

# ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



# MEMORIA



**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
ÍNDICE**

<b>1.- ANTECEDENTES.....</b>	<b>9</b>		
1.1.- INICIO DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL DE LA VARIANTE SUR DE HUESCA.....	9		
1.2.- ESTUDIO INFORMATIVO "VARIANTE SUR DE HUESCA" .....	9		
1.3.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS .....	9		
1.4.- ANTECEDENTES REFERIDOS A OTROS PLANES.....	11		
1.4.1.- PLAN DIRECTOR DEL AEROPUERTO DE HUESCA-PIRINEOS.....	11		
1.4.2.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DE HUESCA .....	11		
1.4.3.- CONCENTRACIÓN PARCELARIA DE MONFLORITE-LASCASAS.....	11		
<b>2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>13</b>		
2.1.- JUSTIFICACIÓN.....	13		
2.1.1.- VIGENCIA DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL .....	13		
2.1.2.- LEY 21/2013, DE 9 DE DICIEMBRE, DE EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	13		
2.2.- OBJETO.....	13		
<b>3.- ANÁLISIS DEL PROYECTO.....</b>	<b>14</b>		
3.1.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO .....	14		
3.2.- ALTERNATIVAS DE TRAZADO.....	14		
3.2.1.- ALTERNATIVA 0 .....	16		
3.2.2.- ALTERNATIVA 1 .....	16		
3.2.3.- ALTERNATIVA 2 .....	18		
3.2.3.1.- Modificaciones derivadas del cumplimiento de la DIA.....	18		
3.2.3.2.- Descripción del trazado en planta y alzado .....	21		
3.2.4.- PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS .....	26		
3.2.4.1.- Antecedentes .....	26		
3.2.4.2.- Alternativa 1 .....	29		
3.2.4.3.- Alternativa 2 .....	36		
3.2.5.- CONSUMO DE RECURSOS NATURALES.....	40		
3.2.5.1.- Fase de construcción .....	40		
3.2.5.2.- Fase de explotación .....	40		
3.2.6.- GENERACIÓN DE RESIDUOS.....	41		
3.2.6.1.- Fase de construcción .....	41		
3.2.6.2.- Fase de explotación .....	41		
3.2.7.- ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS .....	41		
3.3.- ACCIONES DEL PROYECTO CON INCIDENCIA AMBIENTAL .....	42		
<b>4.- ANÁLISIS AMBIENTAL .....</b>	<b>43</b>		
4.1.- MEDIO FÍSICO.....	43		
4.1.1.- CLIMATOLOGÍA.....	43		
4.1.2.- GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	45		
4.1.2.1.- Geología .....	45		
4.1.2.2.- Estratigrafía .....	45		
4.1.2.3.- Estructura y tectónica.....	46		
4.1.2.4.- Geomorfología .....	47		
4.1.2.5.- Hidrogeología .....	47		
4.1.3.- OROGRAFÍA Y PENDIENTES .....	48		
4.1.4.- HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	50		
4.1.4.1.- Hidrología superficial .....	50		
4.1.4.2.- Hidrología de los grandes cauces .....	50		
4.1.5.- CALIDAD DEL AIRE .....	51		
4.1.5.1.- Calidad atmosférica.....	51		
4.1.5.2.- Situación general del área de estudio.....	51		
		4.1.5.2.1.- Índice diario de calidad del aire.....	51
		4.1.5.2.2.- Registros históricos de la calidad del aire en la zona.....	51
		4.1.6.- SITUACIÓN FÓNICA .....	53
		4.1.6.1.- Marco normativo.....	53
		4.1.6.2.- Niveles de calidad acústica a verificar .....	53
		4.1.6.3.- Potenciales receptores en el ámbito de estudio .....	54
		4.1.6.4.- Fuentes existentes en el ámbito de estudio.....	54
	4.2.- MEDIO BIÓTICO.....		54
	4.2.1.- VEGETACIÓN.....		54
	4.2.1.1.- Vegetación potencial .....		54
	4.2.1.2.- Descripción general del ámbito .....		55
	4.2.1.3.- Unidades de vegetación .....		55
	4.2.2.- FAUNA .....		56
	4.2.2.1.- Descripción general del ámbito .....		57
	4.2.2.2.- Unidades de fauna.....		58
		4.2.2.2.1.- Carrascales .....	58
		4.2.2.2.2.- Matorral mediterráneo .....	58
		4.2.2.2.3.- Tramos fluviales con caudal permanente.....	58
		4.2.2.2.4.- Cultivos de secano .....	59
		4.2.2.2.5.- Cultivos de regadío .....	59
		4.2.2.2.6.- Zonas urbanizadas .....	59
		4.2.2.3.- Inventario faunístico .....	59
		4.2.2.4.- Especies faunísticas de interés especial.....	63
		4.2.2.5.- Flujos naturales de fauna .....	64
	4.2.3.- ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL .....		66
		4.2.3.1.- Espacios Naturales Protegidos .....	66
		4.2.3.2.- Red Natura 2000 .....	66
		4.2.3.3.- Hábitats de interés comunitario.....	66
		4.2.3.4.- Planes de acción sobre fauna amenazada.....	67
		4.2.3.5.- Otros espacios naturales .....	68
		4.2.3.5.1.- Áreas importantes para las aves .....	68
		4.2.3.5.2.- Lista de humedales de importancia internacional ("LISTA RAMSAR") .....	68
		4.2.3.5.3.- Vías pecuarias .....	68
	4.2.4.- PAISAJE .....		68
		4.2.4.1.- Calidad visual.....	69
		4.2.4.2.- Análisis de la fragilidad .....	69
	4.3.- MEDIO TERRITORIAL .....		69
	4.3.1.- SOCIOECONOMÍA .....		69
		4.3.1.1.- Demografía .....	69
	4.3.2.- USOS DEL SUELO.....		71
		4.3.2.1.- Labor regadío .....	71
		4.3.2.2.- Labor secano .....	71
		4.3.2.3.- Monte bajo / Erial / Pastizal.....	71
		4.3.2.4.- Masas forestales .....	71
		4.3.2.5.- Cursos de agua y balsas .....	71
		4.3.2.6.- Infraestructuras y construcciones .....	71
	4.3.3.- PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....		71

4.3.3.1.-	Términos municipales afectados .....	71	5.4.13.-	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	105
4.3.3.2.-	Legislación vigente.....	73	5.4.13.1.-	Fase de construcción.....	105
4.4.-	PATRIMONIO CULTURAL .....	73	5.4.13.2.-	Fase de explotación .....	105
4.4.1.-	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y PALEONTOLÓGICO .....	73	5.4.14.-	CONSUMO DE RECURSOS .....	106
4.4.2.-	METODOLOGÍA .....	73	5.4.14.1.-	Fase de construcción.....	106
4.4.3.-	RESULTADOS .....	75	5.5.-	RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	106
4.5.-	CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO .....	75	5.6.-	IMPACTOS SINÉRGICOS.....	106
4.5.1.-	LOCALIZACIÓN DE ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA.....	76	5.7.-	IMPACTOS RESIDUALES .....	107
4.5.2.-	LOCALIZACIÓN DE PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS .....	77	<b>6.-</b>	<b>EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>107</b>
4.5.3.-	CAMINOS DE ACCESO A LA OBRA .....	77	6.1.-	METODOLOGÍA .....	107
<b>5.-</b>	<b>IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS .....</b>	<b>77</b>	6.1.1.-	JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS.....	107
5.1.-	INTRODUCCIÓN.....	77	6.1.2.-	IMPACTO GLOBAL DE LAS ALTERNATIVAS .....	109
5.2.-	METODOLOGÍA.....	78	<b>7.-</b>	<b>PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....</b>	<b>109</b>
5.3.-	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.....	79	7.1.-	MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL.....	110
5.4.-	CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	81	7.1.1.-	VIGILANCIA AMBIENTAL.....	110
5.4.1.-	IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	81	7.1.2.-	PROGRAMA DE OBRA .....	110
5.4.1.1.-	Fase de construcción.....	81	7.1.3.-	RESTRICCIONES A LA UBICACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES, PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS .....	110
5.4.1.2.-	Fase de explotación .....	82	7.1.4.-	ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES .....	110
5.4.2.-	IMPACTOS SOBRE LA GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	85	7.1.5.-	ACCESOS .....	111
5.4.2.1.-	Fase de construcción.....	85	7.1.6.-	PRÉSTAMOS .....	111
5.4.2.2.-	Fase de explotación .....	87	7.1.7.-	VERTEDEROS.....	111
5.4.3.-	IMPACTOS SOBRE LA HIDROLOGÍA .....	87	7.2.-	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	111
5.4.3.1.-	Hidrología superficial.....	87	7.3.-	PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES.....	112
5.4.3.1.1.-	Fase de construcción.....	87	7.3.1.-	REPLANTEO Y SEÑALIZACIÓN .....	112
5.4.3.1.2.-	Fase de explotación .....	88	7.3.2.-	JALONAMIENTO DE PROTECCIÓN .....	112
5.4.3.2.-	Impactos sobre la hidrología subterránea .....	89	7.3.3.-	LIMITACIÓN TEMPORAL DE LA OCUPACIÓN .....	113
5.4.3.2.1.-	Fase de construcción.....	90	7.3.4.-	OCUPACIÓN DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES .....	114
5.4.3.2.2.-	Fase de explotación .....	91	7.3.5.-	GESTIÓN DE LA TIERRA VEGETAL .....	114
5.4.4.-	IMPACTO SOBRE LA SITUACIÓN FÓNICA .....	91	7.3.6.-	PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DE SUELOS .....	114
5.4.4.1.-	Fase de construcción.....	91	7.4.-	PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS .....	115
5.4.4.2.-	Fase de explotación .....	92	7.5.-	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN.....	118
5.4.5.-	IMPACTOS SOBRE LA VEGETACIÓN .....	92	7.5.1.-	PLAN DE PREVENCIÓN Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS .....	119
5.4.5.1.-	Fase de construcción.....	92	7.6.-	PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	120
5.4.5.2.-	Fase de explotación .....	93	7.7.-	PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL .....	123
5.4.6.-	FAUNA .....	93	7.8.-	PROTECCIÓN DE LA SITUACIÓN FÓNICA .....	124
5.4.6.1.-	Fase de construcción.....	94	7.9.-	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL .....	125
5.4.6.2.-	Fase de explotación .....	95	7.10.-	REPOSICIÓN DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES .....	125
5.4.7.-	IMPACTO SOBRE LOS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL.....	97	7.11.-	MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	125
5.4.7.1.-	Fase de construcción.....	97	7.11.1.-	SELECCIÓN DE ESPECIES .....	126
5.4.7.2.-	Fase de explotación .....	97	7.11.2.-	TRATAMIENTOS DE RESTAURACIÓN, REVEGETACIÓN E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA.....	126
5.4.8.-	PAISAJE .....	97	7.11.3.-	ZONAS OBJETO DE ACTUACIÓN .....	127
5.4.9.-	POBLACIÓN .....	102	7.11.4.-	CRITERIOS PARA EL MANTENIMIENTO DE LA VEGETACIÓN IMPLANTADA Y ZONAS RESTAURADAS .....	130
5.4.9.1.-	Fase de construcción.....	102	<b>8.-</b>	<b>PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>130</b>
5.4.9.2.-	Fase de explotación .....	103	8.1.-	OBJETIVOS.....	130
5.4.10.-	USOS Y APROVECHAMIENTOS.....	103	8.2.-	DESARROLLO DEL PROGRAMA .....	131
5.4.10.1.-	Fase de construcción.....	103	8.2.1.-	FASES Y DURACIÓN.....	131
5.4.10.2.-	Fase de explotación .....	104			
5.4.11.-	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO .....	104			
5.4.11.1.-	Fase de explotación .....	104			
5.4.12.-	PATRIMONIO CULTURAL.....	104			
5.4.12.1.-	Fase de construcción.....	104			

8.2.2.-	EQUIPO DE TRABAJO .....	131
8.2.3.-	TRAMITACIÓN DE INFORMES .....	131
8.2.4.-	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO .....	131
8.3.-	TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS .....	131
8.3.1.-	FASE DE CONSTRUCCIÓN .....	132
8.3.2.-	FASE DE EXPLOTACIÓN.....	133
8.4.-	FASE PRIMERA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DURANTE EL REPLANTEO DE LAS OBRA.....	134
8.5.-	FASE SEGUNDA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....	134
8.5.1.-	PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	134
8.5.2.-	PROTECCIÓN DE LAS CONDICIONES DE SOSIEGO PÚBLICO.....	135
8.5.3.-	PROTECCIÓN DE SUELOS, LA VEGETACIÓN Y LOS ESPACIOS DE INTERÉS .....	135
8.5.4.-	PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS .....	137
8.5.5.-	PROTECCIÓN DE LA FAUNA .....	139
8.5.6.-	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL.....	140
8.5.7.-	CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS.....	141
8.5.8.-	CONTROL DE INSTALACIONES DE OBRA .....	141
8.5.9.-	CONTROL DE ACOPIOS, VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMOS.....	141
8.5.10.-	CONTROL DE LAS LABORES DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA .....	141
8.5.11.-	CONTROL DE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA .....	144
8.5.12.-	GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS .....	144
8.5.13.-	GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	144
8.5.14.-	INFORMES .....	144
8.6.-	FASE TERCERA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN .....	145
8.6.1.-	CONTENIDO DEL PROGRAMA .....	145
8.6.2.-	CONSERVACIÓN DE SUELOS.....	145
8.6.3.-	SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE.....	146
8.6.4.-	SEGUIMIENTO DE LOS DISPOSITIVOS DE PASO Y ESCAPE PARA LA FAUNA .....	146
8.6.5.-	SEGUIMIENTO DE LA RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN .....	146
8.6.6.-	INFORMES .....	147
9.-	<b>PRESUPUESTO .....</b>	<b>147</b>
9.1.-	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.....	147
9.2.-	COSTE DE LA ORDENACIÓN ECOLÓGICA.....	147
10.-	<b>PLANOS .....</b>	<b>148</b>

**APÉNDICES**

APÉNDICE Nº 1.-	DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
APÉNDICE Nº 2.-	ANÁLISIS MULTICRITERIO
APÉNDICE Nº 3.-	PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS
APÉNDICE Nº 4.-	ESTUDIO DE RUIDO
APÉNDICE Nº 5.-	VÍAS PECUARIAS
APÉNDICE Nº 6.-	PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS Y PALEONTOLÓGICAS
APÉNDICE Nº 7.-	REPORTAJE FOTOGRÁFICO
APÉNDICE Nº 8.-	COMUNICACIONES MANTENIDAS
APÉNDICE Nº 9.-	TRAZADO GEOMÉTRICO
APÉNDICE Nº 10.-	DOCUMENTO DE SÍNTESIS





## 1.- ANTECEDENTES

### 1.1.- INICIO DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL DE LA VARIANTE SUR DE HUESCA

El proyecto de la "Variante Sur de Huesca", se encontraba comprendido en el apartado a) del grupo 6 del anexo I del Real Decreto Legislativo Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

**Grupo 6. Proyectos de infraestructuras**

*Construcción de autopistas y autovías, vías rápidas y carreteras convencionales de nuevo trazado.*

Se resolvió el trámite de las consultas previas mediante la redacción de la Memoria-resumen, documento remitido al entonces Ministerio de Medio Ambiente, en abril del 2006, en cumplimiento de lo establecido en el artículo 13 del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, 1131/1988, de 30 de septiembre, que desarrolla el citado RDL (actualmente derogado por la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental). Este trámite dio inicio al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

Según el artículo 14 del citado Reglamento 1131/1988, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, remitió al promotor y órgano sustantivo, la Dirección General de Carreteras (DGC), el 27 de octubre de 2006, las contestaciones recibidas a las consultas realizadas sobre la Memoria-Resumen anteriormente citada, así como los contenidos a destacar que debía contemplar el Estudio de Impacto Ambiental a realizar.

El Estudio Informativo "Variante Sur de Huesca" junto con su correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, fueron sometidos al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

### 1.2.- ESTUDIO INFORMATIVO "VARIANTE SUR DE HUESCA"

La presente "ACTUALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA VARIANTE SUR DE HUESCA DESDE EL ENLACE DE VALDABRA EN LA A-23 AL ENLACE DE SIÉTAMO EN LA A-22. PROVINCIA DE HUESCA" se apoya en el Estudio Informativo "Variante Sur de Huesca", de Clave EI4-HU-17.

El 30 de mayo de 2008 se publica en el BOE nº 131 la ORDEN ARM/1489/2008, de 8 de mayo, por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto Estudio informativo variante Sur de Huesca. Actualmente la citada DIA se encuentra caducada.

El 30 de junio de 2008 (BOE de 2 de febrero de 2008) mediante Resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras se aprueba el expediente de Información Pública y definitivamente el "Estudio Informativo Variante Sur de Huesca".

En dicha Orden se indica que el objeto es el estudio de las diferentes alternativas viables para la ejecución de una variante por el Sur de Huesca y analizar globalmente éstas en coordinación con la solución que se adopte en el Estudio Informativo en tramitación para el cierre de la Autovía Lleida - Huesca (tramo Siétamo - Huesca).

Las características de la nueva vía fijadas en la Orden de Estudio son las siguientes:

- Velocidad de Proyecto: se determinará en base a los datos aportados en el Estudio, estudiando para su comparación, dentro del corredor más ventajoso, tres alternativas con velocidades de proyecto: 120 km (AV-120), 100 km (AV-100) y 80 km (AV-80) respectivamente.
- Calzadas: 2x7,00 m
- Arcenes exteriores: 2,50m
- Arcenes interiores: a definir por el proyecto (1,00 m ó 1,50 m) en función de las distancias de visibilidad que se deduzcan de los sistemas que se adopten para la contención de vehículos.
- Mediana: el ancho se justificará mediante un estudio técnico-económico.

Restantes características: las contenidas en la vigente Norma 3.1-IC para una autovía de velocidad de proyecto la que se determine de la aplicación de los criterios establecidos en la presente Orden de Estudio.

### 1.3.- ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS

Los antecedentes de la presente "ACTUALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA VARIANTE SUR DE HUESCA DESDE EL ENLACE DE VALDABRA EN LA A-23 AL ENLACE DE SIÉTAMO EN LA A-22. PROVINCIA DE HUESCA", referentes a la tramitación administrativa y medio ambiental, se incluyen a continuación en un cuadro-resumen, por orden cronológico. La mayoría de los trámites fueron llevados a cabo durante la redacción del Estudio Informativo "Variante Sur de Huesca".

