (cantaras) autorizadas o en trámite	Ocupación de zonas con desarrollo de energías alternativas	Longitud en zona en regadío	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente o con usos socio-económicos	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes
ASPECTO		MEDIO FÍSICO Y PERCEPTUAL														
CLIMA	VARIACIONES MICROCLIMÁTICAS	NA														
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	VARIACIONES GEOMORFOLÓGICAS	D	D													
	INESTABILIDAD DE TALUDES	I														
	USO DE RECURSOS MINERALES		I													
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA	AFECCIÓN A LA RED DE DRENAJE (EFECTO BARRERA)			D												
	CONTAMINACION DE CAUCES Y ACUÍFEROS			D												
	RECARGA DE ACUÍFEROS (IMPERMEABILIZACIÓN) Y FLUJOS SUBTERRÁNEIS	NA														
	USO DEL RECURSO HÍDRICO	NA														
EDAFOLOGÍA	OCUPACIÓN DE SUELOS	I	I					I								
	DESTRUCCIÓN POR RETIRADA	I	I					I								
	EROSIÓN	I														
	CONTAMINACIÓN DE SUELOS	NA														
CALIDAD DEL AIRE	MENOR CONTAMINACIÓN ENTORNO A VIAS ACTUALES	NA														
	AUMENTO DE NIVELES INMISIÓN				I	I										
RUIDOS Y VIBRACIONES	REDUCCIÓN NIVEL ACÚSTICO EN VIAS ACTUALES	NA														
	AUMENTO DE NIVELES SONOROS				I	D										
PAISAJE	VISIBILIDAD DE FORMAS	I	I		D											
	VISIBILIDAD CROMÁTICA	I	I		D		I									

D	Relación directa entre el impacto y el factor de valoración
I	Relación indirecta entre el impacto y el factor de valoración
NA	No se aplica ningún factor de valoración por no considerar el impacto de interés para la comparación de alternativas

ELEMENTO	IMPACTO	FACTOR DE VALORACIÓN CUANTITATIVA / INDICADOR														
		Entidad de taludes Movimientos de tierra (excavación y relleno)	Entidad de superficies de obra Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	Cruce o proximidad a cauces principales	Apertura de nuevos corredores Proximidad a infraestructuras existentes	Afección acústica en explotación	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	Ocupación de H.I.C.	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	Ocupación de zonas mineras tipo A (canteras) autorizadas o en trámite	Ocupación de zonas con desarrollo de energías alternativas	Longitud en zona en regadío	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente o con usos socio-económicos	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes
ASPECTO	MEDIO BIÓTICO															
VEGETACION Y FLORA	OCUPACIÓN DE FORMACIONES VEGETALES							D	D	D						
	DESTRUCCIÓN Y PISOTEO							I	I	I						
	RIESGO DE INCENDIOS							I	I	I						
FAUNA Y ECOSISTEMAS	ATROPELLAMIENTO (TRENES)				I						D					
	CHOQUE Y ELECTROCUCIÓN (ELECTRIFICACIÓN)				I						D					
	DESTRUCCIÓN DE BIOTOPOS							I			D					
	OCUPACIÓN DE BIOTOPOS							I			I					
	AISLAMIENTO DE FAUNA (EFECTO BARRERA)				I						I					
	AHUYENTAMIENTO				I						D					
ESPACIOS PROTEGIDOS	AFECCIÓN A LOS VALORES DE LOS ESPACIOS PROTEGIDOS				I					D		D				

D	Relación directa entre el impacto y el factor de valoración
I	Relación indirecta entre el impacto y el factor de valoración
NA	No se aplica ningún factor de valoración por no considerar el impacto de interés para la comparación de alternativas

ELEMENTO	IMPACTO	FACTOR DE VALORACIÓN CUANTITATIVA / INDICADOR																		
		Entidad de taludes	Movimientos de tierra (excavación y relleno)	Entidad de superficies de obra	Volumenes de material ajeno a la obra y excedente	Cruce o proximidad a cauces principales	Apertura de nuevos corredores	Proximidad a infraestructuras existentes	Afección acústica en explotación	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	Ocupación de H.I.C.	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	Ocupación de zonas mineras tipo A (canteras) autorizadas o en trámite	Ocupación de zonas con desarrollo de energías alternativas	Longitud en zona en regadío	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente o con usos socio-económicos	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	Cruce y ocupación de vías pecuarias
ASPECTO	MEDIO SOCIAL, PATRIMONIO Y TERRITORIO																			
DEMOGRAFIA	MEJORA DE LAS COMUNICACIONES FERROVIARIAS	NA																		
	DIFICULTAD DE CRUCE (EFECTO BARRERA)					I														I
	ALTERACIÓN DE COSTUMBRES	NA																		
SOCIO-ECONOMIA	OCUPACIÓN DE SUPERFICIES DE USO AGRÍCOLA	I	I					I												D
	OCUPACIÓN DE ZONAS DE USO INDUSTRIAL, ENERGÍAS Y CANTERAS														D	D				
	AFECCIÓN A RED Y SISTEMAS DE RIEGO	NA																		
	INTERCEPCIÓN DE PARCELAS (EFECTO BARRERA)					I														I
	DEMANDA DE ACTIVIDAD Y SERVICIOS	NA																		
	FOMENTO DEL TRANSPORTE DE MERCANCIAS	NA																		
	POTENCIACIÓN TURÍSTICA (POR MEJORA EN ACCESO)	NA																		
PATRIMONIO CULTURAL	YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS Y OTROS																			D
	CRUCE, OCUPACIÓN Y USO DE VÍAS PECUARIAS																			D
	OTROS ELEMENTOS PATRIMONIALES																			D
SISTEMA TERRITORIAL	AFECCIÓN A SERVICIOS, INFRAESTRUCTURAS	NA																		
	MEJORA DE INFRAESTRUCTURA FERROVIARIA	NA																		
	OCUPACIÓN DE SUELOS CLASIFICADOS EN PLANEAMIENTO URBANÍSTICO							I												D

D	Relación directa entre el impacto y el factor de valoración
I	Relación indirecta entre el impacto y el factor de valoración
NA	No se aplica ningún factor de valoración por no considerar el impacto de interés para la comparación de alternativas

Tabla 27: Tabla con los factores definidos para la valoración cuantitativa de impactos

9.4.1.2 Definición de indicadores de impacto para cada criterio

Para cada uno de los indicadores anteriores se define una fórmula o modo de cálculo numérico de la distinta afección inducida por cada alternativa, básicamente en función de dos factores:

- La afección (ocupación, longitud, número de elementos, etc. afectados) que induce el trazado sobre las diferentes unidades o categorías de cada aspecto. En este punto debe aclararse que para determinadas afecciones, en especial aquellas que conllevan ocupación directa, cruces, proximidad, etc. se considera que los ejes que se proyectan sobre vía existente, en los que se definen actuaciones de diferente índole pero que no suponen impactos directos adicionales en determinados factores, no se toman en cuenta estos recorridos.
- La aplicación de un coeficiente de valoración relativa de las distintas unidades medidas en cada aspecto.

Esto aporta un indicador ponderable que permite cuantificar el impacto de cada alternativa, siendo los factores aplicados a las unidades de cada indicador los especificados a continuación. Asimismo en la segunda tabla se reflejan los indicadores para cada factor valorado, en función de las unidades y coeficientes tomadas en cuenta.

Nº	CRITERIO DE EVALUACIÓN	INDICADOR DE IMPACTOS	Coef. (1-10)
1	Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)	Volúmenes (m3):	
1		Excavación (desmontes)	1
1		Relleno (terraplén)	1
2	Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	Volúmenes (m3):	
2		Mat. Procedente de préstamo	1
2		Mat. Excedentario a vertedero	1
3	Cruce o proximidad a cauces principales	Longitud (m) / Cruces (nº)	
3		Longitud en paralelo a cauces < 100 m	0,05
3		Nº cruces ríos	10
3		Nº cruces arroyos y barrancos	5
4	Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	Longitud (Km) < 0,5 Km infraestructuras T4 Longitud (Km) nuevo trazado	
4		Longitud (Km) < 0,5 Km infraestructuras T4 Longitud (Km) nuevo trazado	1
5	Afección acústica en explotación	Longitud (Km) de zonas afectadas	
5		Longitud de zonas afectadas en nuevo trazado de la LAV	10
5		Longitud de zonas afectadas en actuaciones sobre vía existente -incluye tramo común adyacente a la LAV Madrid-Barcelona-	5
6	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	Superficie de ocupación (Ha):	
6		Zonas arboladas: coníferas y frondosas	8
6		Bosque de ribera	10
6		Matorral y arbustos y pastizal - matorral	5
6		Pastizal - prados	4
6		Cultivos	1
7	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	Longitud coincidente con áreas con distribución posible o constatada en campo de especies de flora (m)	
7		Zonas con posible presencia de especies de interés (inf. Cuadrículas CCAA 1X1 Km -se obvian las de 10x10 Km-)	5
7		Zonas con presencia constatada de especies de interés (Inf campo)	10
8	Ocupación de H.I.C.	Superficie de ocupación (Ha):	
8		HIC inventario MITECO	5
8		HIC Prioritarios inventario de campo	10
8		HIC NO Prioritarios inventario de campo	7
9	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	Longitud próxima o coincidente con áreas de distribución posible de especies faunísticas	
9		Zonas con posible presencia de especies de interés (inf. Cuadrículas CCAA)	5
9		Zonas con presencia constatada de especies de interés (Inf campo)	10
10	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	Longitud coincidente (m) / Longitud próxima a <1 Km de Red Natura	
10		Superficie de ocupación de espacios Red Natura	10
10		Longitud < 0,5 Km espacios de Red Natura	0,1
11	Afección a zonas mineras	Superficie de ocupación (Ha):	
11		Tipo A, canteras, autorizadas	10
11		Tipo A, canteras, en trámite	5
12	Afección a zonas de energías alternativas	Superficie de ocupación (Ha) / Nº aerogeneradores	
12		Energía eólica en funcionamiento, aerogeneradores afectados: Nº	8
12		Zonas de energía eólica en funcionamiento: polígonos	5
12		Zonas de energía fotovoltaica polígonos en funcionamiento (inf. CCAA y campo)	10
13	Afección a zonas en regadío	Longitud aproximada (Km) de trazado en zonas regables	

Nº	CRITERIO DE EVALUACIÓN	INDICADOR DE IMPACTOS	Coef. (1-10)
13		Longitud del trazado en zona regable	1
14	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente	Superficie de ocupación (Ha):	
14		Suelo Urbano	10
14		Suelo Urbano/Urbanizable/Industrial	5
14		Suelo Urbanizable / Campo de golf	7
15	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	Nº bienes afectados o a poca distancia	
15		Yacimientos, obras hidráulicas históricas y memoria histórica afectados	8
15		Yacimientos próximos	6
15		B.I.C. Canal Imperial de Aragón	10
16	Cruce y ocupación de vías pecuarias	Nº cruces según categoría de Vía	
16		Nº cruces con Cañadas	10
16		Nº cruces con Cordeles	8
16		Nº cruces con Veredas	4
16		Nº cruces con Coladas y otras	2

Tabla 28.- Indicadores, unidades y coeficientes aplicados

	INDICADORES	VALOR CALCULADO:
1	Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)	Suma Volumen excavación + V.relleno
2	Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	Valor Abs. (Volumen sobrante) - (V. préstamo)
3	Cruce o proximidad a cauces principales	Suma Long paralelo y N° cruces-tipo X Coef
4	Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	Total Long paralelo a infraestructuras Tramo 4: 1/Total Long. Nuevo trazado
5	Afección acústica en explotación	Longitud (Km) de zonas afectadas: vía existen o adyacente LAV y vía nueva X Coef
6	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	Suma (Sup. Ocupada por tipo. X Coef.)
7	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	Suma (Long. Ocupación o proximidad de zons posibles o constatadas X Coef.)
8	Ocupación de H.I.C.	Suma (Sup. Ocupada por tipo. X Coef.)
9	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	Suma (Long. Ocupación o proximidad de zonas posibles o constatadas X Coef.)
10	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	Suma (Longitud ocupa + longitud < 1 Km . X Coef.)
11	Afección a zonas mineras	Suma (Sup. Ocupada por tipo. X Coef.)
12	Afección a zonas de energías alternativas	Suma (Sup. Ocupada por tipo y nº aerogeneradores X Coef.)
13	Afección a zonas en regadío	Longitud aproximada (Km) de trazado en zonas regables
14	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente	Suma (Sup. Ocupada por tipo. X Coef.)
15	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	Suma (nº afecciones por distancia X Coef.)
16	Cruce y ocupación de vías pecuarias	Suma (nº cruces según tipo de vía X Coef.)
		SUMA TOTAL DE PESOS

Tabla 29.- Indicadores y valor calculado en cada caso

9.4.1.3 Cálculo del índice de afección homogenizado y ponderado

Los pasos seguidos para llegar a este índice comparable entre alternativas han sido:

- El índice de afección así calculado se **homogeniza del 0-10**, siendo el 10 el que correspondería al caso de mayor afección.
- Además, al objeto de tomar en cuenta la aportación relativa de cada indicador al nivel global de impacto, se definen unos **pesos relativos**, de modo que la suma total de pesos ha de resultar 100, siendo el valor máximo otorgado a l peso de 15 (es decir el rango del peso irá de 0-15). Dado que los distintos tramos muestran características muy dispares, e incluso que parte de los impactos analizados aplican a unos tramos pero no así a otros, se ha decidido el adoptar **pesos relativos independientes en cada tramo**, de modo que se consigue una comparativa mucho más realista y particularizad en cada uno de ellos.

La asignación de pesos en cada tramo se realiza a través de un factor de proporcionalidad entre los distintos aspectos/indicadores considerados, que se decide en función de la relevancia del aspecto, la repetitividad del indicador (que puede valorar distintos aspectos), y el número de indicadores considerados en cada aspecto, el rango de variación del índice de afección –si es muy alto se otorga un peso menor–, etc. Los pesos otorgados se detallan en la tabla que se adjunta.

- La aplicación del peso al índice de afección homogenizado, obteniéndose así un **índice homogenizado y ponderado**.
- Además se toma en cuenta el criterio de evitar, en los impactos que arrojan un valor nulo (0) para alguna de las alternativas por no darse afección, el atribuir un mínimo para evitar así resultados del tipo 0 frente a 10 en el índice, que serían desproporcionados. Para ello se ha adoptado el **atribuir a estos valores "0" un dato equivalente al 10% del valor mínimo obtenido por el resto de alternativas**.

	INDICADORES	PESO T1	PESO T2	PESO CON 2-3	PESO T3	PESO T4
1	Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)	15	10	15	10	8
2	Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	15	10	15	10	8
3	Cruce o proximidad a cauces principales	5	5		5	5
4	Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	8	10	10		2

	INDICADORES	PESO T1	PESO T2	PESO CON 2-3	PESO T3	PESO T4
5	Afección acústica en explotación			5		2
6	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	10	4	4	10	5
7	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés		4		5	
8	Ocupación de H.I.C.	10	5	5	10	9
9	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	10	4	4		8
10	Ocupación y proximidad a espacios protegidos		15		12	10
11	Afección a zonas mineras	11				5
12	Afección a zonas de energías alternativas	11	10	10		5
13	Afección a zonas en regadío		10	7	10	10
14	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente			15	15	10
15	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes		8	5	8	8
16	Cruce y ocupación de vías pecuarias	5	5	5	5	5
		100	100	100	100	100

Tabla 30. Pesos atribuidos en los distintos tramos

9.4.1.4 Cálculo del índice de afección global homogeneizado

La suma de los índices resultantes para los distintos factores arroja este dato, que una vez se homogeniza a efectos de facilitar la comparación entre el 0 (sin impacto) y 10 (mayor impacto relativo).

Estos valores finales se calculan, para el total de todos los impactos considerados y además, se ha considerado apropiado, tomar en cuenta el valor parcial diferenciando los elementos representativos del impacto en los factores puramente medioambientales de aquellos de carácter territorial, cultural y económico.

9.4.2 Medio físico, biótico y perceptual

Los indicadores aplicados para valorar el impacto en el medio físico, biótico y paisajístico son los que se detallan a continuación, indicándose también las diferencias evidentes entre alternativas de cada tramo que resultan de su aplicación.

9.4.2.1 Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)

Se toma en cuenta la suma de ambos parámetros, para valorar la entidad de los taludes (indirectamente profundidad y longitud), de modo que a mayores volúmenes mayor afección morfológica ha de suponerse.

Las diferencias más constatables entre alternativas se centran en los siguientes tramos:

- Tramo 1. Los volúmenes de excavación y relleno no marcan diferencias, siendo las dos opciones muy prácticamente iguales.
- Tramo 2, con importantes volúmenes de movimientos de tierra, contando la Alternativa 2-S-1 con mayor entidad de taludes tanto de desmonte como de terraplén.
- Conexión 2-3. La opción 1-Sur destaca por el mayor volumen de relleno –terraplén– frente a la 2-Norte.
- Tramo 3. Las dos opciones presenta volúmenes similares de movimiento de tierras.
- Tramo 4. Destacan los grandes terraplenes de la Alternativa 4-2-Oeste, así como los mayores desmontes en el caso de la Alternativa 4-1-Sur.

9.4.2.2 Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario.

En este caso se considera que los huecos de préstamo se rellenarán con el material de excavación, considerando en estos casos que no hay afección geomorfológica ni paisajística, por lo que el impacto se valora por la diferencia en valor absoluto entre ambos volúmenes, es decir, el sobrante de material destinado a vertedero que resta tras el relleno de huecos o bien el volumen final de huecos de préstamos que no serán susceptibles de relleno (dependiendo del balance de ambos volúmenes), de modo que este valor será indicativo del impacto por estos elementos.

- Tramo 2, resulta con importantes volúmenes de material excedentario, con un dato ligeramente mayor para la alternativa 2-S-2; esta misma alternativa demanda un volumen mayor de préstamo que las otras dos optativas, por lo que se alcanza una compensación mayor. En el caso de la opción 2-S-3 que requiere muy poco hueco de préstamo, la compensación es la menos favorable, resultando con más volumen excedentario con destino a vertido o gestor autorizado.
- Conexión 2-3. En este recorrido los datos de ambas opciones son similares.

- Tramo 3, resulta con importantes volúmenes de material excedentario no requiriendo de préstamos, lo que conlleva la necesidad de contar con zonas de vertido (ya sean vertederos, huecos a restaurar o destino a gestor autorizado). El volumen excedentario es mayor para la Alternativa 3-S-1.
- Tramo 4, en paralelo a la magnitud de los terraplenes de la opción 4-2-Oeste, ésta alternativa requiere de un gran volumen de material de préstamo, contando por el contrario con escaso excedente a vertedero, con lo que aplicando el factor sale claramente desfavorecida.

9.4.2.3 Cruce o proximidad a cauces principales

Se considera el número de cruces de trazado los cauces principales diferenciando los ríos del resto (barrancos, arroyos, etc.) y en caso de discurrir próximo en paralelo la longitud, siendo un factor directamente proporcional a la posible afección cuantitativa y cualitativa sobre las aguas superficiales.

Los cauces principales son interceptados en general por todas las alternativas de un tramo en condiciones similares, aunque difieran en el punto de cruce, al posicionarse básicamente en perpendicular por ser afluentes del Río Ebro.

Pueden mencionarse los cruces del Río Huecha, en el Tramo 2, de los ríos Madre de Vilosas y Queiles en el Tramo 3, y en especial el Río Jalón en el Tramo 4, que es interceptado por los trazados de ambas alternativas destacándose los siguientes puntos:

- El eje hacia la estación de mercancías de Zaragoza Plaza, común a ambas, lo intercepta del modo más perpendicular posible del meandro en el que se define el viaducto; los ramales de conexión con la vía existente se define sobre zonas agrícola en regadío, sin desarrollo del bosque de ribera.
- El eje de la Alternativa 4-1-Sur lo cruza en viaducto en un entorno con amplia extensión de cultivo, que ha mermado la anchura del bosque de ribera.
- En el caso de la Alternativa 4-2-Oeste no se produce cruce con eje de nuevo trazado, sino que se prevén actuaciones de adecuación de la vía existente.

Se remite al apartado descriptivo de impactos en el que se incluyeron unas imágenes de los puntos de cruce.

9.4.2.4 Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes.

Se cuantifica la longitud de cada alternativa cercana a las infraestructuras principales: A-68, AP-68 y vías de ferrocarril existentes, de modo que este factor sería atribuido a un impacto menor (relación indirecta). En el caso del Tramo 4, en

el que la mayor parte de los trazados coinciden o se aproximan a las vías existentes, se valora el impacto como la relación inversa con la longitud o recorrido de cada alternativa claramente de nuevo trazado, sin proximidad a ferrocarril existente. Este factor conllevará impactos por efecto barrera sobre la fauna, así como nuevas afecciones paisajísticas en caso de alejarse de las franjas ya afectadas por vías actuales.

Este aspecto arroja claras diferencias entre las distintas alternativas en especial en determinados tramos:

- Tramo 1: la Alternativa 1-5-2 discurre durante mayor longitud cercana a la AP-68 respecto a la Alternativa 1-5-1. Ambas cuentan con un tramo común sobre el ferrocarril existente.
- Tramo 2. En este tramo es donde se dan mayores diferencias al respecto, con bastante longitud próxima a la AP-68 en el caso de la Alternativa 2-5-2, discurrendo ambas infraestructuras muy cercanas en parte del recorrido del nuevo trazado de la LAV.
- Conexión 2-3, en la parte atribuida al Tramo 2 se da la misma circunstancia, con mayor longitud de la Alternativa 2-Norte que continua adyacente a la autopista AP-68.
- Tramo 3, no se considera este factor de aplicación por estar ambas opciones alejadas de infraestructuras
- Tramo 4. Se valora a la inversa, por longitud de nuevo trazado claramente alejado de vías de ferrocarril actuales, destacándose los recorridos de la Alternativa 4-2-Oeste por su mayor desarrollo.

9.4.2.5 Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo

Se toman en cuenta las ocupaciones de las zonas arboladas (coníferas o frondosas), zonas de ribera, matorral, arbustos y/o pastizal, así como de pastizal o prados y de cultivos. Estas dos últimas formaciones se atribuyen al índice con un coeficiente de valor relativo mucho menor, siendo las ocupaciones consideradas con mayor impacto las que recaen sobre el arbolado. En este sentido, la afección sobre las mismas es mínima, muy limitada a pequeños rodales de forma perimetral y mayormente de pinares. Sobre esta ocupación de zonas arboladas se puede mencionar:

- Tramo 1 no se constatan apenas afecciones más que algún pequeño rodal de matorral no apreciándose diferencias.
- Tramo 2, se afectan algunas zonas arboladas de pinar con mayor ocupación en la Alternativa 2-5-1.
- Conexión 2-3, ambas opciones toman valores muy similares de ocupación de arbolado –pinares-, muy restringido.

- Tramo 3, no hay apenas diferencia, con una pequeña ocupación a zona de pinar en el tramo común.
- Tramo 4, no hay ocupación de zonas arboladas, aunque sí es el único tramo en el que se intercepta vegetación de ribera, del Río Jalón, no obstante en viaducto.

9.4.2.6 Ocupación de zonas con especies vegetales de interés

El indicador atiende a la longitud de cada trazado que transcurre en entornos en los que atiende a lo siguiente:

- Zonas en las que se ha informado desde las CC.AA. (ya sea por aporte de información o por consulta en las páginas web) de la posible presencia de estas especies vegetales protegidas o de especial significación. En parte son recintos o teselas o bien cuadrículas tomando solo las de 1 x 1 Km y desestimando por su amplitud las de 10 x 10 Km
- Zonas en las que bien en la banda de ocupación directa de los trazados o bien en sus inmediaciones (esta es la situación generalizada) se han constatado en el trabajo de campo estas especies de interés y/o protegidas.

Se atribuye distinto coeficiente valorativo a cada grupo, con mayor valor para el segundo grupo, tanto por ser zonas con evidencias seguras como por ser más limitadas espacialmente.

Del análisis de este impacto sobre especies vegetales se extraen las siguientes conclusiones comparativas a tomar en cuenta en la valoración numérica del mismo:

- Tramo 1: no hay coincidencia de estas zonas, ni de posible presencia ni registros de campo, con las alternativas.
- Tramo 2: las alternativas más al sur, 2-5-1 y 2-5-2 coinciden con entornos de posible presencia de *Astragalus clusii*, así como con zonas con presencia constatada de esta especie y de *Sideritis spinulosa*, dándose mayor longitud de coincidencia por parte de la Alternativa 2-5-1, y una afección menor en la 2-5-2. Para la Alternativa 2-5-3 no se considera afección.
- Conexión tramos 2-3: no hay constancia de posible distribución de especies protegidas ni encontradas en los trabajos específicos de campo.
- Tramo 3: la Alternativa 3-5-1 ocupa una cuadrícula informada por la CC.AA. por posible presencia de *Orchis provinalis*.

- Tramo 4: las zonas afectadas por la Alternativa 4-2-Oeste coinciden con actuación sobre la vía actual por lo que no se toman en cuenta como impacto, de modo que no se constatan diferencias dado que el resto de coincidencias se dan en el tramo común de conexión hacia la estación de Zaragoza Plaza.

9.4.2.7 Ocupación de H.I.C.

Se toma en cuenta la ocupación de las teselas inventariadas por el MITECO y las constatadas en el trabajo específico de campo, dándoles a estos últimos en el caso de ser prioritarios, el mayor índice calidad (Coeficiente). Las observaciones en este aspecto son:

- Tramo 1, no muestra grandes diferencias entre las dos opciones, que en distinta medida ocupan los tres tipos de unidades consideradas.
- Tramo 2, la Alternativa 2-S-1 ocupa mayor superficie de hábitats del MITECO así como de los inventariados en campo como prioritarios.
- Conexión 2-3, la opción 1-Sur afecta a HIC prioritarios cartografiados en campo, al situarse más alejada de las zonas antropizadas.
- Tramo 3, sin diferencias destacables.
- Tramo 4, la Alternativa 4-1-Sur supone una afección mayor en los tres tipos de teselas tomadas en cuenta, por afectar en el recorrido hacia sur, paralelo al río Jalón, a varias zonas con HIC, mientras que la opción 4-2-Oeste discurre en zonas muy transformadas.

9.4.2.8 Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés

Como en el caso de las especies vegetales de interés, se toma en cuenta en el caso de la fauna los entornos –en longitud– de las alternativas que coinciden con ámbitos de posible distribución de especies según información autonómica, sin tomar en cuenta aquello que atiende a grandes recintos o superficies que no marcan diferencia, o bine con zonas con varios puntos en los que se han constatado mamíferos, aves, anfibios o reptiles, otorgando a estas últimas un mayor coeficiente de valoración. Los resultados arrojan la siguiente comparativa:

- Tramo 1:
 - o Ambas alternativas interceptan un ámbito con posible presencia de avutarda: Valdejalón, con longitud similar algo mayor para la Alternativa 1-S-2 sin gran diferencia, aunque se toma en cuenta

en la medición cuantitativa.

- o Además las dos coinciden con zonas de cernícalo en similar longitud no marcándose diferencias al respecto.
 - o En cuanto a registros de campo, se constata bastantes, en especial en el entorno Oeste del río Jalón, pero no marcan diferencias entre alternativas obviándose de la comparación cuantitativa por su dispersión, variedad de especies y no discriminar en la comparativa.
- Tramo 2: las diferencias entre las alternativas se podrían marcar por los siguientes aspectos:
 - o En los recorridos donde divergen, la Alternativa 2-S-1 es la que supone mayor coincidencia áreas de interés para la avifauna esteparia, con zonas informadas por la CC.AA. con presencia de ortega y ganga y con datos registrados en campo de curruca cabecinegra y collalba gris. Además en un entorno próximo pero fuera del ZEC se registraron en campo evidencias de aguilucho lagunero, lechuzas, etc. La Alternativa 2-S-2 tiene menor coincidencia con las zonas de posible presencia de estas especies y ningún registro en campo de presencia constatada. La Alternativa 2-S-3 no afecta a estas zonas. Este entorno es el que se define como ZEC de la Red Natura 2000.
 - o Por otro lado en el tramo común de las tres alternativas el trazado coincide con zonas con presencia de avutarda: Campo de Borja-Tarazona; en este tramo común se han constatado evidencias en campo de varias especies pero no marcan diferencias por lo que no se valoran en la comparativa.
 - o Existen grandes zonas esteparias informadas por las CC.AA. que no permiten apreciar diferencias entre las alternativas.
 - Conexión 2-3:
 - o La Alternativa 2-Norte afecta a un pequeño entorno encharcado (PK aproximado 230+000-230+500) con presencia de anfibios, marcas de presencia de nutria (uso de la charca), garza imperial, etc.
 - o En cuanto a la Alternativa 1-Sur se aproxima algo más a la zona intermedia entre ambos trazados donde se han constatado varias especies de distintos grupos, en especial de aves pero también de mamíferos como el jabalí.
 - Tramo 3:

- Las dos alternativas interceptan zonas similares o muy idénticas en cuanto a coincidencia con zonas de posible presencia o presencia constatada, por lo que no se cuantifica esta proximidad o coincidencia.
 - Existen grandes zonas esteparias informadas por las CC.AA. que no permiten apreciar diferencias entre las alternativas, por lo que no se cuantifica esta proximidad o coincidencia.
- Tramo 4:
- La Alternativa 4-1-Sur afecta a la misma zona con presencia de avutarda –Valdejalón– que el tramo 1, evitada por la Alternativa 2-Oeste.
 - El entorno más sensible en el tramo es el que coincide con el río Jalón, que se cruza en viaducto en la Alternativa 4-1-Sur en zonas con presencia de especies de interés, así como con el tramo común de mercancías a Plaza.

9.4.2.9 Ocupación y proximidad a espacios protegidos

Este es sin duda, desde el punto de vista puramente ambiental, el factor de mayor importancia, por lo que en el resultado final se le aplica peso relativo muy alto. Además marca claras diferencias entre las distintas alternativas en alguno de los tramos.

Se está considerando por un lado la ocupación directa de los espacios Red Natura 2000 (no se afecta ninguna otra categoría de espacios), y por otro, atribuyendo un menor coeficiente de importancia o valor, la proximidad del trazado a los límites definidos de cada espacio.

Las afecciones se concretan en los siguientes entornos:

- Tramo 1, no se produce ninguna afección directa ni indirecta.
- Tramo 2: en este entorno se sitúa el espacio Peñacil, Montecillo y Monterrey, con claras diferencias en cuanto a la afección:
 - Es interceptado por la Alternativa más al sur, la 2-5-1, por lo que en este entorno se diseña un falso túnel conjugando los criterios morfológicos con los de seguridad de modo que se prevé sin superar los 1.000 m de longitud al objeto de evitar salidas de emergencia necesarias si superaran en esta longitud, lo que implicaría mayores ocupaciones en superficie.

- Ocupación mínima y muy perimetral en el caso de la Alternativa 2-5-2 en un entorno donde el trazado de la LAV se sitúa adyacente al de la AP-68, por lo que no conllevará grandes diferencias respecto a la situación preoperacional.
 - Por último, la Alternativa 2-5-3 no afecta al espacio.
- Conexión 2-3, no existen zonas protegidas.
 - Tramo 3: el trazado intercepta el ZEC Río Ebro en el Barraco Valdelafuente en el tramo común de ambas alternativas, en viaducto; la alternativa 3-5-1 discurre a lo largo de unos 750 m próxima a un humedal que no obstante no se encuentra específicamente protegido, la Balsa del Cardente, que no se computa en el índice de impactos por lo que ambas opciones resultan igualadas.
 - Tramo 4, el LIC Dehesa de Rueda y Montolar se sitúa cercano al tramo común a la estación de mercancías de Plaza, y a parte de los ramales de la Alternativa 1-Sur, con escasa diferencia respecto a la Alternativa 2-Oeste.

9.4.3 Medio social, económico, cultural y territorial

Los indicadores aplicados para valorar el impacto en el medio físico, biótico y paisajístico son los siguientes:

9.4.3.1 Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes

Analizado en el apartado anterior, también tiene repercusión en los aspectos sociales y territoriales, por efecto barrera-efecto isla.

9.4.3.2 Afección acústica en explotación

En este caso el indicador toma en cuenta de modo diferente la afección en los tramos de nuevo trazado, donde únicamente es atribuible a la actuación estudiada, de aquellos tramos en los que se plantea actuación en vía existente o en nueva vía adyacente a la existente –caso del tramo común del Tramo 4– donde ya se superan los umbrales en la situación actual; se atribuye por lo tanto diferente coeficiente a las dos situaciones indicadas.

Las diferencias en los dos únicos tramos en los que se da impacto acústico –y vibratorio– son sintéticamente:

- Conexión 2-3: la afección –por nuevo trazado– es mayor en la Alternativa 2-Norte por su proximidad a

zonas desarrolladas urbanísticamente.

- Tramo 4: las observaciones son similares para el aspecto acústico y vibratorio, resultando claramente más recomendable la Alternativa 4-1-Sur por lo siguiente:
 - o Alternativa 4-1-Sur representa una afección por nuevo trazado de escasa longitud, además de la afección en la línea de mercancías adyacente a la LAV Madrid-Barcelona cercana a 1,5 km.
 - o Alternativa 4-2-Oeste la afección acústica coincide con todo el tramo de vía actual que se adentra en el tejido urbano de la línea existente, además de la atribución del tramo común de Plaza.

9.4.3.3 Afección a zonas mineras

Como ha quedado descrito en el capítulo correspondiente y reflejado en el plano específico, existe una gran proliferación de actividades extractivas en el ámbito de estudio, en especial en la zona aragonesa (Tramos 1 y 4), con actividades activas (canteras tipo A en funcionamiento), en tramitación, permisos de investigación activos o en tramitación, etc. así como huecos que, estando aparentemente abandonados, parecen no contar tampoco a la fecha con permiso de actividad según la última información disponible en las dos CC.AA.

Se toma en cuenta en la comparativa la ocupación de permisos Tipo A, canteras, tanto autorizadas (estén o no con actividad aparente) y las que se encuentran en tramitación, atribuyendo un Coeficiente de importancia mayor a las primeras, lógicamente.

Las mediciones obtenidas arrojan los siguientes datos comparativos, no constatándose afección en el resto de tramos:

- Tramo 1. La Alternativa 1-5-2 tiene mayor coincidencia con los tipos de polígonos considerados, canteras autorizadas o en tramitación.
- Tramo 4. En este caso es la Alternativa 4-2-Oeste la que afecta a ambos tipos de recintos Tipo A, no ocupándose ninguno con la opción 4-1-Sur.

9.4.3.4 Afección a zonas de energías alternativas

Como en el caso de la minería, la zona presenta un gran y constante desarrollo de las energías alternativas: fotovoltaica y eólica, con proliferación sobre todo de aerogeneradores así como zonas con paneles fotovoltaicos.

El indicador tomado es la afección a paneles fotovoltaicos y a zonas de energía eólica en funcionamiento, representadas por grandes polígonos autorizados en la comunidad aragonesa, en los que se van ejecutando progresivamente los

aerogeneradores, así como especialmente la afección directa a aerogeneradores existentes, valorada por un perímetro de protección o distancia entre éstos y el trazado de las alternativas. El Coeficiente que valora la importancia del impacto se asigna con un valor muy bajo para estos polígonos de gran extensión con autorización para el desarrollo de aerogeneradores, y con mayor importancia para la interferencia con los aerogeneradores existentes.

Las coincidencias de los trazados con los recintos y aerogeneradores son las siguientes, destacando que la gran extensión de los polígonos con actividad autorizada para energía eólica en Aragón son de una gran extensión y por lo tanto inevitablemente afectados por los trazados, aunque se evita en todos los casos la afección sobre molinos; no obstante, en caso de producirse ésta, se considera viable el traslado o compensación sin que se afecte la funcionalidad del conjunto:

- Tramo 1. Ambas alternativas coinciden con polígonos autorizados para el desarrollo de esta actividad (campos eólicos), de modo bastante similar, con algo más de ocupación en el caso de la Alternativa 1-5-1, siendo además esta alternativa la que interferiría con un mayor número de aerogeneradores existentes frente a su opción a comparar.
- Tramo 2. Del mismo modo las tres alternativas afectan a estos recintos de eólica, con clara diferencia en cuanto a mayor ocupación para la Alternativa 2-5-1; no obstante, las tres opciones repercuten en el mismo número de aerogeneradores existentes. En este tramo existe también una mínima coincidencia, aunque no significativa y que se tomará en cuenta en el momento de desarrollo del proyecto (compensación, traslado, etc.) con una planta solar para la Alternativa 2-5-3.
- Tramo 2. La Alternativa 2-5-2 ocupa polígonos con autorización para energía eólica en Aragón; en el caso de la 2-5-3 discurre próxima pero sin apenas afección a una planta solar fotovoltaica, discurriendo perimetralmente. Las tres opciones interfieren con dos aerogeneradores.
- Conexión 2-3. En el tramo continúa la coincidencia con la zona fotovoltaica, perimetral y no significativa, en el tramo que da continuidad al trazado del tramo 3: la Alternativa 1-Sur afecta a un aerogenerador.
- Tramo 3. No hay afección.
- Tramo 4. Mencionar la afección sobre un aerogenerador en el caso del trazado de la Alternativa 4-2-Oeste así como la coincidencia de los grandes ramales de la Alternativa 4-2-Oeste sobre polígonos de energía eólica en funcionamiento, que atienden a grandes extensiones superficiales.

9.4.3.5 Afección a zonas en regadío

En este caso se toma como indicador la longitud aproximada de cada trazado sobre grandes superficies claramente en regadío, aspecto que marca una diferencia importante y clara entre las alternativas en determinados tramos. Dado que la información más precisa con la que se cuenta de parcelas en regadío es heterogénea e incluso puede estar bastante desfasada en una y otra comunidad autónoma, se hace la medición apoyada en fotointerpretación por ser un aspecto claramente visualizable y que no requiere, para el objetivo de la medición, más precisión.

- Tramo 1. No se considera este aspecto por no desarrollarse grandes zonas en riego.
- Tramo 2. La longitud sobre zona en regadío es mayor con mucha diferencia para la alternativa más al norte, Alternativa 2-5-3, más cercana a la vega del Ebro.
- Conexión 2-3. Como continuación del Tramo 2 es la Alternativa 2-Norte la que afecta más zonas en regadío.
- Tramo 3. Ambas alternativas se valoran por igual, ocupando zonas en regadío sin diferencias apreciables.
- Tramo 4. Se evidencia una ocupación bastante mayor por la Alternativa 4-2-Oeste, con los ramales de gran ocupación sobre la zona regable del Ebro, mientras que la optativa, Alternativa 4-1-Sur se desarrolla hacia el sur en las proximidades de vía existente y con menor ocupación de zona en riego, en este caso del río Jalón. El tramo común de conexión a la estación de Plaza cruza la vega del río Jalón y las zonas en regadío asociadas.

9.4.3.6 Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente

Se valora en este caso la coincidencia de los trazados con suelos diferentes a los no urbanizables comunes, en concreto bajo tres categorías: urbano, urbano-urbanizable-industrial e industrial, asignando diferente coeficiente a cada tipo. Las observaciones por tramos a tomar en cuenta en la cuantificación de impactos son:

- Tramo 1. No hay afección.
- Tramo 2. No hay afección.
- Conexión 2-3.
 - o Alternativa 2-Norte coincide con parte de suelo urbano, urbanizable e industrial en el TM de Fontellas.
 - o Alternativa 1-Sur no se considera afección urbanística dado que el trazado bordea y prácticamente

evita el suelo del campo de golf de Fontellas.

- Tramo 3.
 - o Ambas alternativas coinciden con suelo urbano-urbanizable-industrial de Tudela, en concreto de los Polígonos Industriales de La Serna y de Los Labrados, con algo más de afección en caso de la Alternativa 2-5-2 o norte.
- Tramo 4.
 - o Alternativa 4-2-Oeste se adentra en todo el tejido de Zaragoza en el tramo sobre vía actual, así como en el caso del paso por el núcleo de Grisén (no se cuantifica afección por ser actuación en vía existente). En el TM de Alagón se ocupa con nuevo trazado una superficie de suelo urbanizable.
 - o Tramo común de conexión de mercancías con Zaragoza Plaza –nueva vía adyacente a la actual de alta velocidad– se adentra en suelo urbano-urbanizable-industrial en el entorno de la actual estación de mercancías.

9.4.3.7 Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes

Se toman en cuenta las coincidencias directas o proximidad a elementos inventariados, en concreto los yacimientos arqueológicos, registros asociados a la Ley de memoria histórica u obras hidráulicas históricas, así como de forma particular la coincidencia con el Canal Imperial de Aragón, declarado BIC (mayor Coeficiente de importancia). Las observaciones por tramos son las que siguen:

- Tramo 1. No se constata afección.
- Tramo 2. La Alternativa 2-5-2 intercepta 4 zonas inventariadas, mientras que las otras dos alternativas solo coincidirían con 2 elementos.
- Conexión 2-3. Solo cabe mencionar proximidad a un yacimiento por la Alternativa 1-Sur.
- Tramo 3. No se constatan diferencias en este indicador, con afección a un yacimiento por ambas opciones.
- Tramo 4. La Alternativa 4-2-Oeste conlleva mayor coincidencia con 1 elemento ocupado y 2 cercanos, además del cruce con BIC del Canal Imperial de Aragón.

9.4.3.8 Cruce y ocupación de vías pecuarias

En este caso, y aunque se trata de un impacto que se resuelve con el diseño de los pasos (PS y PI), caminos, estructuras, etc. que aseguren la continuidad de las vías afectadas, se considera también en la comparativa este aspecto, tomando en cuenta el número de cruce de las vías pecuarias según su categoría, conforme a la cual se asigna el Coeficiente valorativo.

- Tramo 1. Sin diferencias entre las alternativas.
- Tramo 2. La Alternativa 2-5-2 es la que conlleva mayor número de cruces con vías pecuarias de distinta categoría.
- Conexión 2-3. Tan solo se cruza una vía –Colada u otra categoría– por ambas alternativas.
- Tramo 3. Ambas opciones inducen el mismo número de cruces sobre vías pecuarias.
- Tramo 4. La opción 4-1-Sur induce más cortes en vías pecuarias.

9.4.4 Matriz de valoración cuantitativa de impactos

Se presenta a continuación las tablas resultantes de la valoración cuantitativa, aportando.

- Valores del índice de afección ponderado tras la aplicación de los pesos asignados a cada indicador.
- Valores finales homogeneizados y ponderados de cada alternativa.

Todos los datos al detalle previos a estos resultados se recogen en el Apéndice de matrices de impactos, según los pasos metodológicos descritos, en concreto, y adicional a lo anterior:

- Valores absolutos y coeficientes asignados a cada unidad tomada en cuenta.
- Valores del índice de afección resultante y tras su homogenización al rango del 0-10.

INDICADORES		TRAMOS: / ALTERNATIVAS										
		TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN 2-3		TRAMO 3		TRAMO 4	
		1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	1-Ser	2-Morte	3-S-1	3-S-2	4-1 Ser	4-2 Oeste
ÍNDICE DE AFECCIÓN HOMOGENEIZADO Y PONDERADO = Índice de afección homogeneizado X Peso /10 (0: impacto menor - 15: impacto mayor)												
1	Entidad de taludes. Movimientos de tierra (excavación y relleno)	15,0	14,8	10,0	7,3	6,6	15,0	13,6	10,0	9,6	7,7	8,0
2	Entidad de superficies de obra. Volúmenes de material ajeno a la obra y excedentario	12,2	15,0	5,7	4,7	10,0	15,0	3,9	10,0	9,8	0,6	8,0
3	Cruce o proximidad a cauces principales	5,0	4,6	5,0	5,0	5,0	-	-	5,0	5,0	5,0	2,1
4	Apertura de nuevos corredores. Proximidad a infraestructuras existentes	8,0	4,9	8,8	5,2	10,0	10,0	4,0	-	-	0,2	2,0
5	Afección acústica en explotación	-	-	-	-	-	3,9	5,0	-	-	1,2	2,0
6	Ocupación de formaciones vegetales y usos del suelo	9,6	10,0	4,0	3,1	2,7	4,0	3,8	10,0	9,1	5,0	1,8
7	Ocupación de zonas con especies vegetales de interés	-	-	4,0	2,9	0,3	-	-	5,0	0,5	-	-
8	Ocupación de H.I.C.	9,8	10,0	5,0	3,8	3,2	3,4	5,0	8,6	10,0	9,0	1,4
9	Proximidad u ocupación de zonas de fauna terrestre y avifauna de interés	9,4	10,0	4,0	1,2	0,1	4,0	1,8	-	-	8,0	3,3
10	Ocupación y proximidad a espacios protegidos	-	-	15,0	12,2	1,2	-	-	12,0	12,0	10,0	4,4
11	Afección a zonas mineras	2,1	11,0	-	-	-	-	-	-	-	0,5	5,0
12	Afección a zonas de energías alternativas	11,0	7,9	10,0	6,7	6,6	10,0	0,2	-	-	0,5	5,0
13	Afección a zonas en regadío	-	-	3,9	4,9	10,0	4,9	7,0	10,0	10,0	6,0	10,0
14	Ocupación de suelos catalogados urbanísticamente	-	-	-	-	-	1,5	15,0	13,0	15,0	1,0	10,0
15	Ocupación y proximidad a yacimientos arqueológicos y otros bienes	-	-	4,6	8,0	5,9	5,0	0,5	8,0	8,0	4,8	8,0
16	Cruce y ocupación de vías pecuarias	5,0	5,0	3,8	5,0	4,8	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	2,7
SUMA TOTAL PESOS		87,2	93,2									
AFECCIÓN GLOBAL = Suma (Índice de afección homogeneizado y relativizado (0: no hay impacto - 240: impacto mayor)												
SUMA TOTAL INDICADORES		87	93	84	70	66	82	65	97	94	65	74

Tabla 31.- Matriz de valoración cuantitativa de impactos. Resultados de índice de afección homogeneizado y ponderado por indicador y global (suma).

INDICADORES		TRAMOS: / ALTERNATIVAS										
		TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN 2-3		TRAMO 3		TRAMO 4	
		1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	1-Ser	2-Morte	3-S-1	3-S-2	4-1 Ser	4-2 Oeste
ÍNDICE DE AFECCIÓN HOMOGENEIZADO Y PONDERADO = Índice de afección homogeneizado X Peso /10 (0: impacto menor - 15: impacto mayor)												
AFECCIÓN GLOBAL HOMOGENEIZADA (0: no hay impacto - 10: impacto mayor)												
SUMA TOTAL INDICADORES		9,4	10,0	10,0	8,4	7,9	10,0	7,9	10,0	9,7	8,8	10,0
AFECCIÓN AMBIENTAL Y TERRITORIAL HOMOGENEIZADA (0: no hay impacto - 10: impacto mayor)												
SUMA INDICADORES AMBIENTALES		10,0	10,0	10,0	7,4	6,3	10,0	4,6	10,0	9,1	10,0	6,0
SUMA INDICADORES TERRITORIALES Y SOCIALES		9,1	10,0	8,4	8,0	10,0	10,0	9,1	9,5	10,0	4,3	10,0

Tabla 32.- Matriz de valoración cuantitativa de impactos. Resultados finales de índice de afección global y parcial por indicadores ambientales y territoriales.

9.5 COMPARACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE ALTERNATIVAS

9.5.1 Análisis por aspectos analizados

La numeración de los distintos aspectos atiende a la codificación de tabla o matriz de valoración cuantitativa de impactos para poder seguir la trazabilidad comparando los resultados numéricos con el análisis realizado.

1 y 2- VOLUMENES DE TIERRAS

- Tramo 1: los valores obtenidos son prácticamente iguales en cuanto a volumen de taludes, con algo más de diferencia, a favor ligeramente de la Alternativa 1-S-2, para el caso de los volúmenes asociados a préstamos y vertederos.
- Tramo 2: El factor arroja más diferencias entre las tres alternativas, de modo que la 2-S-1 es claramente peor por volumen de taludes aunque por préstamos y vertederos lo sería la 2-S-3. En el parámetro de taludes las opciones 2-S-2 y 2-S-3 apenas muestran diferencia, mientras que para volumen de préstamos y vertederos se aproximan la 2-S-1 y 2-S-2 estando el factor a favor de esta última.
- Conexión 2-3: en ambos factores es la alternativa 2-Norte la que obtiene menores índices de afección, con una diferencia muy marcada en el caso del balance de préstamo-vertedero y siendo muy similares para los volúmenes de taludes.
- Tramo 3: Los valores obtenidos son muy similares para las dos opciones, con un valor ligeramente más alto para la Alternativa 3-S-1.
- Tramo 4: en este caso es claro el beneficio de la Alternativa 4-1-Sur por sus menores movimientos de tierra, tanto en taludes como en la compensación de los volúmenes de préstamo y vertedero.

3- CAUCES

- Tramo 1: diferencias mínimas entre alternativas a favor de la 1-S-2.
- Tramo 2: las tres opciones arrojan el mismo valor de afección.
- Conexión 2-3: no aplica este impacto.
- Tramo 3: ambas alternativas obtienen el mismo valor del indicador.

- Tramo 4: en este caso hay una destacable diferencia a favor de la Alternativa 4-2-Oeste a evitar parte de los cruces con el Rio Jalón.

4- PROXIMIDAD A INFRAESTRUTURAS

- Tramo 1: La Alternativa 1-S-2, más al norte, queda más cercana a autopista A-68.
- Tramo 2: La Alternativa 2-S-2 es claramente la que discurre adyacente a la AP-68 y por lo tanto la que es claramente la más recomendable por este factor.
- Conexión 2-3: la Alternativa 2-Norte queda más cercana a infraestructuras existentes, marcando una diferencia importante respecto a la Sur.
- Tramo 3: no aplica este factor
- Tramo 4: en este caso se toma en cuenta la longitud de nuevo trazado dado que la mayoría de los ejes discurren próximos o sobre vía férrea existente; en este sentido, es claramente la Alternativa 4-1-Sur la más ventajosa, dado que la Oeste desarrolla importantes tramos de nuevo trazado.