FECHA		TRAMITACIÓN
15 de octubre de 2004	Orden de estudio	La Dirección General de Carreteras, una vez examinada la propuesta formulada por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón acerca del estudio de alternativas para la ejecución de una Variante por el Sur de Huesca, remitida a la Subdirección General de Planificación, resuelve la redacción del Estudio Informativo de clave EI4-HU-17. En la Orden de Estudio, que se acompaña, se establece como objeto del estudio la recopilación y análisis de los datos necesarios para definir, con el grado de detalle exigible a un estudio informativo, las diferentes alternativas viables para la construcción de una Variante Sur de Huesca, en coordinación con la solución que se adopte en el Estudio Informativo del tramo Siétamo-Huesca para la Variante Norte de Huesca y para el acceso al Aeropuerto de Monflorit.
19 de junio de 2007	Aprobación provisional del Estudio Informativo EI4-HU-	Estudio Informativo EI4-HU-17 de la Variante sur de Huesca. Conexión de la Autovía Mudéjar A-23, Sagunto - Frontera Francesa (Somport) y la Autovía A-22, Lleida – Huesca.
3 de julio de 2007	Inicio del trámite de Información Pública	Se inicia el trámite mediante publicación en el B.O.E., abriendo el plazo correspondiente para la presentación de alegaciones.
Febrero del 2008	Documentación complementaria	Previamente a la Declaración de Impacto Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó en febrero de 2008 a la Dirección General de Carreteras, documentación complementaria para completar el Estudio de Impacto Ambiental. Esta documentación se refería a los siguientes aspectos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y evaluación de zonas de préstamos y vertederos.</li> <li>• Resolución de este estudio con otro anterior en el que también se contemplaba un acceso similar al aeropuerto de Monflorit.</li> <li>• Caracterización de los hábitats naturales afectados.</li> <li>• Completar la información cartográfica.</li> </ul> A raíz de dicha solicitud se elaboró un documento en el que además de la información solicitada, se concluyó una propuesta de trazado para evitar la afección a una granja que había sido objeto de una alegación en el proceso de Información Pública.
30 de mayo de 2008	Publicación de la Declaración de Impacto ambiental	Una vez estudiada la Información Complementaria solicitada, se publica en el B.O.E. la Declaración de Impacto Ambiental que recoge la viabilidad ambiental de la opción seleccionada en el Estudio Informativo EI4-HU-17
30 de junio de 2008	Aprobación del expediente de información pública y el Estudio Informativo EI4-HU-17	La Secretaría de Estado de Infraestructuras resolvió la aprobación seleccionando como alternativa a desarrollar la denominada "Alternativa Sur".
29 de octubre de 2008	Anula la Orden de Estudio de la clave 12-HU-6240 y se autoriza la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "Variante Sur de Huesca"	La Resolución de 29 de octubre de 2008 la Dirección General de Carreteras por la que se anula la Orden de Estudio de clave 12-HU-6240 y se autoriza la Orden de Estudio del Proyecto de Trazado y Construcción "Variante Sur de Huesca"; incluida en el Anexo 9. Esta Resolución es la Orden de Estudio del Proyecto a desarrollar, aunque no se menciona ni comenta en el cuerpo del Anejo.
17 de abril de 2009	Concurso de Asistencia Técnica	Se publican en el B.O.E. las bases del Concurso de Asistencia Técnica para la redacción del "Proyecto de Trazado y Construcción de la Variante Sur de Huesca, desde el enlace de Valdabrá en la autovía A-23 al enlace de Siétamo de la autovía Lleida – Huesca (A-22)". Los condicionantes básicos del Proyecto son los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Longitud aproximada del tronco: 17,3 km</li> <li>• Enlaces: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conexión con la A-22 y remodelación del enlace de Siétamo.</li> <li>• Conexión con la A-23, denominado Valdabrá.</li> <li>• Enlaces del Aeropuerto de Huesca – Pirineos.</li> <li>• Enlace con la carretera autonómica A-1213.</li> </ul> </li> <li>• Estructuras: 12 pasos superiores, 6 pasos inferiores y 5 estructuras singulares sobre el Barranco de Valdabrá, Río Isuela, Río Flumen y FF.CC. en dos ocasiones.</li> <li>• Velocidad de proyecto: 120 km/h</li> <li>• Características geométricas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calzada: 7,00 m</li> <li>• Arcenes exteriores: 2,50 m</li> <li>• Arcenes interiores: 1,00 m</li> <li>• Mediana: 5,00 m</li> </ul> </li> <li>• Restantes características: las contenidas en la vigente Norma 3.1-IC para una autovía de la velocidad de proyecto considerada.</li> </ul>
29 de octubre de 2009	Adjudicación contrato de redacción del proyecto de trazado y construcción	Por resolución de la Secretaría de Estado de Infraestructuras se adjudica el contrato a SERS Consultores en Ingeniería y Arquitectura, S.A., publicándose en el BOE nº 290 de 2 de diciembre de 2009. Según el Pliego de Prescripciones Técnicas citado anteriormente la realización del proyecto conllevaba seis fases. A continuación, se indica en términos generales el contenido ambiental de cada una de ellas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1ª Fase: Trabajos Previos.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-No especifica un apartado propiamente ambiental.</li> </ul> </li> <li>• <b>2ª Fase: Avance del Proyecto de Trazado.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis ambiental. Recomendaciones al trazado.</li> </ul> </li> <li>• <b>3ª Fase: Maqueta del Proyecto de Trazado.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Análisis ambiental.</li> <li>-Medidas correctoras y preventivas a adoptar.</li> <li>-Informe sobre lo exigido en la Declaración de Impacto Ambiental y las medidas a adoptar. Justificación.</li> <li>-Planos generales y de detalle.</li> </ul> </li> <li>• <b>4ª Fase: Proyecto de Trazado.</b></li> <li>• <b>5ª Fase: Maqueta del Proyecto de Construcción.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Documento de Análisis Ambiental.</li> <li>-En relación con el conjunto de los elementos del proyecto: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe sobre lo exigido en la Declaración de Impacto Ambiental y las medidas adoptadas.</li> <li>• Medidas preventivas y correctoras adoptadas y su inclusión en los documentos del Proyecto.</li> </ul> </li> <li>-Documento independiente a remitir a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, previamente a la aprobación del Proyecto.</li> </ul> </li> <li>• <b>6ª Fase: Proyecto de Construcción.</b></li> </ul>

Una vez expuestos todos los antecedentes al presente documento señalar que el proyecto se encuentra en la 3ª Fase: Maqueta del proyecto de Trazado, en el año 2011 dada la coyuntura económica del país se detiene la redacción del proyecto por orden del Ministerio de Fomento.

#### 1.4.- ANTECEDENTES REFERIDOS A OTROS PLANES

##### 1.4.1.- Plan Director del Aeropuerto DE Huesca-Pirineos

El 28 de junio de 2017 la Secretaría General de Transporte del Ministerio de Fomento recibió solicitud de la Dirección General de Aviación Civil solicitando informe sobre las afecciones de la "Propuesta del Plan Director del Aeropuerto Huesca-Pirineos".

El 9 de agosto de 2017 la Subdirección General de Explotación informa que "actualmente se está redactando el Proyecto de Trazado y Construcción de la Variante Sur de Huesca, desde el enlace de Valdabra en la autovía A-23 al enlace de Siétamo de la autovía A-22" y que la citada actuación interfiere con la Zona de Reserva Aeroportuaria en el enlace proyectado que da acceso al aeropuerto.

El 11 de septiembre de 2017 la Secretaría de Estado de infraestructuras, transporte y vivienda informa favorablemente en cuanto a la afección a la Red de Carreteras del Estado del citado Plan Director, con la condición de que cualquier actuación sea compatible con el proyecto de la variante sur y que cualquier actuación dentro de la zona de protección de las carreteras estatales quedará regulada por lo establecido en la Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de Carreteras y el Reglamento General de Carreteras (RD 1812/1994, de 2 de septiembre), y en concreto, a lo establecido en su título III. Uso y defensa de las carreteras.

##### 1.4.2.- Planeamiento urbanístico de Huesca

En la actualidad el municipio de Huesca en su PGOU tiene una banda de suelo reservada para la construcción de la variante sur.

El PGOU cuenta con la aprobación del TEXTO REFUNDIDO de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Huesca. En dicha publicación, en lo que se refiere a las prescripciones, en el punto F) SISTEMAS GENERALES, expresa:

"(...)

"El acuerdo de 9 de mayo de 2003 estableció dos prescripciones en relación con los sistemas generales que han sido debidamente cumplimentadas por el Ayuntamiento de Huesca. La primera de ellas se ha cumplimentado con la incorporación en el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana de una **banda de reserva de la Variante Sur de Huesca**, tras la elaboración del estudio informativo elaborado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón fechado en abril de 2006. La banda de reserva de la Variante ha sido grafiada en los planos 1. Estructura general y orgánica del Territorio. Clasificación del Suelo y Sistemas Generales y 2. Categorías del Suelo No Urbanizable....."

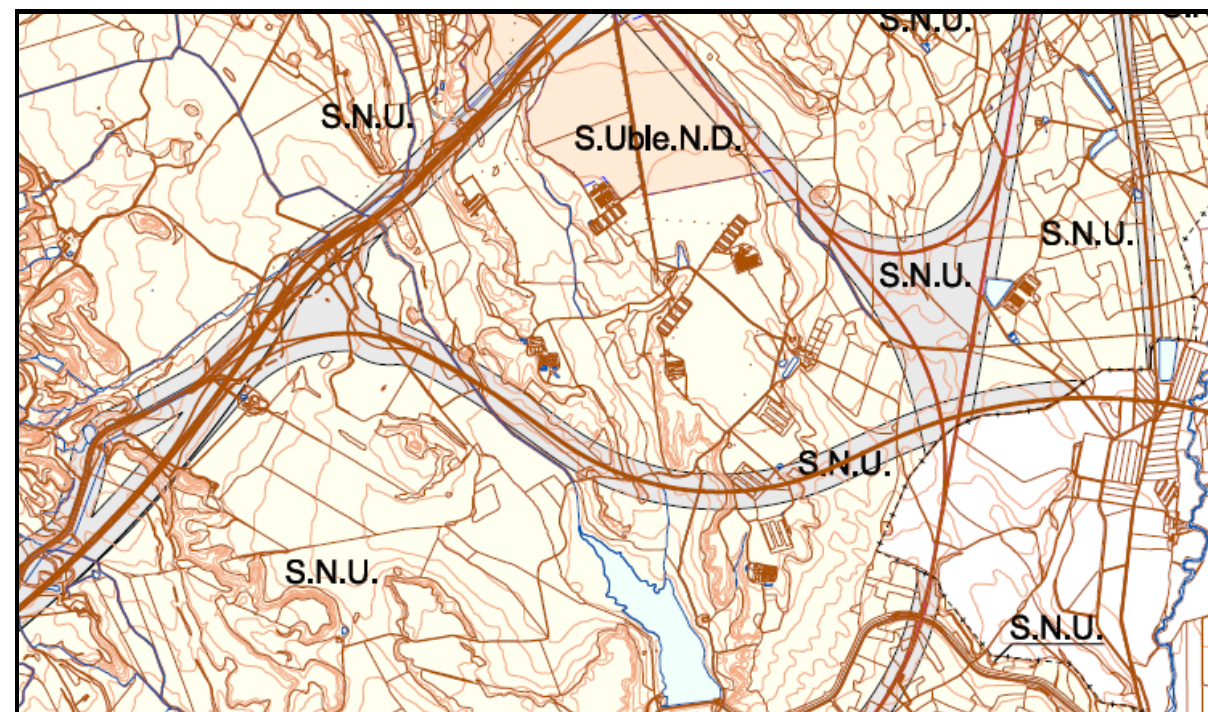


Imagen del plano 1.- Estructura general y orgánica del Territorio. Clasificación del Suelo y Sistemas Generales del PGOU de Huesca

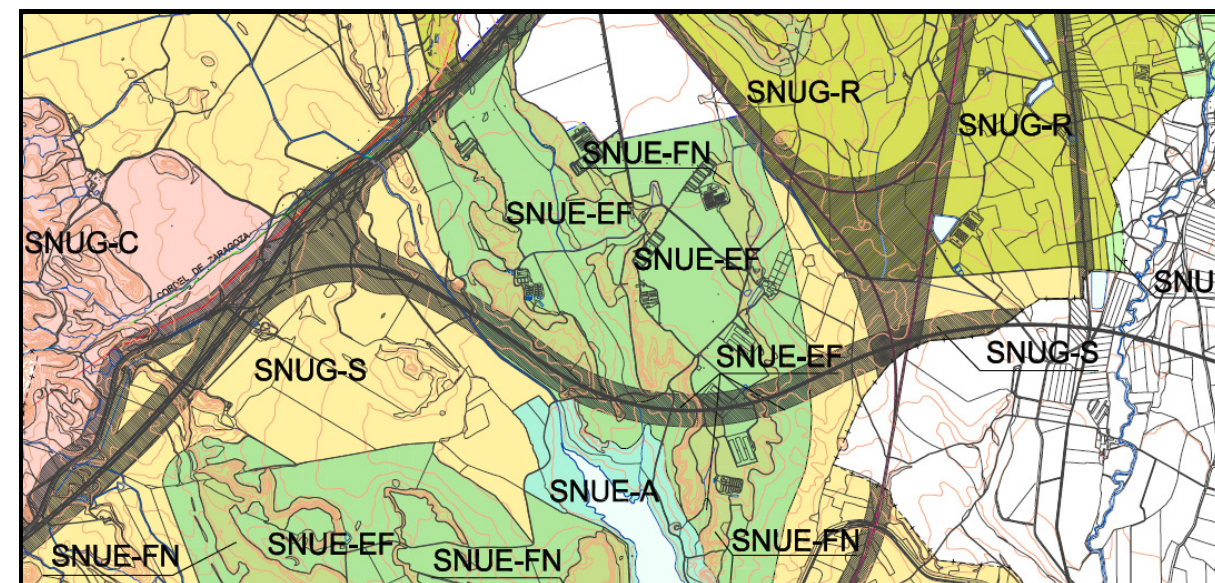
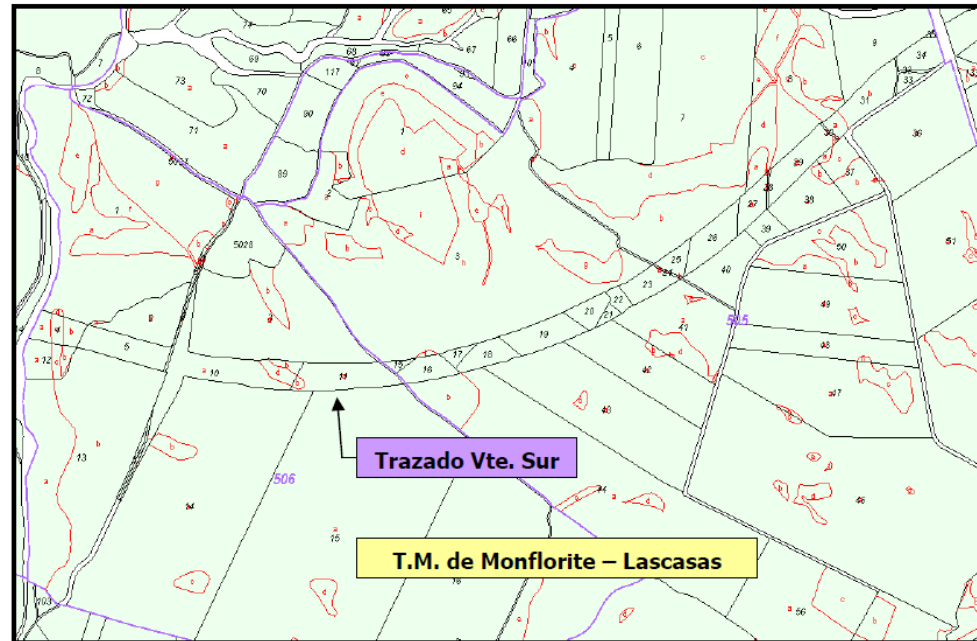


Imagen del plano 2.- Categorías de Suelo No Urbanizable del PGOU de Huesca

##### 1.4.3.- Concentración parcelaria de Monflorite-Lascasas

El Estudio Informativo de la Variante Sur de Huesca fue coordinado y ligado al Proyecto de "Concentración Parcelaria de la zona de Monflorite, Pompenillo y Bellestar (Huesca), subperímetro seco". Que dicho proyecto de Concentración Parcelaria ha sido redactado y aprobado definitivamente adaptando la infraestructura rural de los nuevos lotes de reemplazo, caminos, obras de drenaje, etc. al trazado de la Variante Sur, en una longitud de unos 4,8 Km de la misma.

Tal extremo, se aprecia en la siguiente imagen obtenida de la Oficina Virtual de Catastro del Ministerio de Economía y Hacienda, en la que se observa como se ha reservado todo el corredor de la autovía a su paso por la zona de concentración parcelaria, incluso los pasos superiores, para cuando se ejecute la nueva infraestructura viaria.



Para la ejecución del proyecto de concentración parcelaria, se emitió ORDEN del Consejero de Agricultura y Alimentación, de fecha 16 de diciembre de 2010, por la que se aprobó el plan de obras y mejoras territoriales de la citada concentración parcelaria (BOA de 10/01/2011) y con fecha 25 de octubre de 2012 se publica Anuncio del Servicio Provincial de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente de Huesca, relativo a la toma de posesión de las fincas de reemplazo (BOA de 20/10/2012).

El proceso de concentración llevado a cabo ha supuesto una gran mejora en la estructura agraria de la zona, aumentando el tamaño de las parcelas rústicas de cultivo con el fin de disminuir los costes de explotación y por otro lado conlleva también un cambio administrativo muy importante en cuanto a propiedades, registros, catastro, etc.

Con ello queremos significar que el trazado de la Variante Sur se encuentra limitado y condicionado, pues en estos 4,8 Km. debe ser inamovible, así como el inicio por su proximidad a la Plataforma Logística de Huesca (PLHUS) y el final que es el enlace de Siétamo de la autovía Lleida – Huesca (A-22).