5- AFECCIÓN ACÚSTICA

- Tramo 1: No se constata afección
- Tramo 2: No se constata afección
- Conexión 2-3: La Alternativa 1-Sur, al discurrir más alejada de zonas urbanas, conlleva una afección claramente menor
- Tramo 3: No se constata afección
- Tramo 4: La Alternativa 4-2-Oeste que se adentra en el tejido periurbano de Zaragoza en la actuación en vía existente hacia la estación de viajeros de Delicias lleva asociada afección acústica en todo este eje, aunque éste impacto existe en la situación actual; esta opción no conlleva afección en nuevas por zonas derivadas de tramos de nuevo trazado.

En el caso de Alternativa 4-1-Sur si implica nuevas afecciones acústicas en viviendas situadas en torno a los ramales de conexión de nuevo trazado (vega del Jalón).

Además en ambas se toma en cuenta en el factor medido el impacto del ramal común de mercancías a la Estación de Plaza sobre la Urbanización desarrollada a ambos lados de la LAV Madrid-Barcelona, destacando que en la situación actual se superan ya los niveles umbral, por lo que se toma en cuenta del mismo modo que si fuera vía existente -aunque el eje desarrolla un nuevo trazado adyacente a la LAV-.

6, 7 y 8- VEGETACIÓN, FLORA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

- Tramo 1: la opción más recomendable sería la Alternativa 1-S-1, aunque la diferencia es mínima respecto a la segunda opción.
- Tramo 2: En este caso la Alternativa 2-S-1 al situarse más al sur y en entornos menos modificados es la que supone mayor impacto en los tres indicadores, siendo la más recomendable la 2-S-3, más inmersa en el entramado antrópico
- Conexión 2-3: El único factor con algo más de diferencia es el valorativo de los HIC, en el que es claramente menos perjudicial la Alternativa 1-Sur
- Tramo 3: Los valores son dispares para los tres factores, destacando que la 3-S-2 evita zonas con especies constatadas y repercute menos en la vegetación natural, aunque es algo peor por la afección a HIC.
- Tramo 4: en este caso la valoración es clara a favor de la Alternativa 4-2-Oeste que recae en zonas transformadas por infraestructuras, desarrollos y viales.

9- FAUNA

- Tramo 1: los resultados no destacan claramente una de las alternativas, siendo muy similares
- Tramos 2: la Alternativa al norte, en zona con infraestructuras y áreas modificadas no afecta zonas con posible presencia de especies; en el extremo opuesto la Alternativa 2-S-1 conlleva una afección muy superior a la opción más central, 2-S-2.
- Conexión 2-3: hay una diferencia significativa que marca un mayor impacto para la opción 1-Sur, en zonas menos influenciadas por infraestructuras y desarrollos urbanos.
- Tramo 3: no aplica el indicador.
- Tramo 4: Es la alternativa 4-2-Oeste la que menos afecta a los valores faunísticos asociados a la vega del Jalón afectada más claramente por la Alternativa 4-1-Sur.

10- ESPACIOS NATURALES

- Tramo 1: no hay afección

- Tramo 2: Importante factor con clarísima diferencia entre la Alternativa 2-S-3 que o afecta al ZEC, la 2-S-2 que lo bordea y la 2-S-1 que lo ocupa.
- Conexión 2-3: no hay afección.
- Tramo 3: La Alternativa 3-S-1 resulta menos aconsejable pero únicamente por aproximarse en determinada longitud a espacios protegidos; sin embargo la ocupación sobre el ZEC Río Ebro es igual en ambas opciones.
- Tramo 4: En este caso la opción 4-2-Oeste es la que menos se supone con repercusión en el LIC y ZEPA por estar más alejada de sus límites, mientras que la 4-1-Sur queda cercana a este espacio.

11, 12 y 13- ASPECTOS TERRITORIALES: MINAS, ENERGÍAS Y REGADÍO

- Tramo 1: Los indicadores muestran importantes diferencias aunque dispares, de modo que la Alternativa 1-S-1 es la que menos afecta a zonas mineras pero la que más incide en energías alternativas. No hay afección en regadíos de entidad.
- Tramo 2: La Alternativa 2-S-1 conlleva un impacto muy superior sobre energías alternativa que las otras dos opciones (estando ambas con valores prácticamente iguales), y sin embargo supone la menor afección relativa sobre zonas en regadío, con dato muy similar a la 2-S-2. Por lo tanto los datos de los dos factores son dispares para las alternativa norte y sur, pero sin embargo destaca la central, Alternativa 2-S-2 por no mostrar el peor de los resultados en ninguno de los parámetros medidos No hay afección en el tramo sobre extracciones mineras.
- Conexión 2-3: La Alternativa 1-Sur muestra un dato menor en cuanto a ocupación en regadío que la opción norte, aunque es claramente peor por afección a energías alternativas. No se afectan zonas mineras.
- Tramo 3: No hay afección en zonas mineras, y en el caso de regadíos no hay diferencias, por lo que únicamente discrimina la clara ventaja de la Alternativa 3-S1 por menor afección a energías alternativas.
- Tramo 4: En este tramo es claramente mas recomendable la Alternativa 4-1-Sur pues evita afecciones en minería y energía y afecta mucho menos a los regadíos que la opción al norte, Alternativa 4-2-Oeste.


14- PLANEAMIENTO


- Tramo 1. No hay afección.
- Tramo 2: No hay afección.
- Conexión 2-3: únicamente la Alternativa 2-Norte afecta al planeamiento.
- Tramo 3: La afección a suelos catalogados es menor en la Alternativa 3-S-1.
- Tramo 4: únicamente la Alternativa 4-2-Oeste afecta al planeamiento.

15 Y 16- PATRIMONIO CULTURAL

- Tramo 1. No hay afección en elementos inventariados y sobre las vías pecuarias no hay diferencias.
- Tramo 2: La Alternativa 2-S-1 es claramente la que menos afecciones conlleva, y la 2-S-2 la de mayor repercusión.
- Conexión 2-3: La Alternativa 2-Norte no supone impactos sobre elementos catalogados, siendo los cruces de vías iguales en ambos trazados .
- Tramo 3: No hay diferencias entre las dos alternativas.
- Tramo 4: la Alternativa 4-1-Sur resulta más ventajosa en la afección sobre elementos inventariados, aunque ligeramente peor por cruces de vías pecuarias.

9.5.2 Análisis por tramos

 **TRAMO 1.** Las dos alternativas **resultan con índice final prácticamente igual**, con una ligera ventaja para la Alternativa 1-S-1; esta pequeña diferencia viene marcada únicamente por aspectos sociales-territoriales, pues en los puramente ambientales se consideran muy similares

 **TRAMO 2.** Las Alternativas 2-S-2 y 2-S-3 toman valores del índice de impacto muy similares y menores que **para la Alternativa 2-S-1**, aunque con una pequeña diferencia a favor - menor impacto- para a 2-S-3. En este caso es muy importante tomar en cuenta las diferente jerarquización entre ellas si se atiende separadamente a aspectos ambientales y territoriales, pues:

- Desde el punto de vista del impacto sobre factores puramente ambientales, la opción 2-S-1 mas al sur es la que induce mayor índice de afección, siendo la 2-S-3 al norte la de menor impacto, aunque similar a la central, 2-S-2.
- Sin embargo, atendiendo a impactos sobre el territorio, elementos culturales y socio-economía, es la alternativa 2-S-3 la que supone mayor afección, quedando las otras dos opciones muy parejas.

Por lo tanto la Alternativa 2-S-2 es la única que no lleva atribuido en ningún caso el índice mayor, ni en su resultado por factores ambientales, territoriales ni global, lo que bajo esta perspectiva la hace más recomendable.

- ✚ **CONEXIÓN 2-3.** Resulta con mayor índice de afección global la **Alternativa 1-Sur** frente a la comprable al norte. Se debe comentar que en los indicadores de afección sobre elementos sociales, culturales, territoriales y económicos ambas opciones son muy similares, siendo la diferencia mucho mayor para el caso de los aspectos del medio antural.
- ✚ **TRAMO 3.** Las dos alternativas resultan con índice final prácticamente igual, con una ligera ventaja para la Alternativa 2-S-2, aunque ha de tomarse en consideración pequeñas diferencias los dos grupos de aspectos analizados, dado que en el caso de los índices de impacto sobre valores ambientales es ligeramente mejor la opción 3-S-2 mientras que en los territoriales y sociales la mejor sería la opción 3-S-1.
- ✚ **TRAMO 4.** La Alternativa 4-1-Sur presenta un índice de impacto global algo menor que la 4-2-Oeste, siendo en este tramo muy importante el diferenciar los aspectos valorados pues marcan una diferencia destacable entre alternativas –que queda compensada en el índice final global–: mientras que los impactos de carácter ambiental resultan con un menor valor del índice en el caso de la Alternativa 4-2-Oeste, en el caso de las afecciones en el territorio y aspectos sociales es la Alternativa 4-2-Sur la más ventajosa.

9.5.3 Conclusiones

Por lo tanto, se puede concluir que no hay grandes diferencias numéricas en los índices finales y globales del impacto entre las alternativas de un mismo tramo, obteniéndose valores de impacto muy parecidos. Además en algunos tramos se debe destacar que la jerarquización desde el punto de vista ambiental y territorial arrojar conclusiones diferentes, en los Tramo 2, 3 y en especial en el Tramo 4.

Tras el análisis multicriterio general del E.I., y atendiendo a las conclusiones del mismo, se pueden hacer los siguientes comentarios:

- ✚ **TRAMO 1.** Al Alternativa propuesta, 1-S-1 es la que supone un menor índice de afección socio-ambiental.
- ✚ **TRAMO 2.** En este caso la opción 2-S-2 queda pareja en el análisis a la 2-S-3 en el valor global, siendo el aspecto más importante en este tramo el hecho de que ésta alternativa es la única de las tres que no conlleva el índice de afección mayor ni en su resultado por factores ambientales ni en los territoriales –tampoco en el valor global–, lo que bajo esta perspectiva la hace más recomendable.
- ✚ **CONEXIÓN 2-3.** La Alternativa 2-Norte resulta ligeramente más favorable, con muy poca diferencia en el índice obtenido. Debe destacarse en este pequeño tramo que existen circunstancias particulares, en especial de índole territorial, que la hace muy similar a la Alternativa 1-Sur.
- ✚ **TRAMO 3.** Las dos opciones resultan prácticamente iguales en el valor obtenido, mostrando pequeñas diferencias en su jerarquización cuando se atiende separadamente a los impactos de carácter puramente ambiental de los territoriales.
- ✚ **TRAMO 4.** En este tramo se da una clara diferencia en la comparativa cuando se atiende a los elementos del medio natural de otros sociales, territoriales y económicos, de modo que se hace muy compleja la comparativa, que además aporta en el índice final global de todos los impactos valores muy similares para las dos opciones.

10 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

10.1 OBJETIVOS PRINCIPALES

El presente capítulo propone las técnicas para la prevención, minimización y corrección de las afecciones derivadas de la construcción y explotación de la nueva Línea de alta velocidad (LAV) Zaragoza – Castejón. Estas técnicas, que pueden variar puntualmente para cada opción de trazado planteada son, en general, comunes para todas ellas, diferenciándose, eso sí, en la medición y, por lo tanto, en la estimación económica de estas medidas para cada una de las opciones. En los casos en los que las medidas se especifiquen de forma particular para una alternativa o entorno, quedará así expuesto de forma explícita, además de quedar reflejadas en el plano específico de medidas que se presenta en el Anexo de cartografía.

Por otra parte, en general, no se pretende alcanzar el nivel de detalle necesario para la ejecución de las medidas propuestas, que deben definirse al nivel correspondiente en fases posteriores de Proyecto de Construcción, sino proponer las medidas estimadas oportunas, definir los impactos residuales tras la aplicación de estas técnicas (ya incluido en el capítulo correspondiente) y evaluar su coste por alternativas (capítulo específico a tal fin) a fin de incorporar este aspecto al análisis multicriterio, que finalmente determine la alternativa recomendada. Se debe tener en cuenta que la

definición final de estas medidas, además de atender al nivel de definición propio de un proyecto, quedara sometida a las condiciones que puedan derivarse de la Declaración de Impacto Ambiental.

Además, se incluye el correspondiente Programa de Vigilancia Ambiental de las medidas propuestas en el capítulo específico.

Se distinguen dos tipos de medidas:

- Medidas de diseño y medidas preventivas: aquellas que se aplican, bien en las fases de diseño de los proyectos constructivos o bien en las etapas previas a la fase de ejecución, y las dirigidas al control de las operaciones en la fase de construcción, cuyo fin es evitar o reducir en origen los posibles impactos detectados y valorados en los capítulos anteriores, y que serán de aplicación en los momentos y lugares en que se realicen las actividades de afección.
- Medidas correctoras: aquellas dirigidas a reparar los efectos ambientales ocasionados por las acciones del proyecto que no haya sido posible reducir a niveles de compatibilidad ambiental, mediante la aplicación de medidas preventivas.

En general, los objetivos principales de las medidas correctoras serán los siguientes:

- Disminución del efecto atmosférico producido por el aumento de los niveles de contaminantes mediante los riegos durante las obras y al finalizar estas.
- Atenuación del ruido producido por el tráfico, instalando pantallas en los lugares en que pueda ser necesario.
- Recuperación de la capa de suelo vegetal.
- Recuperación de la cubierta vegetal natural en zonas de afección, con la consiguiente disminución de la erosión, y preservación de aquella no inmersa en la zona de obras.
- Restauración de hábitats faunísticos y procurar la permeabilidad de la infraestructura.
- Preservación de la calidad de las aguas y la funcionalidad de los cauces.
- Integración paisajística de la nueva línea. Plantaciones.

- Preservación del patrimonio y bienes culturales.
- Restauración fisiográfica en zonas alteradas por los movimientos de tierras (canteras, vertederos, desmontes, etc.), estabilizando los taludes creados, recuperando las líneas y relieves del terreno, etc.
- Reposición de caminos, carreteras y servicios afectados.
- Preservación de elementos de interés cultural: vías pecuarias, etc.

Tales medidas se estructuran en los apartados posteriores, diferenciándose tres grupos o etapas en las que son de aplicación: diseño (proyecto), preventivas (obras) y correctoras (fin de obras y explotación), y aclarando sobre qué factores actúan. Con anterioridad al inicio de las obras han de desarrollarse determinadas gestiones o actuaciones asociadas a las medidas correctoras como son los trámites administrativos, la configuración de los equipos y responsables del seguimiento ambiental, etc.

En lo referente a las medidas de diseño, se exponen aquí aquellas concretas para un fin muy determinado, pero se omiten las medidas genéricas incorporadas al propio trazado, como es su definición en planta, su sección transversal, el diseño de viaductos, etc. Toda la descripción de la actuación queda detallada en los capítulos iniciales de este E.I.A. Se sintetizan a continuación en la tabla siguiente las medidas propuestas en el Estudio.

ASPECTO	IMPACTOS O VARIACIONES	MEDIDAS PROPUESTAS		
		DISEÑO, PROYECTO	PREVENTIVAS, OBRAS	CORRECTORAS
CLIMA	Cambios microclimáticos		Riegos	Revegetación
GEOLOGÍA	Cambios geomorfológicos	Diseño de taludes, préstamos y vertederos	Ubicación elementos auxiliares	Restauración fisiográfica
	Inestabilidad taludes	Diseño de taludes		Restauración fisiográfica y revegetación
HIDROLOGÍA	Intercepción de cauces y canalizaciones	Diseño del drenaje	Ubicación elementos auxiliares, reposiciones	
	Contaminación (calidad)	Balsas de retención, barreras de sedimentos	Control de vertidos, ubicación elementos auxiliares	Barreras de sedimentos, balsas de retención
EDAFOLOGÍA	Ocupación y destrucción (retirada y compactación)	Ubicación préstamos y vertederos	Acopio de tierra vegetal	Gestión de suelo vegetal (retirada, acopio y extensión)
	Erosión		Siembras	Restauración fisiográfica, revegetación
	Contaminación edáfica y superficial	Programa de vigilancia ambiental	Control de vertidos, seguimiento ambiental	
VEGETACIÓN	Ocupación y destrucción de formaciones vegetales y de flora amenazada	Estudios de flora local, diseño de trazados	Limitar el desbroce, jalonamiento, pistas de acceso, protectores, ubicación de elementos auxiliares.	Revegetación
	Riesgo de incendios	Señalización	Control de hogueras	
	Efecto de borde		Agua pulverizada	Revegetación con especies resistentes
FAUNA	Atropellamiento	Cerramiento, pasos de fauna, sistemas de escape	Restricciones al cronograma de obras, plan de rutas, control de velocidad	Adecuación de pasos de fauna. Dispositivos de escape
	Destrucción de biotopos	Estudios de fauna, diseño de trazados	Época de obras, limitar desbroce ubicación de elementos auxiliares	Revegetación
	Efecto barrera	Pasos inferiores, diseño de pasos de fauna, sistemas de escape, señalización en cerramiento, pantallas anticolidión		Adecuación de pasos de fauna. Vallado guía para anfibios
	Ahuyentamiento		Limitación épocas de determinadas labores de obra ruidosas	Revegetación
ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	Ocupación y fragmentación del espacio	Diseño de trazados	Ubicación de elementos auxiliares	Restauración de zonas auxiliares no necesarias en fase de explotación
	Pérdida de valores ambientales	Estudios específicos, diseño de trazados, de pasos de fauna, del cerramiento	Jalonado, cerramiento rígido, vigilancia ambiental	Restauración de zonas afectadas adecuación de pasos de fauna, etc.
PAISAJE	Pérdida de calidad visual	Diseño de taludes y estructuras	Ubicación elementos auxiliares	Restauración fisiográfica, revegetación
AIRE	Aumento niveles inmisión		Agua pulverizada, control de maquinaria	
	Mejoras en vías actuales			
RUIDOS Y VIBRACIONES	Aumento niveles sonoros/vibraciones	Diseño de trazados	Protectores para operarios, horarios y épocas de actuación, control de maquinaria	Pantallas antirruído y mantas antivibratorias
	Mejoras en vías actuales			
DEMOGRAFÍA	Conducción, seguridad		Accesos y señalización, plan de rutas, control velocidad	Mantenimiento
	Efecto barrera	Reposición de caminos, vías de servicio, pasos inferiores	Accesos y señalización durante las obras.	
	Cambios en la movilidad	Trazado	Señalización, rutas alternativas	
ECONOMÍA	Ocupación, usos del suelo	Expropiaciones	Ubicación elementos auxiliares	Recuperación de elementos auxiliares y de su uso previo
	Aumento de contratación	Contratación local	Contratación y uso de servicios locales	
	Mejora de comunicaciones			
PATRIMONIO	Afección a yacimientos	Diseño de trazados	Prospección del trazado seleccionado, sondeos arqueológicos, excavaciones	Retirada de restos
	Vías pecuarias y otras vías	Reposiciones (pasos inferiores, caminos de servicio, etc.)	Ubicación elementos auxiliares, pasos	
SISTEMA TERRITORIAL	Afección a servicios	Reposiciones	Ubicación de elementos auxiliares	
	Infraestructura viaria			Mantenimiento funcional
	Planeamiento	Diseño de trazados	Acuerdo con ayuntamientos, ubicación de elementos auxiliares	Modificación de planeamiento municipal

Tabla 33. Tabla stética de las medidas de diseño, preventivas y correctoras propuestas en el E.I.A.

10.2 RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS

Se incluyen en este apartado las medidas específicas propuestas para reducir, en lo posible, la afección durante las obras en las zonas limítrofes a las mismas, en especial en aquellas áreas o enclaves con mayor valor.

No se refiere este apartado a otra serie de medidas preventivas que, aunque también limitan la afección sobre ciertos aspectos concretos, se incluyen en los apartados específicos correspondientes.

En este caso, las medidas descritas previenen los impactos sobre la mayoría de aspectos del entorno reduciendo la ocupación y afección sobre los suelos, la vegetación, los ecosistemas, las aguas, los yacimientos arqueológicos, etc. Tales medidas se concretan en dos líneas de actuación:

- Limitación y señalización de la banda de obras.
- Definición de la localización de elementos auxiliares de obra

10.2.1 Limitación y jalonado de la franja de obras

Se refiere este apartado a la técnica preventiva de señalización y limitación de la franja de obras, a fin de disminuir en lo posible la destrucción de suelos, vegetación, hábitats faunísticos, etc., en las bandas exteriores de las superficies de actuación. Se jalonará la totalidad de la superficie a afectar por la obra, tanto plataforma como elementos auxiliares de obra.

La señalización se aplicará, además de en la banda de obras asociada a la plataforma, en los accesos y en los elementos auxiliares provisionales y permanentes. Para ello, se utilizarán jalones metálicos o de madera, con al menos un (1) m de altura visible desde el suelo, situados a una distancia de 5 m y unidos entre sí mediante una cinta de obra, plástica, de color.

Adicionalmente, se protegerán de modo más específico y visible los siguientes entornos, en los que la franja de obras se limitará al mínimo imprescindible:

- Protección de cauces interceptados o próximos a las obras, en especial el río Ebro, río Jalón, Huecha, así como al Canal Imperial de Aragón. No obstante, esta pauta se aplicará a todos los cauces naturales y canalizaciones.
- Protección de vegetación, fauna y paisaje: aquellas unidades de vegetación más valoradas según lo expuesto en los capítulos de inventario y valoración de impactos (bosques de ribera, pinares, frondosas,.. etc.) y hábitats de interés comunitario.

- Zonas donde la obra se adentrase o quedase limítrofe –si fuera el caso– a espacios protegidos, siendo de destacar el caso de los espacios RN 2000 (ZEC Río Ebro, ZEC “Peñadil, Montecillo y Monterrey).
- Protección de bienes de interés cultural, yacimientos arqueológicos próximos a las obras detectados, tras la prospección que ha de realizarse en fases posteriores, yacimientos inventariados y áreas catalogadas con mayor riesgo arqueológico. También se consideran en este grupo los elementos etnográficos, obras hidráulicas históricas y puntos de interés geológico. En esta fase del E.I.A. se plantea el jalonado en aquellos entornos más cercanos a estos elementos inventariados.
- Protección de vías pecuarias, asegurando su reposición y servidumbre de paso.
- Otras vías históricas, vías verdes y senderos turísticos. En especial la Vía Tarazonica, Vía Romana y Camino de Santiago en caso de los puntos donde se interfiera o queden muy cercanos a la obra.
- Zonas regables y áreas en regadío de gran extensión y/o con importantes infraestructuras de riego.
- Montes de Utilidad Pública y otro tipo de montes.
- Humedales, charcas y lagunas.
- Aerogeneradores, pozos, áreas de paneles solares, etc.
- Suelo urbano.

En estas zonas más sensibles, la señalización será especialmente visible y, como se ha mencionado, se reducirá la zona de obras al mínimo imprescindible, limitándola al área que principalmente haya de ser ocupada por la línea férrea, las vías de servicio y los caminos, y limitando los movimientos a la zona señalizada.

Además, cuando los trazados de las alternativas cruzan o son colindantes a zonas especialmente sensibles (anteriormente citadas), el jalonamiento se sustituirá por un cerramiento rígido que ofrece mayor protección. En la siguiente tabla se localizan estas zonas sensibles, para cada una de las alternativas.

	REFERENCIAS KILOMÉTRICAS - ALTERNATIVAS										
	TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN		TRAMO 3		TRAMO 4	
	1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	NORTE	N SUR	3-S-1	3-S-2	4-1 Sur	4-2 Oeste
ZONAS SENSIBLES											
HÁBITAT DE INTERÉS COMUNITARIO	0+850, 1+800, 3+000, 3+600, 100+300, 101+000, 112+500	0+850, 1+800, 3+000, 3+600, 100+300, 101+000, 112+750	200+750, 201+000, 202+700, 203+150, 203+500, 204+850, 205+200, 209+900, 210+500, 217+500, 218+500, 219+600, 220+700, 226+600, 227+200, 227+700	200+750, 201+000, 202+700, 203+150, 203+500, 204+850, 205+200, 209+900, 210+500, 221+000, 226+600, 227+200, 227+700	200+750, 201+000, 202+700, 203+150, 203+500, 204+850, 205+200, 209+900, 210+500, 227+300	232+300	230+500, 231+800	306+000 - 308+000, 309+250, 314+000, 314+300	306+000 - 308+000, 309+250, 313+800, 314+000	401+300, 402+500, 416+900	
CAUCES, RIBERAS Y CANALES			211+850, 213+500	211+850, 213+500	211+850, 213+500			303+000, 305+900, 308+700	303+000, 305+900, 308+700	400+000	1+200
ZONAS ARBOLADAS			210+700	210+700	210+700	229+000	229+000, 231+000, 231+500, 233+100	310+500, 311+100	310+300, 310+900		
FLORA SENSIBLE											
RED NATURA 2000			220+400, 221+000, 222+000, 223+000	221+000, 224+150				314+500, 317+800	314+300, 317+550		
YACIMIENTOS ARQUEOLOGICOS			207+800, 208+750	207+800, 208+750, 224+700	207+800, 208+750						5+400
SUELO URBANO										414+000	
AEROGENERADORES	110+750, 112+000, 112+200		208+950, 227+200	208+950	208+950		231+650				

Tabla 34. Zonas especialmente sensibles donde se propone cerramiento rígido para protección en obra.

10.2.2 Medidas de protección de la vegetación

Se contemplan dos grupos de medidas expuestas a continuación, además de las ya definidas en el primer apartado para limitar los movimientos de maquinaria y la franja de obras y para evitar la localización de elementos auxiliares en las zonas de vegetación más valiosas.

10.2.2.1 Instalación de protectores arbóreos

En las zonas arboladas más valiosas y áreas de flora sensible, según los criterios establecidos en los capítulos precedentes, se instalarán, en los ejemplares que se sitúen más próximos a la explanación que no sea necesario desarraigar, protectores alrededor del tronco, colocados a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguardia de la parte aérea y del sistema radical. Pueden ser de listones de madera, de plástico, etc.

Orientativamente, a expensas de la definición más precisa en fases posteriores de proyecto, se prevé la instalación de protectores, ya sean individuales o continuos conforme se especifique en proyecto, en los entornos de la tabla anterior.

Estos protectores se eliminarán a la finalización de las obras, asegurándose durante las mismas su buen estado y funcionalidad.

10.2.2.2 Trasplante de arbolado

Aunque se ha valorado la posibilidad de aplicar esta medida preventiva para el arbolado que sea necesario talar para la construcción de la línea, se desestima ya que únicamente se afectaría a arbolado en zonas de pinares, choperas y vegetación de ribera. Dada la escasa probabilidad de éxito y el rápido crecimiento de algunas de estas especies, se recomienda, como parte de las medidas de restauración, la plantación de nuevos ejemplares, en lugar del trasplante. Incluso, en el caso de ocupaciones temporales sobre especies de ribera, es preferible su corta pues, en general, presentan una rápida regeneración por rebrote.

Durante los trabajos de redacción de los correspondientes proyectos de construcción se analizará la posibilidad de actuar mediante trasplante sobre algún ejemplar concreto que el estudio de vegetación de detalle identifique con posibilidades de viabilidad. También se estudiarán aquellos casos de ejemplares que pudieran considerarse singulares por su edad o envergadura, estén así catalogados o no, coordinando este estudio con el criterio de especialistas en el tema.

10.2.2.3 Translocación o propagación de especies

En el caso de las especies protegidas, así como de las especies que definen los H.I.C., en especial los prioritarios, cabe plantearse la posibilidad trasladar a fragmentos de hábitat propicio cercanos no afectados por la obra a aquellos ejemplares que serían destruidos con motivo de la ejecución de la obra.

Otra opción a contemplar sería la propagación ex situ a partir de semillas recogidas en las plantas afectadas, seguida de la plantación de las plantas producidas en el vivero en fragmentos de hábitat propicio cercanos o incluso como parte de los trabajos de revegetación de los taludes de la propia infraestructura ferroviaria, una vez concluida. Esta segunda estrategia parece la más viable en el caso de la *Macrochloa tenacissima*, pues se ha localizado cerca de la estación de ferrocarriles de Zaragoza, y es capaz de colonizar taludes viarios.

El clima seco, en unos ecosistemas en los que el factor limitante para las plantas a menudo tiene más que ver con la supervivencia de las plántulas que con la competencia por la luz y el espacio de aquellas que logran establecerse, introduce dificultades adicionales a estos planteamientos de traslados y plantación, que deberían ser debidamente abordadas mediante un riego suplementario en los primeros meses.

Esta medida se analizará y confirmará su necesidad en los correspondientes proyectos constructivos.

10.2.2.4 Medidas en la ejecución de viaductos

Además de las medidas de diseño de trazado, ya consideradas en otro apartado de este documento, se establecerán como obligatorias una serie de medidas durante las obras que eviten la afección innecesaria a áreas interceptadas mediante viaductos.

Estas precauciones se centrarán en la cimentación de las pilas, debiendo definirse éstas en los puntos de menor valor medioambiental y fuera del cauce evitando, en lo posible, la afección innecesaria al entorno, en especial a la vegetación de ribera. Así, los correspondientes proyectos tendrán en cuenta en el diseño de la disposición de las pilas, no solo la anchura de la franja de vegetación y los rodales a preservar, sino también las necesidades de excavación para la cimentación de las zapatas y los márgenes de espacio para la movilidad de la maquinaria.

También en la ejecución de los estribos, tanto en viaductos como en estructuras, si éstos se ubican en las proximidades del cauce, se minimizará la afección al entorno procurando en lo posible respetar al menos los 5 m del Dominio Público y la vegetación de ribera.

Por tanto, el diseño de los viaductos, y muy especialmente los previstos sobre el río Jalón, Huecha, Queiles, Barranco de Valdelafuente, así como sobre el Canal Imperial de Aragón, atenderán en su diseño final a conjugar criterios técnicos y medioambientales y tendrán en consideración los siguientes aspectos:

- Los estribos se procurarán situar al menos a 5 m del cauce, fuera de la franja de vegetación de ribera.
- Las pilas se procurarán en lo posible situar en los puntos de menor afección a la vegetación y fuera del cauce.

La ocupación de la obra bajo el viaducto no ha de exceder la banda de proyección del mismo, en la medida en que las condiciones constructivas lo permitan, limitándose a los puntos de apoyo y al vial necesario. Se evitará la afección al cauce aguas arriba y abajo de las obras.

Se debe hacer mención especial al viaducto de Valdelafuente que cruza el barranco del mismo nombre y que forma parte de la Zona de Especial Conservación del Río Ebro. Aunque esta estructura salva la vegetación palustre del fondo del barranco, alguna de las pilas del sur del viaducto podría afectar levemente a un hábitat identificado en campo. Para el diseño constructivo se deberá procurar reducir al máximo la afección al espacio natural protegido, a la vegetación de ribera más próxima al curso fluvial y a los H.I.C. de este entorno, identificados en el trabajo de campo.

En el caso del viaducto sobre el río Jalón (Tramo 4 Ronda Sur Zaragoza), para reducir afección sobre la vegetación de ribera, que ocupa casi 80 m de anchura en la zona de cruce, se ha tenido que optar por ubicar una sola pila en medio del cauce situando las contiguas fuera del ámbito de vegetación riparia; de otra manera, si se colocasen dos pilas, se afectaría a las dos zonas de los márgenes de la vegetación de ribera.

A continuación, se relacionan los principales viaductos con sus características geométricas y vanos, donde se ha considerado procurar que la ubicación de los apoyos (pilas) y estribos evite en lo posible la afección a la vegetación de ribera.

ALTERNATIVA	NOMBRE	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LUCES (m)
2-S-3	Río Huecha	213+930,000	214+320,000	390	30,50-49,50-5x55,00-35,00
2-S-2	Ctra. Mallén a Borja y Río Huecha	213+370,000	213+980,000	610	26,40-3x35,20-7x44,00-55,00-2x44,00-27
2-S-1	Ctra. Mallén a Borja y Río Huecha	213+265,000	213+800,000	535	30-11x45-30

ALTERNATIVA	NOMBRE	PK INICIO	PK FINAL	LONGITUD (m)	LUCES (m)
3-S-1	Río Queiles	303+115,000	303+285,000	170	15,00-4x25,00-2x21,15-12,70
3-S-2	Río Queiles	302+900,000	303+070,000	170	15,00-4x25,00-2x21,15-12,70
3-S-1	Canal Lodosa y Barranco Valdelafuente (ZEC Ebro)	314+405,000	314+760,000	355	20,90-9x34,80-20,90
3-S-2	Canal Lodosa y Barranco Valdelafuente (ZEC Ebro)	314+125,000	314+480,000	355	20,90-9x34,80-20,90
4- Sur. VD	FC Madrid-Grisén. Río Jalón	3+610,000	4+750,000	1.140	30,00+24x45,00+30,00
4- Sur. VI	FC Madrid-Grisén. Río Jalón	3+560,000	4+700,000	1.140	30,00+24x45,00+30,00
4-Oeste	Canal Imperial de Aragón	1+205,000	1+280,000	75	20,00-35,00-20,00

10.2.2.5 Programa de prevención y plan de extinción de incendios

La zona del Estudio no cuenta con un importante factor de riesgo de incendios, al tratarse mayoritariamente de áreas agrícolas, con escasa presencia de formaciones arbóreas y muy desconectadas entre ellas. No obstante, se incluye esta medida para su consideración en fase de obras y cuya aplicación será de especial interés en el entorno de los ríos y de las masas forestales, densas o adhesionadas, así como en áreas con dedicación a secano en épocas estivales.

Así, el contratista contará con un programa de prevención de incendios, detallado en el Sistema de Gestión Ambiental, que especifique las acciones prohibidas para evitarlos: evitar hogueras fuera de los recipientes apropiados, realizar soldaduras y tareas con mayor riesgo fuera de las áreas preparadas para tal fin, depositar colillas u otros materiales incendiarios (combustibles, restos de quemados de componentes explosivos...) en el entorno de la obra, etc.

El Plan de Extinción de Incendios dispondrá, tanto de los documentos que especifiquen las líneas de actuación y responsables en caso de originarse un incendio, como de los medios para la extinción de pequeños conatos, evitando que deriven en incendios forestales de mayor entidad. Además de personal especializado o de preparar a parte del personal de la propia obra para este fin, se contará con camiones cisterna, extintores en las áreas de maquinaria y edificios, etc. Dado el escaso riesgo de incendios derivado del tipo de cubierta vegetal de la zona, se puede optar por

definir recursos y medios ajenos, en cuyo caso el Plan definirá los medios y los procedimientos y responsables de las distintas actuaciones en caso de incendio.

De manera general, se prohibirá en las zonas de mayor riesgo:

- Encender fuego para cualquier uso distinto de la quema controlada de materiales, y ello tan sólo en lugares acondicionados al efecto.
- Arrojar o abandonar cerillas, puntas de cigarrillos u objetos en combustión.
- Arrojar o abandonar sobre el terreno cualquier tipo de material combustible, papeles, plásticos, vidrios y otros tipos de residuos o basuras.

10.2.2.6 Estudios específicos de flora y hábitats

El desarrollo de estos trabajos en etapas posteriores al actual E.I.A., complementando así al trabajo de campo específico ejecutado durante presente E.I.A, ya sea en fase de diseño del proyecto constructivo o en etapas inmediatamente previas a la obra, asegurará contar con una serie de factores fundamentales para aplicar con éxito sus conclusiones, como son:

- Contar con el nivel de detalle suficiente de la nueva infraestructura, centrada ya sobre una única opción de trazado sobre la que se pudieran hacer ajustes.
- Disponer de datos concretos de planificación de la obra (superficies, periodos, horarios, etc.).
- El ámbito de estudio estará más acotado lo que permita unos resultados más ajustados a la realidad previa a la obra.
- Se asegurará contar con datos más actualizados y precisos de la situación a la fecha más cercana a la obra, dado que son especies susceptibles de variación en su distribución, en general herbáceas o arbustos. Además el territorio convive con un fuerte desarrollo territorial, económico, urbanístico, etc. que hace que la situación evaluada en el presente E.I.A. sea susceptible de variaciones importantes.

El estudio de flora y hábitats deberá complementar la información que a la fecha tengan las CC.AA.; se concretará en:

- Estudio y cartografía de flora protegida y hábitats de interés comunitario en la envolvente del trazado definitivo de la LAV.

Además de los hábitats de interés comunitario, las especies de flora catalogada de interés y/o protegida objeto de estudio y prospección botánica son las siguientes:

TRAMO 2	Alternativa 2-S-1	Alternativa 2-S-2
<i>Astragalus clusianus</i>	220+000-222+500	220+500-221+500
<i>Sideritis spinulosa</i>	226+000-227+500	226+000-227+500
<i>Peganum harmala</i>	223+000-224+500	223+000-224+500
TRAMO 3	Alternativa 3-S-1	
<i>Orchis provincialis</i>	304+500-305+000	
TRAMO 4	Alternativa Común	
<i>Macrochloa tenacissima</i>	416+500-417+000	

Tabla 35. Zonas en las que plantean estudios específicos de flora adicionales a los ejecutados en el presente E.I.A.

10.3 LOCALIZACIÓN DE ELEMENTOS AUXILIARES DE OBRA

10.3.1 Criterios para la selección de superficies de obra

Como ya se hizo mención en los capítulos descriptivos, tanto de la actuación estudiada, como de las causas de impacto y elementos del medio susceptibles de ser afectados, una parte significativa de los deterioros medioambientales están causados por todas aquellas acciones e instalaciones relacionadas con la obra, que pueden no situarse en la banda de afección, ya sean de carácter temporal o permanente, y que en la Fase previa del Estudio no han sido objeto de análisis en relación a distintas posibilidades de ubicación.

Algunos de estos elementos son los siguientes:

✚ Zonas de Instalaciones Auxiliares, ZIAs, de uso provisional durante la obra, y con usos de distinto tipo, como:

- Zonas de tratamiento de materiales, coincidentes o no con las anteriores (plantas de machaqueo, cementos, mezclas bituminosas, etc.).
- Aparcamiento de maquinaria.
- Zonas de taller y lavado.
- Instalaciones para uso del personal: sanitarios, oficinas, comedores, etc.

- Zonas de almacén de materiales (repuestos, material de construcción, prefabricados, combustible, etc.).
- Áreas de acopio provisional de materiales sobrantes (inertes o vertederos, puntos limpios).
- Áreas de acopios provisionales de material reutilizable y tierras, entre ellas, de tierra vegetal.

✚ Zonas de ocupación definitiva asociadas al excvaciones y rellenos

- Zonas de extracción de material de relleno o préstamos de nueva apertura.
- Canteras, graveras, etc. zonas de procedencia de material ajeno a la obra, que en cualquier caso han de ser legalizadas.
- Zonas de depósito de material excedentario, ya sea por relleno de huecos extractivos viables de acoger material o bien por la conformación de nuevas zonas de vertedero.

Aunque a la finalización de las obras se regenerarán todas las zonas ocupadas por elementos auxiliares, ya sean provisionales o permanentes, la primera medida a tener en cuenta para reducir el impacto de tales elementos y en especial de los préstamos y vertederos, es la planificación de su ubicación en zonas de menor valor medioambiental, para lo cual se atenderá a los aspectos detallados a continuación con carácter general:

- Los elementos auxiliares han de quedar lo más próximos posible a la franja de obras, tanto por motivos económicos como medioambientales, reduciendo así la zona afectada por la obra y el transporte de camiones. Por tanto, las primeras superficies que se recomienda utilizar son las anexas a la plataforma. Los parques de maquinaria e instalaciones auxiliares se ubicarán en zonas de bajo riesgo de inundación, previamente acondicionadas.
- Salvo excepciones justificadas (coincidencia con áreas degradadas), y siempre que este condicionante se pueda cumplir, tal y como se expone y justifica más adelante, deben quedar fuera de los límites de espacios protegidos y de la Red Natura 2000 y de otras figuras de protección (espacios naturales protegidos). Tales zonas son clasificadas, a priori, como excluidas para tales elementos.
- Las zonas de préstamo, y en especial las de acúmulo de materiales o vertederos, deben realizarse en las zonas en las que menor impacto visual se ocasione, no afectando tampoco a áreas con una vegetación o interés ecológico destacados. Asimismo, se procurará su localización en los suelos de menor valor edáfico y agrícola; no obstante, dado el predominio de uso agrícola del territorio esta condición ha de conjugarse con otros factores, aunque si se procurará evitar las áreas en regadío más productivas y/o con mayor inversión en

infraestructura como es el caso de los pivots.

- Los puntos limpios, y otras áreas de acúmulo de materiales con destino a vertederos específicos, no se instalarán en suelos de alta permeabilidad.
- Todas estas zonas se adaptarán en lo posible a la morfología del terreno, evitando la creación de nuevas morfologías y relieves.
- Ha de contemplarse la hidrología de la zona, de modo que los vertederos no obstruyan o desvíen ningún curso de agua. Esta limitación no se refiere únicamente a las vaguadas, sino también a zonas próximas a cauces desde las cuales, por escorrentía o erosión, los materiales vertidos pueden alcanzar el curso de agua, haciéndose extensible a la red de canales de riego. Este criterio será de especial aplicación junto al río Ebro, río Jalón, Huecha, así como en el entorno del Canal Imperial de Aragón. En todo caso, en vaguadas susceptibles de acoger vertidos inertes, estos se realizarán de forma que la nueva morfología no impida la libre circulación y escorrentía natural de las aguas pluviales.
- Asimismo, se tendrán en cuenta los planeamientos urbanísticos municipales, de manera que, a ser posible, tales elementos no afecten los planes de desarrollo, y no intercepten suelos urbanos o urbanizables ni industriales. Tampoco afectarán a núcleos urbanos ni a zonas con construcciones, de modo que eviten cualquier expropiación de las mismas y se alejen del ámbito de influencia de las poblaciones.
- Por último, en cuanto a aspectos a considerar a la hora de decidir la ubicación de dichos elementos, éstos deben situarse fuera de las zonas con restos arqueológicos o de interés histórico-artístico en función de los enclaves que se han detectado en el trabajo específico realizado en el presente Estudio y de trabajos arqueológicos posteriores que han de realizarse en fase de Proyecto.
- Asimismo, se ha de asegurar la continuidad de caminos, vías pecuarias y otras rutas de interés socio-cultural, si no se puede evitar su ocupación temporal.

Por otra parte, sobre los factores anteriores, determinantes de la capacidad de acogida del territorio para tales elementos, priman criterios puntuales para definir la idoneidad de ubicación de los mismos, como son la selección para extracción de material de canteras y huecos de extracción en explotación, con planes de restauración aprobados y convenientemente legalizado, el relleno de huecos existentes abandonados (o generados por la obra) con el material de vertedero, etc.

Como primera referencia a la hora de decidir la ubicación de tales elementos, se puede clasificar la franja próxima al trazado y el entorno de zonas más alejadas del mismo analizadas a efectos de posible ubicación de elementos auxiliares a las obras, ya sean provisionales o permanentes (vertederos, escombreras, zonas de préstamos, parques de maquinaria, plantas de hormigonado y asfaltado, etc.) en función de los criterios que a continuación se detallan.

Con los criterios adoptados se ha elaborado un Plano de clasificación del territorio y zonas de préstamo y vertedero, sobre el que se definen las zonas auxiliares estudiadas, a partir del estudio de detalle de determinados enclaves (reconocimiento en foto aérea y visita al terreno) del que se deriva su inclusión o desestimación en la propuesta final, o bien la definición de recomendaciones o incluso restricciones temporales o espaciales de uso de los mismos.

La propuesta que aquí se presenta para localizar tales elementos ha de considerarse como base de partida para fases posteriores al presente Estudio. No obstante, en dichas fases, de Proyecto, han de definirse en detalle tales aspectos en función de un mejor conocimiento del entorno de la alternativa finalmente desarrollada, de las necesidades concretas de cada tramo de proyecto, así como de las alegaciones recibidas tras la información pública y de los condicionantes establecidos en la Declaración de Impacto Ambiental que de aquélla se derive.

Por otro lado, y siempre con anterioridad a las obras, se asegurará que se dan por cumplimentados los trámites legales necesarios para la instalación de estos elementos, tanto de índole medioambiental como de cualquier otro tipo (permisos).

10.3.2 Clasificación del territorio

El proceso de análisis del territorio realizado en el capítulo de inventario de este Estudio, ha permitido establecer las zonas y espacios que deberían quedar excluidos de actuaciones, inherentes a las obras, tales como la instalación de elementos auxiliares de obra, creación de vertederos, etc.

Se definen a continuación tres categorías que delimitan diferentes zonas territoriales, con distinta capacidad de acogida para albergar las actuaciones inherentes a la actuación objeto del E.I.

10.3.2.1 Zonas excluidas

Son zonas, en principio, consideradas con mayor problemática ambiental, entendidas como aquellas superficies que responden a uno de los criterios establecidos. No obstante, localizadamente podrían constatarse, en fases posteriores al E.I., enclaves que carezcan de los valores ambientales a preservar (huecos de actividades extractivas, escombreras, etc.), o incluso fuera recomendable su recuperación ambiental para mejora de la situación preoperacional.

En estas zonas se ha de evitar la localización de cualquier elemento, ya sea provisional durante las obras (ZIAs) o permanente (préstamo o vertedero), salvo actuaciones puntuales y momentáneas, en localizaciones concretas donde el equipo de vigilancia ambiental estime que el daño potencial no es severo o irreversible, y siempre que estas actuaciones resulten de inexcusable realización para la ejecución de las obras. En este caso, el uso de estas zonas deberá ser debidamente justificado ante el Director de Obra, quien debe autorizarlo, debiendo en todo caso recuperarse inmediatamente el medio tras el fin de la actuación concreta.

Actividades causantes de impacto severo en estas zonas y que, por tanto, no podrán llevarse a cabo, son aquellas que supongan, por ejemplo, la remodelación del terreno en áreas de yacimientos, el desbroce en superficies arboladas, la generación de niveles altos de ruido o contaminación atmosférica en espacios naturales protegidos, la manipulación de contaminantes líquidos en áreas húmedas, etc.

Quedan definidas como zonas excluidas, aquellas zonas donde se cumplen una o varias de las siguientes condiciones, a excepción de zonas ya degradadas que estando dentro de superficies amplias con alguna de estas categorías se valoren susceptibles de uso para su posterior restauración, como puede ser el caso de extracciones en deshuso existentes. En concreto, se definen como excluidos los siguientes aspectos:

- Ríos, arroyos, canales y masas de agua (Embalse de La Loteta y ríos).
- Dominio Público Hidráulico.
- Humedales, sotos y barrancos de interés ambiental
- Zonas Húmedas catalogadas
- Zonas arboladas; se trata fundamentalmente de pinares de repoblación.
- Zonas con distribución, constatada en campo, de Hábitats de Interés Comunitario prioritarios
- Zonas con distribución de especies de flora protegidas, en principio tomando la base de los resultados recogidos en este E.I.A. aunque deberán definirse con trabajos específicos en fases de proyecto.
- Espacios Naturales protegidos y espacios de la Red Natura 2000
- Canteras con permiso autorizado/otorgado
- Aerogeneradores existentes

- Plantas fotovoltaicas en funcionamiento
- Bienes de Interés Cultural. Sobre este aspecto se aclara el caso del BIC del Canal Imperial de Aragón, delimitado por una franja a ambos lados de la infraestructura hidráulica, en la que coincide una de las zonas propuestas para obra como vertedero (V-21) dado que se trata de una superficie altamente degradada no solo susceptible de relleno sino considerada como zona propicia para su restauración. No obstante, la condición de BIC hace necesaria la coordinación, tramitación o ejecución de estudios específicos en este entorno antes de su uso como tal zona de depósito de material.
- Yacimientos arqueológicos, zonas catalogadas en el marco de la Memoria Histórica y Obras hidráulicas históricas
- Suelo urbano e industrial y Campo de golf de Fontellas.
- Base aérea de Zaragoza
- Además, y aunque no estén cubiertas al 100% en la cartografía como excluidas, se evitarán lógicamente zonas las zonas urbanizadas, agregaciones de viviendas, zonas o naves industriales, etc. así como infraestructuras y actividades socio-económicas que por su superficie no hayan sido representadas en el plano.

10.3.2.2 Zonas restringidas

En estas superficies se podrá permitir la localización de elementos auxiliares a las obras de carácter provisional (ZIAs), que deben eliminarse a la finalización de las mismas y restaurarse posteriormente restituyendo el terreno afectado, en función de los diversos condicionantes que las necesidades de obra puedan imponer y siempre y cuando cumplan la condición antes indicada referida a las inexcusables necesidades de obra.

Estas zonas se refieren a los aspectos detallados a continuación, entendiéndose que han de ser superficies en las que no se incorpore también algún condicionante que las defina primeramente como "excluidas". Se destaca que algunos de los elementos inventariados, fundamentalmente de carácter territorial y asociados a grandes polígonos en tramitación o aprobados para ejecución de instalaciones de energías alternativas, no se han tomado en cuenta, dado que es más conveniente considerara la realidad actual en cuanto a plantas de aerogeneradores o fotovoltaicas existentes.

- Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios detectados en el trabajo de campo, así como las teselas de HIC inventariadas en el MITECO, a falta de que estudios adicionales al ejecutado en el marco de este E.I.A. definan su existencia real al momento del proyecto u obra, así como su estado de conservación, cobertura, categoría de prioritario o no, etc.

- Montes de Utilidad Pública
- Canteras en tramitación.
- Aerogeneradores en proyecto.
- Suelo urbanizable

10.3.2.3 Zonas admisibles

Se clasifica como tal el resto del territorio pues, en principio, no presenta problemas destacables desde el punto de vista medioambiental.

Se trata de áreas en las que no se da ninguno de los condicionantes enumerados, es decir, no incluidas en ninguna de las dos clasificaciones anteriores, donde se permitirá la localización de elementos permanentes, que serán integrados tras las obras, a menos que en los correspondientes proyectos de construcción se constate algún condicionante que inhabilite la zona para tales usos.

Una vez establecidos estos niveles de exclusión, se procedió a seleccionar las posibles ubicaciones de vertederos, a analizar la propuesta inicial de préstamos y a plantear las ubicaciones más apropiadas para instalaciones auxiliares. Esta selección se realizó al nivel de detalle correspondiente a un Estudio Informativo que, a nivel ambiental, se basa en cartografía 1:10.000 y ha de ser considerado como propuesta orientativa para posteriores fases. Esto implica que las superficies marcadas en el plano 13.3. CLASIFICACIÓN DEL TERRITORIO Y SUPERFICIES AUXILIARES, PRESTAMOS Y VERTEDEROS habrán de ser ajustadas a nivel constructivo, en función de cartografía temática y de campo a escala de mayor detalle y a partir de las necesidades finales de superficies para estos usos.

Como se ha mencionado anteriormente, sobre la clasificación genérica obtenida tras la aplicación de los criterios establecidos, y a partir de la información incluida en el capítulo de inventario ambiental, se han realizado estudios más detallados de los enclaves en principio propuestos, a partir del reconocimiento del terreno y a la revisión de la fotografía aérea.

Así, en determinados enclaves pueden ser aplicables limitaciones de uso o recomendaciones para optimizar el uso de la zona, desde el punto de vista medioambiental, minimizando el impacto.

Una vez decidida su ubicación, deben aplicarse técnicas de restauración en función del tipo de uso que posteriormente pueda darse al suelo ocupado por el elemento auxiliar: forestal, agrícola, recreativo, etc. Este aspecto será analizado en posteriores apartados de este capítulo.

Se considera que la definición final y exacta de tales elementos ha de llevarse a cabo en fases posteriores a este Estudio (Anteproyecto o Proyecto) sobre la alternativa a desarrollar y considerando, entre otros datos de proyecto, los volúmenes de tierra concretos de cada tramo. Se seguirán los criterios antes definidos para su localización. No obstante, se realiza aquí una previsión sobre este aspecto, con una propuesta de vías de acceso a obras, zonas de posible extracción, vertederos, instalaciones complementarias y otros elementos permanentes tras las obras, que se tomará como base de partida en las citadas fases posteriores al E.I. y que servirá, junto con el resto de aspectos definidos en el Estudio, para la tramitación ambiental e información pública.

10.3.3 Zonas de procedencia de material

Se ha coordinado este aspecto con el equipo redactor del Anejo de Geología, del que se incorporan los datos de las extracciones propuestas, para equilibrar la protección del entorno con las necesidades de material.

De los enclaves propuestos para su uso en obra, se excluyen del análisis medioambiental aquellos que se encuentran en explotación (se definen como activos), están legalizados y cumplen la tramitación ambiental que la respectiva comunidad autónoma establece en su legislación, dado que, además, tales canteras, yacimientos granulares, graveras, etc. permanecerán en explotación tras la obra y se consideran, pues, ajenas a la misma.

Otro grupo de extracciones se catalogan como abandonadas o inactivas, observándose en este caso la afección que causaría su utilización. Esta catalogación se basa en el trabajo de campo realizado, en el que se han detectado huecos de antiguas extracciones no restaurados.

Por último, el tercer grupo se correspondería con aquellas zonas no explotadas (intactas) que serían abiertas para la obra, los préstamos, en los que más se centra la atención de este apartado, definiéndose su validez o las restricciones para su uso (uso no preferente, limitaciones espaciales, temporales o funcionales, etc.). Como etapa previa a la definición final de estas superficies ya se establecieron los criterios de exclusión a considerar.

En el caso de los préstamos, en general, se trata de superficies amplias que cuentan con material adecuado, y que se sitúan fuera de las zonas excluidas. No obstante, en algunas de ellas, dadas sus dimensiones, se encuentran elementos de cierto valor ambiental que se han excluido en la delimitación cartográfica del préstamo y sobre los que se adoptarán medidas de protección que eviten su afección durante la explotación del mismo.

Además, existen otros tipos de condicionantes ambientales, y de explotación, que no invalidan su utilización, pero que imponen ciertos límites a la explotación. Se trata de los préstamos situados en zonas con nivel freático poco profundo, en los que se observa que, donde se forman depresiones o cubetas, ya sea de forma natural o por la actividad antrópica,

se acumula el agua formando pequeñas lagunas y charcas estacionales. Su explotación quedará supeditada a una altura tal que no afecte al nivel freático.

Se presentan planos con la situación de los préstamos propuestos. En dicha cartografía (el plano 13.3.), se ha eliminado de la superficie total inicialmente definida para cada préstamo, las áreas que suponen una restricción, según quedan reflejadas en el plano de clasificación del territorio y en el texto descriptivo de cada zona de préstamo. Los accesos posibles a estas superficies, que en todos los casos se ha procurado que sean fáciles, con vías ya abiertas, se representa asimismo en el plano.

Se expone a continuación una relación de estas zonas; la codificación de las extracciones se corresponde con la designación del Anejo de Geología y a lo reflejado en planos (se indican los puntos kilométricos aproximados respecto a una alternativa determinada).

10.3.3.1 Zonas de Préstamo

Las alternativas consideradas en el corredor estudiado discurren sub-paralelas al límite entre las formaciones superficiales de terrazas altas y medias del Río Ebro y la terraza baja de éste, por lo que es posible una ubicación cercana de zonas de posibles préstamos con materiales aptos, aunque con distintas calidades, para ser utilizados en distintas unidades de obra:

- Núcleo
- Cimiento
- Coronación de terraplén
- Capa de forma
- Cuñas de transición
- Suelos seleccionados
- Suelos adecuados para la reposición de viales.

En general, estas terrazas están formadas por paquetes lenticulares de gravas generalmente silíceas, con abundantes bolos (>10 cm), mezcladas con arenas heterogranulares y algo a bastante matriz arcillosa. Sobre estos paquetes granulares es muy frecuente, casi mayoritaria, la presencia de un horizonte superficial limoso, que corresponde con los últimos rellenos de la sedimentación de las terrazas. También es frecuente que sobre los materiales granulares se hayan acumulado depósitos de glacia, mezclas variables de limos, arenas y cantos, aunque con espesor reducido. La potencia media que pueden alcanzar estas terrazas está comprendida entre 5 m y 8 m; sin embargo, existen espesores de hasta 15 m o mayores.

Bajo estas características generales, se han seleccionado una serie de zonas susceptibles de ser utilizadas como préstamos de materiales, repartidas cerca de las alternativas planteadas y libres de condicionantes medioambientales o patrimoniales. Estas áreas se corresponden con depósitos cuaternarios de edad Pleistocena. De acuerdo con el procedimiento seguido se ha detectado un total de 36 áreas susceptibles de ser investigadas en próximas fases de estudio, como zonas de préstamo. En la siguiente tabla se enumeran los parajes seleccionados, sus coordenadas, el tramo y litología a la que pertenecen, así como la superficie y volumen que se ha estimado aprovechable.

En el plano de clasificación del territorio se muestran tanto las áreas propuestas para la extracción de material, como aquellos parajes ocupados por diferentes usos, por lo tanto, limitantes.

Como se ha apuntado anteriormente, las características geotécnicas de estos suelos granulares, y su valor para su utilización más adecuada, habrán de ser analizadas en fases posteriores a este estudio, mediante los trabajos de reconocimiento y ensayos de laboratorio correspondientes.

En esta fase, se han delimitado las zonas, se ha calculado una superficie máxima y se ha multiplicado por un espesor estimado en función de las apreciaciones de campo, obteniéndose las cubicaciones máximas referidas en la Tabla anterior. Estos estudios posteriores deben de ir encaminados a la obtención de los siguientes factores:

- Geometría del préstamo: Extensión y profundidad de explotación más adecuada.
- Definición del corte estratigráfico (espesor de la capa de suelo vegetal, el posible horizonte superior de limos aluviales o de glaciares, espesor de gravas y arenas, nivel freático, etc.) y obtención de muestras alteradas de los distintos niveles litológicos atravesados.

PRÉSTAMO Nº	TRAMO	Nº	P.K. APROX.	LAT	LONG	LITO	HOJA GEO	AREA (m2)	PROF ESTIMADA (m)	VOLUMEN (m3)
1	PAET Plasencia	1	1+000	41°44'34.01"N	1°12'29.39"O	19	Pedrola	210.307	4	841.228
2	T4 sur		2+000	41°43'48.59"N	1°12'16.95"O	19	Pedrola	333.900	2	1.053.272
3	T4 sur		0+000	41°44'34.01"N	1°12'29.39"O	19	Pedrola	490.704	2	981.408
4	4-AP-	1	403+000	41°41'21.73"N	1°10'12.22"O	16	Alagón	197.760	4	791.040
5	1-S-	1	108+000	41°46'1.95"N	1°14'35.69"O	19	Pedrola	439.520	5	2.197.600
6	1-S-	1	109+500	41°46'25.73"N	1°15'13.05"O	19	Pedrola	388.536	5	1.942.680
7	1-S-	1	110+500	41°46'57.05"N	1°15'16.66"O	19	Pedrola	125.570	9	1.130.130
8	1-S-	2	108+000	41°46'16.30"N	1°13'22.41"O	22	Pedrola	136.090	4	544.360
9	1-S-	2	112+000	41°47'32.23"N	1°15'19.86"O	22	Pedrola	156.930	4	627.720
10	1-S-	2	113+000	41°48'27.32"N	1°15'45.63"O	21	Pedrola	57.193	4	228.772
11	1-S-	1	113+000	41°48'27.24"N	1°16'7.32"O	21	Pedrola	573.631	4	3.383.988
12	1-S-	2	114+000	41°48'50.64"N	1°16'13.18"O	21	Pedrola	58.944	4	235.776
13	1-S-	2	116+000	41°49'40.13"N	1°17'16.54"O	22	Pedrola	179.044	5	304.270
14	1-S-	1	116+000	41°49'25.60"N	1°17'44.53"O	21	Pedrola	173.400	4	693.600
15	2-S-	2	201+000	41°49'55.15"N	1°19'27.73"O	19	Pedrola	262.652	5	311.610
16	2-S-	2	205+000	41°50'54.23"N	1°21'56.44"O	10	Tauste	26.730	5	133.650
17	2-S-	2	206+000	41°51'3.64"N	1°22'18.71"O	10	Tauste	47.144	5	235.720
18	2-S-	3	207+000	41°51'20.36"N	1°22'19.37"O	10	Tauste	117.382	4	469.528
19	2-S-	1	207+500	41°51'16.09"N	1°22'38.00"O	10	Tauste	96.348	4	385.392
20	2-S-	2	217+500	41°54'47.13"N	1°28'9.24"O	12	Tauste	71.217	4	284.868
21	2-S-	2	219+000	41°55'24.87"N	1°29'1.32"O	8	Tauste	71.065	3	213.195
22	2-S-	3	223+500	41°56'56.77"N	1°31'17.50"O	16	Tarazona	356.143	2	712.286
23	2-S-	3	225+500	41°57'59.77"N	1°31'58.24"O	12	Tarazona	118.365	2	236.730
24	2-S-	3	227+000	41°58'42.14"N	1°32'12.95"O	17	Tarazona	44.675	3	134.025
25	2-S-	3	227+500	41°58'54.22"N	1°32'13.67"O	17	Tarazona	79.087	3	237.261
26	2-S-	3	228+000	41°59'9.02"N	1°32'35.96"O	12	Tarazona	402.836	3	1.208.508
27	2-S-	1	232+000	42° 0'29.55"N	1°34'53.89"O	9	Tudela	82.023	2	164.046
28	2-S-	3	232+500	42° 1'1.12"N	1°34'44.54"O	14	Tudela	142.670	3	456.516
29	2-S-	3	233+000	42° 1'14.80"N	1°34'55.02"O	14	Tudela	135.769	1	175.088
30	2-S-	3	234+000	42° 1'51.22"N	1°35'34.54"O	14	Tudela	620.561	2	1.241.122
31	3-S-	1	308+500	42° 5'21.29"N	1°39'27.22"O	10	Tudela	414.504	2	829.008
32	3-S-	1	313+000	42° 7'23.11"N	1°39'38.44"O	12	Tudela	382.333	3	1.146.999
33	3-S-	1	314+500	42° 8'39.30"N	1°39'12.06"O	13	Tudela	174.940	3	524.820
34	3-S-	1	315+000	42° 8'56.97"N	1°39'31.35"O	13	Tudela	195.539	3	586.617
8	1-S-	2	108+000	41°46'16.30"N	1°13'22.41"O	22	Pedrola	--		-
4	4-AP-	1	403+000	41°41'21.73"N	1°10'12.22"O	16	Alagón	--		
35	4-AP-	2	406+000	41°40'51.93"N	1° 8'46.97"O	16	Alagón	62.719	4	250.876
36	4-AP-	3	413+000	41°38'24.56"N	1° 4'16.16"O	13	Zaragoza	325.986	4	1.303.944

Tabla 36. Tabla de zonas de préstamo de materiales

10.3.3.2 Yacimientos granulares y rocosos.

Además de las zonas propuestas para la ubicación de préstamos, se ha realizado un inventario de los yacimientos granulares (graveras) y yacimiento rocoso (canteras) que se hallan en el entorno más inmediato al corredor analizado.

Además de las plantas extractivas anteriores, se han inventariado las plantas de hormigón que se encuentran en el ámbito del corredor estudiado. De la misma forma, se han señalado las plantas de aglomerado asfáltico, para las posibles reposiciones de tramos de carreteras afectadas por la implantación del eje ferroviario.

En el plano de yacimientos se muestra la posición relativa con respecto a la traza de los yacimientos propuestos.

YACIMIENTOS GRANULARES									
YACIMIENTO Nº	TIPO DE MATERIAL	COORDENADAS (ED50)		EMPRESA EXPLOTADORA	RESERVAS O PRODUCCIÓN	POSIBLES USOS ESTIMADOS	MUNICIPIO	PROVINCIA	DISTANCIA AL CENTRO DE ALTERNATIVAS (KM)
		X	Y						
YG-1	Gravas y arenas	654746,3873	4622639,305	Grupo Mariano López Navarro	5.000.000 m3	Núcleo y cimient normal de terraplén. Cimiento en condiciones de saturación. Cimiento drenante. Capa de coronación. Capa de forma y cuñas de transición. Suelos seleccionados o adecuados para viales. Zahorra artificial. Áridos para hormigones.	Grisén	Zaragoza	28,5
YG-2		646969,0672	4626011,109	Comercial Río Aragón. Siglo XXI	500.000 m3		Pedrola	Zaragoza	17,7
YG-3		645689,44	4626515,44	San Roque-Hormiperga	2.000.000 m3		Pedrola	Zaragoza	18,6
YG-4		645390,64	4627713,3	Arenas y gravas de Aragón, S.A.	5000000 m3		Pedrola	Zaragoza	15
YG-5		634121,0112	4637559,687	Hormigones Tramullas, S.L.	100.000 T/año		Mallén	Zaragoza	16,5
YG-6		609144,3196	4665892,826	Áridos Gamen, S.L.	800-900.000 m3		Tudela	Navarra	39,6
YG-7		606331,9823	4665718,908	Hormavasa	800-900.000 m3		Tudela	Navarra	42
YG-8		603700,9647	4669776,139	Hormigones Mapilo, S.L.	100-120.000 m3		Alfaro	Navarra	47
YG-9		658.259	4.617.205	Margalejo Campo S.L.	--		Zaragoza	Zaragoza	2
YG-10		659.723	4.617.566	Hormigones y Fabricados S.A.	--		Zaragoza	Zaragoza	9.7
YG-11		659.663	4.618.630	Áridos y Construcciones Pinseque S.L.	--		Zaragoza	Zaragoza	8.3
YG-12		666.324	4.616.664	Aricemex S.A.	--		Zaragoza	Zaragoza	12
YG-13		651.518	4.618.188	Mariano López Navarro S.A.	--		Bárboles	Zaragoza	0.2
YG-14		654.628	4.626.434	Alodes Hostelería S.L.	--		Alagón	Zaragoza	5.5
YG-15		658.057	4.616.478	Áridos Alierta S.L.	--		Zaragoza	Zaragoza	1.4
YG-16		666.361	4.616.722	Excavaciones Grasa S.L.	--		Zaragoza	Zaragoza	12
YG-17		667.190	4612696	Margalejo Campo S.L.	--		Zaragoza	Zaragoza	2.9
YG-18		6766691	4610065	Áridos La Paz	--		Zaragoza	Zaragoza	2.3
YG-19		660041	4616639	Hormigones y Fabricados S.A.	--		Zaragoza	Zaragoza	5

Tabla 37. Tabla de yacimientos granulares

YACIMIENTOS ROCOSOS									
YACIMIENTO Nº	TIPO DE MATERIAL	COORDENADAS (ED50)		EMPRESA EXPLOTADORA	RESERVAS O PRODUCCIÓN	POSIBLES USOS ESTIMADOS	MUNICIPIO	PROVINCIA	DISTANCIA AL CENTRO DE ALTERNATIVAS (KM)
		X	Y						
YC-1	Calizas jurásicas	637870,0558	4597014,5	Ania, S.A.	Indeterminada	Escollera. Pedraplén. Capa de forma y cuñas de transición. Posible sub-balasto. Suelos seleccionados para viales. Zahorra artificial. Áridos para hormigones	Calatorao	Zaragoza	54,5
YC-2	Calizas jurásicas	630798,9554	4601831,3	Placas del Jalón, S.L.	Indeterminada		Ricla	Zaragoza	44,5
YC-3	Calizas terciarias	615720,81	4634008,4	Bulbunte, S.L.	50-100.000 m3		Bulbunte	Zaragoza	22,6
YC-4	Calizas jurásicas	590590,42	4658222,25	Trituraciones móviles, S.A.	1500 T/día		Fitero	Navarra	58,6
YC-5	Calizas jurásicas	580792,6803	4657510,515	Cantera El Cerro, S.L.	150 T/hora		Igea	La Rioja	68
YC-6	Calizas jurásicas	584731,13	4634416,8	Hormicemex, S.A.	2000 T/día		Ágreda	Soria	59
YC-SF	Ofitas	512526,82	4719192,38	Ofitas San Felices, S.A.	>3.000.000 m3		San Felices	La Rioja	125
YC-ELZ	Ofitas	603178,4	4764783,44	Viaría, S.A.	>3.000.000 m3		Eltzaburu	Navarra	160

Tabla 38. Tabla de yacimientos rocosos

PLANTAS DE SUMINISTRO							
PLANTA Nº	TIPO DE MATERIAL	COORDENADAS (ED50)		EMPRESA EXPLOTADORA	MUNICIPIO	PROVINCIA	DISTANCIA AL CENTRO DE ALTERNATIVAS (KM)
		X	Y				
PH-1	Hormigón	654746,3873	4622639,305	Grupo Mariano López Navarro	Grisén	Zaragoza	28,5
PH-2	Hormigón	645689,44	4626515,44	San Roque-Hormiperga	Pedrola	Zaragoza	18,6
PH-3	Hormigón	634121,0112	4637559,687	Hormigones Tramullas, S.L.	Mallén	Zaragoza	16,5
PH-4	Hormigón	615694,91	4631137,78	Hormigones Cabello, S.L.	Bulbunte	Zaragoza	19,6
PH-5	Hormigón	606652,4954	4639291,861	Hormigones Cabello, S.L.	Tarazona	Zaragoza	34,5
PH-6	Hormigón	598574,7634	4657937,238	Hormigones H.B., S.A.	Cintruénigo	Navarra	52
PA-1	Aglomerado asfáltico	654746,3873	4622639,305	Grupo Mariano López Navarro	Grisén	Zaragoza	28,5
PA-2	Aglomerado asfáltico	627089,7109	4648949,7805	Asfaltos Biurum, S.A.	Buñuel	Navarra	21,5

Tabla 39.- Tabla de plantas de suministro

10.3.4 Zonas de destino de material excedentario

Se aportan en este apartado las opciones para gestión de las tierras sobrantes de excavación para la toma de decisiones concretas en la obra, y su desarrollo más certero a la fecha de redacción de los proyectos constructivos.

10.3.4.1 Relleno de huecos de préstamo de nueva apertura

En primer término, y como medida de restauración simultánea de los dos tipos de superficies de obra de carácter permanente: préstamos y lo que serían vertederos, se deberá proceder al relleno de los huecos de extracción con el material excedentario, de modo que únicamente el material finalmente sobrante, si fuera el caso, en cada tramo de obra, tenga que gestionarse bajo otra de las opciones dadas a continuación.

10.3.4.2 Destino a canteras legalizadas

Como opción alternativa se deberá procurar la coordinación con canteras legalizadas del ámbito de las obras, ya se encuentren o no activas a la fecha, que cuenten con huecos agotados en la explotación y susceptibles de restauración, o incluso por que pueda ser de interés a la propiedad la gestión de estas tierras sobrantes con otros fines. Es de destacar el interés de esta opción dada la proliferación de actividades extractivas en todo el ámbito de estudio, y en especial en los entornos de los Tramos 1 y 4 en Aragón.

10.3.4.3 Retirada por gestores de residuos autorizados

Se valorará el destino del material excedentario a gestores autorizados conforme a los registros de empresas legalizadas con esta actividad que a la fecha de la obra consten en las dos CC.AA. atendiendo, por un lado a la menor distancia posible a la obra, y por otro al tipo de material que acepten dichos gestores y el uso posterior que puedan dar a estas tierras.

10.3.4.4 Zonas de depósito de material excedentario o vertederos





Han sido identificados en el territorio determinados enclaves que, por sus características actuales en la fecha de redacción del presente Estudio Informativo, hacen considerar su posible interés como relleno de sobrantes para material excedentario procedente de la explotación de las obras (tierras inertes constituidas por material en general no apto para la ejecución de las obras). No obstante y como se ha indicado, el destino preferente para el relleno de sobrantes es el vertido y relleno, hasta su configuración previa, de los préstamos previamente explotados (identificados en apartado complementario).





En general estas zonas propuestas coinciden con huecos de antiguas extracciones sin uso aparente (habiéndose constatado que no coinciden con concesiones o canteras vigentes a la fecha de este E.I. según la última constatada en las webs de las dos CC.AA. afectadas). Son zonas deterioradas, sin actividad, no restauradas, cuyo relleno y adecuación paisajística tras la construcción de la LAV (adecuación fisiográfica, extensión de tierra vegetal y revegetación) supondrían una mejora ambiental adicional.

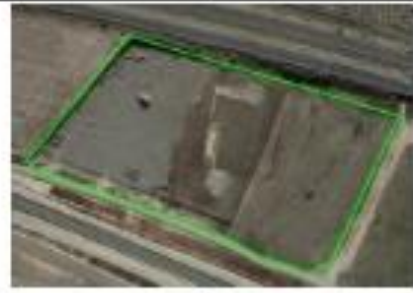





Puntualmente, en alguno de los enclaves, se ha constatado el crecimiento marginal de tomillar (HIC) muy limitado y perimetral, lo que deberá tomarse en cuenta en fase de proyecto y obra, en base a los resultados de estudios específicos, para, bien evitar la ocupación concreta de estos pequeños rodales, bien plantear medidas de restauración con revegetación, compensación, etc.







Por otro lado, se destaca el caso del V-21, que queda englobado en los límites definidos como BIC del Canal Imperial de Aragón, delimitado por una franja a ambos lados de la infraestructura hidráulica; esta parcela se encuentra en la actualidad muy degradada por lo que no solo se valora susceptible de relleno, sino que su restauración será beneficiosa. No obstante, la condición de BIC hace necesaria la coordinación, tramitación o ejecución de estudios específicos en este entorno antes de su uso como tal zona de depósito de material.











Estos enclaves son reflejados en los planos (junto con la clasificación del territorio), y son identificados en la tabla adjunta en la que se aporta el dato de volumen estimado.

VERTEDEROS PROPUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS				
					Profundidad (m)	Área (m2)	627.000	1.493.000	675.000	1.348.700	
							T1 (m3)	T2 (m3)	T3 (m3)	T4 (m3)	
V-5	Pedrola	437.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente. -Cierta cobertura vegetal.	TRAMOS 1, 2 ó 4	7	62.400		437.000			
											
V-6	Pedrola	280.000	-Antigua zona extractiva entre la AP-68 y A-68 -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente. -Zona degradada vertido de residuos. -Cobertura vegetal nula.	TRAMOS 1, 2 ó 4	4	70.200		280.000			
											
V-7	Pedrola	116.000	-Antigua zona extractiva adyacente a la AP-68 -Actualmente se trata de dos huecos en los que no se aprecia actividad aparente. -Cobertura vegetal pobre.	TRAMOS 1, 2 ó 4	12	9.700		116.000			
											
V-8	Gallur	100.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco parcialmente rellenado del que se desconoce si existiría actividad pendiente de ejecución en el mismo. -Sin cobertura vegetal.	TRAMOS 1 Y 2	5	20.000		100.000			
											

VERTEDEROS PROPUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS				
					Profundidad (m)	Área (m2)	T1	T2	T3	T4	
							(m3)	(m3)	(m3)	(m3)	
V-1	Pedrola	558.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente -Cobertura vegetal nula	TRAMOS 1 Y 4	20	27.900					558.000
											
V-2	Pedrola	321.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Hueco explotado con presencia de actividad -Ortoto de actividad desconocida (no consta licencia en vigor) -Sin cobertura vegetal.	TRAMOS 1 Y 4	17	18.900					321.000
											
V-3	Pedrola	277.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente. -Cobertura vegetal nula.	TRAMOS 1 Y 4	10	27.720					277.000
											
V-4	Pedrola	70.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente -Sin cobertura vegetal, pero rodeado de terreno agrícola cultivado.	TRAMOS 1 Y 4	4	17.600					70.000
											

VERTEDEROS PROPUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS			
					Profundidad (m)	Área (m2)	T1 (m3)	T2 (m3)	T3 (m3)	T4 (m3)
V-9	Magalón	104.000	<ul style="list-style-type: none"> -Hueco extractivo de antigua explotación. - Se observa red de instalaciones de servicios (pozos de tendidos aéreos con cimentaciones a cota del terreno original). - Vegetación existente rala, que corrobora la ausencia de actividad actual. 	TRAMO 2	4	26.000		104.000		
										
V-10	Magalón	575.000	<ul style="list-style-type: none"> -Antigua cantera/zona extractiva. - Actualmente se trata de un hueco en el que se aprecia que ha habido actividad, pudiendo observar instalaciones de servicios (pozos de tendidos aéreos sobre cimentaciones a cota de terreno original). - Cobertura vegetal pobre. 	TRAMO 2	3	115.000		575.000		
										
V-11	Bisimbre	13.500	<ul style="list-style-type: none"> -Antigua cantera/zona extractiva adyacente a la N-122 - Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente. - La vegetación existente permite afirmar la ausencia de actividad. 	TRAMO 2	3	4.500		13.500		
										

VERTEDEROS PROPUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS			
					Profundidad (m)	Área (m2)	T1	T2	T3	T4
							(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
V-12	Mallén	25.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia de actividad aparente. -Cierta cobertura vegetal	TRAMO 2	3	7.700				
							25.000			
V-13	Mallén	124.500	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente terreno de cultivo. -Sin cobertura vegetal natural. -Red de servicios (pozos) a cota del terreno original previo a la excavación.	TRAMO 2	2	62.250				
			 				124500			
V-14	Bárboles	69.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia actividad aparente. -Sin cobertura vegetal.	TRAMO 4	8	8.625				
										69.000
V-15A	Bárboles	46.200	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia de actividad aparente. -Sin cobertura vegetal. -Zona degradada, al sur del camino del acceso al mismo.	TRAMO 4	6	7.700				
			 							46.200

VERTEDEROS PROPUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS				
					Profundidad (m)	Área (m2)	627.000	1.493.000	675.000	1.548.700	
							T1 (m3)	T2 (m3)	T3 (m3)	T4 (m3)	
V-15B	Bárboles	17.500	- Antigua cantera/zona extractiva. - Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia de actividad aparente. - Sin cobertura vegetal. - Zona degradada, al norte del camino del acceso al mismo.	TRAMO 4	7	2.500					17.500
											
V-16	Bárboles	303.000	- Antigua cantera/zona extractiva. - Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia de actividad aparente. - Zona degradada. Vertido de residuos. - Cobertura vegetal pobre.	TRAMO 4	8	37.900					303.000
											
V-17	Tudela	20.000	- Antigua zona extractiva. - Actualmente se trata de un hueco en el que no se aprecia de actividad aparente. - Presencia de residuos y vertidos y cierta cobertura vegetal.	TRAMOS 2 Y 3	3	6.800					20.000
											






VERTEDEROS PROPUUESTOS	Término municipal	Volumen estimado (m3)	Observaciones	Aprovechamiento potencial	Dimensiones estimadas		DISPONIBILIDAD ESTIMADA POR TRAMOS			
					Profundidad (m)	Área (m2)	T1	T2	T3	T4
							(m3)	(m3)	(m3)	(m3)
V-18	Tudela	300.000	-Antigua zona extractiva. -Actualmente se trata de huacos abancalados destinados a cultivo.	TRAMOS 2 Y 5	6	50.100			300.000	
										
V-19	Ribaforada	23.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un huaco en el que no se aprecia de actividad aparente. -Zona degradada sin cobertura vegetal reconocible.	TRAMO 5	3	7.800			23.000	
										
V-20	Tudela	12.000	-Antigua zona extractiva. -Actualmente se trata de un terreno de cultivos.	TRAMOS 2 Y 5	2	3.400			12.000	
										
V-21	Figueroetas	34.000	-Antigua zona extractiva. -Zona degradada en la actualidad. -Sin apenas cobertura vegetal reconocible.	TRAMO 4	2	17.000				34.000
										
V-22	Castejón	320.000	-Antigua cantera/zona extractiva. -Actualmente se trata de un huaco en el que no se aprecia de actividad aparente. -Sin cobertura vegetal.	TRAMO 5	6	81.600			320.000	
										

Tabla 40.- Posibles zonas de depósito de material excedentario

10.3.5 Zonas de instalaciones auxiliares provisionales de obra

Las zonas de instalaciones auxiliares temporales son áreas para la localización durante las obras de plantas de maquinaria, tratamiento de materiales, almacenaje, acopios temporales de material de obra, residuos inertes destinados a vertedero o de tierra vegetal, etc. Según el alcance del presente estudio, no se proponen ubicaciones concretas para las zonas de instalaciones auxiliares. En fases posteriores de proyecto se seleccionarán las ubicaciones óptimas para estos elementos auxiliares de obra, teniendo en cuenta criterios de funcionalidad y proximidad a los trazados. Estas zonas se localizarán en la banda de afección directa de la infraestructura, que es objeto de análisis en el presente estudio de impacto ambiental, evitando siempre las superficies clasificadas como excluidas en el plano de "Clasificación del territorio", lo que minimizará su impacto sobre los distintos elementos del medio

No obstante, para estos usos, se proponen de forma prioritaria los siguientes criterios para su localización:

- Las bandas de terreno que resulten entre infraestructuras lineales existentes y la futura LAV (autovía A-68, autopista AP-15, actual línea férrea), cuando se sitúen próximas de forma que los terrenos intermedios pierdan capacidad para otros usos y siempre que no coincidan con criterios de exclusión. Estas bandas de terreno son aconsejables para el acopio de tierra vegetal, de manera que tanto la retirada como la extensión posterior sobre taludes se realice sin grandes necesidades de desplazamiento, lo que favorece tanto el aprovechamiento de estas superficies en las que son poco viables otras funciones de obra como la mayor coincidencia de uso de la tierra vegetal en el entorno del que fue previamente retirada. También pueden ser aprovechadas para el acopio de materiales de obra inertes, tales como elementos de drenaje, señalización, plantas a utilizar en la restauración, etc.
- Áreas degradadas y superficies extractivas abandonadas
- Superficies adicionales adyacentes o limítrofes a la plataforma, que cumplan los criterios de viabilidad ambiental expuestos y que serán convenientemente adecuados para la función a que se destinen.
- Las superficies bajo las plataformas de los viaductos, a ambos lados del cauce correspondiente y siempre fuera de las áreas excluidas, cuyo uso se restringirá exclusivamente al periodo de obras del viaducto bajo el que se sitúan.

Además, como criterio de selección de superficies, ha de considerarse la reducción al mínimo indispensable las necesidades de circulación de maquinaria a través de los núcleos de población.

Respecto a las superficies necesarias para estas instalaciones de obra, se parte de una estimación de disponer aproximadamente de 10.000 m² cada 5 Km de longitud de trazado. Puesto que la obra en cada tramo constructivo no suele estar abierta en un solo frente si no que presenta varios puntos de tajo simultáneos, se considera más ajustado a las necesidades de obra disponer de varias superficies para instalaciones auxiliares, repartidas a lo largo del tramo. Estas superficies serán coincidentes con la banda de afección en los casos en que sea posible.

También, se procurará su ubicación en las proximidades de las estructuras principales, como son los viaductos, cuyos trabajos de construcción implican la necesidad de superficies auxiliares adyacentes.

Para su definición final en fases posteriores, a nivel de proyecto, se tendrá en cuenta lo especificado en este EIA. Estas plataformas adicionales serán restauradas a la finalización de las obras, en caso de no formar parte de la infraestructura (parcelas colindantes, etc.) o se destinarán a la función que establezca el proyecto.

10.3.6 Accesos a obra

Por el alcance de este estudio, no se definen en los planos estos accesos pues esta tarea se realizará sobre la alternativa finalmente desarrollada, a nivel constructivo, con mayor nivel de detalle. Es de destacar que el entorno cuenta con infinidad de viales existentes, tanto carreteras, autovías, caminos agrícolas, etc. que asegurarán la definición de las rutas de obra sin necesidad prevista de apertura de nuevos viales.

No obstante, se proponen los siguientes criterios:

- Como criterio general, se propone limitar el acceso a la obra, en la medida de lo posible a la franja de ocupación de la propia plataforma y a los futuros caminos de servicio que, por tanto, habrán de ser abiertos al comienzo de las obras. En caso de disponer accesos adicionales, éstos se ajustarán al vial existente, procurando minimizar el impacto acústico y de emisión de polvo en su utilización mediante la programación del horario, la cubierta del transporte de tierras con lonas, la reducción de velocidad, los riegos, etc.
- En caso de ser imprescindible, habilitar accesos en zonas de mayor nivel de exclusión, se deberá justificar suficientemente en el correspondiente proyecto. A la finalización de las obras el terreno será restituido a su situación original si no forma parte de las actuaciones inherentes al proyecto.
- Una vez terminadas las obras, los caminos de acceso se reintegrarán al terreno natural y se revegetarán, salvo los que tengan una utilidad permanente, que, a estos efectos, tendrán que venir convenientemente especificados en el proyecto siguiendo las indicaciones ya dadas.

10.3.7 Cartografía

La clasificación del territorio, para definir las superficies a ocupar para instalaciones auxiliares, y una propuesta de situación de los elementos auxiliares de obra, se ha reflejado en el plano correspondiente a clasificación del territorio y zonas de préstamos y vertederos.

10.4 PROTECCIÓN DE LOS SUELOS

Las principales afecciones que se producirán sobre el sistema edafológico derivan de la ocupación y alteración del relieve actual por la transformación de terrenos y el movimiento de la maquinaria, para definir el trazado de la LAV.

Antes del inicio de las obras se procederá al jalonamiento del perímetro de obras y de los caminos de acceso a la misma, de cara a minimizar la ocupación del terreno ocupado, así como para evitar la compactación del terreno circundante que el tránsito de maquinaria pudiera generar. Tal y como se refirió en el apartado anterior, el jalonamiento se completará con protectores en los perímetros colindantes a las zonas de exclusión definidas, (arroyos y ríos, vías pecuarias, hábitats de interés comunitario, espacios naturales protegidos y elementos patrimoniales, ...etc).

10.4.1 Gestión del suelo vegetal

Adicionalmente a estas medidas, en el capítulo de restauración paisajística se detallan las técnicas para la gestión y recuperación de la capa de tierra vegetal retirada, por lo que se remite al apartado indicado.

10.4.2 Gestión de residuos

La correcta gestión de los residuos previene afecciones sobre los suelos, el paisaje y sobre las aguas, con implicaciones indirectas en la vegetación, la agricultura y la fauna. Para ello, el Contratista deberá contar con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.), tanto nacional como autonómica. Este Plan de gestión de residuos sólidos y líquidos contemplará los siguientes aspectos:

- Las precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales y las medidas de depuración de las aguas en las zonas de instalaciones auxiliares, según los criterios definidos en este apartado.
- El destino final (vertederos, plantas de tratamiento, etc.) de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales, preparando zonas de recogida específica para cada tipo de residuos. Estas actividades han de ser llevadas a cabo por un gestor autorizado.

- Las acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos.
- Maquinaria a utilizar y plazos de revisión.

En cuanto a los efluentes derivados de los sistemas de depuración de obra descritos a continuación (balsas), debe asegurarse que las aguas procedentes de la excavación de las zapatas de los viaductos tengan, antes de alcanzar los cauces naturales, características físico-químicas acordes con los valores umbral definidos en el Reglamento del Patrimonio Público Hidráulico y normas complementarias, para lo cual se realizará analíticas periódicamente.

10.4.3 Puntos limpios

La gestión de residuos en obra comienza con la recogida de todos los generados durante los trabajos o achacables a ellos y su almacenamiento, de forma selectiva, en un recinto adecuado para ello. Se minimiza así la posibilidad de vertidos accidentales o negligentes y se facilita la recogida. Por tanto, además de contar con el citado plan de gestión, es necesario habilitar un punto limpio para el almacenamiento temporal de los residuos. Estos puntos limpios, incluidos como medida preventiva en el presupuesto, serán instalados en las superficies auxiliares previstas.

Para realizar la previsión y presupuesto de los mismos, se considera que, al menos, cada dos instalaciones auxiliares de obra se incluirá, al menos, un punto limpio; es decir un punto limpio cada 5 km.

Estas instalaciones, que se han de situar en terreno horizontal y con fácil acceso para el camión de recogida, constan de una solera de hormigón cerrada por un muro de unos 40 cm, que podrá estar construido con bloques de hormigón o material similar y vigas o postes en las esquinas que sujetan un techo (uralita u otro material impermeable) que impida la entrada de agua. Cada contenedor específico estará correctamente etiquetado con la denominación del tipo de residuo a depositar.

10.4.4 Fosas para restos de hormigones

Se denomina así a los dispositivos previstos para la deposición controlada de restos de hormigones. Se han de habilitar en todos los tajos abiertos, o entre éstos y las áreas de estacionamiento de vehículos, dentro de la superficie de obras; concretamente, se dispondrán en aquellas zonas de instalaciones auxiliares en las que se desarrollarán tareas de hormigonado.

Estos restos provienen, en general, de las labores de lavado de las canaletas de las hormigoneras. Consisten en un hueco realizado en la propia plataforma, señalado para esta función, en donde se llevará a cabo el lavado de este tipo de vehículos, acumulándose los restos en un solo punto. Dicha fosa o balsa tendrá unas dimensiones aproximadas de 2,0

x 2,0 x 1,0 metros y estará recubierta por una lámina impermeable (plástico, etc.), de modo que el hormigón nunca entre en contacto con el terreno y no se produzca contaminación.

Todos los puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras se restaurarán una vez finalizadas las obras. El hormigón fraguado se gestionará como residuo procedente de la construcción y demolición y atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 105/2008.

10.5 PROTECCIÓN HIDROLÓGICA

En general los terrenos atravesados no presentan singularidades reseñables desde el punto de vista hidrogeológico, más allá de lo heterogéneo que supone atravesar un territorio gran extensión, alternado suelos impermeables y zonas muy permeables (asociadas al río Ebro y sus afluentes). Para garantizar la protección de cualquier cauce o estructura de la red hídrica existente (subterránea o superficial, natural o artificial), a lo largo del trazado de la LAV frente a cualquier tipo de contaminación, se adoptarán un conjunto de medidas preventivas y correctoras cuyo objetivo es minimizar las posibles afecciones motivadas por vertidos accidentales o arrastres de contaminantes y tierras con el agua de lavado, asociados a la construcción y explotación de la nueva infraestructura. Estas medidas irán encaminadas sobre todo a la protección de la red de drenaje y de la calidad de las aguas, y se explican a continuación.

Las medidas contempladas para protección de las aguas se procurarán coordinar con el organismo de cuenca, Confederación Hidrográfica del Ebro, para su desarrollo y definición a nivel constructivo en fases posteriores al presente Estudio Informativo. Muy especialmente, se coordinarán los aspectos referentes al diseño del drenaje y las actuaciones sobre cauces (viaductos, etc.)

Además, con anterioridad a las obras, se cumplimentarán los trámites necesarios para contar con la autorización de este organismo en aquellas actuaciones sobre cauces, zona de policía, Dominio Público Hidráulico, vertidos, etc. que lo requieran.

También es importante evitar la contaminación de los acuíferos; se tendrá especial cuidado con las zonas de terraza fluvial y llanura aluvial, compuestas por un sustrato más permeable.

10.5.1 Medidas de diseño

El sistema de drenaje transversal proyectado ha de respetar las características hidráulicas de los cauces interceptados y el sistema de drenaje natural. Para ello, se ha tenido en cuenta en el cálculo del Estudio Informativo, el régimen de caudales de los cauces que discurren por la zona de estudio, diseñando obras de drenaje acordes con los mismos y evitando así el efecto barrera de la obra sobre las aguas.

El diseño del drenaje transversal se ha calculado para un período de retorno de 500 años, lo cual asegura el buen funcionamiento hidráulico en la zona.

En el caso de los viaductos y estructuras, su diseño ha procurado minimizar la afección a los cauces y a la vegetación de ribera, atendiendo a la situación de los estribos (al menos a 5 m del cauce), las pilas (en zonas de menor afección a la vegetación) y a la altura del tablero.

En la zona de servidumbre se prohibirán las construcciones o cerramientos de cualquier tipo, excepto aquellos que sean previamente autorizados por la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En la zona de policía será exigible autorización previa de la Comisaría de Aguas del Ebro para llevar a cabo cualquier actuación.

En las tablas siguientes se recogen las estructuras proyectadas que garantizan un correcto mantenimiento del drenaje natural de la zona para cada alternativa de trazado.

TRAMO 1

El sistema de drenaje transversal para 500 años de período de retorno en la alternativa T-1-S-1 (Eje 111) del Tramo 1 se especifica en la siguiente tabla.

CUENCA	P.K. ODT (Eje 111)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 111)
1	100.01	0,84	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
2	100.22	6,91	MARCO 2,0 x 2,0 m
3	100.37	5,18	TUBO 1,80 m
4	100.62	2,25	TUBO 1,80 m
5	100.83	1,43	TUBO 1,80 m
6	100.99	3,00	TUBO 1,80 m
7	101.25	2,06	TUBO 1,80 m
8	101.67	23,36	MARCO 4,0 x 2,5 m
9	102.70	9,39	Por cuneta hacia P.K. crecientes
9'	104.40	44,98	MARCO 5,0 x 3,0 m
10	105.48	9,74	MARCO 2,0 x 2,0 m
11	106.10	3,23	Por cuneta hacia P.K. crecientes
12	107.33	114,38	Vdto. Bco de Juan Gastón L=40 m
13		183,00	
14	109.10	10,77	MARCO 3,0 x 2,0 m
15	109.54	27,53	MARCO 4,0 x 2,5 m

CUENCA	P.K. ODT (Eje 111)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 111)
16	110.70	22,36	MARCO 4,0 x 2,5 m
17	111.11	2,92	TUBO 1,80 m
18	111.58	11,87	MARCO 3,0 x 2,0 m
19	112.62	279,00	Vdto. Bco del Bayo L=185 m
20	114.52	23,72	MARCO 4,0 x 2,5 m
20'	115.00	17,37	MARCO 4,0 x 2,5 m
21	115.38	23,99	MARCO 4,0 x 2,5 m
22	116.26	18,74	MARCO 4,0 x 2,5 m
23	116.67	3,22	TUBO 1,80 m

Tabla 41.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-1-S-1 del Tramo 1

CUENCA	P.K. ODT (Eje 120)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 120)
1	100.01	0,84	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
2	100.22	6,91	MARCO 2,0 x 2,0 m
3	100.37	5,18	TUBO 1,80 m
4	100.62	2,25	TUBO 1,80 m
5	100.83	1,43	TUBO 1,80 m
6	100.99	3,00	TUBO 1,80 m
7	101.25	2,06	TUBO 1,80 m
8	101.67	23,36	MARCO 4,0 x 2,5 m
9	102.76	9,45	Por cuneta hacia P.K. crecientes
9'	104.80	54,61	MARCO 5,0 x 3,0 m
10	105.66	11,07	MARCO 3,0 x 2,0 m
11	106.26	5,18	Por cuneta hacia P.K. crecientes
12	107.21	215,00	Vdto. Bco de Juan Gastón L= 40 m
12'	108.30	4,83	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
13	110.02	40,43	MARCO 5,0 x 3,0 m
14	110.64	23,35	MARCO 4,0 x 2,5 m
15	111.45	17,23	MARCO 3,0 x 2,0 m
16	113.02	279,00	Vdto. Bco del Bayo L=270 m
17	114.90	24,65	MARCO 4,0 x 2,5 m
17'	115.31	17,61	MARCO 4,0 x 2,5 m

CUENCA	P.K. ODT (Eje 120)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 120)
18	115.69	24,00	MARCO 4,0 x 2,5 m
19	116.57	18,74	MARCO 4,0 x 2,5 m
20	116.98	3,22	TUBO 1,80 m

Tabla 42.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-1-S-2 del Tramo 1

El sistema de drenaje transversal para 500 años de período de retorno en los Ramales del Tramo 1 (Ejes 2 y 72) se especifica en la siguiente tabla.