Las nuevas fincas se encuentran amojonadas y cultivadas por los nuevos propietarios; y se han llevado a cabo las obras necesarias para ejecutar los desagües y caminos de acceso a los lotes de reemplazo.

En los planos aparece grafiado el trazado del Estudio Informativo.

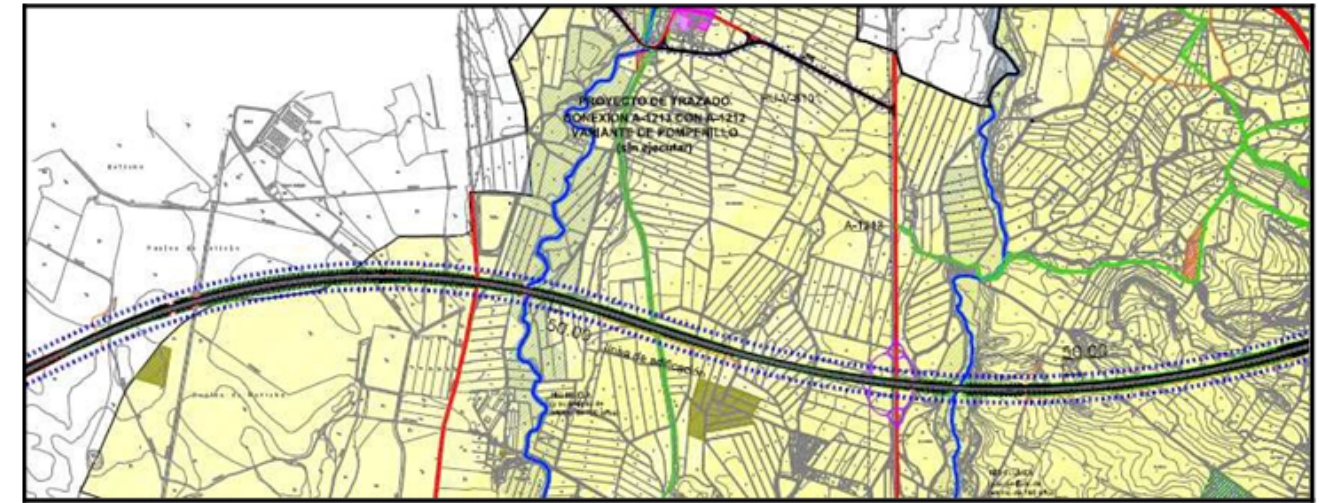


Imagen del plano PO. I. Ia- Estructura orgánica. Incluidos Estudios Informativos Variante Sur de Huesca y Variante de Pompenillo.



Imagen del plano PO. I. Ia- Estructura orgánica. Incluidos Estudios Informativos Variante Sur de Huesca y Variante de Pompenillo.

En el apartado 10 del presente documento se incluye el plano 10. Planeamiento y 15. Síntesis ambiental, en los que se incluye la banda de suelo reservada en el término municipal de Huesca y de Monflorite-Lascasas.

Como conclusión final respecto los antecedentes citados se resalta:

- que en el PGOU de Huesca ya hay una banda de reserva para la alternativa recomendada,
- en el T.M. de Monflorite también se ha incorporado en su figura de planeamiento correspondiente,
- que en ese mismo T.M. se ha llevado a cabo una concentración parcelaria que ha dejado sin repartir en los lotes la banda por la que discurre la solución seleccionada y
- que la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón ha informado y, en su caso, autorizado expedientes de explotación en el entorno de la futura variante siempre teniendo en cuenta la opción seleccionada y desarrollada, entre ellas varias tuberías y una balsa.

**2.- JUSTIFICACIÓN Y OBJETO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**2.1.- JUSTIFICACIÓN**

**2.1.1.- Vigencia de la Declaración de Impacto Ambiental**

Con fecha 8 de mayo de 2008, se emite por la Secretaría General para la Prevención de la Contaminación y el Cambio Climático, la ORDEN ARM/1489/2008 por la que se formula declaración de impacto ambiental sobre el proyecto Estudio Informativo Variante Sur de Huesca (BOE núm. 131 de 30 de mayo de 2008).

El estudio informativo fue aprobado definitivamente con fecha 30 de junio de 2008.

En aplicación del artículo 14 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, actualmente derogado por la Ley 21/2013, indica lo siguiente:

14.1. La declaración de impacto ambiental del proyecto o actividad caducará si una vez autorizado o aprobado el proyecto no se hubiera comenzado su ejecución en el plazo fijado por la comunidad autónoma. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación ambiental del proyecto.

En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, dicho plazo será de cinco años.

14.2. No obstante lo dispuesto en el apartado anterior, el órgano ambiental podrá resolver, a solicitud del promotor, que dicha declaración sigue vigente al no haberse producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que han servido de base para realizar la evaluación de impacto ambiental. El plazo máximo de emisión y notificación del informe sobre la revisión de la declaración de impacto ambiental será el que fije la comunidad autónoma.

Transcurrido dicho plazo sin que se haya emitido el citado informe, podrá entenderse vigente la declaración de impacto ambiental formulada en su día.

En los proyectos que deban ser autorizados o aprobados por la Administración General del Estado, el plazo máximo de emisión y notificación del informe sobre la revisión de la declaración de impacto ambiental será de sesenta días.

En resumen, la DIA solo mantendría su vigencia más allá del 30 de junio de 2013, si el promotor acreditaba que han dado comienzo alguna de las obras comprendidas en el Estudio Informativo antes de la mencionada fecha. Dado que esta circunstancia no se ha producido la declaración de impacto ambiental ha perdido su vigencia.

**2.1.2.- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental**

Tal y como se ha justificado en el apartado anterior la DIA del Estudio Informativo “Variante Sur de Huesca” ha perdido su vigencia, al no haberse acreditado por parte del promotor el comienzo de alguna de las obras comprendidas en el Estudio Informativo. Esta circunstancia conlleva la necesidad de que el proyecto deba someterse nuevamente al procedimiento de evaluación ambiental de proyectos, según lo establecido en la normativa vigente en materia ambiental, la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación de impacto ambiental (BOE N° 296 el 11 de diciembre de 2013).

En el artículo 7 de la Ley se determina el ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, estableciendo:

TRAMITACIÓN AMBIENTAL Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (Artículo 7)	
EIA ORDINARIA	EIA SIMPLIFICADA
<p>Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria:</p> <p>a) Los comprendidos en el <b>anexo I</b>, así como los que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.</p> <p>b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida cada por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.</p> <p>c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.</p> <p>d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.</p>	<p>Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:</p> <p>a) Los proyectos comprendidos en el <b>anexo II</b>.</p> <p>b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a espacios protegidos de Red Natura 2000.</p> <p>c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el art. 7.1. c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.</li> <li>2. Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.</li> <li>3. Incremento significativo de la generación de residuos.</li> <li>4. Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.</li> <li>5. Una afección a Espacios Protegidos de Red Natura 2000.</li> <li>6. Una afección significativa al patrimonio cultural.</li> </ol> <p>d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.</p>
Anexo I	Anexo II
<p><b>Grupo 6. Proyectos de infraestructuras</b></p> <p>a) Carreteras</p> <p>(...)</p> <p>2º. <b>Construcción de una nueva carretera de cuatro carriles</b> o más, o realineamiento y/o ensanche de una carretera existente de dos carriles o menos con objeto de conseguir cuatro carriles o más, cuando tal nueva carretera o el tramo de carretera realineado y/o ensanchado alcance o supere los 10 km en una longitud continua.</p> <p>(...)</p>	<p><b>Grupo 7. Proyectos de infraestructuras</b></p> <p>i. Construcción de variantes de población y carreteras convencionales no incluidas en el anexo I.</p>

Dado que el proyecto “Variante Sur de Huesca” está incluido en un supuesto del Anexo I, Grupo 6. a), 2º, debe someterse a **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**.

**2.2.- OBJETO**

El objeto de este Estudio de Impacto Ambiental es el cumplimiento de los artículos 33 al 38 de la Ley 21/2013, analizar y evaluar los efectos ambientales de la alternativa derivada de aplicar las condiciones de la DIA de 2008 (Alternativa 2). Para ello, se ha realizado una nueva valoración de impactos conforme a las nuevas exigencias legales, nuevo conocimiento del ámbito de proyecto y actualización de las variables ambientales. Este análisis se hace extensivo a la alternativa seleccionada en la Fase B del citado Estudio Informativo, considerada como Alternativa 1.

El Estudio de Impacto Ambiental y el Documento Técnico que lo acompaña, servirá para realizar el trámite de información pública y de consultas, en cumplimiento de los artículos 36 y 37 de la Ley 21/2013 y, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental con el que se iniciará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto.

Con todo ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una nueva declaración de impacto ambiental para el proyecto de la Variante Sur de Huesca.

El contenido del presente Estudio de Impacto Ambiental cumple con el artículo 35 de la Ley 21/2013, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su anexo VI. Se estructura de la siguiente forma:

- Este documento analiza las repercusiones ambientales de la ejecución de la Variante Sur de Huesca, que discurre por el centro de la provincia de Huesca, en la comarca de la Hoya de Huesca, comprendiendo un área bastante homogénea situada al Sur del núcleo urbano de Huesca.
- Se incluye un estudio de campo y un análisis a escala 1:5000 de las alternativas propuestas para todos los factores conformadores del Medio Físico, Biológico y Humano susceptibles de verse afectados por la realización de cada alternativa: Geología y Geotecnia, Climatología, Hidrología, Situación Fónica, Vegetación, Fauna, Espacios de Interés Ambiental, Paisaje, socioeconomía, etc.
- El presente Estudio de Impacto Ambiental, organizado de acuerdo con lo contemplado en la legislación vigente ya citada, se inicia con un breve análisis de aquellos documentos que anteceden y han servido de base para su redacción.
- Posteriormente, se hace una descripción general del proyecto y exigencias previsibles en el tiempo, en relación con la utilización del suelo y de otros recursos naturales, una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada. A continuación, se realiza una evaluación de todos los efectos previsibles del proyecto sobre los diferentes condicionantes o factores y sobre la interacción de los mismos.
- Tras ello, se determinan las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales significativos.
- Seguidamente, se detalla el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tiene por objeto establecer un sistema que garantice las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental. La principal misión de este Programa de Vigilancia Ambiental es, supervisar y comprobar que las actuaciones medioambientales a realizar entre esta fase y en las siguientes se llevan a cabo de manera correcta.

Por último, se incluyen una serie de apéndices con información que complementa a lo descrito a lo largo del documento, el último de ellos es el denominado Documento de Síntesis, que cierra el Estudio de Impacto Ambiental con un resumen de los contenidos del mismo, detallando las conclusiones relativas al examen y elección de las distintas alternativas y a la viabilidad de las actuaciones propuestas.

Este estudio de Impacto Ambiental, junto con el Documento Técnico que lo acompaña, servirán para evacuar el trámite de información pública y de consultas (artículo 36 y 37 de la Ley) y, junto con el expediente de alegaciones que resulte de dicho trámite, formará parte del expediente de evaluación de impacto ambiental con el que se iniciará el procedimiento de evaluación de impacto ambiental del proyecto.

Con ello, se pretende aportar al órgano ambiental elementos suficientes de juicio para obtener una nueva declaración de impacto ambiental para el proyecto de la Variante Sur de Huesca.

Este estudio de impacto ambiental se ajusta a lo especificado en el artículo 35 de la Ley, aportando la información suficiente en los términos desarrollados en su artículo VI.

### 3.- ANÁLISIS DEL PROYECTO

La presente "ACTUALIZACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LA VARIANTE SUR DE HUESCA DESDE EL ENLACE DE VALDABRA EN LA A-23 AL ENLACE DE SIÉTAMO EN LA A-22. PROVINCIA DE HUESCA", se estructura en dos partes que definen los documentos necesarios para resolver el procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria que establece la Ley de evaluación ambiental, con independencia de las fases ligadas a los trámites de información pública y consultas a las administraciones públicas y personas interesadas.

En este sentido, este estudio comprende:

- Un **Estudio de Impacto Ambiental** de las dos alternativas que se contemplan, incluyendo la alternativa 0 de no actuación. Este estudio se desarrolla a escala 1:5.000, y abarca todos los contenidos que establece la Ley en su artículo 35. Estudio de impacto ambiental.
- Un **Documento Técnico** que desarrolla a nivel técnico la alternativa recomendada. Este documento realiza un análisis ambiental más detallado de esta alternativa, definida a escala 1:2.000, y concreta con mayor grado de definición el alcance de las medidas propuestas, así como del plan de vigilancia ambiental.

Asimismo, el Estudio de Impacto Ambiental incorpora un documento de síntesis, que resume el estudio y sus conclusiones en términos fácilmente comprensibles.

#### 3.1.- DESCRIPCIÓN DEL ÁMBITO DE ESTUDIO

El ámbito del estudio se sitúa al Sur del núcleo urbano de Huesca, limitado lateralmente por la Autovía Mudéjar, A-23 y la Autovía Lleida- Huesca A-22.

Administrativamente queda englobada dentro de la comarca de la Hoya de Huesca destacando como municipios más importantes, además de la propia ciudad de Huesca, Siétamo, Alcalá del Obispo y Monflorite-Lascasas.

En cuanto a la orografía de la zona, cabe destacar la presencia de los ríos Isuela y Flumen que la atraviesan de Norte a Sur, además de la altiplanicie de Quicena y Tierz con una ladera Oeste de gran desnivel y fuerte pendiente.

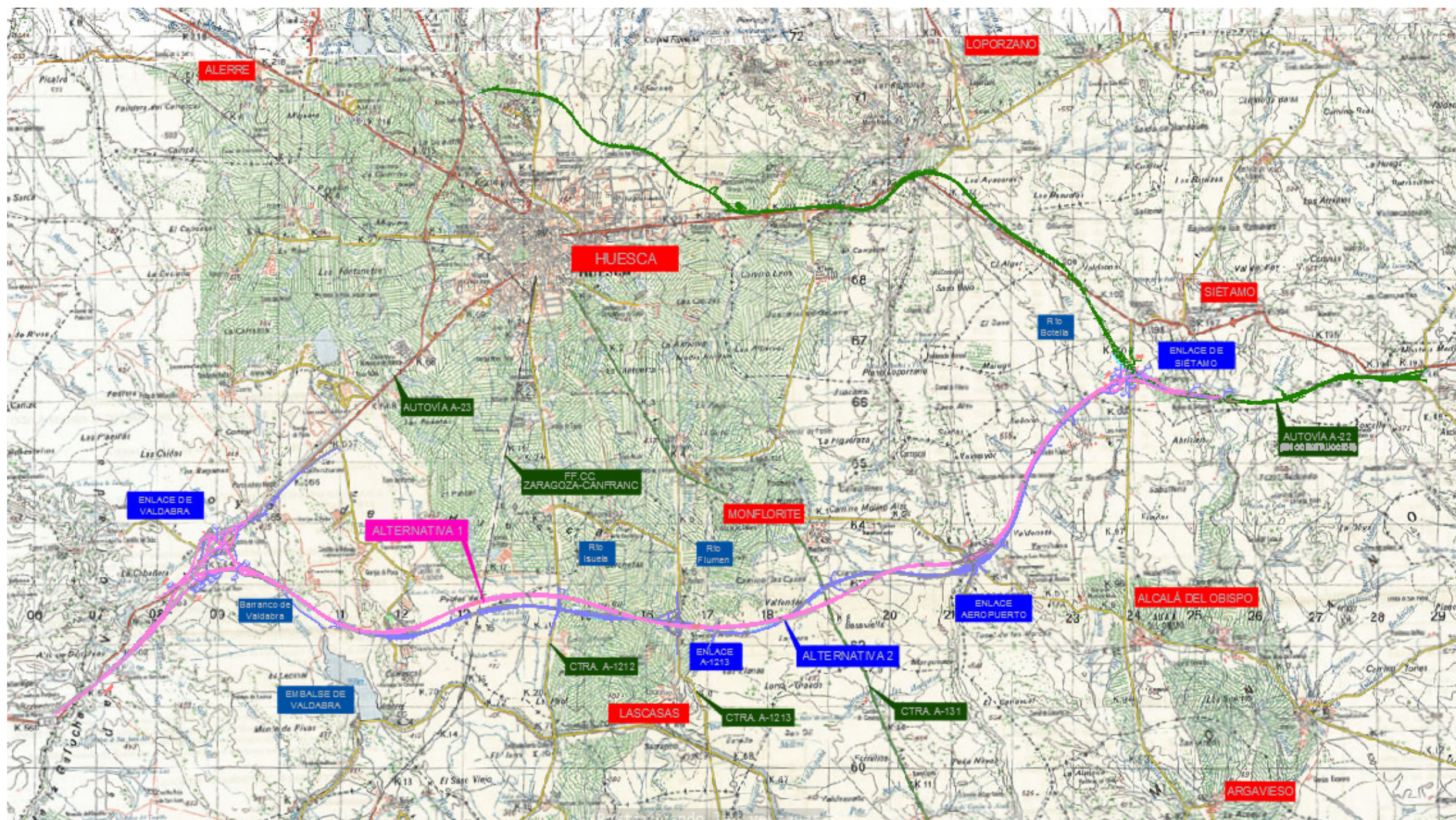
#### 3.2.- ALTERNATIVAS DE TRAZADO

El Estudio Informativo de la Variante Sur de Huesca analizaba las alternativas viables para la construcción de una Variante Sur para la capital oscense, en coordinación con la solución adoptada en el Estudio Informativo del tramo Siétamo-Huesca para la Variante Norte de Huesca y para el acceso al Aeropuerto del Monflorite.

En el presente documento se han establecido y estudiado dos alternativas, además de la alternativa 0, entendida ésta como la de no actuación:

- **Alternativa 1:** coincide con la alternativa seleccionada en la fase B del Estudio Informativo “Variante Sur desde el enlace de Valdabra en la A-23 al enlace de Siétamo en la A-22”, corresponde con la alternativa Sur.
- **Alternativa 2:** coincide con la alternativa desarrollada en la fase III del proyecto de Trazado.

Se adjunta a continuación imagen de las alternativas estudiadas.



Tal y como se observa en la imagen anterior el trazado de la alternativa 2 es muy similar al de la alternativa 1, al partirse de ella y modificarse ligeramente en planta y alzado para dar cumplimiento a la Declaración de Impacto Ambiental del año 2008.