CUENCA	P.K. ODT (Eje 72)	P.K. ODT (Eje 2)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 72)	TIPO OD (Eje 2)
R1-1	0.02	-	0,72	Reposición de bajante existente	-
R1-2	0.16	-	0,83	Reposición de bajante existente	-
R1-3	0.27	-	3,13	Reposición de bajante existente	-
R1-4	0.43	-	1,31	Reposición de bajante existente	-
R1-5	0.56	-	0,50	Reposición de bajante existente	-
R1-6	0.78	0.78	36,87	MARCO 5,0 x 3,0 m	MARCO 5,0 x 3,0 m
R1-7	1.05	-	2,37	Reposición de bajante existente	-
R1-8	1.13	-	0,20	Reposición de bajante existente	-
R1-9	1.34	-	1,98	Reposición de bajante existente	-
R1-10	1.44	-	4,45	Reposición de bajante existente	-
R1-11	1.88	1.94	28,27	MARCO 4,0 x 2,5 m	MARCO 4,0 x 2,5 m
R1-12	2.19	-	5,70	TUBO 1,80 m	-
R1-13	2.43	2.46	4,34	TUBO 1,80 m	TUBO 1,80 m
R1-14	2.64	2.63	17,50	MARCO 4,0 x 2,5 m	MARCO 4,0 x 2,5 m
R1-15	2.90	-	2,85	TUBO 1,80 m	-
R1-16	3.10	-	1,44	TUBO 1,80 m	-
R1-17	3.24	-	0,99	TUBO 1,80 m	-
R1-18	3.34	-	0,92	TUBO 1,80 m	-
R1-19	3.63	-	6,79	MARCO 2,0 x 2,0 m	-
R1-20	3.72	-	1,00	TUBO 1,80 m	-
R1-21	-	1.09	0,10	-	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
R1-22	-	1.19	0,05	-	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
R1-23	-	1.37	0,41	-	TUBO 1,80 m

Tabla 43.- Sistema de drenaje transversal en los Ramales del Tramo 1

TRAMO 2

CUENCA	P.K. ODT	EJE	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	200.10	125	7,92	MARCO 2,0 x 2,0 m
2	201.00	125	-	Vdto S/PAET Gallur L=580 m
3	205.36	125	18,95	MARCO 4,0 x 2,5 m
4	206.70	125	85,55	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m
5	207.69	125	91,47	MARCO 7,0 x 5,0 m
6	209.18	125	42,65	MARCO 5,0 x 3,0 m
7	213.80	125	606,00	Vdto s/Ctra Maillén a Borja y Río Huecha L=535 m
8	215.32	125	164,58	Vdto Bco Lobo L=25 m
9	216.60	125	79,12	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m
10	217.56	125	3,19	TUBO 1,80 m
11	217.87	125	6,13	MARCO 2,0 x 2,0 m
12	218.55	125	2,96	TUBO 1,80 m
13	218.62	125	1,35	TUBO 1,80 m
14	218.80	125	4,10	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,0 m
15	219.01	125	8,06	MARCO 2,0 x 2,0 m
16	219.38	125	1,71	TUBO 1,80 m
17	219.67	125	101,34	Vdto Bco Volcafrailles L=30 m
18	220.53	125	37,12	MARCO 5,0 x 3,0 m
19	222.37	125	14,81	MARCO 3,0 x 2,0 m
20	222.60	125	5,57	TUBO 1,80 m
21	223.16	125	13,08	MARCO 3,0 x 2,0 m
22	225.54	125	177,35	Vdto Bco del Tollo y Camino de Ribaforada L=40 m
23	226.86	125	5,65	TUBO 1,80 m
24	228.30	125	226,00	Vdto AP-68 y Bco del Montecillo L=830 m
25	229.50	125	2,87	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
26	230.08	125	10,67	MARCO 3,0 x 2,0 m
27	230.40	125	3,14	TUBO 1,80 m
28	230.71	125	5,49	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m
29	232.23	125	50,35	MARCO 5,0 x 3,0 m
30	234.82	125	135,25	Vdto s/Bco y Camino del Rape L=25 m
31	227.50	125	1,82	TUBO 1,80 m
32	227.70	125	0,89	TUBO 1,80 m

Tabla 44.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-1 del Tramo 2

CUENCA	P.K. ODT	EJE	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	200.10	122	7,92	MARCO 2,0 x 2,0 m
2	201.00	122	-	Vdto S/PAET Gallur L=580 m
3	205.36	122	18,95	MARCO 4,0 x 2,5 m
4	206.70	122	85,55	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m
5	207.69	122	91,47	MARCO 7,0 x 5,0 m
6	209.18	122	42,70	MARCO 5,0 x 3,0 m
7	213.81	122	607,00	Vdto s/Ctra Maillén a Borja y Río Huecha L=610 m
8	215.23	122	172,32	Vdto Bco Lobo L=25 m
9	217.22	122	78,78	MARCO 7,0 X 5,0 m
10	217.93	122	17,78	MARCO 4,0 x 2,5 m
11	218.28	122	107,84	Vdto Bco Volcafrailles L=30 m
12	219.44	122	6,35	MARCO 2,0 x 2,0 m
13	219.93	122	39,84	MARCO 5,0 x 3,0 m
14	221.90	122	3,99	TUBO 1,80 m
15	222.22	122	18,28	MARCO 4,0 x 2,5 m
16	222.58	122	6,61	MARCO 2,0 x 2,0 m
17	223.14	122	12,04	MARCO 3,0 x 2,0 m
18	225.50	122	175,65	Vdto Bco del Tollo y Camino de Ribaforada L=40 m
19	226.90	122	5,33	TUBO 1,80 m
20	228.56	122	226,00	Vdto AP-68 y Bco del Montecillo L=805 m
21	229.70	122	6,34	MARCO 2,0 x 2,0 m
22	230.50	122	19,65	MARCO 4,0 x 2,5 m
23	230.98	122	5,63	TUBO 1,80 m
24	231.50	122	13,11	MARCO 3,0 x 2,0 m
25	233.03	122	60,21	MARCO 7,0 x 5,0 m
26	234.64	122	151,57	Vdto s/barranco L=35 m
27	227.54	122	1,82	TUBO 1,80 m
28	227.72	122	0,89	TUBO 1,80 m

Tabla 45.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-2 del Tramo 2

CUENCA	P.K. ODT	EJE	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	200.10	158	7,92	MARCO 2,0 x 2,0 m
2	201.00	158	-	Vdto S/PAET Gallur L=580 m
3	205.36	158	18,95	MARCO 4,0 x 2,5 m
4	206.70	158	85,55	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m
5	207.69	158	91,47	MARCO 7,0 x 5,0 m
6	209.18	158	42,39	MARCO 5,0 x 3,0 m
7	214.10	158	610,00	Vdto Río Huecha L=390 m
8	215.38	158	178,01	Vdto Bco Lobo L=25 m
9	217.76	158	80,79	MARCO 7,0 x 5,0 m
10	218.07	158	117,25	Vdto Bco Volcafrailes L=30 m
11	220.06	158	60,13	MARCO 7,0 x 5,0 m
12	221.84	158	11,24	MARCO 3,0 x 2,0 m
13	222.21	158	22,97	MARCO 4,0 x 2,5 m
14	222.87	158	31,99	MARCO 4,0 x 2,5 m
15	225.54	158	188,08	Vdto Bco del Tollo L=40 m
16	228.10	158	226,00	Vdto AP-68 y Bco del Montecillo L=360 m
17	228.80	158	0,57	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
18	229.33	158	6,73	MARCO 2,0 x 2,0 m
19	229.90	158	11,76	MARCO 3,0 x 2,0 m
20	230.21	158	3,54	TUBO 1,80 m
21	230.46	158	6,35	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m
22	232.04	158	50,23	MARCO 5,0 x 3,0 m
23	234.62	158	135,25	Vdto s/Bco y Camino del Rape L=25 m

Tabla 46.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-2-S-3 del Tramo 2

TRAMO 3

CUENCA	P.K. ODT	EJE	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	303.20	114	488,00	Vdto Río Queiles L=170 m
2	304.16	114	29,24	MARCO 4,0 x 2,5 m
3	307.04	114	21,26	MARCO 4,0 x 2,5 m
4	305.47	114	46,31	MARCO 5,0 x 3,0 m
5	306.60	114	1,45	PI + OD MARCO 8,00 x 6,00 m
6	304.85	114	190,00	Encauzamiento y Vdto sobre Río Madre de Viosas L= 30 m
7	308.75	114	18,68	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
8	310.80	114	7,49	MARCO 2,0 x 2,0 m
9	312.00	114	8,48	MARCO 2,0 x 2,0 m
10	313.32	114	37,33	MARCO 5,0 x 3,0 m
11	314.50	114	141,16	Vdto s/Canal de Lodosa y Bco de Valdelafuente L=355 m
12	-	166 y 167	10,50	Vdto s/conexión de Castejón y Viales L=80 m
13	-	166 y 167	27,37	Prolongación OD existente

Tabla 47.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-3-S-1 del Tramo 3

CUENCA	P.K. ODT	EJE	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	303.00	133	488,00	Vdto Río Queiles L=170 m
2	306.73	133	23,38	MARCO 4,0 x 2,5 m
3	305.94	133	46,51	Vdto s/Canal de Lodosa L=300 m
4	304.00	133	206,00	Encauzamiento y Vdto sobre Río Madre de Viosas L= 35 m
5	308.46	133	18,68	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
6	310.51	133	7,49	MARCO 2,0 x 2,0 m
7	311.71	133	8,48	MARCO 2,0 x 2,0 m
8	313.03	133	37,33	MARCO 5,0 x 3,0 m
9	314.55	133	141,16	Vdto s/Canal de Lodosa y Bco de Valdelafuente L=355 m
10	-	168 y 169	10,50	Vdto s/conexión de Castejón y Viales L=80 m
11	-	168 y 169	27,37	Prolongación OD existente

Tabla 48.- Sistema de drenaje transversal en la alternativa T-3-S-2 del Tramo 3

TRAMO 4

CUENCA	P.K. ODT	Eje	Q500 (m³/s)	TIPO OD
1	0.45	131	21,25	MARCO 4,0 x 2,5 m
2	400.00	129	571,00	Vdto Río Jalón L= 470 m
	1.00	130		Vdto Río Jalón L= 304,311 m
	0.00	131		Vdto Río Jalón L= 295 m
3	400.48	129	6,71	Vdto Río Jalón L= 470 m
4	402.08	129	194,00	Vdto Bco de la Val L= 60m
5	403.49	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (312+972)
6	403.95	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (313+435)
7	404.19	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (313+678)
8	404.39	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (313+880)
9	405.16	129	-	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (314+645)
10	405.42	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (314+906)
11	405.91	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (315+395)
12	406.36	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (315+845)
13	406.62	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (316+105)
14	406.93	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (316+415)
15	407.32	129	-	Prolongación 3 TUBOS 1,80 m (316+800)
16	407.77	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (317+348)
17	408.23	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (317+715)
18	408.54	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (318+023)
19	408.63	129	-	Prolongación 6 TUBOS 1,80 m (318+125)
20	409.50	129	-	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (318+984)
21	409.76	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (319+258)
22	409.98	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (319+474)
23	410.23	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (319+716)
24	410.31	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (319+797)
25	411.04	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (320+518)
26	411.34	129	-	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (320+817)
27	411.66	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (321+134)
28	412.24	129	-	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+726)
	412.44	129	-	Prolongación 3 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+926)
29	414.40	129	-	Prolongación TUBO 1,40 m (323+885)
30	414.68	129	-	Prolongación TUBO 1,50 m (324+165)

CUENCA	P.K. ODT	Eje	Q500 (m³/s)	TIPO OD
31	415.02	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (324+505)
32	415.17	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (324+660)
33	415.56	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (325+048)
34	415.93	129	-	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+418)
	416.01	129	-	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+494)
35	416.41	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (325+898)
	416.51	129	-	Prolongación 2 TUBOS 1,80 m (326+015)
36	416.93	129	-	Prolongación TUBO 1,80 m (326+426)

Tabla 49.- Sistema de drenaje transversal del Acceso de Mercancías Zaragoza-Plaza del Tramo 4

P.K. ODT (Eje 136)	P.K. ODT (Eje 135)	TIPO OD (Eje 136)	TIPO OD (Eje 135)
3.94	-	Prolongación MARCO 0,60 x 0,70 M (ODE 310+462)	-
-	3.16	-	MARCO 3,00 X 2,00 m
-	3.28	-	TUBO 1,80 m
-	3.36	-	TUBO 1,80 m
-	3.54	-	TUBO 1,80 m
-	3.90	-	Prolongación MARCO 1,00 x 1,00 M (ODE 312+018)
-	4.32	-	Prolongación MARCO 0,60 x 0,60 M (ODE 312+402)
-	4.38	-	Prolongación MARCO 1,00 x 1,00 M (ODE312+471)
-	4.68	-	Prolongación MARCO 1,00 x 0,45 M (ODE 312+808)

Tabla 50.- Sistema de drenaje transversal de la Conexión Sur Zaragoza del Tramo 4

CUENCA	P.K. ODT (Eje 152)	Q500 (m³/s)	TIPO OD (Eje 152)
1	3.60	241,00	Vdto Bco Juan Gastón L= 45 m
2	4.23	24,97	MARCO 4,0 x 2,5 m
3	4.92	38,51	MARCO 5,0 x 3,0 m
4	5.62	3,00	TUBO 1,80M
5	6.42	1,90	Por cuneta hacia P.K. decrecientes
6	7.45	6,43	MARCO 2,0 x 2,0 m
7	8.00	12,01	MARCO 3,0 x 2,0 m
8	8.24	11,44	Por cuneta hacia P.K. crecientes
9	8.52	16,02	MARCO 3,0 x 2,0 m
10	-	573,00	Vdto sobre Río Jalón

Tabla 51.- Sistema de drenaje transversal de la Conexión Oeste Zaragoza del Tramo 4

10.5.2 Medidas preventivas durante las obras

Se plantean una serie de medidas funcionales durante la construcción de la LAV, con el fin de evitar en lo posible la llegada de contaminantes a los cauces o los acuíferos y, en general, de mantener las características físico-químicas y la calidad del agua.

Además de lo expuesto a continuación, en las medidas adoptadas para reducir la generación de aerosoles y polvo en suspensión en la atmósfera y deposición de los mismos, se utilizará únicamente agua como agente reductor, a fin de evitar posibles contaminaciones de acuíferos y cursos superficiales.

10.5.2.1 Planificación de las rutas y de la ubicación de elementos auxiliares

Como se ha indicado en apartados precedentes, se planificarán los movimientos de maquinaria (que han de ajustarse a un Plan de Rutas) y la situación de los parques de almacenamiento, de mantenimiento, los talleres y las plantas de tratamiento, de manera que no se realicen trabajos peligrosos en este sentido en las proximidades de los cauces y por tanto que los vertidos directos al terreno que puedan ocurrir, no lleguen con facilidad a los cauces. A este respecto, a la hora de decidir la ubicación de estos elementos, se atenderá a las indicaciones recomendadas en el apartado anterior correspondiente a este aspecto.

En el caso de las aguas superficiales, se preservarán de cualquier posible vertido situando las instalaciones auxiliares susceptibles de generar contaminantes líquidos en zonas desde las que los cauces no puedan verse afectados. Estas

medidas precautorias tendrán aplicación en la totalidad de los cauces, aunque con especial atención en el río Ebro, río Jalón, Huecha, así como al Canal de Lodosa, Canal Imperial de Aragón. Al indicar esta restricción en la ubicación de zonas de instalaciones auxiliares, se han de excluir aquellas necesidades inherentes a las estructuras de paso sobre ellos, de manera que la obra requerirá la disposición de zonas hábiles próximas a estos trabajos: almacén de material de construcción, punto de acopio de residuos, parking de vehículos y maquinaria, etc. Por tanto, se explicita que serán las actividades que supongan un mayor riesgo de generar residuos contaminantes que puedan alcanzar los cauces, las que no deberán desarrollarse en sus proximidades, como son, en general, las labores de mantenimiento de maquinaria, lavado de hormigoneras, etc.

En todo caso, en estas situaciones y tal como se refleja en el apartado anterior, se ha dispuesto la ubicación de zonas aptas para algunas actividades asociadas a la obra en ambos márgenes de los cauces principales, al objeto de no tener que vadearlos o asumir riesgos de vertido accidental.

Durante la fase de obras, asimismo, ha de evitarse la ubicación de elementos auxiliares permanentes, como vertederos, en las inmediaciones de los cauces y en zonas que, a pesar de estar alejadas de los cursos fluviales, pudieran incidir en los mismos por escorrentía o por erosión.

El trazado de los caminos de acceso evitará el paso sobre cauces, canales y otros elementos pertenecientes a la red principal de drenaje, con el fin de evitar posibles modificaciones de la escorrentía, vertidos accidentales y de sedimentos que pudieran llegar hasta las aguas superficiales.

10.5.2.2 Barreras de sedimentos

En las cercanías de los cauces principales, especialmente en el río Ebro, río Jalón, Huecha, así como el Canal de Lodosa, Canal Imperial de Aragón, se han de evitar los arrastres sólidos procedentes de la zona de obras, para lo cual se propone diseñar y ejecutar medidas de fácil aplicación que pueden variar en función de la localización exacta y facilidad de instalación.

Se refieren estas medidas a la formación de barreras de sedimentos, obras provisionales construidas de diversas formas y materiales que han de contener los sedimentos, lodos y arrastres de tierras procedentes de las obras, evitando la erosión y su llegada a los cauces. Serán aplicables siempre que las áreas a proteger y la cantidad de sedimentos sea pequeña. Como ejemplos de este tipo de barreras se pueden citar las de láminas filtrantes (con postes, telas metálicas, geotextiles, etc.), de balas de paja, de ramaje procedente del desbroce, de sacos terreros, etc. De entre estas posibilidades, descartando los entramados vegetales por ser menos efectivos, se plantea utilizar balas de paja, principalmente por el coste que suponen y la facilidad de su adquisición en esta comarca con amplios terrenos dedicados al secano.

Como norma general, estas barreras se instalarán en:

- Los cruces con cauces principales (no estacionales), a ambos lados del mismo. Como estos cauces serán atravesados mediante viaductos, estas barreras deberán estar colocadas en varias situaciones diferentes:
 - como protección al borde del cauce, en el límite de la zona de obras
 - en los puntos de desagüe de las excavaciones de las zapatas de las pilas
 - a pie de estribo

En el caso de cauces secundarios, las barreras se dispondrán a pie de terraplén en la banda exterior de la zona de obras.

- Se instalarán normalmente a pie de terraplén (no en desmontes), en los puntos más bajos por donde discurra el agua o en los bordes de los cauces y dentro de la banda de expropiación, excepto situaciones puntuales que aconsejen escalonar barreras en el propio cauce.
- En todos los casos, las barreras se prolongarán a ambos lados del punto de cruce o del tramo a preservar, entre 50 y 100 m. Además, se protegerán unos 50 m mínimos en el punto de cruce. Estos valores arrojan una longitud de barrera mínima de 150-250 m. No obstante, tales criterios de instalación se adecuarán a la fisiografía del cauce a preservar y a su posición respecto a la plataforma y taludes.

Estos criterios se concretan en los puntos kilométricos definidos a continuación para cada alternativa. El listado adjunto ha de tomarse como orientativo de los cruces y tramos cercanos a cauces que se interpretan de los planos, debiendo concretarse al nivel correspondiente en fase de proyecto. Asimismo, este listado es orientativo de la posible afección a cauces en cada alternativa. En todo caso, la necesidad de aplicar estas medidas en muchos de ellos dependerá de la época en que se realicen trabajos en ellos, pues una gran parte de los cauces identificados tienen carácter estacional.

TRAMO	ALTERNATIVA	P. aprox.	long (m)	NOMBRE CAUCE. OBSERVACIONES
1	1-S-1	107+330	200	Bco. Juan Gastón
1	1-S-2	107+330	200	Bco. Juan Gastón
1	1-S-1	112+620	200	Bco. del Bayo
1	1-S-2	113+020	200	Bco. del Bayo
2	2-S-1	201+000	200	Bco. del Carrizal
2	2-S-2	201+000	200	Bco. del Carrizal

TRAMO	ALTERNATIVA	P. aprox.	long (m)	NOMBRE CAUCE. OBSERVACIONES
2	2-S-3	201+000	200	Bco. del Carrizal
2	2-S-1	213+800	200	Río Huecha
2	2-S-2	213+810	200	Río Huecha
2	2-S-3	214+100	200	Río Huecha
2	2-S-1	216+600	200	Canal de Lodosa
2	2-S-2	218+710	200	Canal de Lodosa
2	2-S-3	220+060	200	Canal de Lodosa
2	2-S-1	219+670	200	Bco. Volcafrailles
2	2-S-2	218+280	200	Bco. Volcafrailles
2	2-S-3	218+070	200	Bco. Volcafrailles
2	2-S-1	225+540	200	Bco. del Tollo
2	2-S-2	225+500	200	Bco. del Tollo
2	2-S-3	225+540	200	Bco. del Tollo
2	2-S-1	228+300	100	Bco. del Montecillo
2	2-S-2	228+560	100	Bco. del Tollo
2	2-S-3	228+300	100	Bco. del Tollo
2	2-S-1	232+230	200	Canal de Lodosa
2	2-S-2	232+670	200	Canal de Lodosa
3	3-S-1	303+200	200	Río Queiles
3	3-S-2	303+000	200	Río Queiles
3	3-S-1	304+850	200	Río Madre de Viosas
3	3-S-2	304+000	200	Río Madre de Viosas
3	3-S-1	306+150	200	Canal de Lodosa
3	3-S-2	305+940	200	Canal de Lodosa
3	3-S-1	314+500	200	Canal de Lodosa
3	3-S-2	314+550	200	Canal de Lodosa
3	3-S-1	317+809	200	Fin de tramo Río Ebro
3	3-S-2	317+533	200	Fin de tramo Río Ebro
4	Común	400+000	200	Río Jalón
4	2	1+205	200	Canal Imperial de Aragón
4	2	9+283	100	Fin de tramo Azud de Garfilán

Tabla 52. Disposición de barreras de sedimentos

10.5.2.3 Medidas en la construcción de viaductos

En lo referente a la construcción de los viaductos, se minimizará la afección sobre las aguas, el lecho del cauce y la vegetación de ribera, atendiendo en el diseño a criterios técnicos y medioambientales, así como a criterios de ejecución del viaducto, que evitará la afección innecesaria al cauce.

Entre las medidas a adoptar, además de las barreras de sedimentos que contribuyen a retener sustancias contaminantes, destacan las balsas de retención y decantación, a instalar tanto en zonas de trabajo próximas a los cauces de entidad del tramo, a los que los vertidos pueden llegar directamente, como también son convenientes en superficies de instalaciones auxiliares en las que se realicen trabajos potencialmente contaminantes, como son los relacionados con el manejo de sustancias peligrosas (desencofrantes, impermeabilizantes, etc.), labores de mantenimiento de maquinaria, etc.

10.5.2.4 Balsas de retención y decantación en obra

Estas balsas podrán ser huecos realizados en el suelo, de suficiente profundidad como para garantizar el proceso de decantación (al menos 1 metro) y estarán revestidos con lámina de geotextil, de manera que tengan cierta capacidad semipermeable. Se ubicarán en puntos bajos hacia los que fluyan las aguas de escorrentía (y por tanto los posibles vertidos) de la zona de obras. Su estanqueidad o lenta liberación del efluente superficial se garantizará mediante reborde de altura superior al punto más alto del perímetro de la balsa.

El desagüe del líquido retenido se realizará siempre que cumpla con los parámetros de calidad del agua mínimos exigibles.

10.5.2.5 Medidas en elementos auxiliares provisionales

Se adecuarán las plantas de tratamientos y de maquinaria para evitar que el agua de escorrentía o los posibles vertidos salgan de estas zonas y recaigan sobre el suelo y las aguas.

Se refieren estas medidas a dos tipos de actuaciones definidas a continuación.

10.5.2.5.1 Balsas de sedimentos en superficies auxiliares

Se trata de recintos cerrados capaces de almacenar los sólidos en suspensión arrastrados por la lluvia de las zonas acondicionadas para elementos auxiliares temporales (parques de maquinaria, silos, almacenes, etc.). Además, tales balsas recogerían y retendrían el volumen producido por cualquier contaminación accidental, como puede ser el derrame de combustible de un motor o la rotura de un contenedor de producto peligroso.

Estas balsas serán construidas con tierras procedentes de la adecuación de estas áreas a partir de su perfilado y con una excavación en la zona de ubicación de la balsa, de dimensiones suficientes que permitan sedimentar las partículas en suspensión y retener posibles vertidos.

Los taludes de los diques de tierra deberán ejecutarse con pendientes 2,5H:1V con materiales con alto contenido en finos que permitan la impermeabilización del recinto, entendiéndose que la finalidad del dique no es la retención y conservación del agua sino de los sólidos en suspensión.

En relación con el control del efluente, las muestras de agua se tomarán del vertedero, de forma que el valor obtenido sea representativo del agua que se vierte. Las muestras deben ser suficientes y válidas para analizar la presencia de sustancias tóxicas como grasas, aceites y combustibles.

En el caso de ser superados los límites establecidos, dichas aguas no deberán ser vertidas sino tratadas, bien in situ mediante técnicas adecuadas (floculación y coagulación) o retiradas y almacenadas en contenedores y trasladadas a lugares donde se procesen.

Los límites de concentración de sólidos disueltos y grasas o hidrocarburos son los especificados en el reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Los análisis deberán realizarse durante el vertido, caso de precipitaciones intensas, o previamente al desagüe caso de vaciado de la balsa. En el primer caso, los resultados obtenidos permitirán adecuar las condiciones, si es necesario, para episodios sucesivos, mientras que los resultados correspondientes al segundo establecen la viabilidad o no del desagüe.

Estas instalaciones deberán ser desmanteladas al fin de la actividad enterrando los sólidos depositados, una vez garantizado analíticamente que no contienen sustancias contaminantes.

10.5.2.5.2 Impermeabilización de parques de maquinaria

Para evitar que un mayor volumen de agua deba ser tratado por contaminación con combustibles, aceites, etc., en la zona de instalaciones auxiliares se acondicionará una superficie específica para cambios de aceite, engrase o reparaciones que evitará la contaminación que un posible vertido de estos elementos pudiera afectar al suelo de estas instalaciones o a las aguas superficiales o subterráneas. Deberá estar impermeabilizada y disponer de una zona de recogida.

Esta zona impermeabilizada deberá construirse con pendientes que permitan recoger y almacenar el posible vertido accidental del aceite o grasa. En condiciones normales, estos líquidos se recogerán directamente en bidones que

gestionarán empresas autorizadas. Al finalizar su cometido, o en caso de accidente, deberá procederse a la recogida de los líquidos depositados y almacenarlos para su gestión.

Dado que estas zonas recogerán agua de lluvia, ésta deberá ser tratada como sustancia tóxica siempre que no se demuestre que está en condiciones de ser vertida al exterior.

Se construirán mediante una losa de hormigón colocada sobre una superficie a la que se haya retirado el suelo vegetal y compactado de forma que evite la rotura de la losa por asientos diferenciales, con pendientes hacia el interior de la losa o, en todo caso, hacia el lado contrario al de entrada de los vehículos. Esta losa dispondrá asimismo de un bordillo perimetral que evite la dispersión de los contaminantes, principalmente en momentos de acumulación de agua de lluvia.

Como medida preventiva para la eliminación de exceso de residuos, se dispondrá algún material utilizable como absorbente, como el serrín o arena fina.

Los residuos tóxicos serán almacenados en bidones herméticamente cerrados en función de su comportamiento o peligrosidad y trasladados al punto limpio para su posterior retirada.

En los casos en que el mantenimiento haya de realizarse en la propia zona de obras, por ejemplo, por avería de un vehículo, o se realice el cambio de aceite y a pesar de los sistemas de seguridad empleados en la actualidad, se dispondrá sobre el terreno una lámina de material impermeabilizante para evitar la contaminación del suelo. Esta lámina (plástico, etc.) se recogerá y se llevará al punto limpio cuando deje de ser funcional.

10.5.3 Medidas correctoras durante la explotación. Balsas de retención de vertidos accidentales

Al menos, en el caso de los principales cursos fluviales atravesados (río Huecha, río Queiles y río Jalón), además del cruce del barranco de Valdelafuente, por ser parte de la ZEC Río Ebro, se preservará la calidad de sus aguas frente a posibles vertidos accidentales y arrastres desde la plataforma, mediante la instalación de balsas de retención de estos vertidos, funcionales también como balsas de sedimentación del agua de lavado, que eviten su llegada a los cauces. En el resto de cauces se definirá su conveniencia en fases posteriores, analizando principalmente su posible instalación en los de mayor entidad o valor medioambiental por la vegetación de sus márgenes, su interés faunístico, por quedar dentro o próximos a espacios de interés, , etc. También se estudiará a nivel de proyecto la conveniencia de instalar alguna balsa en zonas de transición desmonte – terraplén en las que se prevea la conexión de los sistemas de drenaje longitudinal y transversal, situándola en el margen de menor cota del terreno.

Tales balsas estarán asociadas al sistema de drenaje longitudinal, de modo que el efluente del mismo no desagüe directamente a los principales cursos fluviales ni a los puntos de desagüe del drenaje longitudinal en los que la posible afección de los contaminantes determine la necesidad de instalar uno de estos dispositivos.

Serán ejecutadas a base de hormigón, y diseñadas en función del caudal esperado y de su localización concreta. Este dimensionamiento se realizará a nivel de proyecto.

Por otro lado, en el apartado correspondiente a revegetación, se contemplan las medidas aplicables sobre los cauces afectados por la obra.

10.6 PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Tanto la fase de construcción como la fase de explotación pueden inducir una serie de impactos sobre la fauna: alteración y ocupación de biotopos, efecto barrera, atropellamiento y ahuyentamiento de los animales. Otro efecto indirecto sobre la fauna es el derivado de la contaminación de cursos de agua. Estos efectos tendrán mayor gravedad si inciden sobre especies protegidas o sus hábitats; por tanto, las medidas preventivas y correctoras propuestas deben contemplar, por un lado, mejoras para las especies y, por otro, la preservación de los nichos ecológicos de dichas especies.

Como en otros aspectos, se diferencian las medidas preventivas durante las obras, de aquellas funcionales en la explotación, aunque éstas últimas se refieren realmente al diseño de ciertos aspectos, tales como los pasos de fauna y el cerramiento.

10.6.1 Medidas preventivas durante las obras

10.6.1.1 Medidas para limitar la afección de biotopos

La alteración de biotopos es el impacto más negativo sobre la fauna. Por ello, es recomendable que se extremen las precauciones para evitar la modificación de lugares que no sean estrictamente necesarios para la obra. A este respecto, es aconsejable que se realice una buena planificación sobre la localización de las infraestructuras que no se encuentran ubicadas directamente sobre el trazado (elementos auxiliares de obra).

Este aspecto ya se ha tenido en cuenta en capítulos anteriores: restricción de la franja de obras mediante su señalización y correcta ubicación de vertederos y extracciones. Es aconsejable que estas infraestructuras (canteras, graveras, escombreras, plantas de hormigonado, plantas de tratamiento y montaje, parque de maquinaria y otras) se sitúen lo más cerca posible del trazado y en zonas de menor valor natural, evitando su asentamiento en zonas con comunidades vegetales naturales, próximas a zonas húmedas, o en áreas de mayor valor faunístico.

Debe asegurarse en especial la protección de los siguientes grupos faunísticos en las siguientes áreas:

Avifauna:

- Envoltente mínima de 500 metros respecto a la localización de zonas de nidificación o alimentación de las especies de avifauna confirmadas dentro de los perímetros de protección y amortiguación determinados en el estudio "ESTUDIO ESPECÍFICO DE FLORA, FAUNA Y HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO" incluido como Anexo II.

Herpetofauna:

- Los anfibios están asociados a enclaves húmedos y con agua, habiéndose constatado en los **tramos 3 y 4** del Estudio Informativo, y no en los tramos 1 y 2, en los que, no obstante, existen varios enclaves con características adecuadas para su presencia.

Mamíferos:

- Los mamíferos fluviales, cuentan con buenas condiciones en los grandes cursos fluviales, en especial en el Ebro, constatando en campo la presencia de dos especies protegidas: la nutria –con amplia distribución en todos los tramos fluviales– el castor –en el Ebro y el Jalón–. Respecto a los quirópteros, se ha detectado una colonia en un viaducto sobre el río Jalón de *Myotis* sp.

En general, en estas zonas de mayor interés faunístico se evitará en la medida de lo posible, la instalación de elementos auxiliares, limitándose las actividades más generadoras de ruidos a los periodos no reproductivos de las especies más sensibles (Alondra ricotí, Alcaraván, Aguilucho cenizo y/o Aguilucho pálido, Ganga ibérica, Ortega, Sisón común Avutarda y Cernícalo primilla, etc.). Dichos periodos figuran en la tabla incluida en el siguiente apartado, lo que no es óbice para que se realicen, en fase de proyecto, los estudios previos específicos necesarios que delimiten y aseguren en cada zona concreta que se respetarán estos periodos de mayor sensibilidad.

10.6.1.2 Restricciones al cronograma de obras

Como medida preventiva genérica debe evitarse que las voladuras, los trabajos de desbroce de la vegetación y los movimientos de tierras se realicen durante el periodo anual en el que la mayoría de los vertebrados se reproducen y la modificación o destrucción de hábitats en esta época puede comprometer la supervivencia de la descendencia del año. Si las obras se inician fuera del periodo reproductor, muchos animales abandonarán el área afectada antes de iniciarse el mismo y podrán reproducirse en lugares no afectados por las obras.

Puesto que el desarrollo de las obras está condicionado por circunstancias muchas veces difícilmente compatibles con los criterios de prevención de impacto y de protección ambiental, se hace necesario ajustar al máximo posible las restricciones que se propongan al calendario de obras. En este sentido se atenderá, para definir el cronograma, a las zonas de mayor valor faunístico y las especies que las caracterizan, en base al inventario ambiental de este Estudio en los aspectos referentes a fauna y espacios naturales de interés o protegidos, a las actividades que pueden considerarse realmente impactantes en los periodos de mayor afección posible y a la definición de esos periodos.

Como ya se ha mencionado, las medidas referentes al cronograma de obras se centrarán en las especies o grupos más sensibles. Se relacionan a continuación estas especies, incluidas dentro del grupo de las aves y su calendario básico de reproducción y cría. Se presentan fechas y periodos aproximados, considerados en sentido amplio, debido a la variabilidad en las fechas a causa de la adaptabilidad de las especies en la duración de sus ciclos (calidad del medio, migraciones, productividad del medio,...).

Aves rapaces:

- No realizar actuaciones en el entorno inmediato (perímetro de protección) de los nidos durante el periodo de cría (con carácter general del **15 marzo – 15 julio**), si bien deberá efectuarse una prospección previa a efectos de evitar posibles afecciones por un eventual adelanto o retraso de la temporada reproductora.

Aves esteparias:

- No realizar actuaciones en el entorno inmediato (perímetro de protección) del lek reproductivo en el periodo comprendido desde **febrero a finales de junio**, con el objeto de garantizar y facilitar la normal reproducción de las especies de aves esteparias presentes. En el perímetro de amortiguación, se limitarán las operaciones más ruidosas en el periodo comprendido entre el 1 de febrero y 30 de junio.

Como se observa, las especies de carácter estepario se distribuyen por casi la totalidad del trazado: los tramos 1 y 4 completos, los primeros 10 km del tramo 2, la zona que atraviesa la ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey" en este mismo tramo y el área de los montes del cierzo, éntrelos P.K. 308+000 y 310+000 del tramo 3.

Se pueden exceptuar en el ámbito, las zonas en las que la abundancia de terrenos en regadío, indican que no son zonas propicias para estas especies, aunque el cernícalo primilla, más generalista, se distribuye también por áreas de regadío.

10.6.1.3 Protección de ecosistemas acuáticos

Ha de ejercerse un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados a ríos o arroyos, canales de riego, etc., así como el incremento de sólidos en suspensión por arrastres derivados de las obras,

lo que podría provocar la contaminación de cursos de agua con efectos negativos sobre la fauna de medios acuáticos y sobre todo aquella que se beneficie de ellos como bebederos, incluso en zonas alejadas de la zona de estudio.

Se ha de evitar la instalación de áreas de descanso o servicio en el entorno de los cursos fluviales. Estas áreas suelen convertirse en basureros incontrolados en los que se acumulan gran cantidad de desperdicios que se extienden por los alrededores.

Estas medidas deben aplicarse con especial cuidado en las proximidades de todos los cursos de agua que puedan ser atravesados por la LAV según se describe en el apartado de hidrología, y con mayor atención en el caso del río Jalón, Queiles, Huecha y Barranco de Valdelafuente.

Por último, ya se ha indicado, también en el apartado de hidrología, que el diseño de los viaductos respetará la funcionalidad de los cauces como ecosistemas apropiados para ciertas especies y corredores biológicos, minimizando la afección a la vegetación de ribera, evitando colocar las pilas en el interior del cauce, situando los estribos lo suficientemente alejados del cauce para permitir el paso por sus márgenes (al menos a 5 metros de distancia), etc.

10.6.1.4 Reconocimiento faunístico de zona de obras

Vinculados a los trabajos de replanteo, la Contrata contará con un Técnico especialista en Medio Ambiente que realizará un reconocimiento previo de las superficies de obra para detectar áreas de nidificación y cría, madrigueras, enclaves reproductivos de anfibios o mamíferos, en especial en las áreas sensibles para la fauna determinadas.

Esta medida de protección debe ejecutarse durante la fase de replanteo y permitirá:

- Identificación de áreas de nidificación próximas a los trabajos y en su caso, concreción de restricciones temporales a los mismos.
- Completar y actualizar el inventario con las zonas de mayor interés faunístico en torno al trazado y el riesgo de afección a las mismas.
- Definición de las zonas limítrofes que se han de jalonar y/o proteger mediante cerramiento rígido para limitar la franja de obras a la anchura estrictamente necesaria.
- Identificar estructuras o áreas de obras en las que se pudieran producir atrapamientos y caídas accidentales de fauna, especialmente pequeños vertebrados. Para evitar que los animales se introduzcan en estructuras que pudieran suponer un riesgo mientras éstas se están construyendo y puedan quedar allí retenidos.

- Proteger de la entrada de fauna las balsas de decantación, parques de maquinaria y zonas de acopio de material, vigilándose que no queden animales atrapados.

Si de resultas de los recorridos previos, fuese necesario la adopción de alguna medida correctora, ésta será definida en coordinación con la Consejería de Medio Ambiente de la Comunidad Autónoma correspondiente y se recogerá en el Plan de Gestión Ambiental de la Obra.

10.6.1.5 Estudios específicos de fauna

Para el presente E.I.A. se ha llevado a cabo una importante recopilación de información, tanto de fuentes oficiales (webs y aportes específicos de ambas CC.AA.) como de los trabajos específicos de campo llevados a cabo por especialistas, en base a cuyos resultados se definen los impactos y las medidas planteadas al nivel correspondiente al de talle de un Estudio Informativo. No obstante, se considera necesario, previamente a la ejecución de obras, preferentemente en fase de proyecto constructivo –lo que no exime de estudios posteriores más próximos al inicio de obra– la realización de los estudios concretos y focalizados, adaptados a la escala de detalle del proyecto constructivo. El desarrollo de estos trabajos en etapas posteriores al actual E.I.A., complementando así al presente estudio, ya sea en fase de diseño del proyecto constructivo o en etapas inmediatamente previas a la obra, asegurará contar con una serie de factores fundamentales para aplicar con éxito sus conclusiones, como son:

- Contar con el nivel de detalle suficiente de la nueva infraestructura, centrada ya sobre una única opción de trazado sobre la que se pudieran hacer ajustes.
- Disponer de datos de planificación de la obra actualizados (superficies, periodos, horarios, etc.).
- Un ámbito de estudio más acotado, lo que permitirá unos resultados más satisfactorios.
- Como se ha expuesto en relación a los estudios de vegetación, se ha de tomar datos en un momento más cercano a la fase de obra, dada la probable variación de distribución de especies tanto por el comportamiento de la fauna como por los constantes desarrollos que se constatan en el territorio.

De esta manera, se asegurará una mejor realidad de los valores faunísticos del ámbito de cada tramo en momentos más inmediatos a la ejecución y explotación de la infraestructura.

Se considera que estos estudios deberán cubrir las siguientes especies o grupos de fauna, complementando la información que a la fecha tengan las CC.AA. y la recopilada y analizada en el presente trabajo:

- Estudio específico de las poblaciones de mustélidos, visón europeo (*Mustela lutreola*) y nutria (*Lutra lutra*), en

la envolvente del trazado definitivo de la LAV, especialmente en el ámbito del barranco de Valdelafuente y en los cruces con los principales ríos (Jalón, Huecha y Queiles).

- Estudio específico de avifauna esteparia en el entorno del trazado definitivo de la LAV. Dada la amplitud de la distribución de este tipo de aves por casi todo el ámbito espacial, este estudio se deberá extender a todo el trazado de las soluciones diseñadas.

10.6.1.6 Iluminación de la zona de obras

Se procurará evitar la iluminación nocturna durante las obras, al menos en los tramos y épocas que se han estimado como de mayor afección potencial. Si fuera necesaria, la iluminación será realizada con lámparas de bajo consumo, proyectores asimétricos, evitando la contaminación lumínica hacia el cielo (los ángulos deberán ser inferiores a 10º) y el sobreconsumo de energía.

Por otro lado, en lo referente al abastecimiento eléctrico a la obra, es previsible que éste se pueda realizar mediante la utilización de grupos generadores autónomos, sin conexión a la red eléctrica aérea, siempre que no exista posibilidad de establecer conexión con la red eléctrica existente desde un punto próximo, alternativa a evitar, en lo posible, con el fin de evitar impactos por líneas aéreas eléctricas sobre las aves.

Ambas medidas se pueden obviar en los proyectos constructivos si se justifica que el tramo en concreto o parte del mismo, carece de interés especial por las especies de aves presentes.

10.6.2 Medidas correctoras funcionales en la explotación

Las técnicas que hacen referencia a la permeabilidad de la fauna afectan esencialmente al diseño del cerramiento, las estructuras del drenaje transversal y de otras estructuras permeables como viaductos, falsos túneles, pasos inferiores y superiores. También, indirectamente, se proponen medidas para evitar o minimizar los impactos producidos por el ahuyentamiento y el atropellamiento.

10.6.2.1 Cerramiento general

Además de procurar preservar el entorno para disminuir la afección a la fauna, debe impedirse la invasión de la LAV por los animales, lo que induciría una importante mortandad por atropellamiento además de un riesgo de accidente para los trenes.

Este efecto se eliminará por el diseño del cerramiento previsto para la vía que cumplirá determinadas características en función de las especies presentes. Las características generales para todo el tramo son las siguientes:

- La altura total del cerramiento será de 2 m para evitar el paso de mamíferos con capacidad trepadora y saltadora.
- La malla será de tipo progresivo (malla cinegética), con dimensiones de retícula decreciente hacia el suelo en los últimos 40 cm., de manera que en las zonas inferiores se impida o dificulte el paso a pequeños mamíferos, al ser estos grupos muy susceptibles al atropellamiento.
- Los postes de la valla se fijarán enterrados, reforzándolos en la base con un ancho de pie de 20 cm. La malla también se dispondrá enterrada unos 25 cm., para evitar la posibilidad de entrada de animales escarbadores como el jabalí. Además, se deben instalar ganchos de fijación en la parte inferior de la valla, situando uno entre dos postes o entre poste y tornapunta.

Estas medidas evitarán el que algunos animales burlen el cerramiento por debajo o por derribo (como en el caso del conejo o del jabalí).

- La distancia entre postes será de 4 m, disponiendo los ganchos intermedios a 2 m de los postes.
- Se dispondrá el cerramiento en la parte superior de las bocas de entrada a todos los pasos inferiores y drenajes transversales proyectados. En estas zonas, el cerramiento se colocará en forma de embudo, siendo continuo entre la base del terraplén, el borde superior de las aletas y el pie de terraplén en el techo de la estructura u obra de fábrica. La vegetación que se implante servirá para canalizar los movimientos de los animales hacia el paso.

10.6.2.2 Señalización cerramiento para aves esteparias

Para evitar una elevada tasa de mortalidad por atropello o colisión, o electrocución, podrían encontrarse justificadas se establecerán una serie de medidas correctivas consistentes en la instalación de barreras de distinta tipología que impiden el paso de la avifauna a la vía y modifican las trayectorias de vuelo de los animales y medidas de señalización que aumenten la visibilidad tanto de la vía como del resto de infraestructura accesoria de la vía (catenaria, líneas aéreas).

El vallado perimetral y su señalización, además de funcionar como una barrera física que impedirá a la fauna en general el acceso a la vía, obligará a las aves elevar las trayectorias de vuelo facilitando el franqueo de la vía ferroviaria. Su altura, (2,0 metros) no será suficiente para evitar la colisión de la avifauna contra los elementos mayores de la infraestructura ferroviaria (catenarias, líneas eléctricas) por lo que se debe combinar con otras medidas de señalización.

Para que el vallado cumpla una correcta función para las aves esteparias, dicha barrera tiene que señalizarse para aumentar su visibilidad para las aves.

Para conseguir una mayor efectividad del vallado y evitar la colisión de la avifauna contra ella, se propone que en las zonas del trazado ferroviario designadas como sensibles para las aves esteparias, la señalización consista en la instalación de unas placas de 30 x 15 x 0,1 cm, de poliestireno expandido y de color opaco preferentemente blanco colocadas a "tresbolillo" en cada cerramiento dispuestas en dos hileras a distinta altura y de forma alterna dejando 2 m de separación entre una placa y otra de la misma fila que irán instaladas en la propia malla del cerramiento, unidas mediante grapa o alambre. Por tanto, se dispondrán 5 chapas entre cada 2 postes de tensión, distanciados 3,5 metros. Estos elementos permiten, no solo alzar el vuelo por encima de éste, sino evitar colisiones con el propio cerramiento.

En este sentido, las especies de mayor valor de conservación en la mayor parte del territorio atravesado son las aves esteparias, que forman una comunidad bien conservada y objeto de medidas específicas. Para ellas, como medida de protección frente a colisiones se plantea la instalación de pantallas para elevación del vuelo, pero considerando que su capacidad de vuelo les permite superar sin otros problemas la vía.

Las zonas para las que se considera la necesidad de señalización del cerramiento son las siguientes:

- **Tramo 1:** Completo, para ambas alternativas.
- **Tramo 2:** entorno a los P.K. 200+000 – 211+000 de las 3 alternativas y P.K. 220+000 – 224+000 de las alternativas más al sur 2-S-1 y 2-S-2.
- **Tramo 3:** P.K. aproximados 308+000 – 310+000 de las dos alternativas.
- **Tramo 4:** Completo, en ambas alternativas.

10.6.2.3 Pantallas anticolidión para aves

La necesidad de instalación de pantallas anticolidión de las aves se deriva de la existencia de numerosas especies de aves que acostumbran a volar siguiendo los cursos fluviales y las vaguadas. La sensibilidad de estas comunidades a la colisión está condicionada por ser muchas de ellas especies de vuelo pesado con pequeña capacidad para maniobrar, como sucede, por ejemplo, para la garza imperial (*Ardea purpurea*).

En el área estudiada, tanto el Barranco de Valdelafuente (ZEC Río Ebro) como el río Jalón se consideran áreas sensibles, por lo que se estima conveniente la dotación de pantallas anticolidión en sus respectivas estructuras de cruce (viaductos),

previniendo de esta manera posibles impactos o colisiones de avifauna acuática y palustre del entorno, y de otras especies de aves para las que estos cursos fluviales actúen como corredor biológico. La visión de estas barreras o vallados laterales obliga a elevar el vuelo de las aves que crucen el ferrocarril evitando de esta forma las colisiones con los trenes.

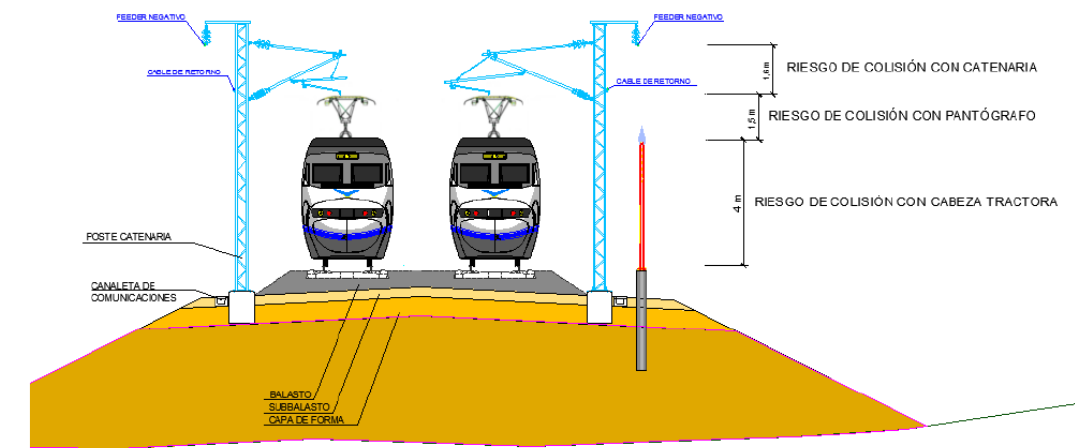


Figura 26. Ilustración con identificación de zonas de riesgo de colisión de aves en una LAV. Fuente: Proyecto Life Impacto cero

La necesidad de conseguir una "opacidad" visual suficiente para que la pantalla sea percibida por las aves, por un lado; y que la pantalla sea igualmente efectiva desde ambos márgenes de la plataforma ferroviaria, por otro; exige que la pantalla esté formada por una doble alineación de postes, una en cada margen de la plataforma. La disposición relativa de los postes entre una y otra margen debe ser "al tresbolillo".

Para adecuar estéticamente esta pantalla al entorno circundante, se aplicará una pintura de color ocre, marrón o pardo (semejante al de las tierras de labor), de esmalte sintético, con dos capas de imprimación antioxidante y 2 capas de acabado.

Se ha demostrado, según la publicación "*Estudio de las medidas correctoras para reducir las colisiones de aves con ferrocarriles de alta velocidad*" (Ministerio de Fomento), que estos postes pueden tener un efecto disuasorio sobre las aves similar al de las vallas completamente cerradas. Entre sus ventajas destaca su menor impacto visual frente a las vallas y otras barreras y, también el coste de instalación y el de mantenimiento, bastante más bajo que el de otras soluciones.

10.6.2.4 Dispositivos de escape en el cerramiento

Además, y también en todo el tramo, con el fin de facilitar la salida de la vía de aquellos animales que de algún modo burlaran el cerramiento o se introdujeran en las zonas de enlace, se dispondrán vías de escape unidireccionales.

Estas vías se pueden concretar en rampas de escape adosadas al cerramiento o en puertas o portillos basculantes unidireccionales.

En el caso de las rampas, las posibilidades de ejecución son variadas, planteándose en este estudio de dos maneras.

- un muro trasero de hormigón adosado al cerramiento o paralelo a éste delante del cual se dispone un montón de piedras, gruesas en la base y de menor tamaño en la parte superior, en forma de semicono de pendiente no superior a 45º, compactadas y rellenos los huecos con tierras de excavación y tierra vegetal en la superficie, procediéndose posteriormente al tratamiento de revegetación necesario para "naturalizar" su entorno. También puede realizarse la rampa en hormigón y luego revestirla con piedras dando la forma de semicono
- ejecutando una estructura rígida cuadrangular, con postes y malla metálicos adyacente al cerramiento, rellena de piedras de gran tamaño y piedras menores de recubrimiento. Se dará la pendiente en los laterales con otras piedras y tierras de excavación

Los portillos consistirán en puertas móviles basculantes unidireccionales, en las que se colocará un dispositivo que impida su apertura hacia el lado de la vía y le facilite bascular hacia el lado contrario. Tal dispositivo puede ser un tronco de árbol, que, además, resultará más familiar al animal.

En ambos casos, conviene realizar una plantación directora del animal hacia la rampa o portillo.

La concreción de esta medida corresponde al proyecto constructivo, debiendo fundamentarse en los condicionados últimos de la Declaración de Impacto Ambiental, así como en los criterios que al respecto puedan coordinarse con la Consejería de Medio Ambiente de cada comunidad autónoma. En todo caso, aunque se estima más funcional el uso de rampas, también se incluirán para la fauna de menor tamaño dispositivos de escape tipo portillo basculante.

Estas vías de escape se ubicarán en las proximidades de los pasos de fauna, estructuras de mayor tamaño e inmediaciones de los enlaces, en la transición entre taludes en desmonte y terraplén, por donde el animal tendrá más facilidad de salir de la calzada, o bien en puntos donde la altura del terraplén no sea excesiva.

Las inmediaciones de las vías de escape se revegetarán de modo que se forme una plantación lineal perpendicular al cerramiento y que obligue al animal que discurre dentro del mismo a guiar su camino hacia el dispositivo de escape, sea cual sea el sentido en que se desplace (ver capítulo relativo a tratamientos de revegetación).

Aunque las localizaciones concretas habrán de ser definidas a nivel de proyecto, se estima un ratio aproximado de un dispositivo de escape por kilómetro de trazado.

10.6.2.5 Pasos de fauna

El vallado de la LAV produce un efecto negativo sobre la fauna: el efecto barrera, impidiendo los movimientos naturales de las especies. Este hecho debe atenuarse con otra serie de medidas. La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la LAV mediante la construcción de pasos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

Puesto que los movimientos de animales coinciden, en gran parte, con las vaguadas, en las que de forma genérica se proyectará un tubo de drenaje, un marco o una estructura, la permeabilidad de la línea se considera, en principio, suficiente para disminuir el efecto barrera, siempre y cuando el diseño, -dimensión y sección y la adecuación de las entradas de los pasos sean idóneas.

No obstante, y a partir de lo definido a continuación, es en fases de Proyecto cuando ha de establecerse en detalle este aspecto, trabajando ya sobre la alternativa finalmente definida y sobre tramos más limitados, y una vez formulada la DIA. Además, en la última definición de este aspecto, se ha de procurar una coordinación con el órgano medioambiental de la respectiva comunidad autónoma. En este sentido, se han apuntado las siguientes consideraciones:

- La posibilidad de aprovechar vaguadas (obras de drenaje transversal) y los numerosos pasos de caminos, para su uso multifuncional, aprovechándolos como pasos de fauna. Para ello, en pasos superiores de caminos, se propone acondicionar un pasillo revegetado y también revegetar las entradas.
- En cuanto a las dimensiones, dar mayor importancia al índice de apertura que a las dimensiones citadas en las diversas guías y manuales.

10.6.2.5.1 Localización de pasos permeables para la fauna

Para la localización de los puntos de permeabilidad para la fauna y la ubicación de pasos específicos donde ésta no sea suficiente, se ha realizado una aproximación al problema, siguiendo la experiencia del equipo redactor y el documento "*Prescripciones Técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*", entre otros. Por tanto, se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- Centrar las especies objeto de análisis, bien por su importancia de conservación, por su problemática en relación con la seguridad vial o sus especiales características.
- Se deben identificar las zonas en las que, por las características del hábitat, es más probable encontrar a dichas especies y los puntos que puedan constituir, teóricamente, puntos de paso, tales como vaguadas, zonas arboladas o con matorral, así como de puntos de siniestralidad en infraestructuras viales con fauna.

Los mamíferos terrestres cuentan con una presencia bastante limitada por la antropización de todo el ámbito de estudio, habiéndose constatado especies generalistas como el conejo, el jabalí, el zorro, corzo, además del erizo europeo y el tejón, éstas dos últimas protegidas en Aragón. Este grupo de fauna presenta una mayor movilidad y, por tanto, requerimientos de áreas de campeo más amplios.

Respecto a las especies de mamíferos ligadas al medio fluvial, se pudo confirmar en el trabajo de campo la presencia de tres especies, siendo éstas la nutria (*Lutra lutra*), el castor (*Castor fiber*), y el visón americano (*Neovison vison*).

Para el caso de los anfibios hay que considerar su necesidad de realizar migraciones estacionales.

Aunque prácticamente todo el ámbito de estudio se encuentra profundamente transformado por la actividad agrícola, considerando los grupos de fauna, hábitats y puntos naturales de paso, las zonas teóricas de corredores de fauna en el ámbito de los cuatro tramos se localizan fundamentalmente en zonas de barrancos, riberas y ríos; seguidamente se muestra la ubicación de estos corredores y los puntos kilométricos por donde los cortan las diversas alternativas:

TRAMO 1:

- Barranco de Juan Gastón (PK 107+330 y 107+210)
- Barranco del Bayo (PK 112+620 y 113+020)

TRAMO 2:

- Barranco del Carrizal (PK 201+000)
- Río Huecha (PK 213+800, 231+810 y 214+100)
- Barranco Volcafrailes (PK 219+670, 218+280 y 218+070)
- Barranco del Tollo (PK 225+540, 225+500 y 225+540)

- Barranco del Rape (PK 234+820, 234+640 y 234+620)

TRAMO 3:

- Río Queiles (PK 303+200 y 303+000)
- Río Madre de Viosas (PK 304+850 y 304+000)
- Barranco de Valdelafuente (PK 314+500 y 314+550)
- Canal de Lodosa (--, P.K. 305+940)

TRAMO 4:

- Río Jalón (PK 400+000)

Adicionalmente, hay que tener en cuenta para determinar posibles zonas de paso de animales, el paisaje y cobertura vegetal del territorio, ya que gran parte de los grupos faunísticos condicionan sus movimientos vitales a poder realizarlos desde un entorno que ofrezca cierta protección y ocultamiento. Por esta misma razón, la necesidad y densidad de pasos de fauna se incrementa al atravesar la infraestructura lineal hábitats forestales, y disminuye al cruzar áreas transformadas por actividades antrópicas (zonas urbanizadas, explotaciones agrícolas, canteras,...etc).

Los hábitat de vegetación natural o seminatural del ámbito de estudio son prácticamente "islas" entre grandes superficies transformadas por la actividad agrícola y se concretan básicamente en zonas de matorral, mezclados con pastizal en mayor o menor proporción. En menor proporción se pueden encontrar algunas teselas de zonas arboladas, predominando los pinares.

A continuación, se presenta una tabla resumen con los puntos o tramos de las diversas alternativas que cruzan los hábitats considerados forestales (pinar, matorral-arbustos y pastizal-matorral).

De estos datos se puede deducir que, en cuanto a zonas permeables, se han de hacer las siguientes observaciones:

- Tramos 1 y 3: las alternativas de estos tramos no presentan diferencias significativas.
- Tramo 2: las alternativas 2-S-1 y 2-S-2 ofrecen más zonas con hábitat forestales permeables que la alternativa 2-S-3.
- Tramo 4: el territorio se encuentra intensamente antropizado por la extensa urbanización dominante de

los alrededores de Zaragoza y los cultivos de regadío de las vegas del río Ebro y del río Jalón, por lo que más allá de los cursos fluviales no existe vegetación natural que propicie la permeabilidad de la zona, aunque, no obstante, por las mismas razones, los requerimientos de permeabilidad de este tramo son mínimos.

TRAMOS	PPKK	TRAMO 1		TRAMO 2			TRAMO 3	
		ALT-1-S-1	ALT-1-S-2	ALT-2-S-1	ALT-2-S-2	ALT-2-S-3	ALT-3-S-1	ALT-3-S-2
TRAMO-1	100+300	Pastizal matorral						
	112+500	Pastizal matorral						
	112+800		Pastizal matorral					
TRAMO-2	201+000			Matorral y arbustos	Matorral y arbustos	Matorral y arbustos		
	202+700			Pastizal matorral	Pastizal matorral	Pastizal matorral		
	203+000			Pastizal matorral	Pastizal matorral	Pastizal matorral		
	210+000			Pastizal matorral	Pastizal matorral	Pastizal matorral		
	210+400			Pastizal matorral	Pastizal matorral	Pastizal matorral		
	210+750			Pinar	Pinar	Pinar		
	211+000			Pastizal matorral	Pastizal matorral	Pastizal matorral		
	218+000-219+700			Pastizal matorral				
	220+900				Pinar			
	221+100-221+500			Pinar				
	221+900-222+000			Pinar				
	222+900			Pastizal matorral				
	224+000						Matorral y arbustos	
	224+150-224+350						Pastizal matorral	
	226+500-226+900			Matorral y arbustos				
	226+500				Matorral y arbustos			
	226+700-226+850				Matorral y arbustos			
	227+200			Matorral y arbustos				
	227+200			Matorral y arbustos				
	227+900			Matorral y arbustos				
	227+900				Matorral y arbustos			
	228+700-229+400						Pinar	
	228+800-229+200			Pinar				
	228+800-229+300				Pinar			
	229+800			Matorral y arbustos				
	230+300				Matorral y arbustos			
	230+800-231+000				Pinar			
	231+200-231+500			Pinar				
	231+200-231+500				Pinar			
	231+200						Pastizal matorral	
231+600			Pastizal matorral					
231+600				Pastizal matorral				

TRAMOS	PPKK	TRAMO 1		TRAMO 2			TRAMO 3	
		ALT-1-S-1	ALT-1-S-2	ALT-2-S-1	ALT-2-S-2	ALT-2-S-3	ALT-3-S-1	ALT-3-S-2
	234+500			Pastizal matorral				
	234+500				Pastizal matorral			
TRAMO-3	301+750-301+950						Pinar	
	302+800							Pastizal matorral
	303+000						Pastizal matorral	
	304+800-305+000							Matorral y arbustos
	305+800-306+000							Matorral y arbustos
	306+000-306+200						Matorral y arbustos	
	306+400							Pastizal matorral
	306+600						Pastizal matorral	
	306+600							Matorral y arbustos
	306+800-306+900						Matorral y arbustos	
	307+900-308+000							Pastizal matorral
	308+150-308+250						Pastizal matorral	
	308+600							Pastizal matorral
	308+900						Pastizal matorral	
	310+200-310+400							Pinar
	310+450-310+650						Pinar	
	310+700-310+900							Pinar
	310+950-311+150						Pinar	
311+400							Pastizal matorral	
311+700						Pastizal matorral		
314+150-314+550							Matorral y arbustos	
314+400-314+800						Matorral y arbustos		

Tabla 53. Tabla resumen con los puntos o tramos de las diversas alternativas que cruzan los hábitats considerados forestales (pinar, matorral-arbustos y pastizal-matorral).

La ubicación definitiva de los pasos tendrá también en cuenta la morfología del terreno; así, es conveniente que los pasos inferiores se sitúen en los puntos en los que el terraplén es más bajo con el fin de reducir consecuentemente la longitud del paso. Este factor ha de conjugarse con el gálibo necesario para encajar pasos inferiores de la altura requerida en cada punto.

- Establecer la densidad deseable de pasos de fauna.

La estimación de la densidad de pasos más apropiada se basa, en primer lugar, en las prescripciones técnicas del Ministerio de Medio Ambiente, así como en las condiciones específicas del entorno de los trazados en cada punto o zona concretos, diferenciando los entornos agrícolas de los urbanos, la abundancia y distribución de especies, etc. En base a estas concreciones, basadas en los datos descriptivos del medio y en el trabajo de campo realizado, se han establecido finalmente los criterios para la definición de los posibles pasos de fauna (ver capítulo 5).

Todo el el tramo objeto de estudio se tratará como hábitat transformados por la actividad agrícola. Las escasas manchas de arbolado no se consideran como hábitat natural al representar un porcentaje mínimo de la superficie del entorno inmediato y por situarse inmersas en una comarca eminentemente agrícola, con profundas transformaciones como lo son las superficies puestas en regadío.

Se debe tener una consideración especial de las zonas más cercanas a los ríos (Jalón y Ebro), charcas y/o lagunas donde se detecta fauna acuática o semiacuática como los anfibios. En el inicio del tramo 2 se localizan varias lagunas, en el entorno del embalse de la Loteta con ecosistemas favorables a este grupo de fauna.

10.6.2.5.2 Elección del tipo de paso

El tipo de paso a establecer se define en función del interés del punto para el paso de fauna, la topografía de la zona y las especies a las que se dirige.

Dadas las especies involucradas, se considera que cualquier estructura de la obra que permita cierta permeabilidad y que cumpla con las dimensiones mínimas necesarias para cada especie, será empleada por la fauna.

Los tipos de estructuras considerados como posibles pasos de fauna son los siguientes, indicando los grupos susceptibles de utilizarlos

TIPO DE PASO	GRUPOS DE FAUNA ¹
ODT. Marcos 2 x 2 m	Anfibios, reptiles, micromamíferos, domésticos de pequeño porte
ODT. Marcos medianos: 3 x 2, 4 x 2,5 m	Anfibios, reptiles, micromamíferos y mamíferos de pequeño tamaño, domésticos medios
ODT. Marcos grandes 8 x 6, 7 x 5, 5 x 3 m	Anfibios, reptiles, micromamíferos y mamíferos de pequeño o mediano tamaño, domésticos
Paso inferior camino, 8 x 6 m	Todos, incluidos grandes mamíferos
Paso superior camino, 9 m ancho libres	Todos, incluidos grandes mamíferos, excepto anfibios
Viaducto	Todos

¹ No se considera la fauna acuática

Tabla 54. Tipología de pasos de fauna

En general, se consideran más funcionales para la fauna los pasos de camino inferiores frente a los superiores, aunque, si éstos se encuentran justificados por la necesidad de pasos en determinados puntos en los que la rasante discurre en trinchera, se puede considerar un tipo de paso apropiado para cualquier grupo de fauna. A nivel de proyecto se ajustará su ubicación, definiéndose su localización, anchura, si hubiera de ser distinta a la aquí propuesta y técnicas de restauración y acondicionamiento (revegetación, impedimento al paso de vehículos, cerramiento lateral, etc.).

En lo que respecta al diseño y distribución de las obras de drenaje y estructuras adaptadas como pasos de fauna, se ha atendido a las siguientes consideraciones generales:

- Se han de intercalar determinados drenajes con sección transversal rectangular o cuadrada y, si es necesario, con mayores dimensiones a las necesarias funcionalmente, procurando evitar tramos sólo con tubos, dado que esto facilita el paso de animales de mediano y gran tamaño al ser una superficie más amplia y permitir una mejor visión del lado opuesto del paso, es decir, se reduce el denominado "efecto túnel".
- Se ha de conseguir una relación entre la superficie de la sección transversal del paso y su longitud, de modo que se asegure la visibilidad de un lado a otro de la vía, y por lo tanto, cuanto más largo sea el paso mayor sección ha de tener. Las secciones estimadas en este estudio se presentan en las siguientes tablas de este apartado.
- Se han de prever varias tipologías de pasos de fauna mediante marcos, de modo que cumplan su función según el criterio expuesto a continuación. En todos ellos se instalará una zona libre de inundación para el tránsito del animal, que podrá configurarse de dos formas diferentes según la probabilidad de llevar agua de

forma estacional o permanente:

Las adaptaciones en los diferentes tipos de obras de drenaje han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Para la adecuación de las ODT de tipo marco y con objeto de evitar la zona de drenaje inundable, se propone la construcción de una pasarela o banqueta seca, de sección trapezoidal de 1,0 metro de anchura y 0,3 m de altura, en el caso de los pasos de fauna destinadas a grandes mamíferos, y de 0,50-0,60 metros de anchura y 0,30 metros de altura, para los pasos de fauna destinadas a pequeños/medianos mamíferos. Sobre toda la superficie de esta banqueta lateral se colocará un sustrato natural (mezcla de tierra vegetal y arena).
- G: Pasos para mamíferos de mediano y gran tamaño, con un marco que cumpla la relación establecida como recomendable para asegurar el paso de luz y su utilización por grandes mamíferos y en concreto, por ungulados (jabalí, corzo), con una relación entre la superficie de la sección transversal y la longitud mayor de 0,80. Se prevén en este caso obras de fábrica o estructuras de 7 x 5 m y 8 x 6 m, planteados como pasos inferiores para la restitución de vías interceptadas. Las adaptaciones solo serán necesarias en caso de uso mixto carretera – paso de animales, no si son pasos de camino.
- T: Además, los tubos de sección \varnothing 1800 mm pueden ser utilizados por anfibios y reptiles y por algunas especies de micromamíferos o de mamíferos de pequeño tamaño. Si fuese necesario, se realizaría un pequeño resalte lateral de sección trapezoidal adaptado a la circunferencia del tubo, que actuaría como pasarela seca.

El resto de estructuras previstas que permitirán el cruce de la fauna son:

- Estructuras y viaductos sobre cauces. La permeabilidad transversal de la fauna asociada a medios acuáticos y de otras especies que utilizan estas riberas como corredores biológicos, queda asegurada con el diseño de estos viaductos y estructuras.
- Algunas especies, en especial las asociadas a ambientes antrópicos, como es el caso de muchas de las presentes en el entorno, pueden utilizar las soluciones de continuidad de las vías pecuarias y pasos superiores de caminos para cruzar la vía.

Así, en función de las premisas anteriores y a partir del análisis de las necesidades de drenaje y de permeabilidad territorial, se ha realizado un diseño de obras de drenaje transversal y de estructuras (viaductos, falsos túneles, pasos superiores e inferiores) para las diversas alternativas propuestas.

Una vez seleccionada la alternativa del estudio informativo y para fases más avanzadas (proyecto de trazado y construcción), se revisará detalladamente la aptitud de permeabilidad faunística de dicho trazado para reforzarla,

mediante la inclusión de nuevas estructuras permeables o a través del sobredimensionamiento de algunos de los marcos y estructuras. El resultado de los estudios específicos de fauna de los respectivos proyectos precisará los corredores de fauna y las necesidades de estructuras permeables (localización y tamaños).

A continuación, se muestran unas tablas con la relación de obras de drenaje transversal y estructuras potencialmente utilizables por la fauna local. Se aportan datos de su ubicación, tipología y las distancias entre las mismas, para poder analizar, de esta manera, el cumplimiento de las distancias y tamaños de las estructuras (según las Prescripciones Técnicas del Ministerio de Medio Ambiente) para su posible uso por los diferentes grupos de fauna, diferenciando la de pequeño tamaño y la de mediano y gran tamaño.

Se han obviado en el análisis de detalle dado a continuación algunos ejes de las alternativas que constituyen pequeños tramos de conexiones (saltos de carnero) que no aportan discriminaciones significativas entre alternativas.

En base a todo lo expuesto se hace a continuación un breve análisis por tramos valorando la permeabilidad de las distintas alternativas. En las tablas se presenta el listado de puntos permeables destacando:

- Las principales estructuras (pasos inferiores, superiores, viaductos y falsos túneles) en cuanto a dimensiones y aptitud para su uso por parte de la fauna se han sombreado en verde.
- Se han sombreado (rosa) las distancias que superan las recomendaciones del documento anteriormente citado.

Respecto a estas superaciones deben tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

- En gran parte de los recorridos se respeta la recomendación de 1 Km de distancia entre pasos para pequeños mamíferos, siendo las superaciones puntuales y, en general, de muy escasa longitud superior al Km (solo excepcionalmente alcanzan los 2 Km).
- Para los pasos de medianos y grandes mamíferos, en los que la recomendación da una distancia de 3 Km, la permeabilidad asegura el cumplimiento en la totalidad del recorrido, salvo algún tramo particular únicamente ubicado en las alternativas del Tramo 1, cumpliéndose sobradamente esta recomendación en el resto de tramos.
- En las zonas con más distancia de la establecida como recomendación general (1 y 3 Km), se deben tomar en cuenta las consideraciones particulares de diseño, como puede ser el que discurren en desmontes o cuenten con otros condicionantes que puedan impedir el añadir pasos para fauna, máxime si esto supone una circunstancia compleja en algunos entornos si supusieran cambios de rasante, por ejemplo. Se debe

tener en cuenta los exigentes condicionantes geométricos de diseño de una LAV, especialmente en cuanto a pendientes, que complica en ocasiones la posibilidad de incluir estructuras permeables con el distanciamiento establecido en las recomendaciones.

- Por otro lado, es importante tener presente la fuerte antropización del ámbito de estudio; en especial en el Tramo 4 y en parte del Tramo 1, así como en algunas alternativas de otros tramos que se aproximan a zonas con desarrollos urbanos, infraestructuras, etc. como es el caso del Alternativa 2-S-3, siendo este un factor que confirma el alto grado de transformación de los terrenos atravesados que implica una menor exigencia en cuanto a los requerimientos para la fauna.

Por lo tanto, en principio, no se considera necesario en el ámbito de estudio el diseño de pasos específicos de fauna, sin perjuicio de que, a nivel de proyecto, pueda concretarse esta necesidad por el resultado de los estudios específicos ya citados propios de fase de proyecto constructivo.

TRAMO-1

Alternativa 1-S-1 (eje 111)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
100,22		MARCO 2,0 x 2,0 m	52	
101,67	1,45	MARCO 4,0 x 2,5 m	48	
102,09	0,42	PS camino		2,09
104,40	2,31	MARCO 5,0 x 3,0 m	30	
105,27	0,87	PI camino		3,18
105,48	0,21	MARCO 2,0 x 2,0 m	38	
107,31	1,83	Origen Viaducto		2,04
107,35		Fin Viaducto		
109,10	1,76	MARCO 3,0 x 2,0 m	26	
109,54	0,44	MARCO 4,0 x 2,5 m	46	
110,70	1,16	MARCO 4,0 x 2,5 m	47	
110,73	0,03	PI camino		3,39
111,58	0,85	MARCO 3,0 x 2,0 m	42	
112,59	1,01	Origen Viaducto		1,86

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
112,78		Fin Viaducto		
114,52	1,74	MARCO 4,0 x 2,5 m	50	
115,00	0,48	MARCO 4,0 x 2,5 m	36	
115,38	0,38	MARCO 4,0 x 2,5 m	34	
116,14	0,76	PS camino		3,36
116,26	0,12	MARCO 4,0 x 2,5 m	36	

Alternativa 1-S-2 (eje 120)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
100,22		MARCO 2,0 x 2,0 m	53	
101,67	1,45	MARCO 4,0 x 2,5 m	47	
102,09	0,42	PS camino		2,09
104,8	2,71	MARCO 5,0 x 3,0 m	28	
105,66	0,86	MARCO 3,0 x 2,0 m	32	
105,9	0,24	PS camino		3,81
107,17	1,27	Origen Viaducto		1,27
107,21		Fin Viaducto		
110,02	2,81	MARCO 5,0 x 3,0 m	38	
110,64	0,62	MARCO 4,0 x 2,5 m	32	
110,95	0,31	PS camino		3,74
111,45	0,5	MARCO 3,0 x 2,0 m	35	
112,9	1,45	Origen Viaducto		1,95
113,17		Fin Viaducto		
114,855	1,685	PI camino		1,685
114,9	0,045	MARCO 4,0 x 2,5 m	44	
115,31	0,41	MARCO 4,0 x 2,5 m	35	
115,69	0,38	MARCO 4,0 x 2,5 m	34	
116,445	0,755	PS camino		1,59
116,57	0,88	MARCO 4,0 x 2,5 m	36	

A lo largo de toda la longitud de este tramo, ambas alternativas incluyen 18 obras transversales como posibles pasos de fauna de las cuales 6, en la alternativa 1-S-1, y 7, en la alternativa 1-S-2, podrían ser utilizadas por fauna de mediano y gran tamaño.

En cuanto a la densidad y distanciamiento entre las ODT y estructuras, según las Prescripciones del Ministerio de Medio Ambiente, se superan para fauna pequeña en 7 ocasiones para la alternativa 1-S-1, y en 6 para la alternativa 1-S-2. En el caso de estructuras para fauna de mayor tamaño habría 3 incumplimientos para la primera alternativa y 2 para la segunda. En resumen, la alternativa ofrecería 1-S-1 una permeabilidad ligeramente superior.

La primera parte del tramo 1 tiene largos intervalos que discurren en desmonte, además de localizarse la conexión de ambas alternativas con la LAV Madrid Barcelona mediante ramales de "salto de carnero" y la línea férrea convencional, lo que reduce la naturalidad de la zona y la presencia y movilidad de la fauna, por lo que no se considera muy relevante la menor densidad en cuanto a estructuras permeables.

TRAMO-2

Alternativa 2-S-1 (eje 125)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
200,10		MARCO 2,0 x 2,0 m	43	
200,72	0,62	Origen Viaducto		0,72
201,30		Fin Viaducto		
202,42	1,12	PS camino		1,12
203,95	1,53	PS camino		1,53
205,36	1,41	MARCO 4,0 x 2,5 m	39	
206,58	1,21	PI camino		2,63
206,70	0,13	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m	43	0,13
207,69	0,99	MARCO 7,0 x 5,0 m	38	0,99
208,47	0,78	PS camino		0,78
209,18	0,71	MARCO 5,0 x 3,0 m	43	
209,22	0,04	PI camino		0,75
210,26	1,04	PS camino		
211,39	1,14	PI camino		1,14

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
211,84	0,45	Origen Viaducto		0,45
211,88		Fin Viaducto		
212,83	0,95	PI camino		0,95
213,27	0,43	Origen Viaducto		0,43
213,80		Fin Viaducto		
215,13	1,33	PI camino		1,86
215,31	0,18	Origen Viaducto		0,18
215,34		Fin Viaducto		
215,45	0,11	PI camino		0,11
216,33	0,99	Origen Viaducto		0,99
216,36		Fin Viaducto		
216,60	0,24	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m	39	0,24
217,21	0,61	PS camino		0,61
217,87	0,66	MARCO 2,0 x 2,0 m	60	
218,80	0,93	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,0 m	44	1,59
219,01	0,21	MARCO 2,0 x 2,0 m	31	
219,66	0,65	Origen Viaducto	0,86	0,86
219,69		Fin Viaducto		
220,29	0,60	PI camino		0,60
220,53	0,24	MARCO 5,0 x 3,0 m	57	
221,12	0,59	Origen falso túnel		0,83
222,12		Fin falso túnel		
222,37	0,25	MARCO 3,0 x 2,0 m	61	
222,41	0,29	PI camino		0,29
223,16	0,75	MARCO 3,0 x 2,0 m	52	
224,04	0,88	PI camino		1,63
225,54	1,50	Origen Viaducto		1,50
225,58		Fin Viaducto		
226,36	0,79	PS camino		0,79

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
226,80	0,43	PS camino		0,43
227,94	1,15	Origen Viaducto		1,15
228,77		Fin Viaducto		
229,52	0,75	PS camino		0,75
230,08	0,56	MARCO 3,0 x 2,0 m	47	
230,16	0,08	PI camino		0,63
230,73	0,58	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m		0,58
231,49	0,75	PS camino		0,75
232,11	0,62	PI camino		0,62
232,23	0,12	MARCO 5,0 x 3,0 m	57	
234,25	2,02	PS camino		2,14
234,47	0,21	Origen Viaducto		0,21
234,51		Fin Viaducto		
234,83	0,33	Origen Viaducto		0,33
234,86		Fin Viaducto		

Alternativa 2-5-2 (eje 122)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
200,10		MARCO 2,0 x 2,0 m	43	
200,72	0,62	Origen Viaducto		0,72
201,30		Fin Viaducto		
202,42	1,12	PS camino		1,12
203,95	1,53	PS camino		1,53
205,36	1,41	MARCO 4,0 x 2,5 m	39	
206,58	1,21	PI camino		2,63
206,70	0,13	Encauzamiento y MARCO 7,0 x 5,0 m	43	0,13
207,69	0,99	MARCO 7,0 x 5,0 m	37	0,99
208,47	0,78	PS camino		0,78
209,18	0,71	MARCO 5,0 x 3,0 m	43	

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
209,22	0,04	PI camino		0,75
210,26	1,04	PS camino		1,04
211,35	1,09	PI camino		1,09
211,85	0,50	Origen Viaducto		0,50
211,89		Fin Viaducto		
212,84	0,95	PI camino		0,95
213,37	0,53	Origen Viaducto		0,53
213,98		Fin Viaducto		
214,99	1,01	PI camino		1,01
215,24	0,25	Origen Viaducto		0,25
215,26		Fin Viaducto		
216,15	0,89	PS camino		0,89
217,22	1,07	MARCO 7,0 X 5,0 m	39	1,07
217,55	0,33	PI camino		0,33
217,93	0,38	MARCO 4,0 x 2,5 m	52	
218,32	0,38	Origen Viaducto		0,77
218,35		Fin Viaducto		
218,71	0,37	Origen Viaducto		0,37
218,75		Fin Viaducto		
219,39	0,64	PS camino		0,64
219,44	1,51	MARCO 2,0 x 2,0 m	28	
219,93	0,49	MARCO 5,0 x 3,0 m	27	
220,58	0,65	PS camino		1,19
222,22	1,64	MARCO 4,0 x 2,5 m	29	
222,45	0,23	PS camino		1,88
222,58	0,36	MARCO 2,0 x 2,0 m	30	
223,14	0,56	MARCO 3,0 x 2,0 m	31	
224,35	1,21	PS camino		1,90
225,49	1,14	Origen Viaducto		1,14
225,53		Fin Viaducto		
226,17	0,64	PI camino		0,64
226,84	0,67	PS camino		0,67
227,97	1,13	Origen Viaducto		1,13
228,78		Fin Viaducto		

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
229,70	0,92	MARCO 2,0 x 2,0 m	31	
230,50	0,80	MARCO 4,0 x 2,5 m	41	
230,57	0,07	PI camino		1,79
231,50	0,93	MARCO 3,0 x 2,0 m	24	
231,78	0,28	PS camino		1,21
232,61	0,83	PS camino		0,83
232,67	0,06	Origen Viaducto		0,06
232,70		Fin Viaducto		
232,78	0,08	PI camino		0,08
233,03	0,25	MARCO 7,0 x 5,0 m	70	0,25
233,30	0,27	PI camino		0,27
234,22	0,92	PI camino		0,92
234,63	0,41	Origen Viaducto		0,41
234,66		Fin Viaducto		
234,82	0,16	PI camino		0,16

Alternativa 2-S-3 (eje 158)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
200,10		MARCO 2,0 x 2,0 m	43	
200,72	0,72	Origen Viaducto		0,72
201,30		Fin Viaducto		
202,42	1,12	PS camino		1,12
203,95	1,53	PS camino		1,53
205,36	1,41	MARCO 4,0 x 2,5 m	39	
206,58	1,21	PI camino		2,63
206,70	0,13	Encauzamiento y MARCO 7,00 X 5,00 m	43	0,13
207,69	0,99	MARCO 7,0 x 5,0 m	37	0,99
208,47	0,78	PS camino		0,78
209,18	0,71	MARCO 5,0 x 3,0 m	43	
209,22	0,04	PI camino		0,75
210,26	1,04	PS camino		1,04

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
211,39	1,14	PI camino		1,14
211,82	0,43	Origen Viaducto		1,57
211,86		Fin Viaducto		
213,06	1,20	Origen Viaducto		1,20
213,30		Fin Viaducto		
213,93	0,63	Origen Viaducto		0,63
214,32		Fin Viaducto		
214,93	0,61	PI camino		0,61
215,10	0,16	Origen Viaducto		0,16
215,12		Fin Viaducto		
216,11	0,99	PS camino		0,99
217,76	1,65	MARCO 7,0 x 5,0 m	39	1,65
218,00	0,24	Origen Viaducto		0,24
218,03		Fin Viaducto		
218,46	0,43	PS camino		0,43
220,06	1,60	MARCO 7,0 x 5,0 m	44	1,60
220,49	0,43	Origen Viaducto		0,43
220,52		Fin Viaducto		
221,84	1,32	MARCO 3,0 x 2,0 m	28	
222,21	0,37	MARCO 4,0 x 2,5 m	29	
222,80	0,59	PS camino		2,28
222,87	0,07	MARCO 4,0 x 2,5 m	29	
225,57	2,70	Origen Viaducto		2,77
225,61		Fin Viaducto		
226,84	1,23	PS camino		1,23
227,85	1,01	Origen Viaducto		1,01
228,21		Fin Viaducto		
229,33	1,12	MARCO 2,0 x 2,0 m	31	
229,90	0,57	MARCO 3,0 x 2,0 m	51	
229,95	0,04	PI camino		1,73
230,50	0,56	PI Y OD MARCO 8,0 x 6,00 m		0,29
231,31	0,81	PS camino		0,81
231,93	0,63	PI camino		0,63
232,04	0,11	MARCO 5,0 x 3,0 m	58	
234,07	2,03	PI camino		2,14

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
234,29	0,22	Origen Viaducto		0,22
234,33		Fin Viaducto		
234,47	0,13	PI camino		0,13
234,66	0,19	Origen Viaducto		0,19
234,68		Fin Viaducto		

El Tramo 2, presenta para todas sus alternativas una permeabilidad para la fauna significativamente mayor que para el tramo anterior. Los ratios de estructuras permeables por kilómetro son muy superiores, tanto para fauna pequeña como para la más grande. La alternativa 2-S-2 resulta con la mayor permeabilidad (61 pasos para fauna pequeña, de los cuales 37 valdrían para fauna mayor) de las tres, aunque parte de ellas no cumpliría las distancias recomendadas. La alternativa 2-S-3 sería la más desfavorable en este aspecto. Hay que destacar que prácticamente todas las estructuras de este tramo se sitúan a menos de 3 km entre sí, cumpliendo las prescripciones para fauna de mayor tamaño.

La superación en algunos tramos de las tres alternativas apenas excede la distancia de 1 Km dada como recomendación para pequeños mamíferos, no alcanzando en ningún caso los 3 Km para grandes y medianos. En cualquier caso, los tramos con más de 1 Km de distancia entre pasos superan esta referencia mínimamente, de modo que tan solo muy puntualmente (2 casos en la opción sur y 1 caso en la opción al norte) se llega a los 2 km entre pasos. En el tramo delimitado por los P.K. 232 y 234 (conexión sur), este distanciamiento se debe a que el trazado discurre ampliamente en desmonte, aunque hay que señalar la escasa aptitud de la zona para la fauna ya que la línea va muy próxima a la autopista AP-68. También entre los P.K. 222.87 y 225.57 de la alternativa 2-S-3 se llega a 2,7 km de distancia entre estructuras; fundamentalmente es debido a que la rasante discurre algo baja y con un desmonte de unos 600 m aproximadamente, lo que reduce las posibilidades de incluir marcos de tamaño adecuado.

TRAMO 3

Alternativa 3-S-1 (eje 114)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
300,32		PS camino		
301,24	0,92	PS via verde		0,92
301,92	0,69	Origen falso túnel		0,69
302,17		Fin falso túnel		
303,12	0,94	Origen Viaducto		0,94
303,29		Fin Viaducto		
304,16	0,88	MARCO 4,0 x 2,5 m	44	0,88
305,47	1,31	MARCO 5,0 x 3,0 m	54	1,31
306,15	0,68	Origen Viaducto		0,68
306,18		Fin Viaducto		
306,62	0,44	PI + OD MARCO 8,00 x 6,00 m	49	0,44
307,04	0,42	MARCO 4,0 x 2,5 m	29	
307,55	0,51	PS camino		0,93
308,89	1,34	PS camino		1,34
309,95	1,06	Origen falso túnel. A-68		1,06
310,12		Fin falso túnel. A-68		
310,80	0,69	MARCO 2,0 x 2,0 m	42	
311,78	0,98	PS camino		1,66
312,00	0,22	MARCO 2,0 x 2,0 m	26	
312,56	0,56	PI camino		0,78
313,03	0,47	MARCO 5,0 x 3,0 m	68	
313,32	0,29	MARCO 5,0 x 3,0 m	68	
313,38	0,06	PI camino		0,81
314,41	1,03	Origen Viaducto		1,38
314,76		Fin Viaducto		
316,26	1,50	PS camino		1,50
317,20	0,94	Origen Viaducto		0,94
317,28		Fin Viaducto		

Alternativa 3-S-2 (eje 133)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
300,16		PI camino		
301,22	1,06	PS via verde		1,06
301,53	0,31	Origen Viaducto		0,31
301,57		Fin Viaducto		
302,70	1,13	PI camino		1,13
302,90	0,20	Origen Viaducto		0,20
303,07		Fin Viaducto		
303,37	0,30	Origen Viaducto		0,30
303,40		Fin Viaducto		
304,10	0,70	PI camino		0,70
304,78	0,68	PI camino		0,68
305,03	0,25	Origen Viaducto		0,25
305,08		Fin Viaducto		
305,31	0,23	Origen Viaducto		0,23
305,35		Fin Viaducto		
305,69	0,33	Origen Viaducto		0,33
305,99		Fin Viaducto		
306,45	0,47	PS camino		0,47
306,73	0,28	MARCO 4,0 x 2,5 m	35	
307,26	0,53	PS camino		0,81
308,61	1,35	PS camino		1,35
309,69	1,08	Origen falso túnel. A-68		1,08
309,86		Fin falso túnel. A-68		
310,51	0,65	MARCO 2,0 x 2,0 m	42	
311,50	0,99	PS camino		1,65
311,71	0,21	MARCO 2,0 x 2,0 m	26	
312,00	0,29	MARCO 2,0 x 2,0 m	26	
312,28	0,28	PI camino		0,78
313,03	0,75	MARCO 5,0 x 3,0 m	68	
313,10	0,07	PI camino		0,81

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
313,32	0,22	MARCO 5,0 x 3,0 m	68	
314,13	0,81	Origen Viaducto		1,03
314,48	0,36	Fin Viaducto		
315,98	1,50	PS camino		1,50
316,92	0,94	Origen Viaducto		0,94
317,00	0,08	Fin Viaducto		

En este tramo, la alternativa 3-S-2, tiene la mejor relación de obra de drenaje y estructura por kilómetro de trazado y, únicamente en cuatro de ellas (para fauna menor) deja de cumplir las distancias recomendadas si se analiza de un modo estricto; no obstante, este parámetro ha de tomarse como una recomendación, destacando que tales superaciones son insignificantes, y apenas puntualmente alcanzan el 1,5 km. Hay un total de 38 estructuras de las cuales 21 son adecuadas para fauna de gran tamaño. En conclusión, se considera un tramo con una permeabilidad óptima.

 **TRAMO 4**

Alternativa común 1 y 2 (eje 129)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
400,00		Origen Viaducto		
400,48	0,48	Fin Viaducto		
402,06	1,58	Origen Viaducto		1,58
402,12		Fin Viaducto		
403,04		PS camino		0,93
404,32	1,27	PS camino		1,27
405,16	0,85	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (314+645)	28	
405,64	0,48	PS camino		1,32
407,67	2,03	PS camino		2,03
408,55	0,88	PS camino		0,88
409,31	0,75	PS camino		0,75

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
409,50	0,19	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (318+984)	30	
410,45	0,95	PS camino		1,14
411,34	0,89	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (320+817)	24	
411,865	0,53	PS camino		
412,24	0,9	Prolongación 2 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+726)	25	
412,44	0,2	Prolongación 3 MARCOS 2,5 x 2,5 m (321+926)	24	
413,58	1,13	PS camino		1,71
415,35	1,78	PS camino		1,78
415,93	0,58	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+418)	30	
416,01	0,08	Prolongación 4 MARCOS 2,5 x 2,5 m (325+494)	28	
416,115	0,11	PS camino		0,76

Alternativa común 1 y 2 (eje 130)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
0,71		Origen Viaducto		
1,01		Fin Viaducto		

Alternativa común 1 y 2 (eje 131)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
0,00		Origen Viaducto		
0,30		Fin Viaducto		
0,45	0,16	MARCO 4,0 x 2,5 m	21	
0,76	0,31	PS camino	22	0,47

Alternativa 1 (eje 135)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
2,085		PS camino		
3,02	0,94	Origen Viaducto		0,935
3,09		Fin Viaducto		
3,16	0,07	MARCO 3,00 X 2,00 m	56	

Alternativa 1 (eje 136)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
0,925		Origen falso túnel		
1,07		Fin falso túnel		
2,2	1,13	PS camino		1,13

Alternativa 2 (eje 152)

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
0,17		PI camino		
1,21	1,04	Origen Viaducto		1,04
1,28		Fin Viaducto		
2,68	1,395	PI camino		1,40
3,58	0,91	Origen Viaducto		0,91
3,63		Fin Viaducto		
4,01	0,38	PI camino		0,38
4,23	0,23	MARCO 4,0 x 2,5 m	47	
4,92	0,69	MARCO 5,0 x 3,0 m	72	
5,13	0,21	Origen Viaducto		1,13
5,25		Fin Viaducto		

PPKK	DISTANCIAS FP (km)	TIPO ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	DISTANCIAS FG (km)
5,82	0,57	Origen Viaducto		0,57
5,91		Fin Viaducto		
7,45	1,83	MARCO 2,0 x 2,0 m	46	
8,00	0,55	MARCO 3,0 x 2,0 m	25	
8,41	0,40	PS camino		2,50
8,52	0,52	MARCO 3,0 x 2,0 m	25	

Las peculiares características de los trazados de este tramo dificultan cualquier tipo de comparación entre las dos alternativas. Sus conexiones con los trazados del tramo 1 no son coincidentes y, además, se diferencian viales de mercancías y de viajeros de distinta longitud e itinerarios. Adicionalmente, son soluciones de trazados que discurren en gran parte junto a plataformas férreas existentes o directamente sobre ellas. Por ello, gran parte de las obras de drenaje son prolongaciones de tubos de 1.800 mm de diámetro (no incluidos en las tablas anteriores) y existen pocos marcos idóneos como pasos de fauna. No obstante, existen estructuras (viaductos y reposiciones de caminos) para fauna de gran tamaño a una distancia adecuada.

En resumen, este tramo ofrece escasas opciones de diseñar las obras de drenaje transversal con una permeabilidad adecuada para fauna de menor tamaño, aunque el entorno semiurbano y con alta densidad de infraestructuras, se considera muy poco propicio para la fauna silvestre. Aun así, se destaca que, en general, se da cumplimiento a esta distancia de 1 Km, salvo en algún pequeño tramo.

10.6.2.5.3 Adaptaciones complementarias e integración de pasos de fauna

En general, los pasos que puedan ser utilizados por la fauna estarán acondicionados siguiendo los criterios expuestos en la publicación específica del Ministerio de Medio Ambiente "*Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales*", y que se resumen a continuación:

- La revegetación en la zona próxima a la entrada, que deberá formar manchas espesas de matorral que guíen al animal hacia el paso inferior.

Para ello, el diseño de plantación será en forma de embudo con una abertura exterior de 15-20 m, precisamente para localizar y guiar a los animales hacia el paso, aunque siempre se evitarán las alineaciones y formas rígidas. Las dimensiones de este tipo de plantación pueden extenderse en sentido transversal a cada lado de la vía, como mínimo, dentro de la anchura de la banda de expropiación.

La plantación se realizará formando pequeños grupos de matorrales y arbustos, procurando mantener una cierta continuidad y proporcionar diversidad. Los matorrales y arbustos de mayor porte y las especies arbóreas se situarán en la zona más cercana a las boquillas, ocultando así la estructura de hormigón y el terraplén.

- La formación de **majanos de piedra** procedente de la propia obra, que permitan el refugio de pequeños y medianos mamíferos.

Se situarán próximos a las entradas del paso de fauna, y en el caso de las ODT siempre fuera del flujo de agua que ha de circular por el drenaje. Son especialmente recomendables en la zona, por el predominio de espacios agrícolas abiertos que, por un lado, propicia la existencia de este tipo de elementos, y por otro presenta escasez de refugios para los animales.

Se formarán con piedras de 30-60 cm de diámetro, más gruesas en la base y el montículo tendrá unas dimensiones de 3-6 m de diámetro en la base y 1-2 m de altura.

Antes de colocar la piedra debe abrirse una cavidad de unos 30-40 cm de profundidad. El material extraído de este hueco se mezclará con arena de miga para que la zona interna del majano tenga esponjosidad y la mezcla así formada se volcará sobre el hueco excavado formando el montículo, que se cubrirá con una o varias capas superficiales de piedras de las características de tamaño citadas. Estas rocas se colocarán manualmente con cuidado de asegurar que queden huecos de tamaño suficiente para el paso de pequeños mamíferos (con especial atención en la zona inferior del majano) y que el majano sea estable.

Una vez formado el majano se cubrirá con tierra vegetal y se puede sembrar con especies herbáceas y arbustivas para hacerlos más naturales y atractivos para la fauna. Esta siembra se puede realizar simultáneamente a la hidrosiembra y plantación del resto de superficies próximas.

- En pasos superiores empleados para el paso de ganado y de fauna silvestre, se instalará un **vallado opaco**, preferentemente de madera tratada, que oculte a los animales que están cruzando la plataforma de la LAV, especialmente de las luces en el tráfico nocturno. Igualmente servirá para que los individuos de menor tamaño (crías) no caigan a la LAV accidentalmente.
- En el caso de pasos superiores e inferiores multifuncionales (camino y paso de fauna) o específicos, se realizarán **plantaciones en los accesos**, que ofrezcan refugio y oculten parcialmente la estructura. Las especies seleccionadas serán especies autóctonas.
- En el caso de pasos mixtos, aunque el paso lleve una superficie acondicionada para el paso de vehículos, la

plataforma adicional podrá sembrarse. En el caso de pasos específicos de fauna, se deberá impedir el paso de vehículos mediante la colocación de obstáculos, ya sean grandes bloques de piedra, o mojones.

- Además, para evitar la erosión y la formación de cárcavas en las salidas de los drenajes y pasos de fauna, se instalará una **solera plana de hormigón, cemento o encachado** en piedra en dichas salidas de modo que se asegure el acceso de la fauna al interior del paso mediante la transición suave al terreno natural, con una pendiente no superior a 30°.
- En el caso de las obras de drenaje transversal situadas en la proximidad de zonas húmedas inventariadas, charcas y lagunas, los pasos serán acondicionados para facilitar la permeabilidad al grupo de los anfibios. Para ello los pasos no presentarán desnivel de acceso y contarán con un pasillo no inundable. Los tramos más cercanos a este tipo de zonas serían los entornos de las siguientes zonas húmedas:
 - Balsa del Cardete o Estanca de Cardete: a 350 m de la alternativa 3-S-1 (PK 304+500)
 - Barranco de Valdelafuente: cruzado mediante viaducto por las dos alternativas del tramo 3.
 - Otras zonas (balsas de riego, embalses): a 300 m del P.K. 107+000 de la alternativa 1-S-2.
 - Balsa junto al embalse de Loteta: a 200 m de las tres alternativas del tramo 2.
- Además, en estos tramos se dispondrá un vallado-guía opaco, de una altura mínima de 40 cm. y paredes verticales, que conducirán a los anfibios hasta la boca del paso.
- La instalación del cerramiento en las zonas con pasos de fauna se realizará de modo que éste conduzca a los animales hacia los emboquilles de los pasos de fauna, sin dejar accesos al interior de la vía.

10.6.2.6 Rampas de escape en elementos de drenaje

En los elementos del drenaje longitudinal, cunetas, así como en aquellos elementos asociados al drenaje, como sifones, arquetas, balsas de decantación y retención, que pueden actuar como trampas mortales para pequeños animales que pudieran caer en su interior, se instalarán dispositivos de salida o rampas con una inclinación máxima de 30° y formadas con hormigón rugoso o estriado que conecten la parte baja o fondo del elemento con el terreno natural. La anchura de estas rampas no será inferior a 50 cm. Además, en las arquetas, balsas, etc. se dispondrá rejillas que impidan la caída de microfauna en caso de que no lleven tapa de registro maciza.

10.6.2.7 Vallado guía para anfibios

Los pasos para anfibios han de definirse en las zonas donde la vía intercepte las rutas de migración periódica a sus zonas de reproducción: zonas húmedas o masas de agua, aunque sean de origen artificial pero que hayan alcanzado un cierto grado de naturalización. Como se ha señalado anteriormente, se han identificado varios tramos con potencial presencia de anfibios para los que se considera conveniente adecuar las siguientes obras de drenaje para el paso de anfibios:

- Entorno de la Balsa del Cardete o Estanca de Cardete: a 350 m de la alternativa 3-S-1
 - (PK 304,16, marco 4 x 2,5 m)
 - (PK 305,47, marco 5 x 3 m)
- Barranco de Valdelafuente: cruzado mediante viaducto por las dos alternativas del tramo 3. No precisa vallado guía.
- Otras zonas (balsas de riego, embalses): Balsa junto al embalse de Loteta, a 200 m de las tres alternativas del tramo 2.
 - (PK 205,36, marco 4 x 2,5 m)

En estas obras de drenaje se dispondrán vallados guía, consistente en una estructura formada por una pequeña valla metálica opaca continua en forma de "L" con una dimensión de 30 cm en la base y 40 cm en altura, situados en la base del terraplén y adosados a la cara externa del cerramiento. La parte inferior de la estructura deberá ajustarse completamente al terreno sin dejar ningún hueco (motivo por el cual se cubrirá con tierra), y se unirá a los accesos de los pasos a los que se pretenda dirigir a la herpetofauna evitando discontinuidades y salientes que pudieran hacer perder la efectividad al paso propuesto.

Este vallado se colocará a 30 metros a cada lado de la obra de paso.

10.6.2.8 Medidas relacionadas con la electrificación de la LAV. Electrocutión y colisiones

En relación a la avifauna, que se puede considerar el tipo de fauna más sensible en el entorno de la línea de alta velocidad, en principio, la instalación de la catenaria no supone un especial riesgo de electrocutión para las aves, al existir la suficiente separación entre los conductores, y entre éstos y las crucetas (en la línea eléctrica).

Los accidentes por electrocutión en líneas eléctricas se producen en las inmediaciones de los postes o torretas cuando el ave toca simultáneamente dos conductores o dos piezas a diferente tensión. Este tipo de accidentes es más corriente en

aves de gran envergadura y se produce principalmente cuando, tras posarse en algún elemento del tendido eléctrico, el ave reinicia el vuelo extendiendo para ello sus alas que rozan o chocan con elementos a diferente tensión.

No obstante, la medida para el caso de la catenaria debe incluir sistemas normalizados para el tipo de catenaria a instalar y que cumplan con las especificaciones técnicas de ADIF. Entre estos equipos cabe destacar, para el riesgo de electrocución de la avifauna, los explosores descargadores de antenas que se instalan a lo largo del tendido de catenaria. Como medida preventiva estos explosores serán antipájaros, con varilla central que evite que las aves se posen sobre ellos.



Explosores de protección contra sobretensiones con varilla central antipájaros

Por otro lado, y en relación a posibles colisiones, el Real Decreto 1432/2008 por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, excluye en su artículo 2 las líneas eléctricas que constituyen el tendido de tracción del ferrocarril, respecto a la instalación de cualquier dispositivo señalización. Por tanto, no es preceptiva la señalización de la catenaria ni el sustentador.

El choque con las líneas eléctricas se produce principalmente cuando éstas son difícilmente identificables en el espacio ya sea por estar altas, aisladas o lejos de puntos de referencia que puedan servir de guía a las aves en su vuelo.

En los tendidos eléctricos que acompañan a la vía (catenaria), el riesgo de choque es difícilmente evitable ya que la propia funcionalidad de la catenaria hace muy difícil la implantación de señales visibles. Sin embargo, y a pesar de la densidad de elementos de estas estructuras, se considera que el riesgo de choque es menor que en otros tipos de tendidos eléctricos por la altura a la que se instalan (en general más bajos) y por la propia densidad de la instalación, que la hace mucho más visible. En realidad, es más frecuente el riesgo de choque de aves por el tráfico ferroviario que por la presencia de la catenaria.

Se ha incluido en el apartado de "Pantallas anticolidión para aves" una medida para evitar el choque en los principales viaductos o aquellos ubicados en entornos sensibles (Barranco de Valdelafunte).

Todas estas medidas, se confirmarán en los respectivos proyectos constructivos, determinando su necesidad de aplicación de forma específica.

10.7 PROTECCIÓN ACÚSTICA Y ATMOSFÉRICA

Se definen en este apartado las medidas para reducir las emisiones atmosféricas y acústicas, tanto en obras, cuando el impacto es mayor pero menos duradero, como en explotación.

Tales medidas van encaminadas a la minimización del impacto sobre los siguientes aspectos:

- Los propios trabajadores que realizan las obras.
- Los residentes cercanos a la zona de obras y a la futura LAV.
- Las poblaciones faunísticas más sensibles.

10.7.1 Medidas preventivas durante las obras

10.7.1.1 Minimización de efectos atmosféricos

Para reducir la emisión de polvo durante las obras, en especial durante los movimientos de tierras, se procurará realizar estas tareas en días sin viento y se regará periódicamente la plataforma, utilizando agua como único agente reductor.

Estos riegos se intensificarán y aplicarán con mayor frecuencia en las zonas más cercanas a núcleos de población, en zonas de especial interés faunístico y en las de mayor valor vegetal (arbolado). Además de regar los caminos y la

plataforma, se mantendrán libre de polvo determinados elementos afectados tales como ejemplares arbóreos, elementos arquitectónicos de interés, carteles o señales, etc.

Se pondrá especial cuidado en las excavaciones de desmontes y en las extracciones de material, sobre todo si se localizan en las cercanías de núcleos, para evitar en lo posible la emisión de polvo. El acopio de materiales se realizará prioritariamente en las zonas donde la dispersión por la acción del viento sea mínima, o bien se procederá a su cubrimiento en los días más ventosos.

Los materiales que puedan generar polvo, se transportarán tapados con lonas o con el suficiente grado de humectación, incluyendo los préstamos provenientes de áreas alejadas de la zona de obras. Las ruedas de los vehículos de transporte de tierras serán lavadas antes de su acceso a vías públicas.