### 3.2.1.- Alternativa 0

El ámbito de estudio en el que se sitúa la Alternativa 0 es la situación actual sin proyecto, en la provincia de Huesca (Aragón). Dentro de los términos municipales de Huesca, Siétamo, Alcalá del Obispo y Monflorite-Lascasas.

La solución correspondiente a esta alternativa implica la ausencia de una vía de comunicación por el sur de la capital oscense que comuniquen la Autovía Mudejar (A-23) con la solución adoptada en el Estudio Informativo del tramo Siétamo-Huesca para la Variante Norte de Huesca y dar acceso al Aeropuerto del Monflorite.

A continuación se analizan las ventajas y desventajas de la alternativa 0, atendiendo a las necesidades de movilidad, cohesión y de desarrollo regional:

<b>ALTERNATIVA 0</b>	<b>VENTAJAS</b>
	<p>La no actuación tiene un coste cero desde el punto de vista del gasto. No requiere el uso de materiales ni consumo de recursos naturales ni de mano de obra, puesto que no hay actuación. Funcionalmente permite una velocidad de 120 km/h, lo que conlleva menores tiempos de recorrido y mayores estándares de seguridad vial.</p>
	<b>INCONVENIENTES</b>
	<p>La no contribución a aspectos socioeconómicos trascendentes como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Su contribución al incremento del PIB.</li> <li>• Disminución de la tasa del paro.</li> <li>• Desarrollo turístico y empresarial.</li> <li>• Contribuir al desarrollo económico local y regional.</li> <li>• Promover una movilidad sostenible.</li> <li>• Reforzar la cohesión territorial y la accesibilidad.</li> </ul> <p>Respecto al planeamiento urbanístico la no ejecución de la alternativa afectaría al planeamiento urbanístico en los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• que en el PGOU de Huesca ya hay una banda de reserva para la alternativa recomendada,</li> <li>• en el T.M. de Monflorite también se ha incorporado en su figura de planeamiento correspondiente,</li> <li>• que en ese mismo T.M. se ha llevado a cabo una concentración parcelaria que ha dejado sin repartir en los lotes la banda por la que discurre la solución seleccionada y</li> <li>• que la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón ha informado y, en su caso, autorizado expedientes de explotación en el entorno de la futura variante siempre teniendo en cuenta la opción seleccionada y desarrollada, entre ellas varias tuberías y una balsa.</li> </ul> <p>La construcción de esta vía constituirá un factor de actividad y estimulación económica, tanto por los recursos locales que moviliza durante las obras, como por las mejoras de productividad inducidas sobre el conjunto de la economía a largo plazo, durante la operación de la misma.</p> <p>Las vías de transporte aportan accesibilidad al territorio.</p> <p>Aumento de los tiempos de recorrido en 8 km, circulando por la A-23 y posteriormente por la N-240 hasta llegar a Siétamo.</p>

En resumen, la alternativa 0, no ejecución del proyecto, no es competitiva, no presenta ningún beneficio socioeconómico al condicionar su desarrollo y no supone ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la mejora de las variables de sostenibilidad aplicadas a este medio de transporte.

Se concluye lo siguiente respecto a la no ejecución del proyecto, la alternativa 0:

- No presenta ningún beneficio socioeconómico.
- No supone ninguna ventaja ambiental desde el punto de vista de la sostenibilidad.

Por ello, se descarta la alternativa 0 del análisis ambiental y multicriterio de selección de alternativas.

Por lo tanto, el Estudio de Impacto Ambiental, plantea 2 alternativas de trazado viables técnicamente, que responden a los objetivos del proyecto, dirigidos a la ejecución de una carretera diseñada con parámetros geométricos de autovía. A continuación se describen las principales características generales de cada una de ellas.

En el apartado 10. Planos, se incluyen los planos de la planta general de cada una de las alternativas estudiadas (plano 2.1 y 2.2).

### 3.2.2.- Alternativa 1

A continuación se realiza una descripción de la alternativa seleccionada en la Fase B del Estudio Informativo, la alternativa sur. La opción seleccionada del proceso comparativo realizado ha sido la denominada alternativa Sur.

Arranca de la A-23 en Valdabrá y termina en la A-22 en Siétamo, situándose a una distancia mínima de Huesca capital de 4,5 km. La longitud total es de 18.726 m, medidos por los carriles directos desde el despegue del tronco.

Atraviesa los TT.MM. de Huesca (inicio a P.K. 5,4), Monflorite-Lascasas (5,4 a 13,2), Alcalá del Obispo (13,2 a 16,5) y Siétamo (16,5 al final). Pasa entre los núcleos de Monflorite (800 m al Sur) y de Lascasas (1 km al Norte).

El enlace con la A-23 se desarrolla entre los puntos kilométricos 560 y 564. Los movimientos principales Zaragoza-Variante y Variante-Zaragoza se resuelven mediante sendos ramales directo y semidirecto manteniendo dos carriles y conectando con la A-23 como confluencia y bifurcación; de ahí las distancias resultantes.

En el lado Huesca, la presencia de un acceso autorizado –sin construir– a una estación de servicio, así como las previsiones de desarrollo urbanístico (ampliación de WALQA, PLHUS, Universidad, etc.), aconsejan dotar de accesibilidad complementaria al actual enlace de Cuarte. Por ello se plantea un diamante con pesas completo y se reestructura la continuidad de la N-330 actual, que servirá como vía de servicio para los accesos a las gasolineras y al territorio en general.

Desde el citado enlace se resuelven las conexiones Huesca-Variante y Variante-Huesca.

Siguiendo el enlace se sortean las masas de carrascas existentes afectando una granja (P.K. 3+300) y pasando en trinchera de 19 m de altura máxima junto a otras dos a 300 y 200 m a Norte y Sur respectivamente. En esta posición se minimiza la afección que pudiera producirse a estas instalaciones.



En los PP.KK. 4,6 y 4,8 cruza el inicio de la variante ferroviaria de Huesca y la vía principal. Los ríos Isuela, Flúmen y Botella se cruzan en los PP.KK. 6,3; 8,4 y 16,6 con estructuras de 33, 80 y 51 m.

Las carreteras autonómicas de la zona son atravesadas en los PP.KK. 6,1 (A-1212); 8,1 (A-1213); 10,6 (A-131) y 13,1 (A-1217).

Los enlaces con esta red se prevén en las carreteras A-1213 de Huesca a Grañén, P.K. 8+100 y en la A-1217 (P.K. 13.1), ambos completos. Estas conexiones coinciden con las solicitadas por el Gobierno de Aragón en las repuestas a las consultas previas.

En el enlace de la A-1217 coincide también el acceso al Aeropuerto de Huesca, haciendo por tanto innecesaria la vía de conexión con el enlace de Siétamo, cuyo trazado sensiblemente se sigue.

El trazado discurre por terrenos llanos manteniendo radios amplios en planta y rasantes suaves hasta el P.K. 12, donde se inicia la subida a la meseta donde se ubica el aeropuerto.

En planta se traza un radio 1.300 y en alzado se asciende con el 4%, entrando en una trinchera de 27 m de altura máxima y 500 m de longitud. En el extremo Oeste de esta trinchera, donde se alcanzan cotas rojas sobre los 7 m, se proporciona el mencionado enlace del aeropuerto y la A-1217.

A partir de la trinchera se entra en la cuenca del río Botella descendiendo hasta alcanzar la autovía A-22 en el enlace de Siétamo.

La conexión se resuelve mediante ramales de dos carriles, directo y semidirecto para los movimientos Variante-Lérida y viceversa, llevando los movimientos hacia y desde Huesca a la glorieta prevista en el proyecto del tramo Siétamo-Velillas de la A-22.

### Definición geométrica

#### Trazado

Fuera de los enlaces descritos, la secuencia de curvas derecha-izquierda en planta es la siguiente: 5000, 1800, 3250, 4800, 2000, 1300 y 3000. En los enlaces, los ramales directos y semidirectos tienen radio mínimo 700 m. Por tanto la velocidad de proyecto es  $V_p = 120$  km/h en todo el tramo.

En alzado, las pendientes son: -1%, +0,5%, -0,5%, +1,25%, +4% y -0,84%.

Se producen desmontes de 19 m en el inicio y de 27 m en la zona del aeropuerto, con otros de hasta 14 m en el descenso hacia el Botella.

En el tramo intermedio se discurre siempre en terraplén con alturas moderadas y un valor máximo de 15 m.

#### Sección transversal

Funcionalmente la sección prevista es de calzadas separadas de dos carriles de 3,50 m; arcén exterior de 2,50 m e interior de 1,00 m. Se han previsto bermas de 1,00 m.

La mediana, tras el oportuno estudio técnico económico se ha previsto constante de 5 m de ancho, dado que no se prevé la ampliación y el máximo despeje necesario por cuestión de visibilidad se ajusta a este ancho, contando con barrera y seto antideslumbramiento.

Las cunetas son de seguridad con talud 6H/1V en mediana a ambos lados y 6H/1V en el lado interior y 4H/1V exterior en las cunetas de margen.

Los taludes según el estudio geotécnico realizado son los siguientes:

Los taludes según el estudio geotécnico realizado son los siguientes:

- Desmorte: 1H/1V y 3H/2V
- Terraplén: 3H/2V y 2H/1V.

En cuanto a las características estructurales, a partir de una categoría de tráfico T1, se ha seleccionado la sección 132 de la vigente Instrucción 6.1. IC (BOE 12 diciembre de 2003), formada por 20 cm de mezclas bituminosas y 20 cm de suelo cemento sobre explanada E-3. Para formar esta explanada tanto en terraplén como en desmorte, dado que salvo cortas excepciones se atraviesan suelos tolerables, se ha previsto disponer 30 cm de suelo seleccionado y 30 cm de suelo estabilizado 3.

#### Estructuras

Se incluye de forma separada las estructuras previstas para el tronco y para las dos conexiones extremas con las autovías A-23 y A-22. Como resumen final se prevén en total 36 estructuras, con 18 pasos superiores tipificados, 10 pasos inferiores y 8 estructuras singulares (A-23, Bco. de Valdabra, 2 FF.CC. y ríos Isuela, Flumen, Botella y Guatizalema).

ALTERNATIVA SUR (SIN INCLUIR CONEXIÓN ORIGEN Y FINAL)			
P.K.	ESTRUCTURA	DIMENSIONES	OBSERVACIONES
1+210	Puente s/Barranco de Valdabra Plano 2.5.3.4.1	L = 60 m (3 v de 20 m) Ancho 2 x 15 m	Barranco de Valdabra
1+350	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino de Valdabra
2+951	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino
3+540	P.S. Tipo 3	L = 75 m b = 8,80 m	Camino
4+265	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino
4+633 y 4+750	Pasos FF.CC. Plano 2.5.3.4.2	L = 25 m b = 2x11,50 m Vigas doble T c = 1,50	FC Huesca y Variante
6+073	P.I. Tipo 2	L = 36 m Marco = 10 x 5,30 m	Ctra. A-1212
6+315	Puente s/Río Isuela Plano 2.5.3.4.3	L = 33 m b = 2 x 11,50 m Vigas doble T c = 1,75	Río Isuela
6+932	P.I. Tipo 3	L = 40 m Marco 7 x 5	Cabañera de Grañén a Huesca
8+169	P.I. Tipo 1	Marco 13 x 5,30 L = 36 m	Ctra. A-1213. Enlace
8+381	Puente s/ Río Flumen Plano 2.5.3.4.4	L = 80 m b = 2 x 11,50 m 25 - 30 - 25 Vigas artesa c = 1,50	Río Flumen
8+696	P.I. Tipo 3	Marco 7 x 5 L = 40 m	Camino de Lascasas
10+354	P.I. Tipo 3	Marco 7 x 5 L = 36 m	Camino de Sariñena
10+600	P.I. Tipo 1	Marco 13x 5,30 L = 40 m	Ctra. A-131
11+141	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino
13+060 y 13+175	P.S. Enlace Aeropuerto Tipo 2	L = 60 m b = 8,50 m	Enlace aeropuerto
13+623	P.S. Tipo 3	L = 75 m b = 8,80 m	Cabañera
14+552	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Cabañera Real
15+396	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino
16+000	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino de Ola
16+320	P.S. Tipo 3	L = 50 m b = 8,80 m	Camino Rambla

**RESUMEN (23 estructuras)**

P.S. tipificadas: 12 (2 tipo 2 y 10 tipo 3)  
 P.I. tipificadas: 6 (2 tipo 1, 1 tipo 2 y 3 tipo 3)  
 Estructuras singulares: 5 (Barranco Valdabrá, 2 FF.CC., Isuela y Flumen)

CONEXIÓN A-23. VALDABRA			
EJE / P.K.	ESTRUCTURA	DIMENSIONES	OBSERVACIONES
Eje 2 1+220	P.S. Tipo 2	L = 35 m b = 10,80 m	Vía de servicio
Eje 2 1+585	P.I. Tipo 2	Marco 10 x 5,30 L = 18 m	Vía de servicio
Eje 2 2+100	P.I. Tipo 2	Marco 10 x 5,30 L = 42 m	Ramal 5
Eje 3 1+290	P.I. Tipo 2	Marco 10 x 5,30 L = 15 m	Vía de servicio
Eje 3 1+550	Paso s/ A-23 Plano 2.5.4.2.1	L = 140 m b = 11,50 m	A-23
Eje 3 1+800	P.S. Tipo 2	L = 38 m b = 10,80 m	Vía de servicio
Eje 20 1+540	P.S. Tipo 1	L = 60 m b = 12,80 m	Paso de ramal s/ A-23

**RESUMEN (7 estructuras)**

P.S. tipificadas: 3 (1 tipo 1 y 2 tipo 2)  
 P.I. tipificadas: 3 (3 tipo 2)  
 Estructuras singulares: 1 (Pasos / A-23)

CONEXIÓN A-22. SIÉTAMO			
EJE / P.K.	ESTRUCTURA	DIMENSIONES	OBSERVACIONES
Confluencia ramales	Puente s/Río Botella	L = 51,0 m b = 2 x 15,00 m	Río Botella
Eje 8 0+801,3	P.I. Tipo 1	L = 70 m Marco 10 x 5,30	Paso de ramal 8 bajo A-22
Eje 8 1+028,6	P.S. Tipo 2	L = 90 m b = 10,80 m	Ctra. A-129
Eje 8 1+116,1	P.S. Tipo 1	L = 75 m b = 12,80 m	Ramal 9
A-22	Ampliación P.S. Tipo 3	Lamp. = 10,50 m b = 8,80 m	P.S. -sin construir- de Siétamo - Velillas
A-22	Ampliación puente s/río Guatizalema	L = 140 m b = 2 x 3,50 m	Puente -sin construir- del tramo Siétamo - Velillas

**RESUMEN (6 estructuras)**

P.S. tipificadas: 2+1 amp. (1 tipo 1, 1 tipo 2 y tipo 3)  
 P.I. tipificadas: 1 (tipo 1)  
 Estructuras singulares: 2 (río Botella y amp. Puente s/río Guatizalema)

**Obras de drenaje**

Se adjunta a continuación la tabla resumen de las obras de drenaje estimadas inicialmente en fase de estudio informativo.

D.O.	Denominación obra	Tipo obra	L. obra (m)	Q (m³/s)
E01 1+220	Puente Valdabrá	Puente	35	214,416
E01 2+700	ODT E01 2+700	M1C 4.00x2.50	50	5,314
E01 4+633	Paso sobre ffcc	P.S. singular	25	2,792
E01 5+570	ODT E01 5+570	M1C 5.00x3.00	70	8,606
E01 6+320	Puente Isuela	Puente	35	244,299
E01 7+125	ODT E01 7+125	M1C 3.00x2.00	40	2,880
E01 8+380	Puente Flumen	Puente	35	402,644
E01 9+800	ODT E01 9+800	M1C 4.00x2.00	78	4,085
E01 11+430	ODT E01 11+430	M2C 3.00x2.00	33	6,883
E01 12+300	ODT E01 12+300	CAÑO Ø 1.80	55	1,185

D.O.	Denominación obra	Tipo obra	L. obra (m)	Q (m³/s)
E01 13+490	ODT E01 13+490	CAÑO Ø 1.80	32	1,346
E01 14+700	ODT E01 14+700	M1C 4.00x2.00	45	5,571
E01 15+855	ODT E01 15+855	M2C 3.00x2.00	32	5,940
E01 16+635	Puente Botella	Puente	40	175,344

**3.2.3.- Alternativa 2**

En el Apéndice nº 9 se incluyen los apartados del anejo nº 8. Trazado geométrico del proyecto de trazado, en los que se expone el proceso que llevó a la definición final del trazado, partiendo de la alternativa seleccionada en la fase B del Estudio Informativo, y que posteriormente fue desarrollada con mayor detalle en la fase C. Es un compendio del estudio de trazado desarrollado en las fases 1 y 2 de proyecto, con las modificaciones finales encaminadas fundamentalmente a realizar pequeños ajustes sobre algunos ramales de enlace y trazados de reposición de viales, no habiéndose introducido cambios en el trazado del tronco salvo a nivel de definición de sección transversal.

**3.2.3.1.- Modificaciones derivadas del cumplimiento de la DIA**

Previo a la descripción del trazado de la alternativa 2 se destacan las modificaciones derivadas del cumplimiento de la DIA:

*Condición 5.1.- Protección de la vegetación*

*"El trazado del proyecto de construcción se ajustará de forma que se evite en lo posible la afección a las masas de carrascal existentes. De acuerdo con esto, para disminuir la afección al carrascal en los pp.kk. 3+500-3+800 se desplazará el trazado ligeramente al sur, sin que ello implique acercarse de forma significativa a las naves de la granja situada al sur del mismo y que no se ve afectada."*

El trazado se ha desplazado hacia el sur de manera que los 300 m afectados según la DIA, con los ajustes de trazado realizados se han reducido a 60 metros (p.k. 3+580-3+640). La zona de cruce propuesta con el carrascal supone la mínima afección ya que cualquier desplazamiento de la traza aumentaría la superficie afectada.

*"Con el mismo objetivo de no afectar al bosque situado en las proximidades del P.K. 8+300, se desplazará ligeramente hacia el norte."*

Con las modificaciones de trazado se refiere a las proximidades del P.K. 8+260. Según la DIA se trataba de una zona de carrascal, sin embargo tras varias salidas a campo se ha observado que se trata de una masa forestal formada por chopos de repoblación en muy mal estado de conservación.

*Condición 5.2.-Protección de los hábitats naturales de interés comunitario*

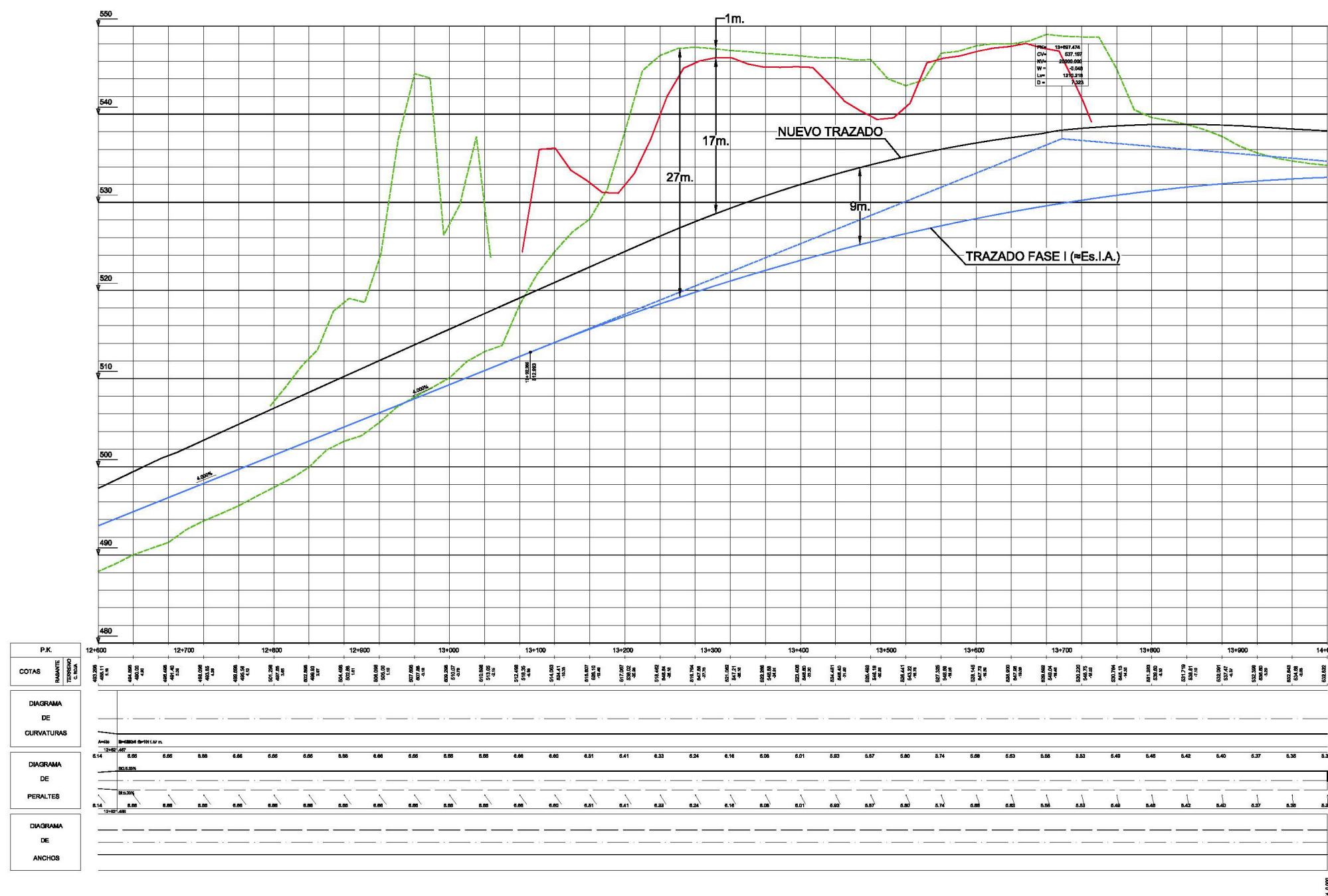
*"Según el estudio de impacto ambiental el trazado afecta a zonas con hábitats naturales de interés comunitario incluidos en la Directiva 92/43/CEE. Para su protección y conservación, además de jalonar con especial cuidado las zonas donde el trazado pueda afectar a estos enclaves, se restituirán las comunidades vegetales afectadas en zonas próximas al trazado en que como consecuencia de las obras el terreno hubiese quedado sin cubierta vegetal. En el caso de la vegetación de ribera de los ríos Isuela y Flumen (92A0 «Bosques galería de Salix alba y Populus alba») se restituirá en zonas del cauce próximas al cruce de la carretera donde la vegetación de encuentro más degradada, en una superficie al menos del doble de la afectada por las obras."*

Con la modificación realizada en el trazado al desplazar el cruce con el río 155 m, respecto al de la fase I, éste tiene lugar en una zona donde la vegetación de ribera se presenta más aclarada y los ejemplares arbóreos presentan menor porte, minimizando así la afección a la vegetación riparia del río Isuela.

**Condición 5.3.-Afección a la geomorfología y el paisaje**

“En las proximidades del aeropuerto de Monflorite, en el escarpe de subida a la altiplanicie se producen desmontes de gran altura (de entre 18 y 27 m) en una longitud considerable (unos 600 m). Con objeto de disminuir la afección a la geomorfología, al paisaje, y también a la vegetación arborea, el trazado del proyecto de construcción se diseñará de forma que se disminuya sustancialmente la altura de estos desmontes (al menos en unos 10 m) elevando la rasante en esta zona. Para evitar los terraplenes que ello conllevaría en la subida al escarpe (pp.kk. 11+500 al 13+000) se aumentará la pendiente máxima del 4% al 5% previsto en la Norma 3.1-IC. Trazado, de la Instrucción de Carreteras.”

Para el cumplimiento de esta condición se corrigió el trazado presentado en Fase I. Respecto a la solución original, se desplazó el trazado en planta unos 170 m hacia el sur, y se subió la rasante, atendiendo estrictamente a lo indicado en la DIA, consiguiéndose rebajar en varios metros la altura de los desmontes; se rebajó concretamente un metro la cabeza del talud y 9 metros la altura del desmonte, alcanzándose la reducción de 10 m solicitada en la condición de la DIA. Gracias a esta solución, se evitó asimismo el aumento de la pendiente hasta el 5%, dejándola en un 4%, un valor claramente más favorable para la optimización del trazado en alzado. Para ilustrar la modificación llevada a cabo, se adjunta el perfil longitudinal comparado en el que se proyectan las rasantes de los trazados de la Fase I y el actual, así como los desmontes generados. La DIA se refiere expresamente a estos taludes. Este desplazamiento en planta apoya el trazado en su tramo inicial en terraplén en un terreno más alto y en consecuencia no se incrementan las alturas manteniendo la pendiente del 4%.



Z000031 / EIA001\_B

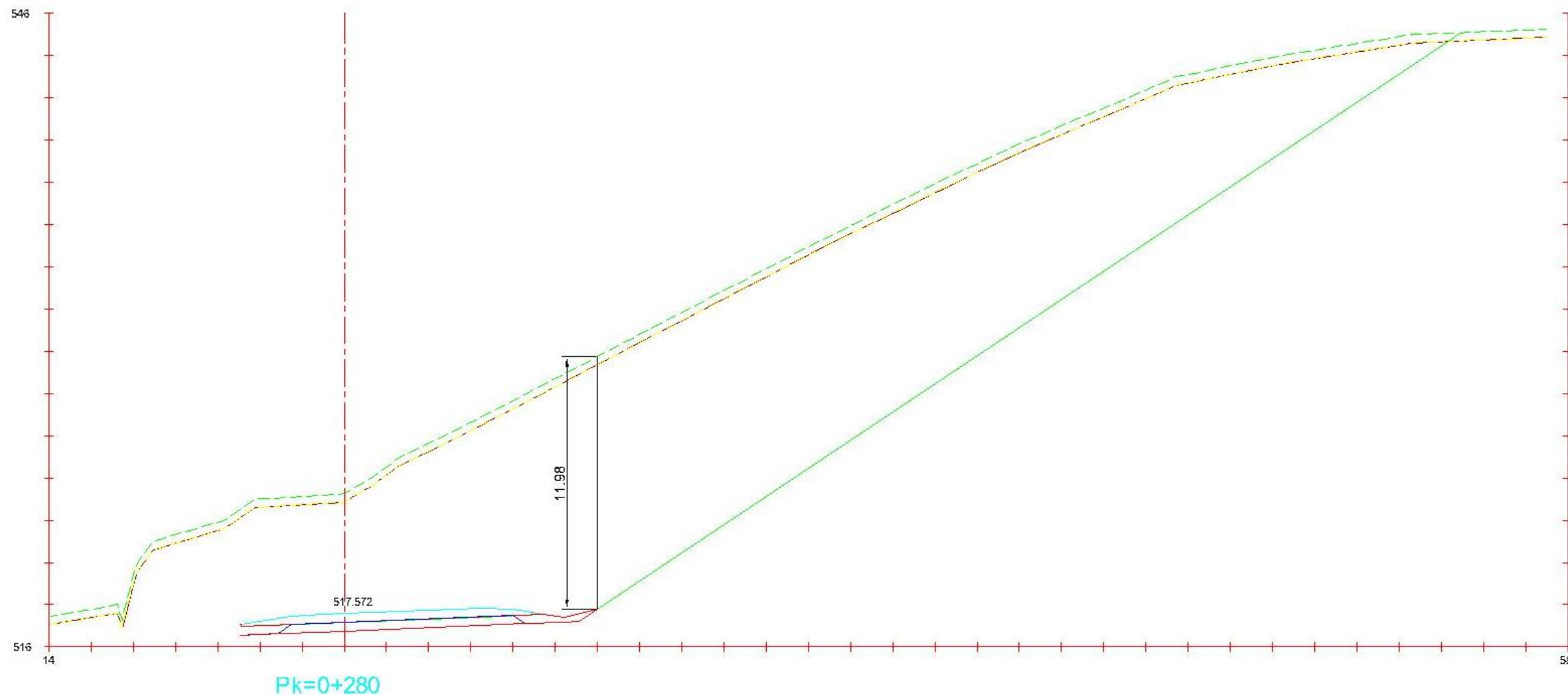
Con este nuevo trazado se cumple el objetivo del condicionado de la DIA, que no es otro que el de disminuir la afección a la geomorfología y al paisaje, y a la propia vegetación arbórea, pues los desmontes que aparecían en el trazado del Estudio Informativo, sobre el que se formula la DIA, se rebajan en altura y también se acortan en longitud; siempre asumiendo que cierta afección, por las condiciones de la zona y las necesidades de la autovía, es inevitable.

El cambio de trazado efectuado para ello supone una afección lateral a la ladera con el ramal del enlace (eje 49), que es producto del retranqueo de dicha ladera unos metros hacia atrás, manteniendo altura y pendiente. Estas circunstancias no se daban en el trazado sometido a evaluación ambiental, tratándose claramente de un escenario diferente a la trinchera a la que se refiere la DIA.

Como se puede apreciar en el perfil transversal que a continuación se adjunta, la configuración geomorfológica actual del terreno queda respetada con el nuevo talud que se genera. No se trata en este caso de una trinchera, sino de un desmonte que se produce por la existencia previa de un talud muy pronunciado en el terreno natural. Se observa que la excavación se ve obligada a "retranquear" el talud natural de la zona, de pendiente similar al talud nuevo que se perfila. Por tanto, es una actuación que no modifica la configuración natural del terreno, y que un correcto tratamiento de integración paisajística y de revegetación como el que se plantea en el apartado correspondiente, subsanarán esta afección y aproximarán la configuración final de la zona a la existente actualmente.

Por otro lado, de acuerdo con lo que se puede apreciar en las figuras anteriores, Finalmente, cabe añadir que se ha descartado la posibilidad de eliminar estos taludes mediante muros. Por un lado, la solución supondría un sobrecoste que pondría en peligro el cumplimiento de los valores y parámetros de eficiencia que tan necesarios son hoy en día, a la hora de acometer obras públicas; y por otro, se considera que los impactos sobre la geomorfología y sobre el paisaje siempre serán mayores con la presencia de un muro que con la de un talud que mantiene una configuración geomorfológica similar a la ya existente, y que además permite (cosa que no ocurre con el muro, o que es mucho más difícil) una revegetación e integración paisajística adecuadas.

La medición de la altura del máximo desmonte producido en ningún caso alcanza los 27 metros sino que se mantiene entre los 10 y los 15 metros (valor máximo 15,01) durante menos de 140 metros, como se puede comprobar en los perfiles transversales del eje 49 incluidos en su anejo correspondiente; quedando por tanto muy lejos de los 600 metros de longitud de desmontes superiores a 17 metros que la DIA exige que sean corregidos.



### 3.2.3.2.- Descripción del trazado en planta y alzado

El trazado de la futura Variante Sur de Huesca comienza en el llamado Enlace de Valdabrá, con el que se lleva a cabo la conexión de la variante con el trazado de la autovía A-23.- “Zaragoza – Huesca”, y finaliza en el llamado Enlace de Siétamo con el que se conecta con el tramo Siétamo – Velillas de la autovía A-22.- “Lleida – Huesca”, actualmente en fase de construcción. Además de estos dos enlaces, a lo largo de su trazado se localizan otros dos, el enlace con la carretera A-1213, situado a la altura de PK 8+000 y el llamado “Enlace Aeropuerto”, a la altura del PK 13+500 con el que se resuelve la conexión con la carretera A-1217 que da acceso desde Huesca al aeropuerto “Huesca – Pirineos”.

Las carreteras autonómicas de la zona son atravesadas en los PP.KK. 6,1 (A-1212); 8,0 (A-1213); 10,6 (A-131) y 13,1 (A-1217). Los enlaces con esta red se prevén en las carreteras A-1213 de Huesca a Grañén, P.K. 8+100 y en la A-1217 (P.K. 13.1), ambos completos. Estas conexiones coinciden con las solicitadas por el Gobierno de Aragón en las repuestas a las consultas previas.

El origen del trazado del tronco de la variante se sitúa en el PK 1+150 poco después de que termine la cuña correspondiente al carril de aceleración para la incorporación del movimiento Huesca – Lleida a la variante. De otra parte, el final del tronco se localiza en el PK 16+500 poco antes de que comience la cuña correspondiente al carril de deceleración para la salida desde la variante, del movimiento Zaragoza – Huesca.

El trazado comienza con una curva de radio 5.000 m que se desarrolla hasta llegar al PK 1+765,51. En este tramo, y a la altura del PK 1+214 se cruza de forma muy esviada el Barranco de Valdabrá. El terreno en esta zona presenta una suave pendiente hacia sureste del orden del 1,20% como marca el barranco de Valdabrá, que en esta zona se caracteriza por presentar una sección muy cerrada y encajada con márgenes muy llanas, como si de una acequia se tratara. La rasante del tronco en el PK 1+150 se sitúa a la cota 413,068 (cota roja = 6,06 m) y se desarrolla con una pendiente similar a la del terreno, 1,05%, dando lugar a la formación de los correspondientes rellenos que en este primer tramo (PPKKs 1+150 a 1+200) alcanzan una altura media de unos 6,50 m.

Según la variante se va separando del trazado del barranco de Valdabrá la pendiente del terreno se va suavizando más, teniéndose en el tramo comprendido entre los PPKKs 1+400 a 2+200 una inclinación media de tan sólo el 0,50 %. A la altura del PK 1+400 se produce el cruce con el Camino de San Juan Alto. En este punto, la rasante presenta su primer punto bajo, ya que a la pendiente del 1,05% le sigue una rampa al 0,50%. El acuerdo vertical cóncavo que se forma es de parámetro  $K_v = 22.000$  y queda situado dentro de la primera curva horizontal del trazado ( $R=5.000$  m).

Entre los PPKKs 2+200 y 2+700 la variante atraviesa una primera elevación de aproximadamente 16 m de altura sobre la que se localizan, como es característico en la zona, algunas carrasacas dispersas. En este tramo el trazado discurre con una rampa al 0,50% provocando la formación del primer desmonte, éste de poca entidad (5,50 m). Una vez superada esta elevación se cruza un primer valle. A lo largo de la margen este del mismo se sitúa el Camino del Carrascal, que es cruzado por la variante a la altura del PK 2+950. En este tramo la autovía discurre en terraplén alcanzándose en el punto más bajo de este valle una altura de tierras de aproximadamente 8,50 m. La variante continúa ascendiendo con una pendiente del 0,50%, con la que se atraviesa la primera altiplanicie importante del tramo. Se trata de una meseta de unos 28,00 de altura en su lado oeste y 19,00 en su cara este que se extiende a lo largo de los PPKKs 3+100 a 3+800.

Se tiene aquí la primera trinchera importante del tramo, con una longitud de unos 700 m y altura media de desmonte de 17,00 m. Sobre esta meseta se localizan dos granjas, quedando una de ellas, la situada más al Norte, afectada por el trazado de la variante. En la finca donde se ubican estas granjas afectadas se realizará una recuperación del entorno natural mediante la plantación de carrasca y arbustos, especies presentes en la zona afectada, de forma que se dé continuidad a las masas existentes que quedarían fragmentadas por el paso de la nueva infraestructura, consiguiendo de esta manera una integración paisajística mayor de la futura autovía en el entorno.

En planta, a partir del PK 1+795 el trazado ha comenzado a girar hacia el noreste con una curva de radio  $R = -2.075$  m con la que el trazado se aleja de la granja situada más al sur. Con esta curva se consigue también limitar la afeción a la masa de carrasacas situada al sur de la traza entre los PP.KK. 3+500 y 3+700, como así se prescribía en la D.I.A.

El trazado de la variante una vez superada la meseta queda prácticamente a nivel con el terreno. Ante esta meseta se desarrolla un terreno que presenta una suave pendiente hacia el sureste. En planta el trazado continua girando suavemente hacia el noreste con la curva de radio  $R = -2.075$  m para cambiar de dirección a la altura del PK 4+207, un poco antes de cruzar el camino de Cuarte a Tabernas. A partir de este punto la futura autovía describe una curva de radio  $R=2.900$  m con la que se cruza el trazado de la Variante Ferroviaria de Huesca y el de la Línea de FF.CC. Zaragoza – Canfranc, y con la que se va a buscar el cruce del río Isuela, varios kilómetros más adelante.