Se realizará periódicamente la limpieza de las acumulaciones de polvo originadas por la obra en las zonas públicas próximas por las que transiten vehículos o maquinaria de obra.

Se establecerá un control de la velocidad de tránsito de maquinaria en el entorno de las obras, recomendando el límite de velocidad de los vehículos de obra a 30 km/h máximo.

Se asegurará que la maquinaria y vehículos de transporte que se utilicen en la obra cumplan estrictamente con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos.

10.7.1.2 Minimización del impacto acústico

Se ha llevado a cabo (se presenta en el Anexo III de estudio de ruidos y vibraciones) una predicción del impacto acústico durante la obra. Se puede considerar que los niveles sonoros que generan los equipos a emplear durante las obras de construcción inciden en el peor de los casos sobre el Tramo 4 Alternativa 1 Sur, Tramo 4 Alternativa 2 Oeste y en la Conexión 2-3 Alternativa 2 Norte.

En lo que respecta al impacto en ruidos y durante la fase de obras, han de tomarse medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, referentes al uso de protectores auditivos.

Asimismo, se evitarán las labores más ruidosas durante las horas nocturnas, de 11 de la noche a 7 de la mañana, en las inmediaciones de los núcleos urbanos.

Se asegurará el buen estado de los vehículos y maquinaria de obra, garantizando la revisión y control periódico de los silenciadores de los motores, dispositivos de escape de gases y la utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

Se utilizarán compresores y perforadoras de baja emisión sonora.

Para reducir la afección sobre la fauna, se atenderá a lo definido en apartados anteriores, de modo que el cronograma de obras se ajustará para evitar que las actividades más ruidosas afecten a la época reproductiva de las especies más sensibles.

10.7.2 Medidas correctoras funcionales en la explotación

En cuanto a la explotación, en el apartado descriptivo de los niveles de ruido y en el Anexo III con el estudio acústico, se indican las zonas sensibles o a priori problemáticas por superarse los niveles sonoros (bandas de afección o isófonas).

Del estudio realizado se concluye con unos bajos niveles de ruido lo cual, junto con la escasa proximidad de los trazados a núcleos urbanos salvo alguna excepción, hace que las pantallas antirruído necesarias se encuentren muy localizadas, situándose únicamente en los ejes de la Conexión 2-3 (Tramos 2 y 3) y en el Tramo 4.

Debido a la presencia de algunas viviendas aisladas, fuera de los entornos urbanos, se considera necesario el establecimiento de medidas correctoras que permitan, en lo posible, mantener en esos puntos la calidad acústica que presentan en la actualidad. Para ello se prevén ciertas pantallas acústicas en los puntos reflejados en la tabla siguiente, si bien en fases posteriores (Proyecto de Construcción), se deberá corroborar dichas necesidades, así como especificar la tipología, dimensiones y situación concreta de dichas pantallas.

En el planeamiento y proyecto de estas pantallas, se debe considerar no sólo las exigencias funcionales, acústicas y constructivas, sino también la componente de seguridad vial, de explotación, de economía, y, desde luego, de armonía paisajística y estética.

Se ha de tomar en cuenta que se dan dos circunstancias claramente diferentes, en especial en el Tramo 4:

- En los ejes de nuevo trazado en los que se produce afección se ha de considerar necesariamente la instalación de estas pantallas.
- En los ejes que se definen como actuación en vía existente, la necesidad o no de estas pantallas deberá decidirse con el estudio de detalle del proyecto constructivo, pues se destaca que en estos ejes se supera ya en la situación preoperacional el nivel umbral (en estos casos se toman los límites de infraestructura existente, no nueva infraestructura). Por otro lado, parte de las viviendas afectadas pueden quedar situadas en la margen de la vía actual en la que no se planifique ampliación o actuación alguna
- Caso especial es el eje común de mercancías a la estación de Plaza que, a pesar de desarrollarse como un

nuevo trazado queda adyacente a la LAV Madrid-Barcelona, por lo que se considera en la misma casuística de las actuaciones en vía, es decir, la afección es preoperacional, y las medidas pueden requerirse incluso en la margen de la LAV contraria al nuevo eje de mercancías, quedando ajena al ámbito de actuación objeto del Estudio Informativo.

La siguiente tabla recoge las zonas con afección, destacando en color la longitud de pantallas que se asume a efectos presupuestarios (el resto se toman en cuenta como impactos). La altura de las pantallas se define en el Anexo III de estudio acústico, definiéndose de 3 y 4 m, según el caso.

TRAMO	ALT.	VIA. TRAZADO:	EJES-ZONA	LONGITUD (m)
TRAMO 4	4-1-SUR	EXISTENTE		
	4-1-SUR	NUEVO	105 Y 134	366,55
	4-2-OESTE	EXISTENTE	UTEBO-ZARAGOZA	2.456,95
	4-2-OESTE	NUEVO	152	-
	T. COMÚN	EXISTENTE	EJE POR GRISEN	433,00
	T. COMÚN	NUEVO ADYACENTE LAV MADRID- BARCELONA	ACCESO A EST. PLAZA	1.491,27
TRAMO 2-3 (CONEXIÓN)	1-SUR	NUEVO	-	528,4
	2-NORTE	NUEVO	-	674,6

Tabla 55. Zonas con afección acústica, marcándose las pantallas definidas para tramos de vía de nuevo trazado.

además que la afección existe en la situación actual previa a la actuación objeto del E.I:

- En el eje común de mercancías a la estación de Plaza, y a pesar de que también se da en este tramo afección producida por la LAV Madrid-Barcelona, en este caso si se considera –y presupuesta– la instalación de mantas, al ser un trazado de nueva construcción.

10.8 PROTECCIÓN ANTE LAS VIBRACIONES

Como se ha expuesto para el caso de las pantallas acústicas, en el caso de las mantas para vibraciones también se han de tener en cuenta los tres tipos de situación en el Tramo 4:

- En los ejes de nuevo trazado en los que se produce afección se ha de considerar necesariamente la instalación de estas mantas.
- En los ejes que se definen como actuación en vía existente se obvia –al menos a efectos de estimación económica– pues la viabilidad de su ejecución queda condicionada por el tipo de actuación, recordando

TRAMO	ALT.	VIA. TRAZADO:	EJES-ZONA	LONGITUD (ml)
TRAMO 4	4-1-SUR	EXISTENTE		600
	4-1-SUR	NUEVO	105 Y 134	400
	4-2-OESTE	EXISTENTE	UTEBO-ZARAGOZA	4.775
	4-2-OESTE	NUEVO	152	400
	T. COMÚN	EXISTENTE	EJE POR GRISEN	600
	T. COMÚN	NUEVO ADYACENTE LAV MADRID- BARCELONA	ACCESO A EST. PLAZA	800
TRAMO 2-3 (CONEXIÓN)	1-SUR	NUEVO		910
	2-NORTE	NUEVO		2.500

Tabla 56. Zonas con afección por vibraciones, marcándose las mantas definidas para tramos de vía de nuevo trazado.

10.9 PROTECCIÓN DE ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS

10.9.1 Actividades económicas

En la elaboración del cronograma de obras, se procurará afectar lo menos posible a las labores agrícolas de la zona para, por un lado, tratar de planificar las distintas acciones en la época menos perjudicial en cada zona y, de otro lado, comunicar (a través de los Ayuntamientos o de asociaciones interesadas) las épocas de realización de las principales actividades, con el fin de que los afectados lo prevengan.

Asimismo, se valorará en el proyecto de expropiaciones, la compensación a las parcelas (o parte de parcelas) que queden situadas en zonas ubicadas entre la nueva infraestructura y el ferrocarril existente.

Así pues, en fases posteriores al Estudio Informativo, se valorará y llevará a cabo la expropiación de los afectados por la LAV, considerando el uso del suelo, construcciones, cerramientos, pozos, etc. Se considerarán especialmente las infraestructuras de riego.

Por otro lado, se repondrán todos los servicios afectados, tales como líneas eléctricas o telefónicas, canales y acequias de riego, caminos y carreteras, etc.

En el caso de la agricultura en regadío, en las zonas regables identificadas en el E.I. (superficie regada por el Canal Imperial de Aragón y Canal de Lodosa), se contemplará con especial atención la reposición de los servicios afectados (caminos agrícolas, canales, etc.) y se planificará la ubicación de elementos auxiliares de modo que afecte lo menos posible a las zonas regables.

10.9.2 Montes

En el caso de la afección a Montes, ya sean de Utilidad Pública o no, se deberá tramitar, con anterioridad a las obras la correspondiente autorización de ocupación, de acuerdo con la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, y posteriores modificaciones, así como la legislación sectorial autonómica. Dicha tramitación se llevará a cabo a través de las Delegaciones Provinciales de la Consejería correspondiente de la comunidad autónoma afectada.

En estos tramos se adecuarán las zonas afectadas a revegetar según el estado y función del Monte en cuestión.

10.10 PROTECCIÓN CULTURAL

Se divide este apartado en grandes grupos de actuaciones: vías pecuarias y otras vías de interés socio-cultural, restos arqueológicos y patrimonio arquitectónico.

10.10.1 Protección de restos arqueológicos y elementos etnográficos

Como se ha expuesto en el capítulo descriptivo, el trabajo realizado en esta fase se basa en la consulta del inventario arqueológico de ambas provincias, en la recopilación bibliográfica, en el conocimiento del terreno de los equipos redactores de los estudios específicos y en un somero recorrido de los puntos catalogados.

En base a este trabajo, y como se ha ido refiriendo a lo largo del estudio, tanto en esta fase como en la anterior Fase A, se han definido los corredores, se han diseñado las alternativas, y delimitado las zonas auxiliares de obra (préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares) procurando la menor afección sobre restos arqueológicos, evitando prácticamente la totalidad de los inventariados y reduciendo las ocupaciones a escasos enclaves, para los que se plantean medidas preventivas adicionales. Esta ha sido, por lo tanto, la principal medida asumida en el diseño de los trazados definidos en el estudio.

En los capítulos correspondientes a inventario e impactos se analizan los aspectos patrimoniales próximos a las alternativas estudiadas, valoración y análisis el riesgo de impacto y planteamiento de medidas de protección y corrección.

El tipo de medidas que se plantean para preservar el patrimonio arqueológico son de carácter preventivo, y se han de acometer con anterioridad y durante las obras, considerándose éstas últimas asumidas en el Programa de Vigilancia Ambiental.

- Con anterioridad a las obras, en fases posteriores a este E.I., se llevará a cabo la prospección arqueológica intensiva de la zona a afectar por las obras para la alternativa finalmente a desarrollar, tanto de la banda asociada a la ocupación de la propia LAV (se estima conveniente una anchura mínima de 100 metros a cada lado del eje de la vía), como de las zonas a ocupar por elementos auxiliares provisionales o permanentes (vertederos, préstamos, superficies auxiliares de maquinaria, etc.).

Esta prospección se llevará a cabo con especial intensidad en los tramos de la alternativa a desarrollar que intercepten áreas de mayor riesgo arqueológico o queden próximas a las mismas, conforme a lo definido en la tabla adjunta más adelante.

- En función del resultado de estas prospecciones, se definirán otras medidas adicionales en caso de encontrar enclaves con restos de entidad en superficie, tales como la realización de sondeos previos a las obras y, en caso de considerarlo oportuno, excavación del yacimiento (manual o mecánica en función de la significación de los hallazgos) para definir su importancia, restos y, en su caso, extraer dichos restos, previa documentación in situ de los mismos. También pueden plantearse, en función de la entidad, importancia y/o imposibilidad de extracción de los restos, rectificaciones de trazado o modificaciones en las superficies previstas a ocupar con instalaciones auxiliares.
- Debido al riesgo de impacto sobre los yacimientos interceptados por algunas de las alternativas, pueden ser necesarios sondeos arqueológicos para determinar el grado de afección y la necesidad de medidas adicionales como la excavación del yacimiento –esta necesidad se acotará en función de los resultados de la prospección previa-. En su caso, de los resultados de dichos sondeos, con el conocimiento de la Consejería de Cultura, se establecerán medidas adicionales.
- Por otro lado, en el Programa de Vigilancia Ambiental se propone la presencia de, al menos, un Técnico Arqueólogo para llevar a cabo las labores de control, seguimiento y vigilancia propias de su especialidad. Estas medidas se realizarán con especial intensidad en las localizaciones más sensibles. Dichas localizaciones coinciden con las zonas de mayor riesgo, en función de lo definido en este E.I.A. y lo derivado de la futura

prospección, por aproximarse más a yacimientos arqueológicos inventariados, definidos éstos en la banda hasta 100 m de distancia del eje. La vigilancia arqueológica se llevará a cabo durante el tiempo que duren los movimientos de tierras y las excavaciones, hasta alcanzar el nivel estéril arqueológicamente. En caso de que se detecte cualquier indicio de presencia de restos, se deberán proponer las medidas concretas a adoptar para asegurar su protección en coordinación con la Consejería de Cultura de la comunidad autónoma correspondiente, paralizando las obras en el entorno del hallazgo hasta contar con los criterios a adoptar por parte de dicha Consejería, previo informe a la misma.

A continuación, se exponen los enclaves interceptados por algunas de las alternativas y las medidas correctoras que sería preciso tomar en caso de elegirse la alternativa a la que están referidos.

- Tramo 1. Sin afección.
- Tramo 2.
 - Trazado común a las tres alternativas. Yacimiento A-05 en el P.K. 207+100 y el yacimiento Los Cantales en el P.K. 207+900.
 - Alternativa 2-S-2. Yacimiento La Dehesa, afectado en el P.K. 224+700.
- Tramo 3.
 - La Alternativa 3-S-2 afecta al yacimiento Barranco del Carmen, P.K. 306+100.
- Tramo 4.
 - Los yacimientos Acampo de Moncasi y Acampo de Acosta se ubican limítrofes a la vía actual de mercancías, en el P.K. del eje definido 417+000.
 - Alternativa 2 Oeste. En este caso el yacimiento La Nava es afectado en el eje de conexión de tráfico de viajeros, P.K. 5+400.

Para estos yacimientos afectados, se propone la ejecución de sondeos arqueológicos con la intensidad y modalidad indicada por el organismo competente correspondiente.

Los trabajos de excavación y sondeos, así como la prospección y el seguimiento deberán coordinarse con el Organismo competente de la comunidad autónoma, contando con el permiso necesario para su realización, y serán realizados por técnicos competentes especializados en arqueología, que deberán conocer todos los estudios arqueológicos realizados

en la zona, incluyendo este E.I.A. y, en su caso, la citada prospección previa a las obras, y poner especial cuidado en los puntos de mayor riesgo.

En las zonas auxiliares de obra (préstamos, vertederos, parques de maquinaria...) el proceder será similar. En la fase de localización inicial se han evitado afecciones directas a los yacimientos inventariados. Además, se tomarán medidas preventivas como la prospección superficial de dichas zonas, con mayor atención a los entornos próximos a yacimientos, identificados en la tabla siguiente, y el seguimiento arqueológico de los movimientos de tierra.

Además, se realizará el balizamiento mediante protectores continuos (cerramiento rígido de obra) de los yacimientos próximos para evitar cualquier deterioro derivado del movimiento de maquinaria.

Por otro lado, se han de preservar todos aquellos elementos arquitectónicos con protección genérica o especial valor como son los palomares, ermitas, molinos, zonas con bodegas y elementos catalogados. La protección de estos elementos se asegurará informando sobre su ubicación y advirtiendo, en la documentación contractual de obra asignada a cada responsable de la misma, sobre la consideración de estos entornos.

Debe mencionarse el cruce del BIC Canal Imperial de Aragón, en el eje de nuevo trazado con circulaciones viajeros y mercancía entorno a los P.K. 1+000-1+500; también coincide este elemento con las actuaciones sobre la vía existente de mercancías no previéndose afección en este entorno dado que solo se realizarán actuaciones en vía existente.

10.10.2 Vías Pecuarias

El efecto barrera que puede producir la nueva infraestructura en el entorno es, en principio, irreversible, ya que la LAV lleva de forma inherente la restricción de accesos y por tanto de cruce. No obstante, el impacto es recuperable en su mayor parte, mediante la restitución de los caminos agrícolas, carreteras y las vías pecuarias interceptados por las alternativas, en la medida en que así se asegura el mantenimiento de sus servidumbres de paso.

En el caso de las vías pecuarias, para todas las afectadas, ya sea transversal o longitudinalmente, se prevé su reposición mediante pasos a distinto nivel, desvíos por caminos laterales y reposiciones superficiales.

En el caso de las medidas planteadas en este E.I. para la restitución de las vías afectadas, se hacen las siguientes observaciones que dificultan, en algunos casos, su resolución en esta fase, debiendo ser objeto de revisión en fases de proyecto, definiéndose a nivel constructivo en coordinación con la Consejería de Medio Ambiente de cada comunidad autónoma:

- Frecuentemente, la información de los proyectos de clasificación es antigua, a escala poco precisa, y, en muchos casos, no ha sido actualizada.

- Los trazados definidos no coinciden en ocasiones con ningún camino o vía libre para el tránsito, estando ocupados por construcciones, cultivos, o bien interceptados por vías de transporte actuales, etc.

Como criterios genéricos a seguir para solventar la afección sobre las vías pecuarias, se proponen y asumen en el estudio los siguientes:

- Se ha de evitar, en lo posible, la coincidencia de la restitución de la vía pecuaria y vías de tráfico asfaltadas, excepto en aquellos casos donde dicha coincidencia se da en la actualidad. En este caso, se delimitará una zona claramente separada de la carretera para su uso como vía pecuaria. Se ha previsto que estos pasos estén adecuadamente acondicionados al uso ganadero, para lo cual el pavimento será con material natural (zahorra, tierras) y podrá ir sembrado. Adicionalmente, en pasos superiores se dispondrá vallado rígido opaco.
- En todo caso, las soluciones se habrán de establecer de acuerdo a los criterios de la Consejería competente, la Declaración de Impacto y a los condicionantes técnicos que puedan existir, definiéndose con exactitud en el Proyecto de Construcción.
- Cuando la vía se restituya bajo un viaducto, se ha de asegurar, en las fases de detalle, que el tránsito por esta zona es viable y accesible o, en caso contrario, habilitarlo para ello. Además, se procurará, en fases posteriores de mayor detalle, el espacio suficiente para el tránsito de modo que los estribos y las pilas no intercepten el paso.
- En el caso de los desvíos laterales o de afecciones en paralelo a las vías pecuarias, se repondrán mediante un camino de servicio con un mínimo de 5 m de anchura y una banda de expropiación que asegure la reposición de la anchura legal de la vía en cuestión, de la que será informada la Consejería de Medio Ambiente con competencias.
- Estos desvíos se deslindarán, amojonarán y se señalarán como vía pecuaria con señales verticales; la tipología de estas señales atenderá a los formatos estándares establecidos para la comunidad autónoma correspondiente, si los hubiere a fecha de redacción del proyecto de construcción.
- También se adecuarán y señalarán los accesos a los pasos a distinto nivel que cruzan la LAV. En los inferiores se adecuarán las boquillas, y en los superiores se adecuarán los laterales tanto en los accesos al paso como en el tablero o zona superior del paso ocultando con cerramiento de madera la vía que discurre bajo la estructura. Se formará, en ambos casos, un cerramiento lateral (que puede ser de madera) con forma de embudo, que canalice el paso hacia el marco o el paso superior.

En cuanto a las medidas a adoptar durante la construcción, si fuera necesario ocupar temporalmente terrenos de éstas u otras vías pecuarias cercanas a las obras, deben tomarse medidas para no interrumpir el paso de ganado y vehículos agrarios por las mismas, de acuerdo con las prescripciones que marque el organismo competente. En tal caso, a la finalización de las obras se restituirán y limpiarán totalmente estas zonas ocupadas.

Las soluciones definitivas proyectadas para la alternativa desarrollada a nivel constructivo han de ponerse en conocimiento del organismo competente de cada Comunidad Autónoma, llevando a cabo, con anterioridad a las obras, los trámites necesarios contemplados en la Ley de Vías Pecuarias para modificar el trazado actual de estas vías.

En las siguientes tablas se muestran las soluciones y estructuras previstas para dar continuidad a las vías pecuarias en los cruces con las distintas alternativas:

TRAMO	VÍA PECUARIA	ALT.	PK aprox.	ESTRUCTURA	PK
TRAMO 1	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 1	108+500	Viaducto	107+345
	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 2	107+500	Viaducto	107+210
	Colada de Las Parideras	Tramo común	116+500	Paso superior	116+445
TRAMO 2	Cordel del Carrizal	Tramo común	201+000	Viaducto	201+300
	Vereda del Monte Blanco	Tramo común	203+800	Paso superior	203+950
	Colada de los Tinarejos	Tramo común	206+400	Paso inferior	206+575
	Cordel del Saso	Tramo común	210+000	Paso superior	210+255
	Cordel de La Loba	Alt. 2	218+600	Viaducto	218+710
	Cordel de La Loba	Alt. 3	216+500	Paso superior	216+113
	Cañada Real de Aragón	Alt. 1	220+300	Paso inferior	220+287
	Cañada Real de Aragón	Alt. 2	219+500	Paso superior	219+385
	Cañada Real de Aragón	Alt. 3	218+500	Paso superior	218+455
	Pasada de Ribaforada	Alt. 1	225+000	Viaducto	225+535
	Pasada de Ribaforada	Alt. 2	225+200	Viaducto	225+490
	Pasada de Ribaforada	Alt. 3	225+700	Viaducto	225+610
	Colada de Torremate	Alt. 2 conexión viajeros	8+500		
	Colada de la Cantera	Alt. 2 vía actual viajeros	No afección		
	Cañada Real de Magallón a Caballas	Alt. 2 conexión viajeros y mercancías	4+000		
CONEXIÓN 2-3	Ramal del Camino de Carraboria	1-S	230+700	Paso inferior	230+732
	Ramal del Camino de Carraboria	2-N	231+200	Paso superior	231+486
TRAMO 3	Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros	Alt. 1	306+550	Falso túnel	309+950
	Cañada Real del Villar de Corella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros	Alt. 2	306+400	Paso superior	306+454
	Pasada nº 11	Alt. 1	309+900	Falso túnel	309+950
	Pasada nº 11	Alt. 2	308+500	Paso superior	308+611
	Pasada de la Carrera de Alfaro	Tramo común o muy próximas	310+000	Falso túnel	310+115
	Ramal de la Malacena	Tramo común o muy próximas	316+000	Paso superior	316+256
	Cañada Real Pasada Principal del Ebro	Tramo común o muy próximas	317+000	Viaducto	317+195
TRAMO 4	Vereda Camino de la Virgen	Alt. 1 conexión viajeros	3+600	Paso superior	7+170
	Vereda Camino de la Virgen	Tramo común conexión a vía actual a Plaza	Ramal		
	Cordel de Oitura Altos del Blanquillo	Alt. 1 conexión vía mercancías	Ramal	Paso superior	404+300

Tabla 57. Soluciones previstas para dar continuidad a las vías pecuarias en los cruces con las distintas alternativas.

10.11 INTEGRACIÓN AMBIENTAL Y PAISAJÍSTICA

Se incluyen en este capítulo todas las técnicas aplicables sobre las zonas afectadas por las obras para conseguir su mejor integración frente a la fauna, la vegetación y el paisaje, reducir la erosión, estabilizar los suelos, hacer más funcionales los pasos de fauna, etc.

Se refieren básicamente a la restauración fisiográfica, la recuperación del suelo vegetal y la revegetación, aplicables tanto sobre taludes y otras superficies asociadas a la LAV, como a los elementos auxiliares a restaurar tras la obra.

En lo referente a la vegetación, se incluyen también aquí, como medidas preventivas, las encaminadas a la conservación del arbolado y las zonas botánicamente más valiosas.

10.11.1 Restauración fisiográfica

La restauración fisiográfica consiste en dar a los terrenos afectados (desmontes, terraplenes, préstamos, vertederos, etc.) una morfología adecuada durante el proceso de movimiento de tierras, acorde con la preservación de la geomorfología de la zona.

10.11.1.1 Taludes

La altura y pendiente de los terraplenes y desmontes debe ser lo más reducida posible, siempre en función de los requerimientos de trazado (rasante) y geotécnicos (asegurar su estabilidad), evitando las formas angulosas y con aristas. La formación de irregularidades y bermas reduce considerablemente la erosión y el impacto visual, al ofrecer un aspecto menos artificial y aumentan la estabilidad de los taludes, permitiendo, además, una colonización más rápida y fácil por la vegetación que, de esta manera, integrará con mayor rapidez la superficie afectada.

Así pues, las formas finales de los taludes de desmonte o terraplén condicionan en gran manera el impacto visual y erosivo que estas estructuras pueden provocar, siendo éste uno de los aspectos fundamentales a la hora de elaborar un plan de restauración. Para ello se tendrán en cuenta los siguientes criterios de ejecución:

- Se buscarán formas suaves, redondeadas, sin aristas ni vértices, intentando una transición suave hacia el terreno natural.
- La arista superior de los terraplenes y desmontes se redondeará en el metro superior.
- En los desmontes se evitarán los canales paralelos a favor de pendientes producidos por la maquinaria puesto que aumentan la erosión. Si estos surcos verticales aparecieran se romperán mediante laboreo. Además, los

taludes estarán provistos de sistemas de recogidas de aguas y drenaje.

- No se perfilarán los terraplenes y desmontes, dejando la última capa de suelo vegetal sin compactar para permitir un desarrollo normal de las raíces.

10.11.1.2 Elementos auxiliares

A la finalización de las obras, se regenerarán todas las zonas ocupadas por elementos auxiliares, ya sean provisionales o permanentes.

Se recuperarán los elementos auxiliares de carácter provisional como los caminos o vías de accesos a las distintas áreas de obra, superficies ocupadas por parques de maquinaria o materiales, plantas de procesado y elaboración de hormigones, etc. Son, en general, zonas donde los movimientos de tierras son mínimos dada la temporalidad de éstos.

Así mismo, se restaurarán las zonas de extracción o préstamos que queden en desuso y las de vertederos siendo, en este tipo de elementos, especialmente importante la restauración morfológica. Las líneas de actuación se definen como sigue.

Recuperación simultánea de préstamos y vertederos

La mejor técnica para la restauración de huecos de préstamos abiertos para las obras, es el relleno y acondicionamiento de la superficie del terreno con los materiales sobrantes de las excavaciones.

Éste es el criterio que se ha seguido en el presente Estudio Informativo. Así, según los movimientos de tierras previstos a este nivel, en algunos tramos y alternativas el balance entre tierras de procedencia de préstamos y tierras con destino a vertedero, es negativo. Esto indica que, aun empleando las tierras no aprovechables en la plataforma en el relleno de los préstamos que sea necesario abrir, aún quedan materiales excedentes.

En estos casos, se seleccionarán zonas apropiadas que puedan acoger estos materiales, priorizando los huecos de canteras abandonadas no restauradas. El Estudio Informativo ha previsto algunas de éstas zonas, además de otras en el caso de que no sean suficientes.

Recuperación de huecos de préstamo

Las zonas de extracción de áridos, yacimientos granulares y canteras utilizadas en la obra estarán debidamente legalizadas y contarán con planes de restauración aprobados. Han de seguir la normativa estatal y autonómica que regula este tipo de actividades. Las extracciones abiertas para la obra se restaurarán a la finalización de las mismas,

entendiendo que este concepto se refiere a las extracciones definidas como préstamo. Dicha restauración tendrá como objetivo devolver la superficie a su uso original que, en el caso de los préstamos estudiados, se corresponde, principalmente, a cultivos.

Tal y como se ha citado en el epígrafe anterior, siempre que el excedente de tierras de excavación suponga un volumen suficiente, se rellenarán con estas tierras todos los huecos de préstamo. En caso contrario, se seleccionarán aquellos a rellenar, adecuando el resto de préstamos sin contar con su colmatación con tierras. Esta decisión se considera más adecuada que el reparto de la tierra excedente entre todos los préstamos abiertos, el conseguir así la mejor integración de al menos parte de los huecos de extracción.

Los huecos de préstamo en los que no se prevea el relleno posterior, se definirán morfológicamente de modo que la potencia de extracción no supere los 2-3 metros, y que se forme una transición suave entre el fondo del hueco y el terreno circundante natural, con una pendiente lo más tendida posible, aconsejándose un 10H:1V.

Recuperación de vertederos

Los vertidos que no puedan acondicionarse en canteras abandonadas o huecos de préstamos, deberán colocarse preferentemente en superficie adaptándose a la morfología del terreno siempre que sea posible. En caso de necesitar colocar los materiales sobrantes en altura, deberá estudiarse la interacción de la nueva estructura con la red de drenaje existente, adecuando en lo posible las formas al paisaje circundante.

Se plantean dos tipos de posibles actuaciones de integración:

- a) Dada la utilización agrícola de suelo en la mayor parte del tramo, es posible plantear como solución para la integración de las escombreras su reutilización como base de nueva tierra agrícola en seco. Esta posibilidad se evaluará en fase de Proyecto en función de las necesidades de vertedero, de la localización concreta del mismo y del uso del suelo en cada tramo. El proceso a seguir para el acondicionamiento de escombreras debe ser el siguiente:
 - Evaluar posibles ubicaciones.
 - Valorar económicamente la utilización de la superficie y su posterior reintegración a su situación previa, incluyendo este concepto en el Proyecto de expropiaciones.
 - Levantar y almacenar el suelo.
 - Ejecutar las escombreras de acuerdo con los criterios generales expuestos pero procurando extender más

el volumen de vertido en superficie reduciendo la altura y las pendientes. Según la utilización y morfología del terreno en la zona puede plantearse un aterramiento del vertedero si se instala en laderas o vaguadas.

- Reubicar el suelo vegetal sobre la escombrera.
- Gestionar la reposición de los cultivos.
- Aportar materia orgánica y/o abonos para compensar las pérdidas inducidas por las operaciones anteriores.
- Reintegrar la superficie a su uso y propietarios actuales.

En este caso las escombreras no se revegetarán con ningún tratamiento.

- b) Como opción, en función de la localización y posibilidades del lugar, se puede establecer un tipo de integración forestal o naturalizada de los vertederos. Los sobrantes de tierra se procurarán adecuar a la morfología del terreno buscando para ello huecos o cabeceras de vaguada o zonas llanas con posibilidades de integración de pequeños vertederos, de modo que no se generen montículos con la escombrera.

Según las localizaciones que se concretan en el apartado de propuesta de vertederos, se pueden establecer diferentes tipos de integración fundamentalmente en lo que se refiere a adecuación morfológica del vertido. Así, se procederá de modo diferente en las siguientes situaciones:

- Canteras abandonadas: se rellenará el hueco procurando la recuperación del perfil natural, adecuándolo a la morfología circundante. Se procurará la colmatación total de hueco.
- Hondonadas: en las situaciones en que los terrenos a rellenar conforman vaguadas sin cauce y con su perímetro a mayor cota que la zona interior, el vertido se realizará de forma que se pueda alcanzar la cota máxima en cada punto de dicho perímetro, pudiendo incluso y si fuera necesario, superarla en la zona central. Estas parcelas constituyen la mayoría de las zonas estudiadas.

En cualquier caso, el vertido se efectuará de forma selectiva, acumulando los materiales ripables en la parte baja. En los bordes de la escombrera se procurarán verter los materiales de tamaño más pequeño, para evitar que sobresalgan grandes fragmentos de roca. Las tongadas serán de 1 a 2 metros de espesor y han de irse compactando para evitar hundimientos.

Tras el vertido, se dispondrá de canales y cunetas de drenaje, que aseguren el mantenimiento del sistema de drenaje inicial en el emplazamiento de estos lugares.

Una vez finalizado el vertido de los materiales a la escombrera, se debe conformar el terreno adaptando los taludes creados y efectuando un allanado de la plataforma, aplicándose técnicas de restauración fisiográficas referentes a: redondeo de las aristas, obtención de pendientes con la menor inclinación posible, si es necesario mediante la colocación de bermas, formación de irregularidades en la superficie de los taludes, etc. Las escombreras a restituir tendrán una pendiente máxima en sus taludes de 30° (taludes 3H:2V).

Una vez conformados los terrenos que constituyen los vertederos, el primer paso a realizar consiste en el extendido de la tierra vegetal, anteriormente retirada y acopiada, siguiendo la misma técnica que en el resto de las superficies.

Posteriormente, y en caso de recuperación "forestal" del vertedero, se efectuará, al menos una hidrosiembra de herbáceas y, en caso que en el proyecto constructivo se concrete la ubicación de un vertedero junto o cerca de un área forestal, se realizará también una plantación de especies arbustivas y arbóreas, con una composición específica variable según la zona donde se ubique el vertedero en función de las comunidades vegetales del entorno.

Recuperación de caminos o vías de acceso

Estos caminos se refieren tanto a la comunicación interna en la zona de obras como a los accesos a la traza. A pesar de que su definición se realizará, en la medida de lo posible a través del vial existente de carreteras y caminos y de la propia ocupación de la plataforma de la LAV, se establece la obligatoriedad de recuperar estos elementos en el caso de requerirse la apertura de nuevos caminos para las obras sin utilidad a la finalización de las mismas.

Para el caso de estos caminos y vías de acceso que no deban permanecer tras las obras, la actuación más inmediata es la descompactación del terreno mediante escarificados más o menos profundos, tras los cuales se deberá restituir el suelo, si procede, y revegetar o restituir su uso agrícola según su uso posterior.

En el supuesto de que tales accesos de obras, ya sean nuevos o existentes, crucen cursos de agua (circunstancia en principio poco probable y no prevista en este Estudio), se ejecutarán pasos sobre los mismos para el tránsito de maquinaria evitando el cruce a nivel del cauce. En el caso de los caminos temporales para obra, estas obras de fábrica serán retiradas a su finalización.

Recuperación de superficies auxiliares provisionales

En el caso de los parques de maquinaria, plantas de tratamiento, zonas de personal, etc. y dada la necesidad de cimentar ciertos elementos, suelen ser lugares donde quedan zapatas y pilotes de hormigón, los cuales deberán ser

demolidos o desmantelados antes de restaurar dichos terrenos mediante escarificado, reextendido del suelo vegetal y si procede revegetación, según el uso al que vayan destinados. En las zonas de acopio de tierra vegetal se dejará una capa de este sustrato en su retirada.

En el caso de los lodos procedentes de las balsas provisionales de las obras se gestionarán según se defina en el Plan de Gestión de Residuos, bien mediante retirada por una empresa gestora o bien mediante su enterramiento una vez constatada por analítica su inocuidad.

10.11.2 Recuperación del suelo vegetal

Los impactos producidos sobre la calidad del suelo sucederán principalmente durante la fase de obras, y serán consecuencia de la destrucción del propio suelo por retirada, erosión y riesgos por contaminación. También se producirá una ocupación de superficies de suelo por la ubicación de los elementos auxiliares de la obra. Las medidas propuestas para preservar la calidad edáfica irán encaminadas a la recuperación del suelo vegetal, de especial importancia por su composición.

A continuación, se describen las principales medidas correctoras a adoptar para recuperar el horizonte superior edáfico a fin de mitigar el impacto sobre este elemento y de facilitar las medidas de revegetación.

- Antes de que los suelos vayan a ser ocupados por la nueva autovía y zonas auxiliares a la obra, se debe extraer una capa de tierra vegetal, que posteriormente se usará para cubrir superficies que necesiten una rápida recolonización vegetal, por haber sido alterada la cubierta que originalmente tenían o por ser superficies de nueva aparición como las de taludes, vertederos, pistas de acceso temporal, etc.
- Es necesario un manejo cuidadoso de estos suelos debido al elevado número de semillas, pertenecientes a plantas herbáceas propias de la zona, y de microorganismos que poseen, siendo por ello un sustrato perfecto para el asentamiento de especies vegetales.
- Cabe señalar que el mayor contenido de materia orgánica y elementos nutritivos se encuentra en la capa de tierra vegetal o cobertera, que en cada tramo tendrá un espesor variable en función, entre otros factores, del uso del suelo. Esta capa se corresponde con el horizonte A, mientras que el resto de los horizontes subyacentes son más pobres, por lo que la capa de tierra vegetal siempre deberá ser conservada.
- Son tres los tipos de operaciones que deben efectuarse con el suelo:
 - 1) Retirada y manejo del horizonte A (capa vegetal) y otros horizontes del suelo.

- 2) Almacenamiento de los mismos.
- 3) Extendido.

Si el volumen de material es insuficiente para recolonizar con vegetación todas las superficies de nueva aparición (terraplenes, desmontes, vertederos, pistas de acceso temporal, etc.), entonces puede ser sustituida totalmente o en parte por horizontes subsuperficiales o por materiales del subsuelo, que generalmente presentan una peor calidad, por lo que es conveniente añadirles enmiendas edáficas (p.e.: aporte de materia orgánica, fertilización, enmiendas para corregir la acidez o alcalinidad, etc.) que están encaminadas a mejorar las características físicas y químicas de los materiales que forman las superficies a recuperar. Esta operación resulta más recomendable que el traer tierra vegetal de zonas alejadas de las obras debido a su alto coste. En caso de déficit en algún tramo, se procurará el traslado de tierra vegetal de tramos contiguos, siempre que en éstos exista un exceso para compensar así este concepto. En tal caso, se priorizarán las superficies en las que se rextenderá esta tierra, seleccionando aquellas más visibles o que mayor afección paisajística producen.

No obstante, si se atiende a la retirada previa de la capa de suelo vegetal de todas las superficies que vayan a ser afectadas, no es de esperar que exista déficit de la misma, teniendo en cuenta la ocupación de la plataforma sobre suelos agrícolas de gran espesor.

En todo caso, es en fase de Proyecto cuando se ha de realizar una estimación concreta tanto de las necesidades de tierra vegetal para las labores de revegetación como de los volúmenes de la misma disponibles una vez retirada de manera previa al inicio de las obras y en cada tramo concreto definido a nivel constructivo. En función de ello se podrá programar el engrosar la capa de rextendido en algunas zonas concretas o mejorar capas inferiores con enmiendas. A nivel de Estudio Informativo se indica como medida necesaria que el vertido de tierra vegetal finalmente sobrante se realice en las zonas de vertido previstas (vertedero o relleno de préstamos), disponiéndola en la última tongada como capa más superficial del acúmulo o relleno.

En la retirada, manejo de las capas del suelo y su almacenamiento posterior es importante seguir las siguientes recomendaciones:

- La retirada se realizará antes de que se haya producido la compactación del suelo por el tránsito de maquinaria.
- Se separará cada una de las capas identificadas (horizonte A o capa vegetal y horizontes subsuperficiales) para que no se diluyan las cualidades de las más fértiles al mezclarse con otras de peores características. Este procedimiento tiene el inconveniente del coste de la extracción selectiva.
- El almacenamiento debe efectuarse con cuidado, especialmente con la capa de tierra vegetal, para evitar su

deterioro por compactación y de esta manera preservar la estructura del suelo, evitar la muerte de microorganismos aerobios, los riesgos de erosión eólica e hídrica, etc.

- Se manipulará la tierra cuando está seca o cuando el contenido de humedad sea menor del 75%, evitando siempre los días de lluvia.
- Se depositarán estos materiales evitando la formación de grandes montones, con un máximo de 2 m de altura.
- Los taludes de estos caballones de tierra vegetal deben ser como máximo 1H:1V.
- Se formarán ligeros ahondamientos en la capa superior para evitar el lavado del suelo y la erosión lateral.
- Se evitará el paso reiterado de maquinaria sobre ella.
- Sólo deben aplicarse cuando sea impracticable una restauración simultánea y progresiva del terreno que permita transferirlas, continuamente, desde su posición original a su nuevo emplazamiento. Este tipo de restauración, realizada de una forma simultánea a la retirada de la capa vegetal de su posición original, es beneficiosa tanto desde un punto de vista económico como biológico, ya que por un lado evita el incremento del presupuesto que supone mover dos veces el mismo material, y por otro reduce el riesgo de deterioro de las propiedades edáficas.
- En caso de almacenamiento, los materiales deben ser protegidos del viento, de la erosión hídrica y de la compactación.
- Se han de estudiar los posibles lugares donde ubicar el acopio y proceder a su selección, teniendo en cuenta: la pendiente, riesgos de inundación, deslizamientos, etc. Esa operación debe realizarse sobre una superficie llana que impida la disolución y lavado de los nutrientes y de las sales del suelo por escorrentía. Además, se evitarán para tal fin las zonas de mayor valor ambiental que se indican en apartados anteriores (criterios para la ubicación de elementos auxiliares).
- El mejor lugar para realizar el acopio sería la banda más externa de la franja de obras, en la cabecera de los desmontes y en la zona de transición entre éstos y los terraplenes. También puede apilarse a pie de terraplén, aunque si son de cierta altura la rextensión ha de realizarse, al menos en parte, desde la plataforma. Se utilizará pues como zona de acopio la banda de expropiación de la LAV así como las superficies auxiliares a las obras y la banda que resulte entre infraestructuras lineales existentes y la futura LAV.
- En el caso de las superficies a ocupar con préstamos o vertederos, el acopio se realizará perimetralmente a estos

elementos.

- Si los montones acopiados no son utilizados para la reconstrucción del suelo en un período corto de tiempo se deberá sembrar dicha superficie con una mezcla de semillas, mayoritariamente leguminosas, abonar y añadir turba o mulch de paja de heno para mantener la estructura del suelo en los montones, evitar cambios adversos en la fertilidad, compensar las pérdidas de materia orgánica, crear un tapiz vegetal que aporte unas condiciones que permitan la subsistencia de los microorganismos originales y protegerlos contra la erosión.

Posteriormente, cuando se proceda al extendido de estas capas del suelo sobre los vertederos, terraplenes, etc., se realizará por orden de calidades, hasta obtener un perfil similar al suelo original. En cualquier caso, se reextenderá al menos el horizonte A sobre la superficie final. Para esta operación se recomienda lo siguiente:

- Se extenderá sobre los terraplenes, los desmontes y las zonas auxiliares a las obras. No se extenderá sobre desmontes en mayor pendiente (1H:1V o 1H:2V).
- Previo a la implantación de una cubierta de tierra vegetal en suelos desnudos, es preciso que la remodelación de los volúmenes conduzca a formas técnicamente estables, ya que de nada serviría comenzar las tareas de regeneración natural ni no existe un equilibrio mecánico inicial.
- La reextensión de tierra vegetal se realizará una vez ejecutadas las estructuras de drenaje (cuentas de guarda, obras de drenaje, bajantes, etc.) a fin de preservar el suelo de la erosión. La hidrosiembra se aplicará en el tiempo más breve posible tras la reextensión de la tierra vegetal.
- El extendido de la tierra debe realizarse con maquinaria que ocasione una mínima compactación.
- Debe evitarse el paso de maquinaria pesada sobre el material ya extendido.
- Para proporcionar un buen contacto entre las sucesivas capas de material superficial se aconseja escarificar la superficie de cada capa, al menos con 5 cm. de profundidad antes de cubrirla, aunque si el material sobre el que se va a extender estuviera compactado habría que realizar un escarificado más profundo. Esta operación mejora la infiltración del agua, evita el deslizamiento de la tierra extendida y facilita la penetración de las raíces.

La profundidad de la capa de cobertera dependerá del estado de la superficie que se vaya a cubrir, lo ideal son 30-40 cm. y lo mínimo son 15 cm. Depende también de la inclinación de la superficie a cubrir y del volumen disponible en cada tramo.

Una vez reconstruido el suelo, pueden tener lugar procesos de erosión hídrica y eólica. Este riesgo depende de la estación del año, longitud del talud y pendiente, erosionabilidad del material del suelo y del tiempo que transcurra hasta que se establezca una cubierta permanente de vegetación. Para controlar esta erosión pueden emplearse mulches y estabilizadores del suelo, tal y como se indica en el apartado de siembras y ha de atenderse a las consideraciones anteriores: reextender la tierra tras la ejecución del sistema de drenaje e hidrosiembras en un período corto.

El tratamiento vegetal de los taludes debe realizarse lo más pronto posible, dado que el terreno que resulta de las obras está expuesto a la erosión. Por ello se recurre a una hidrosiembra con especies de primera implantación o precultivo, a base de semilla de rápida germinación y arraigo, que cubran el terreno con una primera capa protectora, a la espera de posteriores tratamientos vegetales. Este precultivo evita erosiones e impide el crecimiento de especies no deseadas.

10.11.3 Revegetación

La revegetación de las zonas alteradas por la construcción de la vía es la medida correctora más adecuada para evitar problemas erosivos, facilitar el paso de la fauna por los drenajes existentes, ocultar visualmente las estructuras y evidentemente ayudar a la recuperación de la vegetación natural.

Tales medidas de revegetación se aplicarán, pues, en las zonas en las que la protección de la vegetación no sea del todo posible, en cuyo caso se hace necesario la recuperación de la cubierta vegetal autóctona, creando las condiciones óptimas en cuanto a topografía, suelo, etc., que posibiliten a corto plazo la implantación de especies herbáceas anuales y vivaces y, a medio plazo, la instalación de la vegetación autóctona inicial.

Tal y como se ha expuesto en apartados anteriores y con el objeto de mejorar la fertilidad de las zonas a revegetar, será necesario recubrirlos con la tierra vegetal procedente la zona afectada. Será conveniente asimismo administrar abonos complejos de acción lenta y abonos de origen orgánico (mantillo, compost, etc.). Dado que la regeneración de los terrenos degradados es un proceso lento, es conveniente repetir los abonados en años sucesivos, para obtener una fertilización completa y duradera, aunque sin realizar labores de arado para evitar daños en la vegetación recién implantada.

Durante la preparación de los terrenos es importante tener en cuenta las condiciones climatológicas que existan en cada tramo, ajustándose en lo posible al calendario apropiado para su realización. Es conveniente comenzar las preparaciones de los terrenos a finales de verano, con el fin de tener tiempo para elegir el momento apropiado para las siembras y plantaciones, que comienzan cuando el suelo empieza a humedecerse con las lluvias de otoño. Asimismo, es conveniente trabajar con maquinaria ligera (motoazadas, tractores pequeños, etc.) y con el estado apropiado de humedad en el suelo.

A la hora de definir los distintos tratamientos para cada tramo, con el nivel de desarrollo de proyecto (con posterioridad al presente Estudio Informativo), se atenderá de un lado a las características vegetales del entorno y de otro a las características de los taludes, tanto para seleccionar la composición específica como los tratamientos aplicables. A este respecto, debe recordarse el predominio en la mayor parte del recorrido de un entorno agrícola con herbáceas en secano y de regadío.

La composición específica de cada tratamiento ha de basarse en las características climatológicas y edáficas de la zona, buscando especies vegetales autóctonas del territorio y que sean fáciles de reproducir en viveros, con el fin de obtener una mejor adaptación e integración de la obra en su conjunto en el entorno en que se enmarca.

10.11.3.1 Selección de especies

En función de las series de vegetación potencial, de la vegetación real existente en el entorno y del inventario ambiental, se plantea como punto de partida el uso de las especies que se indican en la siguiente tabla. Su empleo real vendrá condicionado por su disponibilidad en viveros, por lo que se seleccionarán únicamente especies autóctonas y que se comercialicen. En este sentido, cabe recordar la importancia de un buen mantenimiento del suelo vegetal, que porta el banco de semillas de la flora existente en la zona.

A modo orientativo, se expone una relación de posibles especies a utilizar, muchas de ellas presentes en el ámbito del proyecto y por tanto con las mayores posibilidades de éxito para los objetivos que se pretenden.

Se utilizarán plantaciones de 1-2 savias, excepto en aquellos tratamientos donde se requieren que las plantas cumplan su funcionalidad a más corto plazo, como puede ser los apantallamientos o las plantaciones en pasos de fauna. En este caso, se utilizarán plantones de mayor desarrollo.

Tipología	Especie
Especies arbóreas	<i>Quercus ilex ssp. ballota</i> (encina)
	<i>Quercus faginea</i> (queijigo)
	<i>Pinus nigra</i> (pino negral)
	<i>Pinus halepensis</i> (pino carrasco)
	<i>Pinus pinaster</i> (pino resinero)
	<i>Fraxinus angustifolia</i> (Fresno)
	<i>Salix spp.</i> (Sauces)
	<i>Crataegus monogyna</i> (Majuelo)
	<i>Chopo (Populus sp.)</i>

Tipología	Especie
Especies arbustivas y subarbustivas	<i>Prunus spinosa</i> (Endrino)
	<i>Retama sphaerocarpa</i> (retama común)
	<i>Quercus coccifera</i> (coscoja)
	<i>Cytisus scoparius</i> (escoba)
	<i>Rosmarinus officinalis</i> (romero)
	<i>Lavandula latifolia</i> (alhucema)
	<i>Thymus vulgaris</i> (tomillo)
	<i>Rhamnus lycioides</i> (Espino negro)
	<i>Rhamnus alaternus</i> (Aladierno)
	<i>Genista socrpius.</i> (genista)
	<i>Rosa canina</i> (rosal silvestre)
<i>Rubus ulmifolius</i> (zarza)	
<i>Salix atrocinerea</i> y <i>S. salvifolia</i> (sauces)	
Trepadoras	<i>Hedera helix</i> (hiedra)
	<i>Lonicera spp.</i> (madreselvas)

10.11.3.2 Tratamientos

Respecto a los tratamientos a aplicar, se tendrán en consideración los dos aspectos referidos en el epígrafe anterior: características del entorno de la LAV y tipo de superficie a restaurar. Se hacen las siguientes observaciones:

- Se aplicará siembra o hidrosiembra en todas las superficies a recuperar excepto en terrenos expropiados temporalmente cuya restauración tenga como objetivo el uso agrícola.
- Se realizarán plantaciones en todas las superficies transformadas a consecuencia de las obras, exceptuando de nuevo aquellos elementos auxiliares en los que prevean la reutilización agrícola o bien la ocupación temporal durante las obras. Tampoco se plantarán desmontes con pendiente igual o superior a 1H:1V.
- En las proximidades de los cauces, se plantarán las especies apropiadas de vegetación típicamente riparias.
- En las entradas de pasos de fauna se realizarán plantaciones de matorrales y arbustos en forma de embudo y ocultando las boquillas. También se plantarán las inmediaciones de las vías de escape según lo indicado en el apartado de fauna.

- En los elementos auxiliares cuya expropiación se plantea mediante ocupación permanente, o bien aquellos no reutilizados para su uso agrícola, se realizarán plantaciones arbóreo-arbustivas, también con fines estéticos.