Volvemos varios kilómetros hacia atrás, a la altura del cruce del Camino de Cuarte a Tabernas; en este punto, la variante todavía sigue subiendo con una pendiente del 0,50% hasta alcanzar la Variante Ferroviaria de Huesca. De hecho el encaje de esta alineación quedó condicionado por el cruce de esta infraestructura. A partir de los datos proporcionados por ADIF correspondiente a la Hoja 2 Km de esta línea, que permitió comprobar la exactitud de los datos arrojados por la cartografía, se encajó esta alineación a una altura de 10,66 m sobre cota de carril, con la que se garantiza la consecución de un gálibo vertical de 7,00 m como exige ADIF, una vez descontado los espesores totales del viaducto con el que se repone este cruce. La línea FF.CC. Zaragoza – Canfranc que se cruza unos metros después está situada a una cota más baja que la variante ferroviaria y se cruza a una altura de 12,67 m.

Una vez superadas las líneas ferroviarias la rasante desciende con una pendiente del -2,10 % con la que se pretende limitar el volumen de rellenos que inicialmente se alcanzaban en el recorrido siguiente. Entre esta alineación y la anterior se encaja el correspondiente acuerdo convexo de  $K_v = 15.300$ . El acuerdo queda situado dentro de la curva horizontal de radio  $R=2.900$  m y al inicio de ésta.

Nos encontramos frente al tramo ocupado por una gran parcela destinada a regadío que dispone de sistema de riego mediante pivó afectando a dos de ellos. Se trata de un terreno muy llano (pendiente del orden del 0,50%) limitado al oeste por la Línea FF.CC. Zaragoza – Canfranc y al este por la carretera A-1212, que se sitúa unos 3,50 m por encima de este terreno. En planta, la variante en todo este tramo (PK 4+700 a 6+000) describe, como ya se ha indicado, una curva circular de radio 2.900 m. En alzado se comienza bajando con una pendiente al 2,10 % para limitar la altura de los rellenos y posteriormente se sube con una pendiente suave del 0,85%, que permite por un lado cruzar la carretera A-1212 a una altura no excesivamente elevada para proceder a su reposición con un paso superior, y por otro, alcanzar la altura suficiente al cruce del río Isuela para reponer convenientemente este cauce. Se forma así un punto bajo en el perfil longitudinal a la altura del PK 5+630 en el que se encaja el correspondiente acuerdo cóncavo de  $K_v=$

11.000. Dicho acuerdo queda situado en coincidencia con la parte final de la curva horizontal de radio 2.900 m.

En planta el cambio de dirección se produce a la altura del PK 6+229, una vez superado el cruce del río Isuela. A partir de aquí el trazado comienza a girar muy ligeramente hacia el noreste con una curva horizontal de radio  $R = -8.000$  m que se desarrolla hasta el PK 7+408, hasta llegar prácticamente al comienzo del enlace con la carretera A-1213, donde se vuelve a describir otra curva horizontal esta vez de radio 5.000 m.

El tramo comprendido entre el Río Isuela y la carretera A-1213 se caracteriza por la sucesión de varias parcelas destinadas todas ellas al cultivo de regadío. En cuanto a la morfología se observa que el Río Isuela queda encajado en una plataforma o meseta ligeramente elevada (2,65 m); lo mismo sucedería entre los PPKs 7+200 y 8+200. De este modo el tramo entre PPKs 6+640 y 7+200 quedaría limitado entre estas dos pequeñas mesetas, presentando en esta con el terreno una suave pendiente hacia el sureste. En todo este tramo el trazado discurre en terraplén. Inicialmente desciende con una pendiente del 0,50%, cruzando a la altura del PK 6+940 la Cabañera de Huesca a Grañén (Vereda de San Gil), que se repone con un paso inferior (Cota Roja = 10,04 m); a continuación se aumenta la pendiente hasta el 1,00% para facilitar la reposición de la carretera A-1213, en el enlace del mismo nombre, con un paso superior. La reposición de la acequia del Molino en el PK 7+647 ha impedido poder bajar más la rasante en este tramo. El acuerdo convexo que se crea entre estas dos alineaciones se resuelve con un parámetro de valor  $K_v = 31.000$  que queda situado dentro del desarrollo de la curva circular de radio 5.000.

Una vez superado el Río Flumen el trazado describe una curva de radio  $R = -1.500$  m que permitió el desplazamiento de la variante hacia el sur, con el objeto de limitar la afección a varas superficies constituidas por afloramientos rocosos con carrascas dispersas. Una vez cruzado el río Flumen la morfología del terreno comienza a cambiar presentando una pendiente media de subida del orden del 1,50 % y que asciende según nos acercamos a las estribaciones de la altiplanicie de Quicena y Tierz. A lo largo del desarrollo de la curva circular de radio -1.500 m la variante va subiendo con una pendiente del 1,19 %, similar a la del terreno. Entre esta alineación y la anterior se forma el correspondiente acuerdo cóncavo que queda situado a la altura del cruce del río Flumen. La cota roja alcanzada en el cruce de este cauce es de 6,80 m. El acuerdo vertical cóncavo se resuelve con un parámetro  $K_v = 12.000$  y se sitúa dentro de la curva horizontal de radio 5.000 y al final de su desarrollo.

Como ya se ha indicado una vez superado el cauce del Río Flumen y a la altura del PK 10+400 en terreno comienza a subir, al principio con una pendiente suave del 1,50% que según se va recorriendo la traza comienza a aumentar pasando por el 2% luego el 4% y finalmente el 30%, ya en la cara oeste de la altiplanicie de Quicena y Tierz. Este tramo se extiende desde el PK 8+500 al PK 13+000 (al pie de la altiplanicie). En planta la nueva autovía describe primero una curva circular de radio  $R = -1.500$  m con la que se consigue sortear en gran medida los afloramientos rocosos dispersos comprendidos entre río Flumen y la carretera A-131. A partir del PK 10+165 se cambia de dirección con una curva circular de radio  $R = 2.000$  m. Este cambio permitió desplazar la traza hacia el sur para poder apoyar el trazado en la ladera norte de una primera meseta, previa a la altiplanicie de Quicena en la que se sitúa el aeropuerto de Huesca – Pirineos. Con ello se consigue desplazar el punto en el que se acomete la segunda meseta (más alta) en un punto más alto que el que se daba más al norte con el trazado inicial. La altiplanicie de Quicena y Tierz se acomete finalmente con una alineación curva de radio  $R = -1500$  m. En este tramo, entre otros se localiza el cruce con la carretera A-131, a la altura del PK 10+630, que se repone con un paso inferior tipo puente.

En alzado según se va incrementando la pendiente del terreno se suceden tres rampas de inclinaciones 1,19% 1,85% y 4%, con la que finalmente se acomete la altiplanicie. Entre estas tres alineaciones se conforman dos acuerdos cóncavos de parámetros 35.000 y 12.000, respectivamente. Ambos acuerdos quedan localizados al final de los desarrollos de las curvas circulares de radio -1.500 y 2.000, respectivamente.

Una vez alcanzada la cara este de esta altiplanicie (de pendiente mucho más suave) el trazado en planta continua describiendo la curva de radio 2.000 hasta el PK 14+480, donde el trazado gira hacia el sureste con una curva de radio  $R = 2.900$  m para conseguir aproximarse a la Glorieta final del tramo Siétamo – Velillas de la autovía A-22 con la que finalmente conecta (Enlace de Siétamo). El alzado una vez se sale a la altura del PK 14+000 se comienza a descender con una pendiente primero del 0,50% seguida de otra al 1,15% con la que se conecta ya con los ramales directo y semidirecto del enlace de Siétamo. El primer acuerdo vertical convexo, situado en el punto alto de la subida a la altiplanicie se encaja con un parámetro  $K_v = 16.500$ , localizado al final del desarrollo de la curva circular de radio -1.500 m, y el último también convexo, es de parámetro  $K_v = 40.000$  y se localiza dentro del desarrollo de la curva circular última de radio 2.900 y al comienzo de ésta.

### Enlaces

El proyecto de la variante sur de Huesca incluye la definición de cuatro enlaces:

- 1) Enlace de Valdabra. Constituye el comienzo del proyecto y en él se resuelve la conexión con la autovía A-23. Zaragoza – Huesca.

Las carreteras autonómicas de la zona son atravesadas en los PP.KK. 6,1 (A-1212); 8,0 (A-1213); 10,6 (A-131) y 13,1 (A-1217). Los enlaces con esta red se prevén en las carreteras A-1213 de Huesca a Grañén, P.K. 8+100 y en la A-1217 (P.K. 13.1), ambos completos. Estas conexiones coinciden con las solicitadas por el Gobierno de Aragón en las repuestas a las consultas previas:

- 2) Enlace A-1213. Este se localiza a la altura del P.K. 8+000 y permite la conexión con la carretera autonómica A-1213.
- 3) Enlace aeropuerto. En este enlace se resuelve la conexión con la carretera A-1217 que da acceso al Aeropuerto “Huesca – Pirineos” Queda localizado a la altura del P.K. 13+240.
- 4) Enlace de Siétamo: Constituye el tramo final de la variante, donde ésta se conecta con el tramo Siétamo – Velillas de la autovía A-22. Huesca – Lleida.

### Reposición de caminos

En la siguiente tabla se muestra la relación de caminos proyectados. Se incluye, no sólo la reposición de aquellos cuyo trazado es atravesado por la futura variante, sino el trazado de nuevos “caminos de enlace” paralelos al trazado de la autovía con los que se han conectado las reposiciones transversales, con objeto de garantizar el acceso a todas aquellas parcelas atravesadas por la variante.

Nº EJE	REPOSICION CAMINOS (T.M. HUESCA)	LONGITUD	ESTRUCTURAS		
			DENOMINACIÓN	TIPO	CARACTERÍSTICAS
61	Cordel de Zaragoza	692,719			Sin estructura
73	Cno. enlace. Accesos M.I. hasta PK 2+400	2.249,989			Sin estructura
102	Reposición acceso Castillo de Torón (MI Eje-20)	398,225			Sin estructura
66	Camino de Valdabra	161,027			Sin estructura
67	Cno. enlace. Accesos M.D. Eje-8. PK 0+350-0+900	536,960			Sin estructura
70	Cno. enlace. Accesos M.I. PK 2+300-2+400	146,501			Sin estructura
92	Camino de San Juan Alto (1)	455,038	P.S. 2.42	3 vanos in situ	L=57,0 m. 13,50-30,-13,50
93	Camino de San Juan Alto (2)	267,737			Sin estructura
74	Camino del Carrascal	49,841	P.I.-2.95	PÓRTICO 7x5m	L=33,94 m
76	Cno. enlace. Acceso granja. M.D. PK 3+200-3+580	472,560			Sin estructura
75	Camino de acceso a granjas. PK 3+570	220,166	P.S.-3.21	ARCO	L=84,0 m. 8 vanos de 10,50 m sobre arco
77	Cno. de Cuarte a Tabernas	166,075	P.I.-4.25	MARCO 7x5m	L= 36,95 m
Nº EJE	REPOSICION CAMINOS (T.M. MONFLORITE)	LONGITUD	ESTRUCTURAS		
			DENOMINACIÓN	TIPO	CARACTERÍSTICAS
68	Cno. enlace. Acceso Parcela 9-0193	204,902			Sin estructura
94	Cno. enlace. Accesos PK 6+300-6+900	1.261,354			Sin estructura (Paso bajo Puente s/ río Isuela)
79	Vereda de San Gil	172,860	P.I. 6.93	MARCO 7x5m	L=43,00 m
80	Cno. enlace. Accesos M.D. PK 6+940-7+300	384,858			Sin estructura
69	Cno. enlace. Accesos M.I. PK 8+000-8+300	875,520			Sin estructura (Paso bajo Puente s/ río Flumen)
81	Camino de Lascasas	558,435	P.S. 8.67	3 vanos in situ	L=57,0 m. 13,50-30,-13,50
95	Cno. enlace. Accesos M.I. PK 10+300-10+600	481,327			Sin estructura (Paso bajo P.I.-10.63)
83	Coladas de Vitales y Ermita de Los Dolores	583,686	P.I. 10.82	MARCO 7x5m	L=32,15 m
111	Colada de Monflorite	131,113			Sin estructura
59	Cañada Real de Albero a Monflorite	131,109			Sin estructura
Nº EJE	REPOSICION CAMINOS (T.M. ALCALA DEL OBISPO)	LONGITUD	ESTRUCTURAS		
			DENOMINACIÓN	TIPO	CARACTERÍSTICAS
84	Colada de Valdoneta a Argavieso	249,404	P.S. 13.76	3 vanos in situ	L=71,0 m (17+37+17)
110	Cno. enlace. Accesos M.I. PK 13+780-14+710	935,545			Sin estructura
85	Camino en PK 14+710	199,838	P.I. 14.71	MARCO 7x5m	L=32,85 m
86	Colada de Ola	333,354	P.S. 15.56	3 vanos in situ	L=57,0 m. 13,50-30,-13,50
90	Camino en PK 16+177	146,169			Sin estructura
88	Colada de Ola a Loporzano (1)	382,715	P.S. 16.19	3 vanos in situ	L=57,0 m. 13,50-30,-13,50
89	Colada de Ola a Loporzano (2)	346,053			Sin estructura
87	Camino de La Rambla	342,618	P.I. 16.57	MARCO 7x5m	L=31,39 m
Nº EJE	REPOSICION CAMINOS (T.M. SIÉTAMO)	LONGITUD	ESTRUCTURAS		
			DENOMINACIÓN	TIPO	CARACTERÍSTICAS
60	Ac. provisional_Cno. enlace M.D. EJE-99. PK 0+200	86,506			Sin estructura
113	Cno. enlace. Accesos M.D. Eje-99 hasta PK 0+200	654,522			Sin estructura

Z000031 / EIA001\_B

Se ha de hacer notar, que en el T.M. de Monflorite, las reposiciones se han efectuado en coordinación con el Proyecto de Concentración Parcelaria de Monflorite. Así, no se ha incluido la reposición los caminos que a continuación se relacionan, al no ser ésta necesaria según la nueva configuración de caminos diseñada en el proyecto antes referido.

- Camino de Sariñena. Se cruza a la altura del P.K. 10+300.
- Camino situado entre los de Vitales y la colada del mismo nombre, que se cruza a la altura del P.K. 11+180.

De los caminos antes relacionados, 9 de ellos son vías pecuarias. Estos son:

- Cordel de Zaragoza. EJE-61. (T.M. Huesca)
- Vereda de San Gil. EJE-79. (T.M. Monflorite Lascasas)
- Coladas de Vitales y Ermita de Los Dolores. EJE-83. (T.M. Monflorite Lascasas)
- Colada de Monflorite. EJE-111. (T.M. Monflorite Lascasas)
- Cañada Real de Albero a Monflorite. EJE-59. (T.M. Monflorite Lascasas)
- Colada de Valdoneta a Argavieso. EJE-84. (T.M. Alcalá del Obispo)
- Colada de ola. EJE-86. (T.M. Alcalá del Obispo)
- Colada de Ola a Loporzano (1). EJE-88. (T.M. Alcalá del Obispo)
- Colada de Ola a Loporzano (2). EJE-89. (T.M. Alcalá del Obispo)

#### Puentes y viaductos

En el tramo de autovía estudiado se proyectan cinco viaductos de diferentes longitudes:

D.O.	OBSERVACIONES	DENOMINACIÓN
1+555	Ramal semidirecto Lleida - Zaragoza del Enlace de Valdabrá	P.S.-1.55 s/A-23 (E.VALDABRA. EJE-15)
1+215	Barranco de Valdabrá	Puente s/Bco. Valdabrá
4+674	Variante ferroviaria de Huesca y Línea de FF.CC. Zaragoza - Canfranc	Viaducto s/ FFCC
6+293	Río Isuela	Puente s/río Isuela
8+329	Río Flumen	Puente s/Río Flumen

La sección tipo de la autovía en el tramo en que se encuentran, es:

- 2,5 m de arcenes exteriores
- 7,0 m de calzada
- 1,00 m de arcenes interiores

A continuación se presentan en el siguiente cuadro la totalidad de las estructuras previstas en el presente tramo. Se distingue en la columna "CLASE" si se trata de pasos sobre la autovía (P.S.) o pasos bajo la autovía (P.I.), y estructuras especiales: viaductos.

Nº	D.O.	CLASE	OBSERVACIONES	DENOMINACIÓN
1	1+555	E	Ramal semidirecto Lleida - Zaragoza del Enlace de Valdabrá	P.S.-1.55 s/A-23 (E.VALDABRA. EJE-15)
2	0+124	PS	Reposición N-330 sobre la autovía A-23	P.S.-0.12 s/A-23 (E.VALDABRA. EJE-16)
3	1+291	PI	Reposición carretera bajo ramal semidirecto Lleida - Zaragoza en el Enlace de Valdabrá	P.I.-1.29 (E. VALDABRA. EJE-5)
4	2+516	PI	Reposición carretera bajo ramal semidirecto Lleida - Zaragoza en el Enlace de Valdabrá	P.I.-2.51 (E. VALDABRA. EJE-5)

Nº	D.O.	CLASE	OBSERVACIONES	DENOMINACIÓN
5	3+023	PI	Ramal Huesca - Lleida bajo Variante en el Enlace de Valdabrá	P.I.-3.02 (E. VALDABRA. EJE-4)
6	0+092	PI	Repos. accesos parcelas (Pol.13-Parc.7. Huesca) bajo Ramal de Repos. de la N-330 en M.D. A-23	P.I.-0.09 (E. VALDABRA. EJE-20)
7	1+215	E	Barranco de Valdabrá	Puente s/Bco. Valdabrá
8	2+420	PS	Camino de San Juan Alto	P.S.-2.42
9	2+951	PI	Camino del Carrascal	P.I.-2.95
10	3+573	PS	Reposición acceso a granjas (1)	P.S.-3.21
11	2+951	PI	Camino de Cuarte a Tabernas	P.I.-4.25
12	4+674	E	Variante ferroviaria de Huesca y Línea de FF.CC. Zaragoza - Canfranc	Viaducto s/ FFCC
13	6+066	PS	Carretera A-1212	P.S.-6.06
14	6+293	E	Río Isuela	Puente s/río Isuela
15	6+929	PI	Cabañera de Huesca a Grañén	P.I.-6.93
16	8+025	PS	Carretera A-1213, en el enlace del mismo nombre	P.S.-8.02
17	8+329	E	Río Flumen	Puente s/Río Flumen
18	8+673	PS	Camino de Lascasas	P.S.-8.67
19	10+636	PI	Carretera A-131	P.I.-10.63
20	10+820	PI	Camino de Vitales	P.I.-10.82
21	11+409	PS	Colada de Vitales	P.I.-11,41
22	13+189	PS	Glorieta del Enlace Aeropuerto.	P.S.-13.18
23	13+289	PS	Glorieta del Enlace Aeropuerto.	P.S.-13.30
24	13+764	PI	Cabañera Real	P.S.-13.76
25	14+709	PI	Camino agrícola en PK 14+709	P.I.-14.71
26	15+561	PS	Vereda de Ola	P.S.-15.56
27	16+018	PI	Camino a Ola (1)	P.I.-16.02
28	16+216	PS	Camino a Ola (2)	P.S.-16.21
29	16+570	PI	Camino de la Rambla	P.I.-16.57
30	0+771	PI	Ramal Zaragoza - Huesca bajo Ramal directo Zaragoza - Lleida en el Enlace de Siétamo	P.I.-0.69 (E. SIÉTAMO. EJE-96)
31	0+983	PI	Ramal Zaragoza - Huesca bajo Ramal semidirecto Lleida - Zaragoza en el Enlace de Siétamo	P.I.-0.98 (E. SIÉTAMO. EJE-97)
32	0+750	PI	Repos. A-1217 bajo Ramal directo Zaragoza - Lleida en el Enlace de Siétamo	P.I.-0.75 (E. SIÉTAMO. EJE-96)
33	0+928	PI	Repos. A-1217 bajo Ramal semidirecto Lleida - Zaragoza en el Enlace de Siétamo	P.I.-0.93 (E. SIÉTAMO. EJE-97)
34	0+675	PI	Ramal semidirecto Lleida - Zaragoza bajo la autovía A-22	P.I.-0.67 Bajo A-22 (E. SIÉTAMO. EJE-97)

Respecto al viaducto del Barranco de Valdabrá se debe considerar la siguiente información referida al DPH.

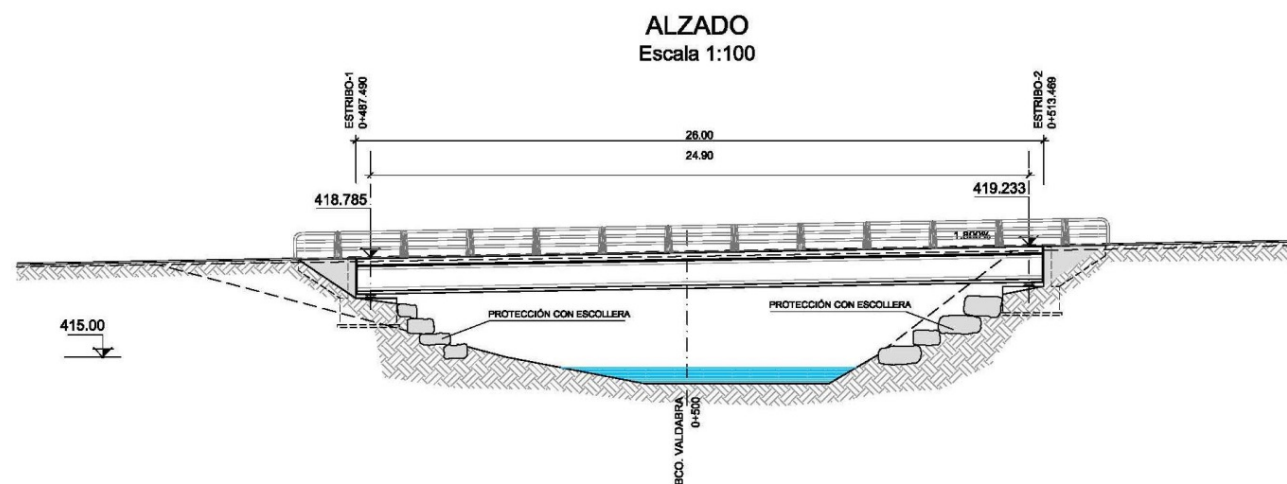
El Barranco de Valdabrá presenta un comportamiento singular respecto a la normativa de aplicación en lo que se refiere al establecimiento del Dominio Público Hidráulico (DPH), y aparece como el ejemplo de que, cuando la aplicación estricta de la norma puede llevar al absurdo, está justificado contradecirla motivadamente, contando siempre con el visto bueno del organismo competente.

En este caso, como se puede apreciar en los planos, el contorno del DPH teórico, calculado según lo que ya se ha explicado, excede con mucho las dimensiones del viaducto propuesto en el Proyecto de Trazado.

No obstante, se pretende en las líneas siguientes justificar que no es técnica ni económicamente viable plantear un viaducto que salve entre sus estribos este DPH, puesto que las dimensiones se acercarían a los 350 metros de estructura, para el cauce menos importante de todos los que atraviesa el trazado.



De hecho, la estructura con la que la A-23 Zaragoza-Huesca salva el Valdabra unos pocos centenares de metros aguas arriba de su cruce con la futura Variante es un puente de un solo vano, con una luz de menos de 25 m. He aquí su croquis:



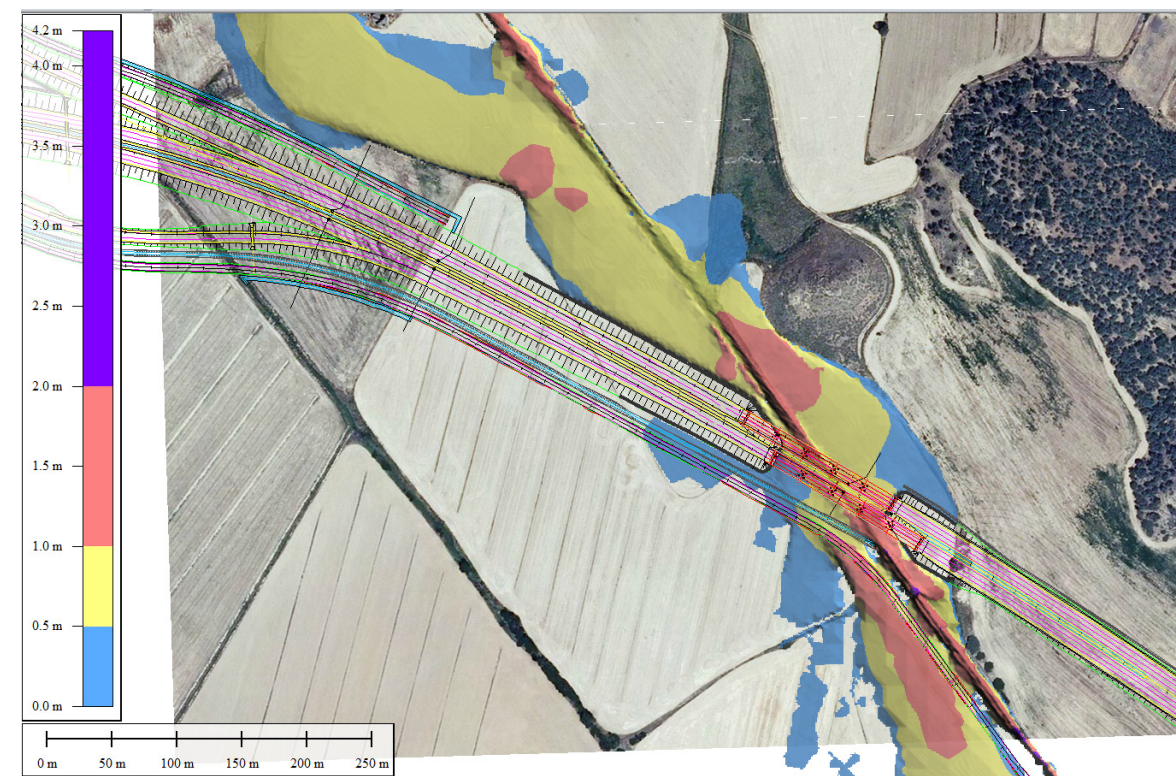
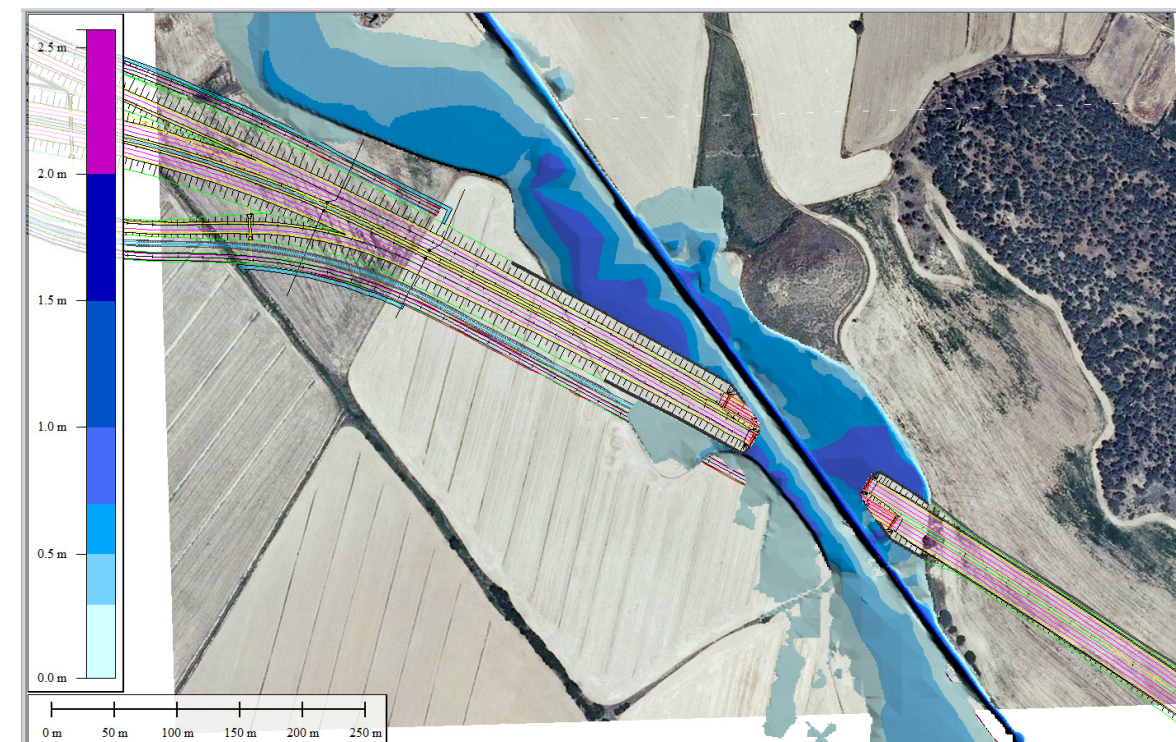
Esta singularidad se puede explicar, y a la vez abordar, desde diferentes puntos de vista. Por un lado, la morfología del cauce, encajado casi como un escorredero entre terrenos de labor, sugiere que el dominio de ese cauce es mucho más estrecho que el que se establece por métodos teóricos y simulaciones de gabinete.

Además, la morfología muestra también que no hay una llanura y un valle aluviales en esta zona, sino que, una vez que el caudal desborda el cauce, su lámina de inundación alcanza anchuras que son a todas luces desproporcionadas para el orden de magnitud de dicho caudal, y que se explican por la transformación antrópica del paisaje.

Por tanto, para determinar un DPH coherente con la morfología de la zona, quizá sea más razonable establecerlo en una banda que discorra a 5 o 10 metros a ambos lados del borde del cauce, muy marcado en esta zona.

Desde el punto de vista hidráulico, para la máxima crecida ordinaria teórica, cuyo caudal apenas llega a los 40 m<sup>3</sup>/s, los calados que alcanzaría el agua junto a los terraplenes del viaducto planteado en proyecto de trazado no superarían los 90 cm, con velocidades que no pasan de 1 m/s.

En este caso, aunque el río desbordara, bastaría con proteger los terraplenes hasta la altura que la simulación hidráulica precisa de Proyecto Constructivo determine.

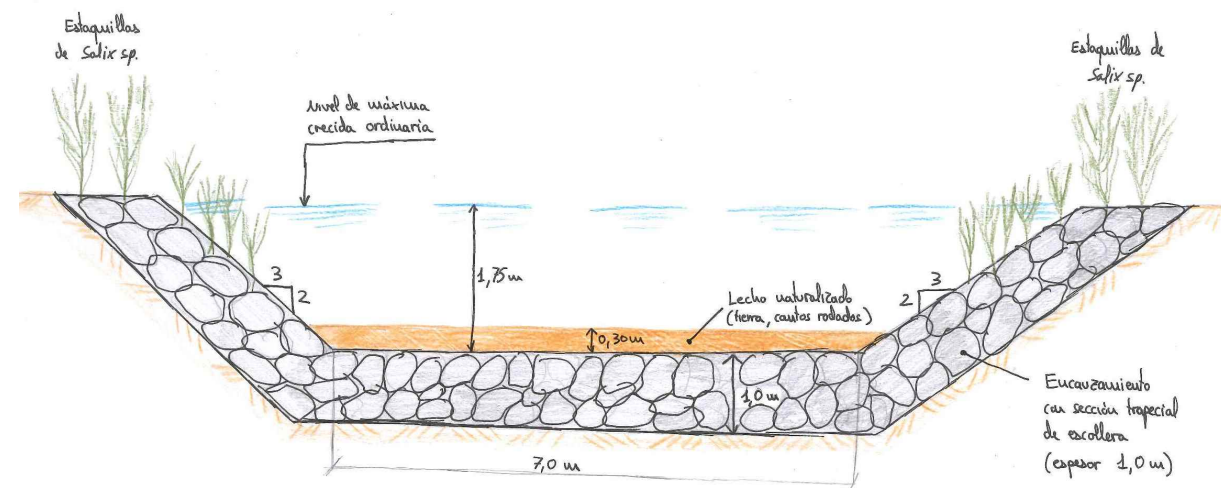


La ampliación del viaducto planteado por criterios ambientales también carece, a juicio de esta Consultora, de justificación, dada la ausencia total de vegetación de ribera leñosa ni de valor por otras razones, como ha quedado expuesto en el Estudio de Impacto Ambiental. En cualquier caso, el viaducto planteado, con 130 m entre estribos, es más que suficiente para respetar la estrecha banda herbácea más o menos natural que conlleva el cauce, entre los campos de cultivo en los que se apoyan los terraplenes de llegada.

Finalmente, para solucionar esta situación en caso de exigencia del cumplimiento estricto de la normativa, puede plantearse en Proyecto Constructivo el encauzamiento del barranco a su paso bajo el viaducto (con suficiente antelación desde aguas arriba). Ya la DIA de 2008 planteaba, ante un eventual encauzamiento del Valdabrá, lo siguiente: "se adoptarán las medidas para que este encauzamiento tenga un aspecto lo más natural posible, tales como: el trazado del cauce desviado, evitando los giros bruscos que contrasten con el actual, marcadamente rectilíneo; plantaciones de vegetación en las riberas; diseño de la sección y taludes etc."

Por ello, además de un trazado en planta que siga el del cauce actual, sin quiebros, el encauzamiento puede plantearse en sección transversal de acuerdo con el esquema de abajo, cuyas dimensiones han sido validadas en estudio hidráulico. El encauzamiento estaría dimensionado para el caudal de 40 m<sup>3</sup>/s, el correspondiente a la máxima crecida ordinaria teórica, como ha quedado dicho. Dicho caudal entraría en una sección trapezoidal de base 7 m, taludes 3H:2V y altura de 1,75 m. El encauzamiento deberá hacerse lo más blando posible, con paredes y fondo de escollera, aunque este último esté naturalizado con material de lecho que se extraiga y acopie del propio fondo actual del cauce antes de la construcción. En la mitad superior de las paredes del encauzamiento (antes no, para no restar sección hidráulica) se colocarían estaquillas de sauce (*Salix sp.*) que otorgarían en pocos meses el aspecto vegetalizado que actualmente tiene el cauce.

Parece más recomendable la solución propuesta que una en la que únicamente se encachen las paredes de escollera, puesto que la reunión del caudal en esta sección hará que la velocidad de las aguas sea mayor que la calculada en las simulaciones en las que el río desborda, y estas velocidades podrían socavar la base de los encachados, en el contacto entre la solera de tierra y la pared de escollera, provocando su derrumbe. En todo caso, el estudio pormenorizado del encauzamiento y las medidas para su naturalización deben ser objeto del Proyecto Constructivo, contando con el visto bueno de los organismos competentes.



### 3.2.4.- Préstamos y vertederos

#### 3.2.4.1.- Antecedentes

Revisado el Estudio Informativo y previo a la emisión de la Declaración de Impacto Ambiental, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental solicitó en febrero de 2008, a la Dirección General de Carreteras, documentación complementaria para completar el estudio de impacto ambiental. Esta documentación requería un análisis y evaluación de zonas de préstamos y vertederos, entre otros aspectos a considerar. Se adjunta íntegramente en el Anexo nº 1 del Apéndice nº 3, del presente documento.

En la documentación complementaria se proponían cinco zonas de préstamo para extracción de material como consecuencia de la ejecución de la Variante Sur de Huesca, denominados P01, P02, P03, P04 y P05. También se incluían vertederos en los que depositar los materiales sobrantes.

En las tablas siguientes se indica la ubicación y capacidad de los préstamos y vertederos propuestos.