El diseño básico para la revegetación se realizará en dos fases:

- 1ª fase: Hidrosiembras de herbáceas tras la finalización de los taludes. En las zonas llanas, y en función de su superficie, se puede sustituir ésta por una siembra más convencional (a boleto o con maquinaria). En determinadas superficies puede optarse por la siembra mecanizada al tratarse de zonas sin pendiente, de más fácil transitabilidad.
- 2ª fase: Plantaciones de arbustos, matorral y árboles (donde estén previstas), cuando las herbáceas sembradas en la primera fase han formado ya una cubierta protectora, evitando en la medida de lo posible, los meses con probabilidad de heladas.

Las actuaciones o tratamientos propuestos, cuya necesidad y aplicación se definirán en las fases de Proyecto, son los siguientes:

a) Hidrosiembra

Se aplicarán hidrosiembras convencionales sobre las zonas afectadas, a excepción de aquellas zonas donde el uso posterior del terreno (agrícola) o tipo de expropiación prevista (ocupación temporal) no lo hagan aconsejable.

Asimismo, como se ha indicado más arriba, el uso de la hidrosebradora puede ser sustituido por otro tipo de siembra, manual o con maquinaria más sencilla, en las zonas donde esto sea viable y rentable.

Se realizará a la finalización de las obras y una vez extendida la tierra vegetal previamente apartada. En el caso de que se haya producido una compactación de la misma, se procederá a un escarificado superficial.

Este tratamiento favorecerá la rápida formación de una cubierta vegetal herbácea, que protegerá los suelos contra la erosión y facilitará la implantación posterior de especies arbustivas y arbóreas.

La fecha de aplicación es muy importante siendo conveniente realizarla en cuanto los taludes estén terminados. El mejor resultado se obtiene sembrando en los 15 días siguientes a la finalización de los taludes, pero siempre en las épocas que en la siembra germine y se desarrolle óptimamente. Los momentos más adecuados son otoño, primavera y los días menos fríos del invierno, por ese orden de preferencia.

La mezcla a hidrosembrar contendrá, además de las semillas y agua:

- abonos, orgánico e inorgánico
- mulch para proteger de la erosión y facilitar la germinación y enraizamiento (se propone un mulch vegetal de fibra corta)
- estabilizador o ligante, hidrocoloide mucilaginoso derivado de productos vegetales que adhiere a las semillas al suelo y aglutina los componentes de la hidrosiembra.

La mezcla de semillas, debe aproximarse lo más posible a las agrupaciones autóctonas de la zona, teniendo presente su disponibilidad y facilidad de arraigo. Se basará en la propuesta indicada a continuación.

FAMILIA	ESPECIE
Mezcla herbáceas (95%)	<i>Festuca arundinacea</i>
	<i>Agropyrum cristatum</i>
	<i>Agropyrum desertorum</i>
	<i>Lolium westermoldicum</i>
	<i>Vicia sativa</i>
	<i>Onobrychis viciifolia</i>
	<i>Medicago sativa</i>
	<i>Melilotus officinalis</i>
Mezcla Autóctonas (5%)	<i>Dorycnium pentaphyllum std</i>
	<i>Moricandia arvensis</i>
	<i>Piptatherum milliaceum</i>
	<i>Lavandula latifolia std</i>
	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Colutea arborescens</i>
	<i>Retama sphaerocarpa</i>

Se recomienda una mezcla con un 60% de gramíneas y un 40% de leguminosas. Se pueden añadir especies de otros grupos, no excediendo el 5% del total y reduciendo proporcionalmente los dos grupos anteriores.

b) Plantaciones en taludes

Se llevarán a cabo plantaciones de matorral y arbustos en la superficie de los desmontes (de pendiente menor de 1H:1V) y terraplenes instalando, según los casos, las especies de mayor talla en las bandas externas y bermas de los mismos de

anchura suficiente. Se procurará que en la zona intermedia de los taludes se ubiquen las especies que alcanzan menos altura en estado adulto, mientras que las de mayor altura se situarán en la zona alta de los desmontes y pie de los terraplenes, a fin de sujetar más la tierra y evitar la erosión, además de aumentar la seguridad vial. Se evitará realizar las plantaciones en los meses con posibilidad de heladas.

Deben cumplirse las distancias de seguridad a la plataforma y las alturas libres de ejemplares vegetales, considerándolos en su estado adulto, de modo que no existan peligros por colisión ni invasión de la plataforma por el ramaje.

Se proponen los siguientes tratamientos en función del lugar y de la función que han de cumplir:

- En manchas

Se aplicará en los desmontes y en los rellenos o terraplenes.

Se formarán agrupaciones pluriespecíficas formando manchas irregulares que cubrirán al menos un 20% de la superficie de los desmontes y un 15-20% de los terraplenes. Como alternativa a esta distribución se puede optar por un reparto más o menos homogéneo de los plantones en toda la superficie del talud, reduciéndose en este caso la densidad.

- En bermas

Plantaciones lineales de arbustos en las bermas previstas, siempre que tengan una anchura suficiente de modo que la plantación no impida las labores de mantenimiento del talud.

- c) Plantaciones en elementos auxiliares, vertederos y préstamos

Se revegetará la superficie de los vertederos, los préstamos y las plataformas auxiliares a restaurar con composiciones específicas variables en función de su localización. Como ya se indicó en el capítulo correspondiente, en caso de que sea necesario, se dispondrán bermas en los taludes de las escombreras, a fin de disminuir la pendiente de los mismos. En este caso, se dispondrá el mayor número de ejemplares arbóreos en dichas bermas.

No es aplicable en caso de huecos de préstamo, en vertederos o zonas provisionales de las obras a reutilizar agrícolamente.

- d) Plantaciones en pasos de fauna

Para hacer más atractivos los drenajes al tránsito de la fauna, se plantarán las zonas aledañas a las boquillas, en forma de embudo, de modo que en la zona externa se alcancen 15-20 de anchura, para encauzar así a los animales hacia el paso. Se seguirán los criterios expuestos en el capítulo de fauna.

Se utilizarán especies con un estado de desarrollo suficiente para cumplir los objetivos desde el momento de la plantación.

Asimismo, en las zonas donde se presenten pasos inferiores de caminos, se procurará que la densidad de la vegetación arbustiva y de matorral se concentre en los taludes de las entradas a dichos pasos para, de esta manera, hacer menos visibles las áreas o superficies hormigonadas.

La disposición de éstas especies se realizará acorde con el tipo de vegetación característica del entorno de cada tramo. Este tratamiento puede complementarse con la formación de majanos de piedra.

- e) Plantaciones en vías de escape para la fauna

Se realizarán con los criterios dados en el apartado correspondiente (protección de la fauna), para atraer al animal hacia la salida.

Se formarán, para cumplir su funcionalidad, plantaciones lineales dispuestas en el terraplén, transversales al cerramiento, con al menos 4 m de longitud y que aseguren una distancia entre la vegetación y la puerta que permita el acceso a la misma (1-2 m).

- f) Plantaciones en cauces

A realizar en aquellas zonas donde la vegetación existente asociada a los cauces interceptados, o afectados, se vea alterada por las obras, utilizando especies similares o iguales a las que había a ambos lados del cauce. Se llevarán a cabo a lo largo del cauce aguas arriba y abajo de la actuación, dentro de la banda de expropiaciones de la autovía, asegurando siempre, como mínimo, su aplicación en las superficies afectadas. Se revegetarán también con el mismo criterio, y en función de su proximidad al cauce, los terraplenes de los estribos de los viaductos y los alrededores de las pilas.

Dada la imposibilidad de crecimiento de especies arbóreas bajo el tablero de la futura LAV, los ejemplares situados por debajo serán descuajados. Sin embargo, sobre las especies arbustivas únicamente se realizará una corta, de modo que puedan rebrotar y regenerarse por sí solos.

10.11.3.3 Mantenimiento

Para asegurar un éxito aceptable es preciso realizar un mínimo de mantenimiento en la vegetación recién implantada. Deberá tener una duración mínima de 12 meses, siendo conveniente prolongarlo a 24 (2 años), correspondientes al período de garantía.

El mantenimiento consistirá en: riegos, abonados y cuidados generales de la vegetación.

- Riegos

Además del riego de plantación, se debe mantener la humedad del suelo por encima de unos niveles mínimos durante el primer mes desde la plantación, y durante el primer verano o período seco, siendo conveniente alargar el período de riego de manera que comprenda los meses de mayo a octubre.

Como norma general, puede decirse que los riegos se iniciarán a partir de la fecha en que sea previsible un déficit hídrico en la zona de trabajo y se regará al menos cada vez que el período de sequía supere los siete días de duración. Por tanto, el cronograma de trabajos de mantenimiento se ajustará a cada zona.

Para evitar fuertes evaporaciones y aprovechar al máximo el agua, los riegos se efectuarán en las primeras horas de la mañana y en las últimas de la tarde y no se regará en días de fuerte viento.

El sistema de riego utilizado será mediante cisterna, observándose siempre las siguientes precauciones:

- Se evitará el descalce de las plantas.
- No se hará un lavado del suelo.
- No se producirán erosiones en el terreno.
- Se evitará el afloramiento a la superficie de fertilizantes.
- Se mantendrá en buen estado el alcorque de las plantas.

- Abonados

La superficie sembrada con herbáceas se cubrirá en otoño (octubre, noviembre) tras la hidrosiembra, con abonos orgánicos (mantillo). En primavera (abril, mayo, junio) es conveniente aportar abono mineral mezclado con varias veces su volumen en arena para facilitar su distribución homogénea.

En cuanto a las especies leñosas, será conveniente fertilizar periódicamente con abonos orgánicos. Esta operación se realizará durante el otoño, preferentemente en octubre.

Se echarán directamente en el hoyo, mezclándose con la tierra del alcorque, siempre cuidando de no dañar las raíces.

- Cuidados generales

Se incluyen en este apartado las podas, escardas, mantenimiento y reparación de tutores y los tratamientos fitosanitarios que eventualmente pudieran ser precisos por plagas, enfermedades, etc.

10.11.3.4 Reposiciones

Asimismo, se efectuarán las resiembras y enmiendas de las partes no nacidas y las reposiciones de las marras que se desprenderán por las acciones del viento, lluvia o nieve. Durante el segundo invierno siguiente a la revegetación se volverán a tratar las zonas no crecidas pudiendo modificarse la composición si del fallo es achacable a este factor. Durante el período de garantía se considera un porcentaje de fallo admisible (marras) del 10 %.

11 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El presente Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se redacta en cumplimiento de la normativa vigente, y tiene por objeto detallar las operaciones para la realización de la vigilancia y seguimiento de los impactos, y de la eficacia del conjunto de indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en apartados anteriores de este Estudio.

Para ello, se establecen los criterios que han de considerarse en la fase de obras y durante los primeros años de la explotación, con la misión de confirmar las alteraciones identificadas sobre el medio, verificar la evolución y alcance de aquéllas que mayor incertidumbre hayan registrado y detectar la posible aparición de efectos no previstos para incorporar, en su caso, medidas complementarias para su corrección.

Este seguimiento es necesario en todo análisis predictivo y tiene como objetivo la determinación de impactos residuales, garantizando en su esquema la adecuada implantación y evolución de las medidas correctoras, evaluando en qué medida se atenúan los impactos detectados.

El Programa de Vigilancia se dividirá en dos fases, de diferente duración:

- Primera fase. Se corresponderá con la fase de construcción de las obras, y se extenderá desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la del Acta de Recepción.
- Segunda fase. Se extenderá desde la fecha del Acta de Recepción durante un período de, al menos, tres años (o el período que en su momento fije la DIA), lo cual coincidirá con los primeros años de la fase de explotación de las obras.

El equipo encargado de llevar a cabo el Programa estará compuesto por:

- El Director Ambiental de las obras, que estará asistido por el resto de personal técnico que se define a continuación. Será un técnico superior especializado en medio ambiente, con probada experiencia en este tipo de trabajos. Actuará como interlocutor continuo con la Dirección de las Obras para todos los temas contenidos en el presente Programa. Será el responsable técnico del Programa.

- El Equipo de Técnicos Especialistas, que realizarán la campaña de visitas periódicas durante toda la primera fase del presente Programa, asistiendo, de forma permanente o temporal, al Director del Programa. Dadas las características de la actuación, los técnicos con los que se recomienda contar serán: un especialista en arqueología, encargado de realizar el control y seguimiento de las posibles afecciones al patrimonio cultural; un especialista en ecosistemas naturales y restauración ambiental, dedicado al seguimiento de las variables bióticas y al control de la restauración de la obra y un especialista en acústica, encargado de las mediciones de ruido si proceden. El Director del Programa podrá asumir asimismo algunas de estas labores.

- Durante la segunda fase, el Equipo estará integrado por el Director del Programa y un técnico de apoyo.

Con la periodicidad y contenido que este Programa y, en su momento, la D.I.A., indiquen, el Equipo de Vigilancia Ambiental, remitirá los correspondientes informes a la Dirección de las Obras.

Desde la fecha del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la fecha de la firma del Acta de Recepción, el calendario de trabajo y los puntos de inspección vendrán determinados por el programa de trabajo general de la obra, adecuándose y reestructurándose con el desarrollo de la misma.

El Equipo de Vigilancia Ambiental trabajará en coordinación con el personal técnico ejecutante de las obras, y estará informado, en todo momento, de las actuaciones de la obra que se vayan a realizar, asegurándose de esta forma su presencia en la fecha exacta de ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones ambientales.

Asimismo, se le notificará con antelación la situación exacta de los tajos o lugares donde se actuará y el período previsto de permanencia, de forma que sea posible establecer los puntos de inspección oportunos, de acuerdo con los indicadores a controlar establecidos en el presente Programa.

En una obra de este tipo, el programa de trabajo evoluciona y varía en función del desarrollo de la misma, tanto por factores intrínsecos (rendimientos, medios humanos y materiales, etc.) como extrínsecos (climatología, etc.). Por ello, el Equipo de Vigilancia Ambiental, a la vista del Plan de Obra, establecerá el calendario de actuaciones mensualmente.

En cualquier caso, el calendario de campañas contemplará al menos una visita a obra de forma semanal de los técnicos especialistas, que podrán solaparse o no, dependiendo de las características de los indicadores a controlar. No obstante,

la frecuencia de visitas dependerá de los trabajos realizados en cada momento y entorno, pudiendo intensificarse en determinadas actuaciones, como la revegetación.

En el primer año desde la fecha de la firma del Acta de Recepción deberán realizarse, al menos, cuatro visitas anuales, coincidiendo con los cambios estacionales y con la ejecución de las tareas de conservación y mantenimiento proyectadas. Durante los años siguientes se realizarán, al menos, dos visitas anuales.

Análogamente al resto del estudio, este programa se ha estructurado por variables temáticas, definiéndose dentro de cada una de ellas su contenido específico de cara al control en obra y explotación, la tipología de informes y su frecuencia de emisión.

En esta fase se presenta un Programa de Vigilancia Ambiental genérico, que deberá ser desarrollado en fases posteriores de proyecto, de acuerdo con las indicaciones que, en su momento, realice la DIA. Para ello se seleccionará un conjunto de aspectos objeto de seguimiento y, para cada uno de ellos, se definirán las siguientes cuestiones:

- Objetivos
- Actuaciones de seguimiento y control
- Lugares de inspección
- Parámetros de control y umbrales
- Calendario y periodicidad de la inspección
- Técnicas de evaluación y seguimiento
- Medidas complementarias de prevención y corrección

En cualquier caso, en este programa se citan los principales lugares de control de la aplicación de las medidas propuestas, en relación con la alternativa más favorable desde el punto de vista ambiental para cada uno de los diez tramos analizados.

11.1 SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE OBRAS

11.1.1 Control de préstamos, vertederos e instalaciones

Tiene por objeto establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos no previstos en zonas de actuación complementarias a la propia obra, como son zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria, áreas de préstamo y vertederos.

Serán objeto de especial control:

- Cambios de aceite de maquinaria. Se comprobará que no se producen vertidos de ningún tipo y que los aceites usados son gestionados según lo establecido en las disposiciones vigentes.
- Basuras. Se comprobará el destino de las basuras generadas en las obras, exigiéndose un certificado del lugar de destino, que deberá ser un centro de tratamiento de residuos o vertedero autorizado.
- Lavado de vehículos. Se vigilará especialmente que el lavado no se realice en las cercanías de ningún cauce.

Se controlará de forma exhaustiva el destino de todas las sustancias contaminantes, basuras, restos de las operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc.

En particular, se verificará la correcta utilización de los préstamos/vertederos que habrán sido analizados previamente en la fase de proyecto de construcción, la disposición de materiales de obra, su no interferencia con méritos ambientales que se consideren limitantes, ni con enclaves de interés patrimonial. Estas tareas se recopilarán en informes mensuales.

De igual forma, su ejecución respetará las formas de relieve aledañas, incorporando las oportunas medidas de restauración que faciliten su integración paisajística en el entorno.

Los controles se realizarán semanalmente, durante todo el período de tiempo que dure la fase de construcción.

Si se detectase en cualquier momento alguna alteración, el Equipo de Vigilancia Ambiental informará a la Dirección de las Obras, debiéndose limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

11.1.2 Control de la calidad del aire

Para minimizar la afeción sobre enclaves singulares, como consecuencia del incremento en los niveles de polvo atmosférico, asociados al proceso constructivo, se propone la realización de riegos periódicos asociados a tajos de obra,

áreas de instalaciones auxiliares de obra y caminos de tránsito de maquinaria, especialmente en zonas con presencia de asentamientos urbanos y vegetación de interés.

Se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente. Se controlará visualmente la ejecución de riegos en los caminos del entorno por los que se produzca tránsito de maquinaria.

Durante el proceso constructivo, se verificará su realización, que estará íntimamente asociada a la dinámica de precipitaciones y su evolución estacional. El control de las prácticas de riego, podrá realizarse diariamente sobre las tareas asociadas al movimiento de tierras, recopilándose su ejecución en informes mensuales.

11.1.3 Control de operaciones ruidosas

Los ruidos producidos en la fase de construcción generan unos impactos sobre la población, que deben minimizarse. Para disminuir estos efectos negativos, se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria que realice las obras, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo.

Un tipo de control se realizará en el parque de maquinaria sobre la maquinaria y vehículos que intervengan en la obra y el umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la Normativa sobre niveles de emisión ruido de maquinaria de obras públicas.

El umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la normativa sobre ruido de maquinaria de obras públicas. El umbral crítico vendrá determinado por los niveles máximos permitidos, para cada tipo de maquinaria, por el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre, modificado por el R.D. 524/2006, de 28 de abril.

La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria, repitiéndose de forma anual. Se elaborarán fichas de control por cada máquina, con gráficas al origen sobre su estado.

Si se detectara que una determinada máquina sobrepasase los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada, o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones establecidas en este Programa.

11.1.4 Protección del recurso edáfico

Con el objeto de conservar el recurso edáfico en óptimas condiciones para su reutilización en la obra, se efectuará en las primeras fases del proceso constructivo, el control de decapaje y el posterior mantenimiento de la tierra vegetal. Para ello es necesario tener en cuenta tres aspectos principales:

- Limitación de las zonas de actuación y de tránsito de maquinaria con el objeto de minimizar al máximo la zona a recuperar y con el fin de controlar que no se afecte innecesariamente a suelos de valor productivo.
- Retirada selectiva del espesor correspondiente a la capa de tierra vegetal. Dado que el grosor del decapado será variable dependiendo de los diferentes tramos deberá controlarse para ello, la ejecución del proceso.
- Distribución, conservación y mantenimiento adecuados de los acopios de tierra vegetal hasta su uso posterior.
- Abundando en este sentido, durante el desarrollo del plan de vigilancia ambiental específico, se controlará la idoneidad de los emplazamientos seleccionados para acopiar las tierras que habrán de cumplir orientativamente las siguientes características:
- Disposición de la tierra vegetal en cordones a lo largo de las márgenes de la traza o zonas de acopio específicamente seleccionadas.
- Cada uno de estos acopios no deberá rebasar una altura superior a los 2 m, impidiendo en todo momento que no se mezclen con piedras, gravas, o cualquier otro material de la obra ajeno al propósito final de reextendido de la tierra vegetal.
- Para comprobar la naturaleza y composición química de los acopios y validar su calidad como tierras vegetales, se tomarán diferentes muestras para su posterior análisis en laboratorio. Esta operación, se realizará durante el proceso constructivo, en las primeras fases del movimiento de tierras y permitirá establecer la tipología de nutrientes a complementar para el mejor desarrollo de la restauración vegetal. Los resultados serán objeto de un informe final único.

En cada muestra, recogida, conservada y analizada en laboratorios acreditados, podrán determinarse entre otros los siguientes parámetros:

- Porcentaje de gruesos, %
- Textura de tierra fina, %
- Conductividad eléctrica, mS/cm a 25°

- pH
- Materia orgánica oxidable, %
- Relación C/N
- Parámetros de fertilidad (nitrógeno total, fósforo asimilable, potasio asimilable, sodio cambiante, potasio cambiante, calcio cambiante, magnesio cambiante).

11.1.5 Control de la hidrología y de la calidad de las aguas

Las principales alteraciones que se producen durante la fase construcción suelen deberse a los movimientos de tierras y la presencia de la propia vía, que originan modificaciones de la morfología y flujo de caudal de los cauces interceptados. En los ríos y arroyos cruzados mediante estructuras, la afección suele limitarse a la colocación de las pilas de los viaductos, interfiriéndose en poco el pro-pio cauce. Esto no suele ser así en vaguadas de escasa entidad que se cruzan mediante marcos o tubos, en las que, aunque suele mantenerse el caudal mediante el correcto dimensionamiento de las obras de drenaje, se produce una alteración en la morfología del cauce que puede dar lugar a un incremento del riesgo de inundación.

Un segundo grupo de efectos negativos en esta fase de construcción, son los debidos a la posible afección a la calidad de las aguas generada por los movimientos de tierras, que pueden provocar aterramientos en los cauces, así como a ciertas operaciones de mantenimiento de la maquinaria (cambios de aceite, lavado de hormigoneras, etc.), que requieren un estricto control en obra.

Se llevarán a cabo los siguientes controles:

- Seguimiento de las obras de drenaje y canalización: Durante la construcción de las obras, se comprobará que los sistemas proyectados se adecuan a la sección de los cauces, en los que deberán garantizar la continuidad, manteniéndose también la pendiente longitudinal de los mismos. Asimismo, se controlará que en la construcción de los viaductos no se produzcan afecciones a la vegetación y los cursos de agua existentes, tanto en cuanto a la calidad como a la cantidad de agua que transportan.
- Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales: Se procederá a realizar inspecciones visuales de los cauces del entorno de las obras. Si se detectasen posibles afecciones a la calidad de las aguas (manchas de aceites, restos de hormigones o aglomerados asfálticos, cambios de color en el agua,...) se realizarán análisis de aguas arriba y abajo de las obras.
- Control de las operaciones de mantenimiento de la maquinaria: Se controlará que las operaciones de cambio de aceite y de mantenimiento de la maquinaria, la eliminación de otros residuos, su almacenamiento y

manipulación, se realicen exclusivamente en las instalaciones preparadas a tal fin, para evitar la posible contaminación de los terrenos adyacentes.

11.1.6 Mantenimiento de la permeabilidad territorial y servicios

Las tareas de seguimiento en este apartado, se centrarán en reducir las molestias a los habitantes de la zona, a consecuencia de los desvíos provisionales y de caminos interceptados por las obras y verificar su reposición. Para ello, durante toda la fase de construcción se vigilará el mantenimiento del nivel actual de permeabilidad, tanto para el paso de vehículos como de maquinaria agrícola, hasta su completa reposición. Se controlará que todos los caminos, cuyo trazado vaya a ser modificado de forma temporal, presenten una alternativa segura de paso.

El control se realizará al comienzo de las obras y cada vez que haya de modificarse cualquier acceso, para lo cual el Director de Obra mantendrá informado al Equipo de Vigilancia Ambiental sobre los distintos tajos y las fechas en que se realizará la apertura de otros nuevos.

Si se detectase que no se han adecuado convenientemente los accesos para permitir la completa permeabilidad de la zona de obras a los habitantes del entorno, se informará con la mayor brevedad posible, para tomar las medidas oportunas conducentes a corregir la situación.

Complementariamente, se verificará la reposición de servicios y caminos afectados de forma permanente, garantizándose en todo caso la permeabilidad transversal de la obra.

11.1.7 Control de las labores de integración paisajística

Se trata de un conjunto de medidas de seguimiento y control encaminadas a asegurar la correcta ejecución de las labores de restauración vegetal, que se centrarán en las siguientes actuaciones:

- Delimitación precisa de la superficie a ocupar por las obras, tanto en lo referente a la propia explanación, como en lo que a áreas de acopios, pistas de acceso, etc., se refiere.
- Proceso de recuperación del suelo de interés productivo, exigiéndose su traslado a acopio, reuniendo las condiciones expuestas en anteriores apartados. A continuación, comenzará su primera fase de manejo, disponiéndose sobre las superficies a recuperar de la obra.
- Inspección con regularidad quincenal de los movimientos de tierra y demás ámbitos de re-vegetación para que guarden total fidelidad con cuantas pautas constructivas se han ido proponiendo a lo largo de este estudio y las que se deriven del proyecto de construcción.
- Tomas de contacto con el/los viverista/s adjudicatario de los trabajos de revegetación, seleccionando desde este

momento la planta a utilizar e inicio de los trabajos de preparación de la misma de cara a su traslado y trasplante a la obra.

Asociado al proceso constructivo y estructurado en base a él, se definirá un sistema de control sobre el proyecto de plantaciones a realizarse en fases posteriores, que garantice la correcta ejecución del mismo y consiga los objetivos de integración de la obra.

Orientativamente, las tareas propuestas pueden agruparse de la siguiente manera:

11.1.7.1 Plantaciones y trasplantes

- Supervisión de la recepción y depósito de planta
- Especie vegetal
- Tamaño
- Presentación
- Envase
- Estado fitosanitario
- Control de la preparación de hoyos para la plantación
- Localización y densidades
- Tamaño de los hoyos
- Momento de ejecución
- Supervisión de la ejecución de las plantaciones
- Disposición de las plantas
- Incorporación de tierras y abonos
- Riegos
- Medición de las plantaciones en las unidades de actuación ejecutadas

- Desmontes
- Terraplenes
- Márgenes de cursos de agua
- Estribos de obras de fábrica
- Vertederos y zonas degradadas
- Pasos de fauna
- Otros

11.1.7.2 Siembras e hidrosiembras

- Supervisión de las condiciones de los materiales
- Mezclas de semillas
- Mulch
- Estabilizante
- Fertilizante
- Agua
- Comprobación del proceso de ejecución de las siembras
- Dosificación de las mezclas en cubeta de la hidrosiembra
- Aportación de mezcla a superficies de afección
- Medición de las unidades de obra ejecutada

Los resultados de dichos controles, quedarán plasmados en informes técnicos que se elaborarán, con carácter trimestral, agrupándose los principales resultados en un único documento final.

11.1.8 Protección del patrimonio cultural

Para la puesta en marcha de los trabajos arqueológicos relacionados con el proyecto, éste deberá previamente ser remitido al organismo competente de cultura, la cual, una vez examinado, emitirá el preceptivo Informe, en el que acepte las propuestas realizadas en el ámbito patrimonial y/o proponga los cambios que estime oportunos.

La principal medida de protección a ejecutar en el conjunto de la obra será el Control y Seguimiento de los trabajos, realizada a cargo de técnicos arqueólogos.

Esta intervención se centrará sobre todo en las siguientes actuaciones:

1. Seguimiento de las fases de replanteo y estaquillado, con el objetivo de contrastar los datos cartográficos con la realidad en obra, además de comprobar y verificar las adecuaciones de trazado que decreta la DIA y el replanteo de las medidas a ejecutar
2. Control efectivo de las etapas de desbroce y/o desmonte de tierras, con la finalidad de detectar posibles nuevos impactos sobre elementos no incluidos en las fases anteriores o de aquellos pertenecientes a la arqueología no visible que puedan aparecer en esos momentos
3. Control y seguimiento de la ejecución de las medidas correctoras específicas propuestas para la obra en cuestión, tales como traslados de elementos, reposición de caminos históricos, etc.
4. Control de la puesta en práctica de las medidas preventivas que se propongan en el Proyecto de Construcción (balizados, prospecciones intensivas en áreas concretas, etc.)
5. Control sobre las zonas destinadas a préstamos, escombreras, áreas de instalaciones auxiliares, zonas de acopio de tierras, etc.
6. Cualquier variación sobre las medidas protectoras y correctoras incluidas en el Proyecto Constructivo, así como los nuevos impactos y afecciones que sean detectados a lo largo de la ejecución de los trabajos arqueológicos, serán recogidos en los Informes de Incidencias que el arqueólogo director de los trabajos remita al organismo de cultura competente, que será, en último caso, la que se encargue de efectuar las modificaciones y adiciones que considere oportunas.

Todas las superficies a ocupar por las obras deberán ser previamente prospectadas por arqueólogos para detectar y analizar posibles afecciones al patrimonio cultural.

También se efectuarán los sondeos arqueológicos pertinentes cuando el trazado interfiera con alguno de los yacimientos arqueológicos inventariados. Para esta actuación se tramitarán los permisos necesarios y se seguirán las indicaciones que el organismo competente dicte.

11.1.9 Informes en esta fase

El tipo y periodicidad de los Informes a emitir durante esta fase, serán los que, en su momento, establezca la DIA, proponiéndose orientativamente los siguientes:

a) Informes ordinarios

Se presentarán durante toda la duración de las obras, con periodicidad mensual desde la fecha del Acta de Replanteo. En ellos se reflejarán todas las operaciones realizadas en dicho período de tiempo.

b) Informe previo al Acta de Recepción de las obras

Se presentará un informe final sobre las medidas protectoras y correctoras realmente ejecutadas. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación correspondiente a medidas protectoras y correctoras de impactos.
- Unidades previstas en el proyecto. En caso de no coincidir la previsión con lo realmente ejecutado, se señalarán las causas de dicha discordancia.
- Forma de ejecución de dichas medidas y materiales empleados.
- En las actuaciones en que sea posible, resultados hasta la fecha de redacción del informe. En caso de resultar negativos, causas de ello.
- Actuaciones pendientes de ejecución.
- Identificación de los impactos reales producidos por la obra realizada y, en su caso, de los impactos residuales.
- Estado y situación definitiva de las obras de protección y corrección realizadas.
- Estado de la vegetación implantada.
- Evolución previsible de las plantaciones realizadas y análisis de las operaciones de mantenimiento que sean necesarias para asegurar el desarrollo satisfactorio de las mismas.

- Propuestas de mejora.

c) Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

Asimismo, se emitirán informes especiales cuando cualquier aspecto de la obra genere unos impactos superiores a los previstos.

11.2 SEGUIMIENTO DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

En esta fase el Programa de Vigilancia se centrará en:

- Verificar la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada.
- Determinar las afecciones que la presencia de la nueva infraestructura suponga sobre el medio, comprobando su adecuación a los datos del Estudio de Impacto Ambiental.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.
- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas.

11.2.1 Seguimiento de las comunidades faunísticas

Durante la fase de explotación se realizará un seguimiento referido al estado, funcionalidad y utilización por parte de la fauna de los elementos concretos de las distintas estructuras protectoras y correctoras destinadas a evitar el impacto sobre la fauna. Dichos informes recogerán, como mínimo los siguientes aspectos:

- Existencia de huecos utilizados por los animales en el cerramiento perimetral.
- Presencia de vertebrados muertos en la vía o en sus inmediaciones, referenciándose las observaciones a P.K. y especie o, cuando ello no fuera posible, a grupo faunístico (anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Estos datos se complementarán con los del servicio de mantenimiento de la línea.
- Funcionalidad de los pasos de fauna, en lo referente a su no utilización como caminos y de las distintas estructuras implicadas en los mismos.
- Seguimiento de la utilización de los pasos de fauna mediante trampas de huellas con un seguimiento mínimo

de una semana en cada período de muestreo. Estas observaciones se complementarán con la presencia de rastros de animales en las cercanías de la traza.

Estos seguimientos tendrán carácter semestral, con una temporada de muestreo invernal (enero-febrero) y otra estival (julio-agosto), recopilando una serie de observaciones que luego se incorporarán a un informe anual durante el período que establezca la DIA. La aparición de episodios de atropello masivo de pequeños vertebrados en puntos concretos, será objeto de la emisión de informes.

En función de estas observaciones y de ser necesario, se plantearán medidas complementarias que atenúen los impactos inducidos por la obra sobre el elemento faunístico y los riesgos para la circulación rodada.

Las tareas de seguimiento sobre las comunidades faunísticas en la fase de explotación, se podrán consensuar con la Consejería de Medio Ambiente de la comunidad autónoma correspondiente.

11.2.2 Control de la evolución de la cubierta vegetal implantada

Tiene como objetivo verificar el éxito de las labores de restauración de la cubierta vegetal ejecutadas. Para ello, se realizarán inspecciones visuales del grado de cobertura de la cubierta implantada. Se comprobará el arraigo y correcto crecimiento de los vegetales instalados. Se anotará, también, si existe reproducción natural de estas plantas.

Durante el primer año de vigencia de la presente fase del programa, que abarca el Período de Garantía, se verificará que se lleven a cabo labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada.

Durante el primer año se harán inspecciones trimestrales, coincidiendo con las distintas estaciones del año. Al menos en los dos años siguientes, las inspecciones se realizarán de forma semestral.

Los datos recogidos en la presente fase se compararán con los reflejados en los informes anteriores.

Si se detectasen problemas de nascencia o un elevado número de marras durante el primer año, se controlará que se proceda a la resiembra y/o plantación en aquellas zonas donde se hubieran producido.

Se realizarán inspecciones visuales del estado y evolución de los ejemplares trasplantados. Los controles se realizarán de forma mensual hasta finalizar el período de garantía. Cualquier incidencia detectada, se anotará en el diario ambiental de la obra.

11.2.3 Seguimiento de los niveles de ruido

Se realizarán mediciones del nivel de ruido emitido por el tráfico, mediante un sonómetro que mida Leq, durante un intervalo de 15 minutos. Las mediciones se realizarán tanto únicamente de día, ya que no se ha previsto que haya tráfico nocturno de trenes. Si es posible se realizarán mediciones con intensidad de circulación punta, media y baja. La distancia del aparato al punto receptor será en general de 2 metros, y la altura de 1,5 metros, si bien estos valores pueden variar en casos concretos.

Las mediciones se realizarán en puntos receptores próximos a la vía y que por su situación sea previsible que se encuentren próximos a los umbrales.

El parámetro de control será el nivel sonoro equivalente (Leq) en dB(A) y los umbrales máximos admisibles serán los límites establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

Las mediciones se realizarán de forma anual durante toda esta fase del Programa. Si se detectase que los niveles sonoros sobrepasan los umbrales admisibles se realizarán estudios específicos conducentes a la colocación de protecciones acústicas.

11.2.4 Informes en esta fase

Al igual que en el caso de la Fase de Construcción, los informes que finalmente será preceptivo elaborar y remitir serán, como mínimo, los que en su momento establezca la D.I.A. A título orientativo se indican los siguientes:

a) Informes ordinarios

Serán los referidos al período de tiempo definido por los tres años posteriores (o el período que fije la DIA) a partir de la fecha de la firma del Acta de Recepción las obras. Se realizarán de forma semestral. El último informe de cada año contendrá las conclusiones del realizado el semestre anterior. La estructuración de dichos informes será similar a la recogida en el presente Programa.

En el primero de estos informes se incluirá lo siguiente:

- Conclusiones del informe final de la primera fase (emitido previamente al Acta de Recepción de las obras).
- Resiembras y reposiciones de marras realizadas.
- Actuaciones de conservación y mantenimiento realmente ejecutadas.

- Actuaciones no ejecutadas.
- Eficacia y estado de las operaciones efectuadas.

Los siguientes informes recogerán la evolución de las medidas correctoras y protectoras aplicadas. El último informe que se realice contendrá las conclusiones definitivas de la segunda fase del Programa de Vigilancia.

b) Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo, y que precise una actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

12 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LAS MEDIDAS PREVISTAS

12.1 MEDICIONES

CAP. INTEGRACIÓN AMBIENTAL		MEDICIONES - ALTERNATIVAS												
UD.	DESCRIPCIÓN	TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN N		CONEXIÓN S		TRAMO 3		TRAMO 4	
		1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3			3-S-1	3-S-2	4-Sur	4-Oeste		
-	RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS													
m.l.	JALONAMIENTO	51.768	53.039	52.450	57.150	57.465	17.301	15.291	36.398	36.121	95.775	90.734		
m.l.	PROTECTOR CONTINUO (CERRAMIENTO RÍGIDO)	2.400	1.800	12.450	7.750	6.775	2.050	2.925	6.150	6.150	2.000	900		
-	PROTECCIÓN HIDROLÓGICA													
ml.	BARRERAS DE SEDIMENTOS	400	400	1100	1100	900	200	200	1000	1000	200	500		
Ud.	BALSAS DE SEDIMENTOS Y RETENCIÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES	5	5	6	6	6	2	2	4	4	9	8		
Ud.	ZONAS IMPERMEABILIZADAS EN PARQUES DE MAQUINARIA	5	5	6	6	6	2	2	4	4	9	8		
Ud.	BALSAS DE RETENCIÓN EXPLOTACIÓN			1	1	1			2	2	1	1		
-	PROTECCIÓN DE LA FAUNA													
Ud.	MAJANOS DE PIEDRA EN PASOS DE FAUNA	28	24	50	44	38	16	16	22	24	18	32		
mI	PANTALLA ANTICOLISIÓN DE AVES SOBRE VIADUCTO								710	710	1540	1540		
Ud.	ADECUACIÓN PASOS DE FAUNA (ODT Y PI)	14	12	25	22	19	8	8	11	12	9	16		
mI	PANTALLA MADERA EN PASOS DE FAUNA (ADECUACIÓN PS)	200	400	700	900	800	2	2	600	600	1300	1300		
Ud.	DISPOSITIVOS DE ESCAPE	25	25	30	30	29	9	8	19	19	44	42		
Ud.	SEÑALIZACIÓN DE CERRAMIENTO	48.097	48.969	28.571	28.571	20.000	11.429	11.429	5.714	5.714	72.251	75.026		
mI	VALLADO GUÍA PARA ANFIBIOS	120		60	60	60			120					
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE NUTRIA Y VISÓN			100	100	100			150	150	100	100		
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE AVES ESTEPARIAS	160	163	95	95	67	38	38	19	19	241	250		
h.	PROSPECCIÓN FAUNÍSTICA PREVIA A LAS OBRAS	123	125	148	148	146	44	41	97	96	222	208		
-	PROTECCIÓN ACÚSTICA													
m2	PANTALLAS ANTIRRUIDO						2.024	1.582			1.100			
-	PROTECCIÓN VIBRATORIA													
m2	MANTA ELASTOMÉRICA						33.750	12.285			21.492	20.520		
-	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL													
ha	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA	492,44	498,54	590,00	590,00	584,00	175,92	165,60	386,80	384,28	888,86	833,04		
h	VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA	985	997	1180	1180	1168	352	331	774	769	1778	1666		
m2	SONDEO ARQUEOLÓGICO			200	300	200				100		100		
Ud	SEÑAL DE VIA PECUARIA	4	4	10	16	12	2	2	10	10	6	2		
m	CERRAMIENTO DE MADERA EN PASOS SUPERIORES DE VÍAS PECUARIAS	100	100	400	400	400	100		400	400	300	300		

CAP. INTEGRACIÓN AMBIENTAL		MEDICIONES - ALTERNATIVAS												
UD.	DESCRIPCIÓN	TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN N		CONEXIÓN S		TRAMO 3		TRAMO 4	
		1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3			3-S-1	3-S-2	4-Sur	4-Oeste		
-	RESTAURACIÓN DEL SUELO VEGETAL													
m2	DESCOMPACTACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	606.945	608.634	1.145.476	1.115.129	1.043.904	471.857	653.896	975.047	947.349	1.117.476	1.869.115		
m3	ACÓPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES	51.134	51.439	215.237	251.165	236.421	61.101	146.877	225.072	219.967	148.125	501.723		
m3	ACÓPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	151.403	151.727	214.501	183.839	171.318	104.897	108.043	157.471	152.225	246.368	259.700		
-	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN													
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE FLORA AMENAZADA Y HIC	11,88	11,7	202,94	180	30,68			13,8	4,34	13,12	10,64		
h.	PROSPECCIÓN BOTÁNICA PREVIA A LAS OBRAS	49	50	59	59	58	18	17	39	38	89	83		
-	REVEGETACIÓN													
m2	HIDROSIEMBRA	606.945	608.634	1.145.476	1.115.129	1.043.904	471.857	653.896	975.047	947.349	1.117.476	1.869.115		
ml	REVEGETACIÓN DE RIBERAS	400	400	1100	1100	900	200	200	1000	1000	200	500		
m2	PLANTACIONES ARBUSTIVAS EN TALUDES	252.339	252.878	357.501	306.399	285.531	174.828	180.071	262.452	253.708	410.613	432.834		
Ud.	REVEGETACIÓN PASOS DE FAUNA	24	22	24	26	22	6	6	16	12	18	26		
m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE HIDROSIEMBRAS	606.945	608.634	1.145.476	1.115.129	1.043.904	471.857	653.896	975.047	947.349	1.117.476	1.869.115		
m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	252.339	252.878	357.501	306.399	285.531	174.828	180.071	262.452	253.708	410.613	432.834		
-	GESTIÓN DE RESÍDUOS													
PA	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	246.220	249.270	295.000	295.000	292.000	87.960	82.800	193.400	192.140	444.430	416.520		
Ud	PUNTO LIMPIO DE RESIDUOS	5	5	6	6	6	2	2	4	4	9	8		

Tabla 58. Mediciones aplicadas para la valoración de las medidas previstas

12.2 PRESUPUESTO

CAP. INTEGRACIÓN AMBIENTAL			PRESUPUESTO - ALTERNATIVAS										
UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TRAMO 1		TRAMO 2			TRAMO 3		TRAMO 4			
			1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	CONEXIÓN N	CONEXIÓN S	3-S-1	3-S-2	4-Sur	4-Oeste
-	RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS												
m.l.	JALONAMIENTO	0,60	31.061	31.824	31.470	34.290	34.479	10.381	9.175	21.839	21.672	57.465	54.441
m.l.	PROTECTOR CONTINUO (CERRAMIENTO RÍGIDO)	4,00	9.600	7.200	49.800	31.000	27.100	8.200	11.700	24.600	24.600	8.000	3.600
-	PROTECCIÓN HIDROLÓGICA												
ml.	BARRERAS DE SEDIMENTOS	5,00	2.000	2.000	5.500	5.500	4.500	1.000	1.000	5.000	5.000	1.000	2.500
Ud.	BALSAS DE SEDIMENTOS Y RETENCIÓN EN ELEMENTOS AUXILIARES	520,00	2.561	2.592	3.068	3.068	3.037	915	861	2.011	1.998	4.622	4.332
Ud.	ZONAS IMPERMEABILIZADAS EN PARQUES DE MAQUINARIA	300,00	1.477	1.496	1.770	1.770	1.752	528	497	1.160	1.153	2.667	2.499
Ud.	BALSAS DE RETENCIÓN EXPLOTACIÓN	12.500,00	0	0	12.500	12.500	12.500	0	0	25.000	25.000	12.500	12.500
-	PROTECCIÓN DE LA FAUNA												
Ud.	MAJANOS DE PIEDRA EN PASOS DE FAUNA	200,00	5.600	4.800	10.000	8.800	7.600	3.200	3.200	4.400	4.800	3.600	6.400
ml	PANTALLA ANTICOLISIÓN DE AVES SOBRE VIADUCTO	270,00	0	0	0	0	0	0	0	191.700	191.700	415.800	415.800
Ud.	ADECUACIÓN PASOS DE FAUNA (ODT Y PI)	400,00	5.600	4.800	10.000	8.800	7.600	3.200	3.200	4.400	4.800	3.600	6.400
ml	PANTALLA MADERA EN PASOS DE FAUNA (ADECUACIÓN PS)	110,00	22.000	44.000	77.000	99.000	88.000	220	220	66.000	66.000	143.000	143.000
Ud.	DISPOSITIVOS DE ESCAPE	260,00	6.402	6.481	7.670	7.670	7.592	2.287	2.153	5.028	4.996	11.555	10.830
Ud.	SEÑALIZACIÓN DE CERRAMIENTO	0,60	28.858	29.381	17.143	17.143	12.000	6.857	6.857	3.429	3.429	43.351	45.015
ml	VALLADO GUÍA PARA ANFIBIOS	15,00	1.800	0	900	900	900	0	0	1.800	0	0	0
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE NUTRIA Y VISÓN	57,00	0	0	5.700	5.700	5.700	0	0	8.550	8.550	5.700	5.700
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE AVES ESTEPARIAS	57,00	9.138	9.304	5.429	5.429	3.800	2.171	2.171	1.086	1.086	13.728	14.255
h.	PROSPECCIÓN FAUNÍSTICA PREVIA A LAS OBRAS	57,00	7.017	7.104	8.408	8.408	8.322	2.507	2.360	5.512	5.476	12.666	11.871
-	PROTECCIÓN ACÚSTICA												
m2	PANTALLAS ANTIRRUIDO	265,00	0	0	0	0	0	536.307	419.283	0	0	291.368	0
-	PROTECCIÓN VIBRATORIA												
m2	MANTA ELASTOMÉRICA	45,00	0	0	0	0	0	1.518.750	552.825	0	0	967.140	923.400
-	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL												
ha	PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA Y PALEONTOLÓGICA	40,00	19.698	19.942	23.600	23.600	23.360	7.037	6.624	15.472	15.371	35.554	33.322
h	VIGILANCIA ARQUEOLÓGICA	30,00	29.546	29.912	35.400	35.400	35.040	10.555	9.936	23.208	23.057	53.332	49.982
m2	SONDEO ARQUEOLÓGICO	20,00	0	0	4.000	6.000	4.000	0	0	0	2.000	0	2.000
Ud	SEÑAL DE VIA PECUARIA	60,00	240	240	600	960	720	120	120	600	600	360	120
m	CERRAMIENTO DE MADERA EN PASOS SUPERIORES DE VÍAS PECUARIAS	110,00	11.000	11.000	44.000	44.000	44.000	11.000	0	44.000	44.000	33.000	33.000
-	RESTAURACIÓN DEL SUELO VEGETAL												

CAP. INTEGRACIÓN AMBIENTAL			PRESUPUESTO - ALTERNATIVAS										
UD.	DESCRIPCIÓN	PRECIO	TRAMO 1		TRAMO 2				TRAMO 3		TRAMO 4		
			1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	CONEXIÓN N	CONEXIÓN S	3-S-1	3-S-2	4-Sur	4-Oeste
m2	DESCOMPACTACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	0,90	546.251	547.771	1.030.928	1.003.616	939.513	424.671	588.506	877.542	852.614	1.005.729	1.682.203
m3	ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA, EN SUPERFICIES HORIZONTALES	1,44	73.633	74.072	309.941	361.678	340.446	87.985	211.503	324.103	316.753	213.300	722.481
m3	ACOPIO, MANTENIMIENTO, CARGA, TRANSPORTE Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL DE LA PROPIA OBRA EN TALUDES	3,71	561.706	562.907	795.798	682.044	635.592	389.166	400.838	584.217	564.753	914.025	963.489
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN													
h.	ESTUDIO ESPECÍFICO DE FLORA AMENAZADA Y HIC	57,00	677	667	11.568	10.260	1.749	0	0	787	247	748	606
h.	PROSPECCIÓN BOTÁNICA PREVIA A LAS OBRAS	57,00	2.807	2.842	3.363	3.363	3.329	1.003	944	2.205	2.190	5.067	4.748
REVEGETACIÓN													
m2	HIDROSIEMBRA	1,00	606.945	608.634	1.145.476	1.115.129	1.043.904	471.857	653.896	975.047	947.349	1.117.476	1.869.115
m1	REVEGETACIÓN DE RIBERAS	20,00	8.000	8.000	22.000	22.000	18.000	4.000	4.000	20.000	20.000	4.000	10.000
m2	PLANTACIONES ARBUSTIVAS EN TALUDES	2,50	630.846	632.195	893.753	765.998	713.827	437.069	450.178	656.129	634.269	1.026.533	1.082.085
Ud.	REVEGETACIÓN PASOS DE FAUNA	100,00	2.400	2.200	2.400	2.600	2.200	600	600	1.600	1.200	1.800	2.600
m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE HIDROSIEMBRAS	0,40	242.778	243.454	458.190	446.051	417.562	188.743	261.558	390.019	378.940	446.991	747.646
m2	RIEGO DE MANTENIMIENTO DE PLANTACIONES	0,70	176.637	177.015	250.251	214.479	199.872	122.379	126.050	183.716	177.595	287.429	302.984
GESTIÓN DE RESÍDUOS													
PA	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	PA	246.220	249.270	295.000	295.000	292.000	87.960	82.800	193.400	192.140	444.430	416.520
Ud	PUNTO LIMPIO DE RESIDUOS	2.500,00	12.311	12.464	14.750	14.750	14.600	4.398	4.140	9.670	9.607	22.222	20.826
TOTAL			3.304.809	3.333.566	5.587.374	5.296.905	4.954.595	4.345.066	3.817.194	4.673.229	4.552.945	7.609.756	9.606.270

Tabla 59. Valoración económica de las medidas previstas. Detalle por medidas

CAP INTEGRACIÓN AMBIENTAL	PRESUPUESTO POR TRAMOS Y ALTERNATIVAS										
	TRAMO 1		TRAMO 2			CONEXIÓN 2-3		TRAMO 3		TRAMO 4	
SUBCAPÍTULO	1-S-1	1-S-2	2-S-1	2-S-2	2-S-3	NORTE	SUR	3-S-1	3-S-2	4-1-Sur	4-1-Oeste
RESTRICCIÓN DE LA AFECCIÓN EN OBRAS	40.661	39.024	81.270	65.290	61.579	18.581	20.875	46.439	46.272	65.465	58.041
PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	6.038	6.088	22.838	22.838	21.789	2.443	2.358	33.172	33.151	20.789	21.831
PROTECCIÓN DE LA FAUNA	86.416	105.870	142.249	161.849	141.514	20.442	20.161	291.905	290.836	653.000	659.271
PROTECCIÓN ACÚSTICA	0	0	0	0	0	536.307	419.283	0	0	291.368	0
PROTECCIÓN VIBRATORIA	0	0	0	0	0	1.518.750	552.825	0	0	967.140	923.400
PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL	60.484	61.094	107.600	109.960	107.120	28.712	16.680	83.280	85.028	122.246	118.424
RESTAURACIÓN DEL SUELO VEGETAL	1.181.589	1.184.750	2.136.667	2.047.338	1.915.552	901.823	1.200.847	1.785.862	1.734.120	2.133.054	3.368.174
PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	3.484	3.509	14.931	13.623	5.078	1.003	944	2.991	2.438	5.814	5.355
REVEGETACIÓN	1.667.606	1.671.498	2.772.070	2.566.257	2.395.364	1.224.648	1.496.281	2.226.510	2.159.353	2.884.229	4.014.430
GESTIÓN DE RESÍDUOS	258.531	261.734	309.750	309.750	306.600	92.358	86.940	203.070	201.747	466.652	437.346
TOTAL	3.304.809	3.333.566	5.587.374	5.296.905	4.954.595	4.345.066	3.817.194	4.673.229	4.552.945	7.609.756	9.606.270

Tabla 60. Valoración económica de las medidas previstas por subcapítulos

13 IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES

La inclusión del estudio de vulnerabilidad del proyecto en el presente E.I.A. se presenta como Anexo, dada su entidad, atiende a lo requerido en el **texto refundido de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, según la reciente modificación definida en la Ley 9/2018 de 5 de diciembre**. Ésta prescribe la inclusión de un análisis preliminar de los efectos previsibles por el medio ambiente derivados de la vulnerabilidad del proyecto ante riesgos de accidentes o catástrofes.

Como resumen muy sintético del mismo, se extrae lo expuesto en los apartados siguientes remitiendo al Anexo correspondiente para más detalle.

13.1 VALORACIÓN DEL NIVEL DE RIESGO

Se desprende del estudio la siguiente valoración de los riesgos fundamentalmente en base a la probabilidad o frecuencia.

13.1.1 Riesgos naturales

- Inundaciones: riesgo alto asociado al río Duero, el Jalón y a algún otro de menor entidad.
- Sismicidad: riesgo bajo de ocurrencia de sismos, aunque la zona presenta importantes superficies de riesgo alto si se atiende a las consecuencias de los mismos (daño físico sobre edificaciones residenciales).
- Erosión: riesgo bajo, con mayor grado de riesgo en el entorno de Plasencia de Jalón.
- Movimientos del terreno: se ha producido puntualmente fenómenos de deslizamientos y desprendimientos, presentado algunas zonas al norte riesgo de movimientos horizontales (desprendimientos rocosos) y la zona hacia Plasencia de Jalón, de movimiento verticales (hundimientos kársticos). Se trata por lo tanto de un riesgo a priori localizado en determinados entornos del ámbito de estudio.
- Incendios forestales: riesgo bajo por la poca probabilidad de ocurrencia.
- Desertificación, sequías, factores meteorológicos, etc. no son considerados en el análisis por su escasa relación con el proyecto.

A continuación se valora la frecuencia y severidad así como el nivel de riesgo ponderado:

RIESGO	FRECUENCIA	SEVERIDAD	NIVEL DE RIESGO
Inundaciones	Alto	Alto	Alto
Sismicidad	Bajo	Alto	Medio
Erosión	Bajo	Bajo	Bajo
Movimientos terreno	Medio	Medio	Medio
Incendios	Bajo	Medio	Bajo

Tabla 61 Valoración del nivel de riesgo de la zona

13.1.2 Riesgos antrópicos o tecnológicos

Se refieren a explosiones, incendios, accidentes, contaminación, etc. siendo accidentes contemplados en los programas de seguridad y salud y en las medidas preventivas a tomar en cuenta durante la construcción y explotación de la vía.

- Explosiones. Asociadas fundamentalmente a la etapa constructiva y con un nivel de riesgo dependiente de su intensidad y de los daños producidos en el entorno. Su baja probabilidad justificaría su valoración como nivel de riesgo medio.
- Vertidos peligrosos. Se pueden producir tanto en obra como en explotación, y su repercusión o severidad variará en función de las características cualitativas y cuantitativas del vertido así como del medio receptor (agua y suelo). Su baja frecuencia llevaría a tipificarlos en un nivel de riesgo medio.

13.2 VALORACIÓN DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La vulnerabilidad del proyecto a los riesgos identificados en el ámbito del Estudio Informativo se tipifica como sigue, en una situación que no atienda a medidas y en la situación prevista con las medidas descritas en el apartado final.

RIESGO	VULNERABILIDAD PROY.	
	SIN MED.	CON MED.
Inundaciones	Alta	Media
Sismicidad	Media	Baja
Erosión	Alta	Baja
Movimientos terreno	Alta	Media
Incendios	Media	Media

Tabla 62 Valoración de la vulnerabilidad del proyecto

13.3 CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

Se presenta la caracterización de los impactos descritos sobre los elementos principales del entorno en la siguiente matriz, atendiendo a las medidas preventivas, de diseño o correctoras que se asumen en el estudio.

Se debe tener en cuenta, máxime dada la gran longitud del tramo estudiado, que estos impactos se centrarán en los elementos o tramos de cada trazado que presenten un mayor grado de vulnerabilidad, que básicamente según el riesgo analizado, y reiterando lo ya expuesto en apartados precedentes, se centraría en:

- **Inundaciones:** viaductos sobre cauces y ODT, taludes de gran altura, en especial terraplenes.
- **Erosión:** taludes de mayor altura.
- **Sismicidad, movimientos del terreno, deslizamientos de ladera, fuertes vientos:** elementos de la infraestructura de mayor envergadura e importancia funcional: muros, catenaria, pantallas antirruído, etc.
- **Incendios:** en este caso la intensidad del impacto dependerá más de la fragilidad el entorno, ya sea por su cobertura vegetal (forestal) o por su sensibilidad poblacional (núcleos de población, actividades económicas).

Como se deriva de la matriz no se detecta ningún impacto crítico.

Los impactos severos fundamentalmente los relativos a la afección en el funcionamiento y riesgo de mermar la seguridad ferroviaria durante la etapa de explotación del ferrocarril.

Sobre el medio natural y social los mayores impactos, severos, son los derivados de posibles sucesos de inundaciones o de incendios; la mayor parte de impactos son valorados como moderados en estos aspectos.

Se presenta la caracterización de los impactos descritos sobre los elementos principales del entorno en la siguiente matriz:

RIESGO	MEDIO NATURAL						MEDIO SOCIAL				FUNCIONALIDAD VIA		
	Suelos	Vegetación, fauna, ecosistemas	Aguas	Paisaje	Emisiones (ruido/contaminación)	Espacios protegidos	Población y salud	Patrimonio cultural	Socio-economía	Planificación	Trabajadores obra	Funcionalidad vía	Peligrosidad vía
Inundaciones	Mo	Mo	Se	Se	-	Se	Se	Co	Se	Co	Co	Se	Se
Sismicidad	Co	Mo	Co	Mo	-	Mo	Se	Se	Se	Co	Mo	Se	Se
Erosión	Se	Mo	Mo	Mo	-	Mo	-	-	Co	-	-	Mo	Mo
Movimientos terreno	Mo	Co	Co	Co	-	Co	-	-	Co	-	-	Mo	Mo
Incendios	Mo	Se	Mo	Se	Se	Se	Se	Mo	Se	Co	Mo	Mo	Mo

IMPACTO:	
Compatible	Co
Moderado	Mo
Severo	Se
Crítico	Cr

Tabla 63 Matriz de caracterización de impactos

13.4 MEDIDAS APLICABLES

El conocimiento de los peligros permite desarrollar medidas para no afectar la ejecución del proyecto y para reducir los riesgos y daños sobre el factor humano y medioambiental.

Las principales medidas de diseño, preventivas o correctoras, así como otras de emergencia son las siguientes:

RIESGO	Diseño	Preventivas	Correctoras	De emergencia
Inundaciones	Drenaje, Estructuras	Evitar acopios en cauces durante las obras Mantenimiento y limpieza de sistema de drenaje	Restauración de daños en la línea	Paralización de las obras Cortes de circulación Plan de emergencia en obra y en explotación
Sismicidad	Diseño conforme a Norma de construcción sismorresistente		Restauración de daños en la línea	
Erosión	Diseño geotécnico de taludes Revegetación		Restauración de taludes dañados	
Movimientos terreno	Diseño geotécnico de taludes Diseño de estructuras - cimentaciones- Diseño de túneles y falsos túneles		Restauración de taludes o estructuras afectadas	Paralización de las obras Cortes de circulación Plan de emergencia en obra y en explotación
Incendios	Selección de especies a utilizar en la revegetación Diseño de la electrificación de la línea atendiendo al cumplimiento normativa	Medidas preventivas durante las obras Mantenimiento de catenaria y elementos electrificados	Restauración del suelo y la vegetación en zonas afectadas dentro del DPF	Plan de Prevención y Extinción de Incendios en obra y en explotación

Tabla 64. Medidas adoptadas ante posibles sucesos de riesgos o accidentes

En general las medidas son relativas a los siguientes aspectos:

- El proyecto se diseñará atendiendo a pautas y normativas específicas en relación a aspectos como los sismos, inundación, posibilidad de incendios....
- Por otro lado, se asumirán medidas de carácter preventivas, sobre todo en la etapa constructiva, y se asegurará el correcto mantenimiento durante el uso de la vía de todos aquellos elementos en relación con los riesgos descritos.

- Las medidas correctoras irán encaminadas a la restauración de los daños producidos en la línea o en su zona de DPF.
- No se puede prever la necesidad de aplicar medidas compensatorias en casos de daños causados por la línea, salvo quizá indemnizaciones justificadas previamente por los propietarios, o bien medidas de carácter medioambiental por afecciones sobre entornos especialmente sensibles a instancias del órgano competente de cada Comunidad Autónoma.
- Finalmente, deberá desarrollarse e implantarse el correspondiente Plan de Emergencias en la fase de obras así como en la fase operativa, que indique que medidas poner en práctica en cada caso ante catástrofes o accidentes.

14 EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000

Se ha llevado a cabo un estudio específico de afección sobre los espacios Red Natura 2000, presentado como Anexo, que aporta el detalle resumido en este capítulo.

14.1 IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS Y SUS VALORES

Se identifican en un amplio ámbito de análisis los siguientes espacios, considerados por su interferencia o mayor proximidad a los trazados; el resto se sitúan a una distancia suficiente para no verse afectados por la actuación (en general a más de 4-5 Km):

- **ZEC "Río Ebro"** (Navarra). En el Tramo 3 se produce, con ambas alternativas el cruce de un pequeño afluente del Ebro, Barranco de Valdefuente, dentro de los límites del ZEC
- **ZEC "Balsa del Pulger"** (Navarra). Tramo 3. No se afecta
- **ZEC "Peñadil, Montecillo y Monterrey"** (Navarra). Tramo 2. Interceptado por la Alternativas 2-S-1, ocupado mínima y marginalmente por la Alternativa 2-S-2 que lo bordea, y evitado por la opción 2-S-3.
- LIC "Laguna de Plantados y Laguna de Agón" (Aragón). Tramo 2. No se afecta
- LIC "Monte Alto y Siete Cabezos" (Aragón). Tramos 1 y 2. No se afecta
- LIC "Sotos y Mejanas del Ebro" (Aragón). Tramo 4. No se afecta

- LIC y ZEPA "Dehesa de Rueda y Montolar" (Aragón). Tramo 4. No se afecta, aunque queda muy próximo a parte de los trazados.

La tabla que sintetiza lo anterior es la siguiente:

FIGURA Y NOMBRE DEL ESPACIO	LONG. OCUPADA (m)	LONG. PROXIMA (m)	TRAMO	ALTERNATIVA
LIC Sotos y Mejanas del Ebro	-	750	4	4-Oeste
LIC y ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar	-	120	4	4-Sur
LIC y ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar	-	450	4	Tramo común 4-Sur y 4-Oeste
LIC Monte Alto y Siete Cabezos	-	4.000	2	2-S-1, 2-S-2 y 2-S-3
LIC Laguna de Plantados y Laguna de Agón	-	1.600	2	2-S-1, 2-S-2 y 2-S-3
ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey	1.500	-	2	2-S-1
	250	-	2	2-S-2
ZEC Balsa del Pulger	-	3.300	3	3-S-1
ZEC Río Ebro	500		3	3-S-1 y 3-S-2

Tabla 65. Zonas de ocupación o proximidad a los espacios RN 2000

14.2 PREVISIÓN DE IMPACTOS

La conclusión del análisis expuesto en el Anexo se sintetiza a continuación, sobre los tres espacios de la Red Natura 2000 evaluados en detalle por ser los únicos con ocupación o muy próximos a algunas de las alternativas.

FIGURA Y NOMBRE DEL ESPACIO	CRUCE (m)	PROXIMO (m)	TRAMO	ALTE.
LIC/ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar	-	150	4	4-Oeste
	-	120	4	4-Sur
ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey	1.500	-	2	2-S-1
	250	-	2	2-S-2
ZEC Río Ebro	500		3	3-S-1/3-S-2

Tabla 66. Tabla de síntesis de afecciones directas e indirectas

ZEC LIC RÍO EBRO

Según la evaluación realizada, no se prevé una afección directa por los trazados propuestos y no se afectará a los hábitats de interés comunitario del espacio ni a los biotopos ribereños del barranco de Valdelafuente, ya que, prácticamente se salvará la superficie protegida mediante un viaducto.

En fase de proyecto, sobre la alternativa finalmente seleccionada, se afinará el diseño de esta estructura para procurar evitar o minimizar la afección al espacio protegido.

Pueden darse afecciones temporales durante la ejecución de las obras por molestias y ahuyentamiento de parte de la fauna local, que se evitarán mediante paradas biológicas a definir tras los trabajos previos específicos en materia faunística.

Como conclusión, se considera que no se afectará a los valores de mayor interés que caracterizan el espacio por lo que su afección será **leve**.

ZEC PEÑADIL, MONTECILLO Y MONTERREY

La afección a este espacio dependerá de la alternativa finalmente seleccionada en el estudio informativo. Tal y como se ha referido en el análisis realizado, la Alternativa 2-S-1 podría afectar a algunos hábitats de interés comunitario en el extremo oriental de la ZEC y la 2-S-2 en menor medida. Esta ocupación incidirá en el paisaje del espacio y podría afectar a alguna especie de flora protegida.

Como conclusión, y aunque quedará a expensas de los estudios específicos posteriores, en caso de seleccionarse la Alternativa 2-S-1, se puede considerar una afección de magnitud **moderada** y que podría requerir de medidas compensatorias.

LIC Y ZEPA DEHESA DE RUEDA Y MONTOLAR

Tal y como se ha señalado anteriormente, en principio el nuevo trazado férreo no provoca afección directa ya que no hay ocupación física de la ZEC/ZEPA ni de sus HIC. No obstante, podría haber alguna interferencia sobre la fauna por discurrir los trazados por un ámbito de aves esteparias. Esta afección se considera **leve**.

14.3 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Se considera que las medidas preventivas y correctoras asumidas en el E.I.A. atienden a la preservación de los espacios Red Natura 2000, en consonancia a lo indicado en los Planes de Gestión.

Todas las medidas preventivas y correctoras recogidas en el E.I.A. (capítulo 7) se aplicarán a lo largo de todo el ámbito de la alternativa seleccionada y, de forma más exhaustiva, en el entorno de los tres espacios citados anteriormente.

No obstante, se relacionan a continuación algunas medidas concretas aplicables a los entornos sensibles señalados.

- **Medidas de carácter general**

- Minimización de la afección evitando ocupaciones y destrucción de vegetación innecesaria.
- Zonificación del territorio, tipificando los espacios RN 2000 como excluidos, definición de superficies auxiliares de obra fuera de estas zonas.
- Medidas para la protección de la calidad del aire (riegos, camiones con carga tapada, reducción de la velocidad,...etc)
- Jalonamiento, protectores continuos, plan de accesos, etc.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.
- Medidas para preservar la calidad de las aguas. Serán de especial importancia en las proximidades del ZEC Río Ebro: barreras de retención, balsas de retención, etc. Además, se definirá el necesario control de vertidos a las aguas, y el plan de gestión de residuos.
- Recuperación paisajística de las superficies afectadas tras las obras.

- **Medidas específicas de protección**

- Estudio prospectivo de flora amenazada
- Estudio faunístico centrado en la avifauna esteparia
- Batidas de flora y fauna antes del inicio de las obras
- Revegetación y restauración de hábitats de interés comunitario
- Adecuación de pasos de fauna
- Restricciones al cronograma de obras en función del resultado del estudio previo: actividades, épocas, zonas con limitaciones.
- Pantallas anticolidión para las aves en viaductos.

- En concreto, los viaductos previstos son: en el Tramo 3 Viaducto sobre el Barranco de Valdelafuente (ZEC Río Ebro) y en el Tramo 4 Viaductos sobre el río Jalón.

- **Medidas compensatorias**

Si finalmente, se optara por la Alternativa 2-S-1, que es la que mayor afección podría producir sobre la ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey, se requerirán las correspondientes medidas compensatorias en coordinación con el organismo medioambiental competente. Fundamentalmente, se realizará una restauración y revegetación de la parte de la montera del falso túnel que cruza la ZEC, que propicie la evolución hacia la tipología de los hábitat de interés comunitario afectados.

15 CONCLUSIONES

Como síntesis de lo que se ha ido exponiendo en las partes del presente documento, se puede resumir de la **caracterización del ámbito de estudio** que cuenta con un **importante desarrollo de aspectos territoriales y socio económicos**, destacando las actividades extractivas y la implantación de energías alternativas, así como zonas urbanizadas e industriales e infraestructuras viarias (AP-68 y las vías de ferrocarril existentes). El aspecto natural de mayor interés se centra en la existencia de Espacios Protegidos, en concreto de **Red Natura 2000**, algunos de cuales se ven interceptados por o quedan cercanos a parte de las alternativas, así como en la presencia, especialmente centrada en dichos espacios RN 2000, de especies de interés de flora y fauna y muy especialmente de **avifauna** (esteparias y rapaces principalmente).

También se ha de tomar en cuenta el valor ambiental de la vega del **Río Ebro** –así como valor agropecuario– y del **Río Jalón** y destacar que se constatan bastantes puntos con bienes culturales inventariados, destacándose el **B.I.C. Canal Imperial de Aragón** así como con vías pecuarias y vías históricas de interés: Tarazonica, via romana, camino de Santiago, etc.

Los **impactos** sobre este territorio son bastante asumibles y totalmente compatibles, calificándose, conforme a los criterios de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, la mayoría de los impactos residuales –con la aplicación de las medidas previstas– como **Moderados**, tanto en obra como en explotación. En la etapa de obra, junto con los impactos Moderados toman mucho peso muchos considerados Compatibles. **Se destaca que ningún impacto residual se considera de carácter Severo ni Crítico.**

En la etapa constructiva se producen la mayoría de afecciones, siendo en general de carácter Moderadas o Compatible y de intensidad Media o Baja, y destacando únicamente como Severo el impacto por destrucción de biotopos faunísticos. El único impacto positivo en obra sería el derivado de la demanda de actividad y servicios locales.

En la fase de operación la práctica totalidad de los impactos son Moderados y con una intensidad Baja (como excepción importante los impactos al paisaje que se consideran de intensidad Alta). Hay bastantes impactos en la fase funcional de carácter positivo.

La **valoración cuantitativa** de estos impactos que entra a formar parte del análisis multicriterio en el marco del E.I. arroja, muy sintéticamente, las siguientes conclusiones:

✚ **TRAMO 1.** Al Alternativa propuesta, 1-5-1 es la que supone un menor índice de afección socio-ambiental, aunque ambas alternativas resultan con índice final prácticamente igual.

TRAMO 2. En este caso la opción 2-5-2 queda pareja en el análisis a la 2-5-3 en el valor global, mientras que la 2-5-1 es la que obtiene mayor índice de impacto. El aspecto a destacar es que la Alternativa 2-5-2 es la única que no lleva atribuido en ningún caso el índice mayor de afección, ni en su resultado parcial por factores ambientales y territoriales, ni en el valor global, lo que bajo esta perspectiva la hace más recomendable.

✚ **CONEXIÓN 2-3.** La Alternativa 2-Norte resulta ligeramente más favorable, con muy poca diferencia en el índice obtenido. Se debe comentar que en los indicadores de afección sobre elementos sociales, culturales, territoriales y económicos ambas opciones son muy similares, siendo la diferencia mayor para el caso de los aspectos del medio natural.

✚ **TRAMO 3.** Las dos opciones resultan prácticamente iguales en el valor obtenido, mostrando pequeñas diferencias en su jerarquización cuando se atiende separadamente a los impactos de carácter puramente ambiental (menor impacto la 3-5-2) de los territoriales (menor impacto la 3-5-1).

✚ **TRAMO 4.** En este tramo se da una clara diferencia en la comparativa cuando se atiende a los elementos del medio natural de otros sociales, territoriales y económicos, de modo que se hace muy complejo el análisis. El índice final global de todos los impactos toma valores muy similares para las dos opciones, aunque mientras que los impactos de carácter ambiental resultan con un menor valor del índice en el caso de la Alternativa 4-2-Oeste, en el caso de las afecciones en el territorio y aspectos sociales es la Alternativa 4-2-Sur la más ventajosa.

Por lo tanto, se puede concluir que **no hay grandes diferencias** numéricas en los índices finales y globales del impacto entre las alternativas de un mismo tramo, obteniéndose valores de impacto muy parecidos. Además en algunos tramos se debe destacar que la jerarquización desde el punto de vista ambiental y territorial arrojar conclusiones diferentes, en los Tramo 2, 3 y en especial en el Tramo 4.

Finalmente indicar que en el E.I.A. se desarrollan las **medidas de diseño, preventivas, correctoras** y si procediese compensatorias para paliar estos impactos, aportando la valoración económica de las mismas y las pautas para el desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental.

Del estudio específico de la **afección sobre espacios RN 2000** se concluye que **no se prevén afecciones** sobre los valores que justifican la protección de los mismos, en concreto en los siguientes espacios:

✚ Interceptados el ZEC Rio Ebro (ambas alternativas del Tramo 3 y el ZEC Peñadil, Montecillo y Monterrey (interceptado por la alternativa 2-5-1, bordeado por la 2-5-2 y evitado por la 2-5-3 del Tramo 2).

✚ Cercanos el LIC Sotos y Mejanas del Ebro (Tramo 4) y LIC y ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar (Tramo 4).

Finalmente, citar que de la evaluación de los posibles impactos derivados de la **vulnerabilidad del proyecto ante riesgos y accidentes**, se han valorado inundaciones, sismicidad, erosión, movimientos del terreno e incendios, calificándose la **vulnerabilidad baja o media** según el caso con las medidas de diseño previstas. En caso de que ocurriesen los sucesos valorados la caracterización de los impactos sobre los elementos principales del entorno resulta con algunos impactos Severos en la fase de funcionamiento de la nueva infraestructura.

16 ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA ALTERNATIVA PROPUESTA

16.1 RESULTADO DEL ANÁLISIS MULTICRITERIO DEL E.I.: ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez hechas las valoraciones de impactos previstas, y realizada la comparación de las alternativas planteadas en cada tramo, los índices de calidad ambiental se han integrado en el análisis multicriterio de alternativas, presentado en el Anejo correspondiente del Estudio Informativo. Como resultado de este análisis, se concluye con una pre-selección de las alternativas consideradas más recomendables atendiendo a todos los factores de dicho análisis multicriterio (ambientales, funcionales, económicos, etc.) para su consideración en fases posteriores. No obstante, las particularidades del presente E.I. hacen que parte del recorrido no se considere viable la discriminación clara entre alternativas, tal y como se expone a continuación. Se debe tener presente que la alternativa seleccionada o aconsejada tras el análisis multicriterio no tiene por qué coincidir con el resultado de la valoración cuantitativa y jerarquización de alternativas desde el punto de vista ambiental presentado en este documento, insistiendo en que la valoración global se incluyen más factores además del ambiental.

16.2 SÍNTESIS DE AFECCIONES AMBIENTALES

Se sintetizan a continuación las alteraciones que la alternativa seleccionada previsiblemente provocará sobre cada uno de los elementos del medio analizado. La descripción de los mismos, así como su caracterización y evaluación de impactos, han sido ya realizadas en anteriores capítulos del E.I.A., por lo que se resumen seguidamente las principales interacciones del trazado con los factores ambientales estudiados.

Como afección general e indiscriminada de todos los trazados, la del clima no se considera significativa, además de ser difícilmente predecibles los riesgos de cambios microclimáticos en los bordes de la plataforma, por lo que este aspecto no es relevante ni a la hora de establecer afecciones ni para la comparación de alternativas. En todo caso, no se puede obviar que las superficies que cambian de uso y pasan a estar desprovistas de cubierta vegetal, soportarán una amplitud térmica algo más acusada, que incide en pequeños cambios microclimáticos puntuales.

✚ TRAMO 1. Alternativa 1-S-1

En el Tramo 1 se concluye proponiendo como más recomendable la Alternativa 1-S-1, coincidiendo con la jerarquización hecha por la valoración de impactos. Se hacen a continuación los comentarios que la afectan respecto al entorno que intercepta.

- **Hidrología.**– No cruza esta alternativa ningún curso fluvial de relevancia; atraviesa los barrancos de Juan Gastón (P.K. 107+330) y del Bayo (P.K. 112+620) que son salvados por el trazado mediante sendos viaductos y evitarán cualquier afección o efecto barrera.
- **Geomorfología.**– Las variaciones geomorfológicas derivarán de los movimientos de tierras de la alternativa propuesta que, en este caso, comporta un volumen de tierras de excavación moderado y que no discrimina apenas entre ambas alternativas. Sí es más patente la necesidad de material de relleno, por dominar el trazado en terraplén.
- **Suelos.**– Los terrenos ocupados en este tramo y en la mayor parte del territorio atravesado son de explotación agrícola y gran parte de ellos de regadío. Se trata de suelos valiosos por su productividad ya que ocupan las llanuras de inundación de los principales cauces del tramo, es decir, el río Jalón y el Canal Imperial de Aragón que riegan su entorno a través de acequias, canales y tuberías forzadas de presión (pivot).
- **Vegetación.**– Casi la totalidad de la superficie ocupada corresponde a cultivos y únicamente en pequeñas vaguadas, barrancos y linderos; la alternativa cruza alguna pequeña mancha de matorral y pastizal.

- **Hábitats de Interés Comunitario.** – Algunas de las superficies de matorral, anteriormente citadas conforman hábitats, fundamentalmente de pastizales xerofíticos mediterráneos, compuestos en su mayoría por gramíneas vivaces y anuales (6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*) y de matorrales halonitrófilos (H.I.C. 1430) son atravesados por el trazado en sus primeros 2 km y entorno al P.K. 112+800. La afección, no obstante, no llega a las dos hectáreas.
- **Fauna.**– Las principales afecciones sobre la fauna en la alternativa propuesta, muy semejante a la otra alternativa del tramo, se derivan de la alteración de un hábitat pseudoestepario (cultivos cerealistas), un biotopo preferente para especies de aves esteparias como la avutarda, el cernícalo primilla, la ganga, alcaraván y otras. Gran parte del territorio atravesado puede acoger a estas especies, por lo que es un aspecto que tampoco distingue a una alternativa a favor de la otra. La alternativa discurre junto a importantes infraestructuras lineales como la LAV Madrid Barcelona (origen del tramo), carretera nacional N-232, autopista AP-68, acequias y canales que inevitablemente producen en la situación actual un efecto barrera para la fauna en sus movimientos desde las sierras localizadas al suroeste hacia el río Ebro.
- **Paisaje.**– Respecto a la afección al medio perceptual, entendida como la intrusión visual de la infraestructura en estudio en el entorno en que se enmarca, aquélla dependerá del valor que se otorgue al paisaje atravesado, es decir, a las distintas unidades paisajísticas. A este respecto se pueden hacer varias consideraciones. Por un lado, en la zona en la que se enmarca el proyecto existen escasas unidades de paisaje diferenciables dominando amplias extensiones llanas cubiertas de cultivos en torno a las terrazas del Jalón y del Ebro. Por otro lado, los trazados planteados en este tramo discurren muy próximos entre sí en la mayoría del recorrido, por lo que no existen apenas diferencias de afección entre las dos alternativas.

Los impactos sobre el paisaje serán mayores en las zonas con los taludes de mayor envergadura, que, en el caso de la Alternativa 1-S-1, se dan entorno a los barrancos de Juan Gastón (P.K. 107+330) y del Bayo (P.K. 112+620) por la dimensión de sus terraplenes y desmontes, y a las estructuras de los viaductos. Además, la afección paisajística se incrementa en la zona de conexión con el Tramo 4, por los diversos ramales necesarios.

- **Ruido y vibraciones.**– Según el estudio de ruidos y vibraciones realizado, no se superan con esta alternativa los objetivos de calidad acústica marcados por la normativa. La primera parte del tramo atravesado está libre de posibles receptores y en la segunda mitad el trazado se aproxima bastante a la autopista AP-68 y carretera N-232 que, en la situación actual ya se caracteriza por unos determinados niveles de ruidos asociados al tráfico de vehículos.
- **Espacios naturales protegidos.**– La Alternativa 1-S-1 no afecta a ningún espacio natural protegido. Únicamente mencionar la presencia de la ZEPA “Dehesa de Rueda y Montolar”, localizada a unos 2,5 km de distancia hacia

el este y separada del trazado por la línea de ferrocarril existente (Madrid Castejón), por el río Jalón, la LAV y la carretera A-122.

- **Factores socioeconómicos.**– Hay que señalar la afección de la alternativa al atravesar, prácticamente en todo su recorrido, suelos agrícolas productivos, siendo los regadíos y zonas regables los de mayor valor. También es relevante la posible afección, entre los P.K. 110+800 y 112+550, hasta a seis aerogeneradores, en el T.M. de Pedrola, que se localizan a distancias entre 30 y 60 m de la nueva LAV. En relación a posibles impactos sobre explotaciones mineras, la alternativa seleccionada únicamente atraviesa, marginalmente, una cantera con permiso autorizado/otorgado, en el P.K. 109+500, por lo que su afección es significativamente menor respecto a la otra Alternativa (1-S-2) del tramo.
- **Patrimonio cultural.**– La alternativa seleccionada no afecta ni se aproxima a ningún elemento del patrimonio cultural. En cuanto a las vías pecuarias, esta alternativa cruza la Cañada Rreal de Magallón Cabañas, aproximadamente en el P.K. 108+400 que será debidamente repuesta.
- **Planeamiento urbanístico.** – En cuanto al planeamiento urbanístico, cabe destacar que la Alternativa 1-S-1 discurre por suelos no urbanizables, sin afectar a suelos urbanos, urbanizables o industriales.

✚ **TRAMO 2. Alternativa 2-S-2**

En el Tramo 2 la alternativa que resulta beneficiada en el análisis multicriterio es la Alternativa 2-S-2, que resulta junto con la 2-S-3 las que menor índice de impactos obtienen. Se describe a continuación en cuanto a sus aspectos ambientales.

- **Hidrología.**– El principal curso fluvial atravesado por la Alternativa 2-S-2 es el río Huecha, y lo cruza mediante un viaducto de 610 m en torno al P.K. 213+700. Otros barrancos, que drenan las lomas más orientales, jalonan su recorrido (Volcafriles, del Tollo y Montecillo) y son cruzados con respectivos viaductos.
- **Geomorfología.**– Las variaciones geomorfológicas en la alternativa propuesta provocan un volumen de tierras de excavación significativo, aunque con un balance de compensación entre excavaciones y rellenos de préstamo adecuado. Cabe resaltar grandes y continuados terraplenes entre los municipios de Frescaño y Mallén, seguidos de importantes desmontes entre el P.K. 220+000 y 225+000.
- **Suelos.**– Análogamente al tramo anterior, se continúan atravesando áreas de explotación agrícola y gran parte de ellos de regadío. Son suelos de gran productividad que ocupan zonas próximas y regadas por el Canal de Lodosa.

- **Vegetación.**– Entre la dominante afección a cultivos, la Alternativa 2-S-2 atraviesa también alguna pequeña mancha de matorral y pastizal y algo más de 6 hectáreas arboladas en las estribaciones del cerro Esquilar (P.K. 210+500).
- **Hábitats de interés comunitario.**– El trazado de esta alternativa atraviesa diversas teselas de H.I.C. compuestos por formaciones vegetales de matorrales halonitrófilos (H.I.C. 1430) y de zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (H.I.C. 6220*) en una superficie total de unas 10 hectáreas. Las principales zonas afectadas se encuentran en torno a los P.K. 201+000, 205+000, 210+300 y 227+000, al final del tramo.
- **Fauna.** – Aunque se sigue manteniendo, en general, el hábitat pseudoestepario de cultivos cerealistas, el trazado atraviesa entre los P.K. 202+000 y 206+000 un área sensible esteparia, en las cercanías del Embalse de la Loteta. En cuanto al efecto barrera en esta alternativa destaca frente a las otras dos del tramo en que coincide en mayor longitud con el corredor de la autopista A-68, por lo que se reducirían las franjas de terreno “libres” entre infraestructuras.
- **Paisaje.**– Se mantiene la uniformidad del paisaje en este tramo. El carácter que hace preferente la Alternativa 2-S-2 frente a las otras dos del tramo se refiere a que el trazado discurre, en su segunda mitad, más agrupado (próximo) con la autopista AP-68, con lo que se generaría una menor interferencia visual de la LAV.

Los taludes de mayor altura, en esta alternativa, se dan al principio del tramo (desmontes en torno al P.K. 203+000), pasado el PAET de Gallur y en los terraplenes que flanquean el viaducto sobre el Río Huecha, con potencial acceso visual desde la población de Mallén.

- **Ruido y vibraciones.**– Según el estudio de ruidos y vibraciones realizado, tampoco se superan con esta alternativa los objetivos de calidad acústica marcados por la normativa. La alternativa no atraviesa ni se aproxima suficientemente a zonas pobladas; únicamente mencionar que a la altura del P.K. 213+500, la distancia con Mallén llega a los 500 m, aunque con la autopista de por medio, el impacto acústico es imperceptible.
- **Espacios naturales protegidos.**– La Alternativa 2-S-2 en el tramo delimitado por los P.K. 220+800 y 224+200, se aproxima bastante a la ZEC “Peñadil, Montecillo y Monterrey afectándola marginalmente en tres puntos en una superficie acumulada de aproximadamente 6.500 m².
- **Factores socioeconómicos.**– Como el resto del trazado y alternativas se afectan con esta solución suelos agrícolas productivos (regadíos), aunque en los primeros 10-11 km se atraviesan más explotaciones de secano. En relación a los parques eólicos, se afectan a dos aerogeneradores, en los P.K. 209+000 y 227+300, que se localizan a distancias de 39 y 46 m, respectivamente, de la nueva LAV.

En relación a posibles impactos sobre explotaciones mineras, la alternativa seleccionada no afecta a ninguna cantera.

- **Patrimonio cultural.**– La Alternativa 2-S-2 afecta o quedaría colindante a los yacimientos arqueológicos A-05 (P.K. 207+150), Los Cantales (P.K. 208+800) y la Dehesa (P.K. 224+800).

En relación a las vías pecuarias, esta alternativa cruza, en la parte común con las otras dos alternativas, el Cordel del Carrizal (P.K. 201+000), Vereda del Monte Blanco y Vereda de la Marga (P.K. 203+800), Colada de los Tinajeros (P.K. 206+450), Cordel del Saso (P.K. 210+050), y en el tramo en que se separan, el Cordel de la Loba (P.K. 218+700) y la Pasada Ribaforada (P.K. 225+050).

- **Planeamiento urbanístico.**– La Alternativa 2-S-2 discurre por suelos no urbanizables, sin afectar a suelos urbanos, urbanizables o industriales.

TRAMO CONEXIÓN 2-3. ALTERNATIVAS 1-SUR Y 2-NORTE

En este tramo se describen conjuntamente ambas conexiones, la Sur y la Norte, dado que el análisis multicriterio no arroja datos con suficiente diferencia o peso para discriminar su conveniencia o jerarquización.

- **Hidrología.**– Ninguna de las opciones cruza en este tramo cursos fluviales de relevancia; atraviesan ambas el Canal de Lodosa, en el P.K. 234+500 la alternativa sur y en el P.K. 232+300, la alternativa norte.
- **Geomorfología.**– Las variaciones geomorfológicas indicadas por los movimientos de tierras, revelan una mejor aptitud de la alternativa norte, ya que requiere menos necesidad de préstamos y de vertederos.
- **Suelos.**– Los terrenos atravesados por ambas alternativas predominantes son de explotación de regadío, extendidos alrededor del Canal de Lodosa. No obstante, la opción norte se aproxima y discurre más paralela a la autovía A-68, lo que podría relativizar las afecciones.
- **Vegetación.**– Lo más relevante en este tramo es la afección a masas de arbolado (coníferas y frondosas) en la parte inicial de la conexión, en una superficie semejante que se aproxima a las 14 hectáreas para ambas alternativas.
- **Hábitats de interés comunitario.**– La alternativa de la conexión Sur atraviesa una mancha de HIC de Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*, en torno al P.K. 231+000, mientras que la solución norte atraviesa formaciones de matorrales halonitrófilos (HIC 1430) junto al P.K. 232+000. En ambos casos la afección superficial oscila entre 2 y 3 has.

- **Fauna.**– Aunque no hay gran diferencia entre ambas alternativas por zonas faunística inventariadas, sí se han constatado en el trabajo de campo más especies de interés junto a la alternativa sur. El efecto barrera se puede considerar equivalente para ambas soluciones pues cada una se aproxima a una infraestructura vial (la norte a la autovía A-68 y la sur a la autopista AP-68).

- **Paisaje.**– En relación al paisaje, tampoco existe una discriminación entre ambas soluciones. Como se señaló anteriormente, ambas ocupan un espacio muy transformado entre la autovía y la autopista citadas.

- **Ruido y vibraciones.**– Según el estudio de ruidos y vibraciones realizado, hay varios tramos en esta conexión donde se requerirán pantallas acústicas para la protección de edificios, tanto para la sur como para la norte y sin gran diferencia entre ambas. Sí resulta una mayor afección por vibraciones en la opción norte, especialmente en el tramo al sur de Tudela.

- **Espacios naturales protegidos.**– No hay ningún tipo de afección en este tramo.

- **Factores socioeconómicos.**– Ambas alternativas ocupan suelos agrícolas productivos. Por otro lado, en el P.K. 231+750 de la alternativa Sur, el trazado podría afectar a un aerogenerador en construcción.

No hay afección sobre explotaciones mineras.

- **Patrimonio cultural.** – Ninguna de las alternativas afecta a ningún elemento del patrimonio cultural.

En cuanto a las vías pecuarias, las dos alternativas cruzan el Ramal del Camino de Carraboria, por el P.K. 230+600 la alternativa Sur y por el P.K. 231+000, la del Norte.

- **Planeamiento urbanístico.**– En cuanto al planeamiento urbanístico, la opción Norte ocupa claramente más suelos urbanizables (casi 11 has) al sur de Fontellas que la alternativa Sur, que únicamente toca de forma marginal este tipo de suelos junto al campo de golf.

✚ TRAMO 3. Alternativa 3-S-1

En el Tramo 3 la alternativa que resulta beneficiada en el análisis multicriterio es la Alternativa 3-S-1 –obtiene valores muy similares a su homóloga en la valoración cuantitativa de impactos–, que se describe a continuación en cuanto a sus aspectos ambientales.

- **Hidrología.**– El principal curso fluvial atravesado por la alternativa 3-S-1 es el río Queiles, y lo cruza mediante un viaducto de 170 m en torno al P.K. 303+000. También es relevante el cruce del Barranco de Valdelafuente, en torno al P.K. 314+500.
- **Geomorfología.**– Las diferencias geomorfológicas entre las dos alternativas son mínimas y tampoco el tamaño de los taludes discrimina a favor de ninguna de las soluciones. Hay un gran desmonte entre los P.K. 308+000 y 310+500.
- **Suelos.**– Entre los P.K. 306+000 y 308+300, el trazado seleccionado cruza terrenos de pastizal y matorral atravesando a continuación suelos de explotación agrícola.
- **Vegetación.**– Además de los cultivos, la alternativa 3-S-1 atraviesa una franja arbolada de casi 6 has en torno a los P.K. 310+500 y 311+000.
- **Hábitats de interés comunitario.**– El trazado de esta alternativa atraviesa diversas teselas de HIC compuestas por formaciones vegetales de matorrales halonitrófilos (H.I.C. 1430); la primera en el P.K. 305+000 y, seguidamente una amplia “mancha” entre los P.K. 306+000 y 308+000. Posteriormente, también se afecta un HIC en el barranco de Valdelafuente, en torno al P.K. 314+500 de zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (H.I.C. 6220*).
- **Fauna.**– El trazado cruza un área de Interés de aves esteparias de Navarra (AICAENA) denominado Agua Salada – Montes del Cierzo – Plana Santa Ana, aproximadamente, entre los P.K. 307+500 y 310+500.
- **Paisaje.**– Se mantiene la uniformidad del paisaje para esta alternativa hasta su final al acercarse a la población de Castejón y aproximarse al río Ebro.
- **Ruido y vibraciones.**– Sin afecciones relevantes en este tramo.
- **Espacios naturales protegidos.**– La alternativa 3-S-1 cruza la ZEC Río Ebro entre los P.K. 314+300 y 314+800, que se extiende sobre el barranco de Valdelafuente y se salva en gran parte por un viaducto de 355 m, por lo que las afecciones superficiales serán mínimas (estribos y pilas del viaducto).

- **Factores socioeconómicos.**– También para esta alternativa, exceptuando dos kilómetros en la parte inicial del tramo, se afectan fundamentalmente suelos agrícolas productivos (regadíos).

No hay afección a aerogeneradores ni a explotaciones mineras.

- **Patrimonio cultural.** – La alternativa 3-S-1 no afecta a ningún yacimiento arqueológico.

En relación a las vías pecuarias, esta alternativa cruza, la Cañada real del Villar de Corrella al Portillo de Santa Margarita en Ejea de los Caballeros en el P.K. 306+500, la Pasada de la carretera de Alfaro en el 310+100 y el Ramal de la Malacena en el P.K. 316+250.

- **Planeamiento urbanístico.**– La alternativa 3-S-1 discurre por suelos no urbanizables, afectando ligeramente a suelos urbanizables al oeste de Tudela.

✚ TRAMO 4. Alternativas 4-1 Sur y 4-2 Oeste

Las peculiares características de los trazados de este tramo dificultan una comparación homogénea entre las dos alternativas. Sus conexiones con los trazados del tramo 1 no son coincidentes y, además, se diferencian viales de mercancías y de viajeros de distinta longitud e itinerarios. Adicionalmente, son soluciones de trazados que discurren en gran parte junto a plataformas férreas existentes o directamente sobre ellas. No obstante, se señalan a continuación los principales aspectos ambientales afectados por ambas soluciones, que lógicamente son sustancialmente diferentes.

- **Hidrología.**– La Alternativa 4-1-Sur cruza el principal curso fluvial del tramo, el río Jalón, antes de conectar con la LAV existente mediante un largo viaducto de más de 1.000 m. También el tramo común a las dos alternativas cruza este río con un viaducto.
- **Geomorfología.**– Respecto a la geomorfología, lo más reseñable es la gran diferencia existente en la necesidad de préstamos por parte de la Alternativa 4-2-Oeste, que precisará más de 3.000.000 m³ frente a los 800.000 m³ de la 4-1-Sur. Se requieren grandes terraplenes para los cruces sobre el río Jalón de ramales y conexiones.
- **Suelos.**– La Alternativa 4-1-Sur tiene una significativa mayor ocupación de superficies de cultivo y también de vegetación de ribera (río Jalón) que la Oeste.
- **Vegetación.**– Lo más destacable es la presencia de vegetación arbórea de ribera en las márgenes del río Jalón, al inicio del tramo y que se procurará respetar con el viaducto diseñado al efecto.

- **Hábitats de interés comunitario.**– El principal hábitat de interés comunitario presente en el tramo es el vinculado a la vegetación de ribera, concretamente la formación de Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* (92A0). También hay presencia de zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea* (6220*) que se ocupan muy ligeramente por el ramal de Conexión Sur Zaragoza (eje 105) con la LAV.
- **Fauna.**– Todo el ámbito del tramo 4, con el nudo de conexiones con tramo 1, la LAV existente, y las vías convencionales existentes, están en un área sensible de aves esteparias (cernícalo primilla, avutarda, ..etc).
- **Paisaje.**– Este ámbito intercala terrenos dedicados al cultivo con una profusa red de infraestructuras lineales (líneas férreas y carreteras), así como urbanizaciones periurbanas e instalaciones relacionadas con los ferrocarriles. Por ello se puede considerar un paisaje global profundamente transformado y con relativa repercusión por los trazados proyectados.
- **Ruido y vibraciones.**– Las principales afecciones detectadas en este tramo y que precisan de apantallamiento acústico y mantas vibratorias se concentran en las vías existentes (tramo común a ambas alternativas en el eje que discurre junto a la LAV Madrid Barcelona) y también para la Alternativa 4-2-Oeste, en el encaminamiento sobre la línea que se dirige a la estación de viajeros de Zaragoza. No obstante, la afección es ligeramente superior para la Alternativa 4-2-Oeste.
- **Espacios naturales protegidos.**– La Alternativa 4-1-Sur se aproxima hasta unos 120 m al extremo norte de la ZEPA Dehesa de Rueda y Montolar, mientras que la solución norte queda más alejada.
- **Factores socioeconómicos.**– Como se citado anteriormente, se afectan fundamentalmente suelos agrícolas productivos (regadíos), en mucha mayor medida por la Alternativa 4-1- Sur.

La Alternativa 4-2-Oeste afecta a un aerogenerador en el P.K. 1+410. Respecto a las explotaciones mineras, ambas soluciones tienen muy escasa afección.

- **Patrimonio cultural.**– La Alternativa 4-2-Oeste cruza el B.I.C. Canal Imperial de Aragón junto a Grisén, y afecta al yacimiento La Nava a la altura del P.K. 5+300. La alternativa 1 Sur afecta, igualmente al final de su trazado, a los yacimientos Acampo de Acosta y Acampo de Moncasi. (PK 417+000).

En relación a las vías pecuarias, la Alternativa 4-2-Oeste cruza la Colada de Corremate en el P.K. 8+450 y la Colada de la Cantera en la vía actual. La alternativa 1 Sur afectaría al Cordel del Sotico a Campablo (PK 403+900), Cañada real de Huesca (PK 405+200) y Vereda de Epila (PK 413+200).

- **Planeamiento urbanístico.**– La Alternativa 4-2-Oeste afecta en más de 3 has (sur de Alagón) a suelos urbanizables y también a suelos urbanos e industriales a la entrada de Zaragoza (La Joyosa, Casetas y Utebo). La opción 1 Sur no afecta a este tipo de suelos clasificados.

17 FUENTES DE CONSULTA

Se pueden diferenciar tres grupos de aportes de información diferentes:

- Los datos obtenidos de consultas de información en abierto de las dos CC.AA. afectadas, Aragón y Navarra, a través de sus páginas webs de consulta y sobre todo de descarga.
- Los obtenidos de páginas webs de organismos nacionales con gran contenido temático, en especial: C.H. Ebro, MITECO, IGTE, etc.
- Los datos aportados por las Consejerías de ambas comunidades específicamente para desarrollo del E.I.A.
- Los datos de elaboración propia constatados por trabajos de campo de los distintos equipos multidisciplinares que han participado en el E.I.

18 EQUIPO REDACTOR DEL E.I.A.

TPF INGENIERÍA

- Autora del Estudio: Delia Romera Luengo (ICCP)
- Coordinadora y autora del Estudio de Impacto Ambiental: Ángeles Albalá Megía (Lda. Ciencias Biológicas)
- Especialista Ambiental: Paloma Asenjo Amago (Ing. de Montes)
- Especialista Ambiental: Alejandro Arroba Ruíz (Ing. Forestal y Ldo. C. ambientales)
- Especialista en Geología: Javier Mañero Monserrat (Geólogo)

EQUIPO DE BIOSFERA. TRABAJO ESPECÍFICO DE CAMPO Y DE GABINETE

- DIRECCIÓN Y COORDINACIÓN
 - Fernández Gonzalez, Ángel.
- ELABORACIÓN DE INFORME
 - Calzón Sales, Borja.
 - Carlón Ruiz, Luis.
 - Fernández Gonzalez, Ángel.
 - Menéndez Perez, Daniel.
 - Fernández Menéndez, Diego.
- TRABAJOS DE CAMPO
 - Carlón Ruiz, Luis.
 - Munné Prat, Sergi.
 - García Pérez, José Antonio.
 - Menéndez Perez, Daniel.
 - Da Silva, Genaro.
- CARTOGRAFÍA Y GIS
 - Menéndez Perez, Daniel
 - Calzón Sales, Borja

19 ANEXOS

Los anexos se presenta a continuación consecutivamente conforme a lo indicado como parte del índice.

19.1 ANEXO I. PLANOS**19.2 ANEXO II. ESTUDIO ESPECÍFICO DE FLORA, FAUNA Y H.I.C.****19.3 ANEXO III. ESTUDIO DE RUIDOS Y VIBRACIONES****19.4 ANEXO IV. EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES SOBRE ESPACIOS RED NATURA 2000****19.5 ANEXO V. IMPACTOS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE RIESGOS DE ACCIDENTES****19.6 ANEXO VI. ANÁLISIS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO A LOS FACTORES DEL CAMBIO CLIMÁTICO****19.7 ANEXO VII. ESTUDIO DE CAMBIO CLIMÁTICO****19.8 ANEXO VIII. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS: MATRICES****19.9 ANEXO IX. VALORACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS: TABLAS DE MEDICIONES Y CÁLCULOS****19.10 ANEXO X. REPORTAJE FOTOGRÁFICO****19.11 ANEXO XI. NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE AL PROYECTO****20 DOCUMENTO DE SÍNTESIS**

El Documento de Síntesis se presenta de modo independiente.