PRÉSTAMOS						
DENOMINACION	SITUACION / Tº MUNICIPAL	X	Y	SUPERFICIE (m2)	PROFUNDIDAD (m)	CUBICACION (m3)
P01	Monflorite	716.618	4.665.380	-	-	-
P02	Alcalá del Obispo	722.060	4.664.245	162.500	3,0	487.500
P03	Alcalá del Obispo	721.870	4.664.600	74.700	3,0	224.100
P04	Alcalá del Obispo	721.620	4.665.110	308.000	3,0	924.000
P05	Siétamo, Loporzano	724.978	4.672.239	950.000	3,0	2.850.000
<b>TOTAL</b>						<b>4.485.600</b>

VERTEDEROS						
DENOMINACION	SITUACION / Tº MUNICIPAL	X	Y	SUPERFICIE (m2)	PROFUNDIDAD (m)	CUBICACION (m3)
V01	Huesca	710.250	4.665.800	110.000	2,0	220.000
V02.1	Alcalá del Obispo	721.209	4.662.059	40.000	2,0	80.000
V02.2	Alcalá del Obispo	721.228	4.661.530	10.000	2,0	20.000
V03.1	Siétamo	722.343	4.667.131	35.000	2,0	70.000
V03.2	Siétamo	722.569	4.666.674	17.000	2,0	34.000
V04.1	Siétamo	724.396	4.668.632	8.500	2,0	17.000
V04.2	Siétamo	724.749	4.668.930	15.000	2,0	30.000
V04.3	Siétamo	724.450	4.669.233	9.000	2,0	18.000
V05	Huesca	715.444	4.670.400	60.000	2,0	120.000
P02	Alcalá del Obispo	722.060	4.664.245	162.500	3,0	487.500
P03	Alcalá del Obispo	721.870	4.664.600	74.700	3,0	224.100
P04	Alcalá del Obispo	721.620	4.665.110	308.000	3,0	924.000
<b>TOTAL</b>						<b>2.244.600</b>

En el apéndice nº 3 se incluye un mapa con la situación y una ficha descriptiva de cada uno de los préstamos y vertederos propuestos en la información complementaria.

Una vez revisada la Información Complementaria solicitada, se publicó en el BOE con fecha 30 de mayo de 2008, la Declaración de Impacto Ambiental sobre el Estudio Informativo de la Variante Sur de Huesca.

La Declaración de Impacto Ambiental incluía las siguientes condiciones, a tener en cuenta en el proyecto de construcción, relativas las zonas de préstamo y vertedero.

**"Zonas de préstamos, vertedero e instalaciones auxiliares.**  
 La alternativa sur seleccionada presenta un déficit de tierras estimado en el estudio informativo en 1.184.756 m<sup>3</sup>. Por tanto, las zonas de préstamos para la obtención de las tierras necesarias son un elemento ambiental de importancia en este proyecto. Por ello, se solicitó a la Dirección General de Carreteras información complementaria sobre zonas de préstamos y vertederos, pues siempre hay algún volumen de tierras sobrantes, no reutilizables. En la documentación remitida figuran una serie de zonas de préstamos, las cuales salvo la PO 1, no son zonas explotadas en la actualidad. En cuanto a las zonas de vertedero, en algunos casos se trata de zonas degradadas o antiguas canteras y en otros de parcelas utilizadas previamente como vertedero. En la elección de las zonas de préstamos y vertederos se tendrá en

cuenta lo siguiente:

- **Préstamos:** Se utilizarán preferentemente canteras legalizadas con planes de restauración aprobados o alguna de las zonas propuestas en la información complementaria al estudio de impacto ambiental, en cuyo caso la profundidad de la excavación no será superior a 2 m con relación a la cota actual del terreno. Cualquier otra ubicación requerirá una evaluación de impacto ambiental de acuerdo con la normativa de evaluación de impacto ambiental vigente: Real Decreto Legislativo 1/2008, texto refundido de la Ley de evaluación de impacto ambiental de proyectos.
- **Vertederos:** Se utilizarán como vertederos únicamente zonas degradadas y canteras abandonadas o las zonas propuestas en la información complementaria al estudio de impacto ambiental.

Zonas de exclusión de préstamos, instalaciones auxiliares y caminos de acceso a obra: Sin perjuicio de lo establecido en los párrafos anteriores de esta condición, en el proyecto de construcción se incluirá una cartografía de las zonas de exclusión para la ubicación de préstamos, caminos de obra e instalaciones auxiliares a escala no inferior a 1:5.000, considerando como criterios prioritarios de exclusión la presencia de suelos de elevada capacidad agrológica, acuíferos vulnerables a la contaminación, áreas de recarga, márgenes de ríos y arroyos, espacios de la Red Natura 2000 y hábitats naturales de interés comunitario, proximidad a núcleos urbanos (300 m), zonas de interés arqueológico, zonas de vegetación arbórea y zonas de elevado valor ecológico y paisajístico”.

En la fase 2 de redacción del Proyecto de Trazado de la Variante Sur de Huesca, dada la proximidad de los préstamos propuestos, se reagruparon y renombraron las zonas de préstamos, tal y como se refleja en el siguiente cuadro:

PRÉSTAMOS PROPUESTOS EN EL ESTUDIO INFORMATIVO DEL AÑO 2006	PRÉSTAMOS PROPUESTOS EN EL PROYECTO DE TRAZADO
P01	ZP-2
P05	
P02	ZP-1
P03	
P04	

Dado que la DIA condiciona a 2 m la profundidad de extracción de los préstamos, con los préstamos propuestos en el Estudio de Impacto Ambiental hay un déficit de material, no siendo suficientes para abastecer las necesidades de material del proyecto.

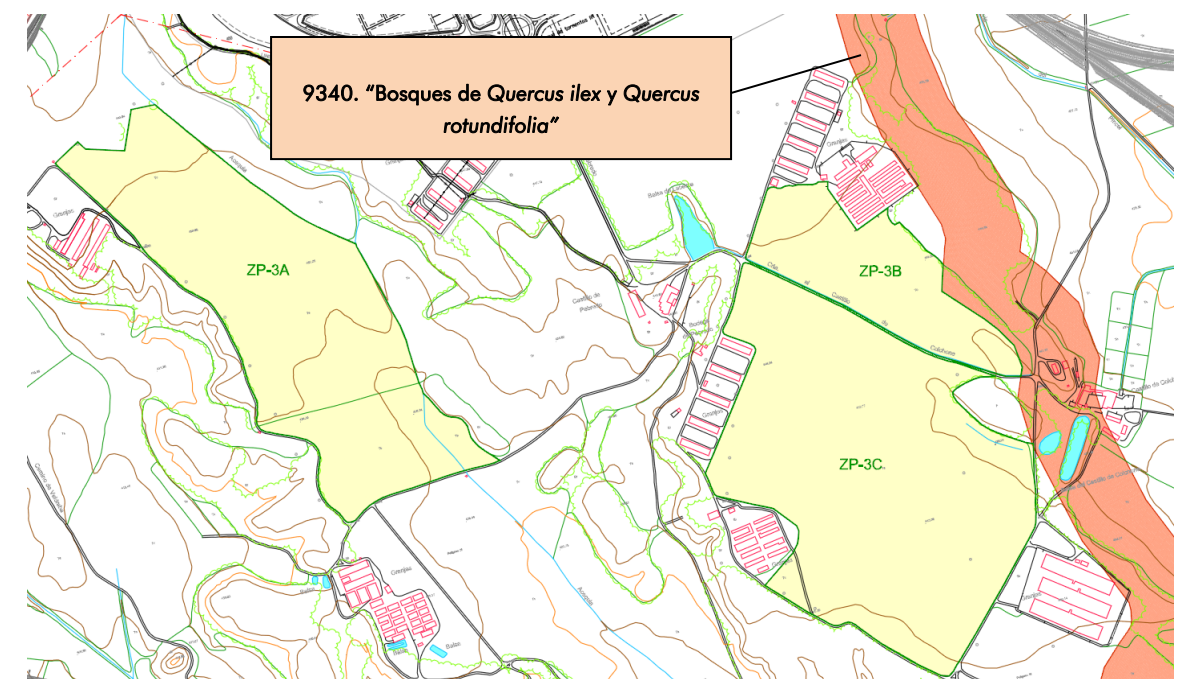
Por lo explicado anteriormente se propone un nuevo préstamo, denominado ZP-3. Dado que son tres zonas independientes y contiguas se les denominada ZP-3A, ZP-3B y ZP-3C, situadas a 1.300 m, 2.050 m y 502 m, respectivamente de las alternativas de estudio. Para el cálculo de la distancia de transporte, y debido a encontrarse separado en tres zonas, se ha considerado una distancia media en función de los volúmenes de cada una de ellas. Dichas zonas no han sido tramitadas ambientalmente, al no incluirse en el anterior Estudio de Impacto Ambiental.

Desde el punto de vista medioambiental la afección del nuevo préstamo ZP-3 no se considera relevante dado que no hay afecciones a espacios de interés ambiental, ni especies faunísticas de interés, en cuanto a la vegetación se trata de cultivos de cereal seco, tal y como lo muestran las siguientes fotografías.

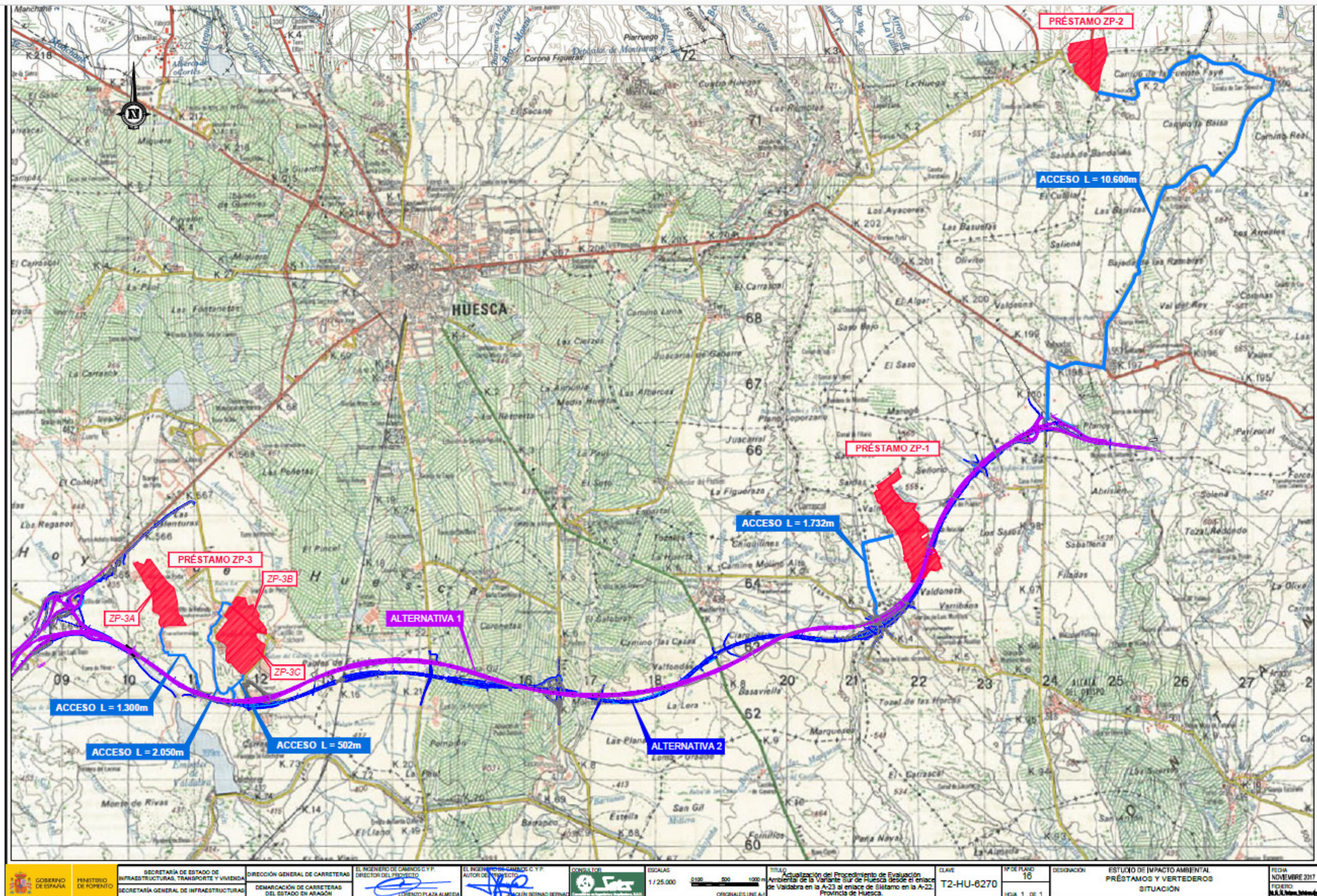


Ortofoto en la que se observa que las tres zonas de préstamo son campos de cultivo, no afectando a zonas de carrascal

En la imagen siguiente se representan las tres zonas de préstamo en las que se observa como no afectan a ningún hábitat incluido en el Anexo I de la Directiva Hábitats, el representado en color naranja con código 9340. “Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”. Se observa como los límites de las zonas ZP-3B y ZP-3C lo han tenido en cuenta y se ha evitado su afección.



En el Anexo nº 2 del Apéndice nº 3 se incluyen las Fichas de los préstamos, donde se detalla su localización y características. A continuación se adjunta un plano de situación de las tres zonas de préstamo propuestas y las alternativas a estudio.



Z000031 / EIA001\_C

### 3.2.4.2.- Alternativa 1

Toda la información incluida en el presente apartado se incluyó en el Estudio Informativo.

A partir de la definición geométrica en planta y alzado de los ejes trazados, de la sección tipo seleccionada y de los taludes y demás datos incluidos en el estudio geotécnico, junto a los perfiles transversales del terreno, obtenidos cada 20 cm de la cartografía 3D disponible, se consiguió como resultado un listado para cada una de las alternativas planteadas en el Estudio Informativo.

Para realizar el estudio del movimiento de tierras, se consideró por un lado las conexiones origen y final de las alternativas propuestas y por otro el tronco principal de cada una de estas alternativas (norte, sur, centro y sur-centro). Así, se representan en las páginas siguientes los gráficos de volúmenes acumulados de desmonte y terraplén y el balance de masas correspondiente.

Los datos que se presentan en las conexiones se obtuvieron acumulando sobre el eje principal de cada una de ellas, los valores de desmonte y terraplén del resto de ejes bien en la D.O. en que intercepta al mismo o bien en la D.O. en que se sitúa su centro de masas en caso de discurrir paralelo al eje considerado principal.

En las tablas siguientes se muestran los totales obtenidos en cada uno de los casos estudiados, así como los globales de cada alternativa, es decir, considerando las conexiones origen y final correspondientes. En la tabla siguiente se señala con un cuadrado y sombreado en color verde lo referente a la Alternativa Sur, que corresponde con la alternativa 1 estudiada.

**VOLUMENES DE DESMONTE Y TERRAPLÉN Y BALANCE DE MASAS**

ALTERNATIVA		DESMONTE	TERRAPLÉN	BALANCE	TIERRA VEGETAL	RECOMPACTACIÓN
Tronco	Norte	626.490	1.779.185	-1.152.695	171.824	213.187
	Centro	2.498.054	1.868.862	629.192	253.873	234.447
	Sur-Centro	3.785.221	2.728.184	1.057.037	320.818	409.837
	Sur	2.605.359	3.152.325	-546.967	303.138	316.004
Conexiones	Cuarte	404.772	392.868	11.904	62.087	0
	Valdabra	376.873	1.071.438	-694.565	0	0
	Quinto	282.014	101.957	180.057	34.471	0
	Siétamo	210.159	153.384	56.775	31.536	0

**BALANCE DE MASAS. ALTERNATIVAS GLOBALES**

		Conexión		
		Cuarte + Quinto	Cuarte + Siétamo	Valdabra + Siétamo
Tronco	BALANCE	191.961	68.679	-637.790
	Alternativa Norte	-1.152.695	-960.734	
	Alternativa Centro	629.192	697.871	
	Alternativa Sur-Centro	1.057.037		419.248
	Alternativa Sur	-546.967		-1.184.756

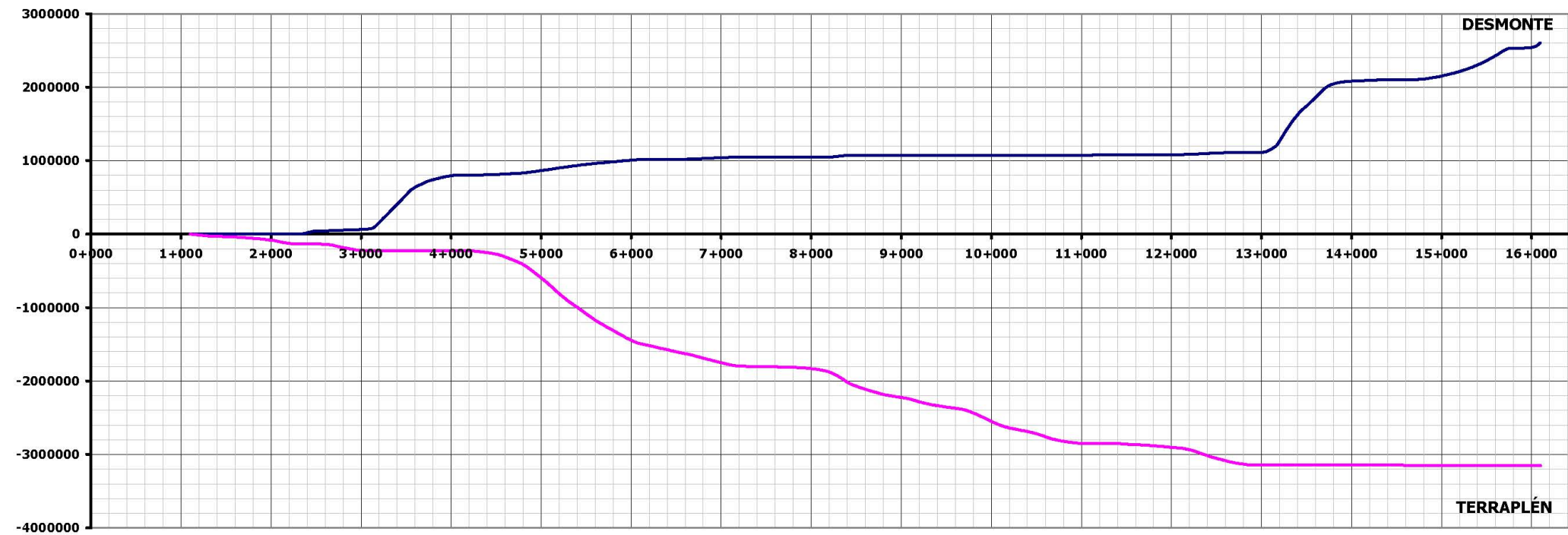


Z000031 / EIA001\_C

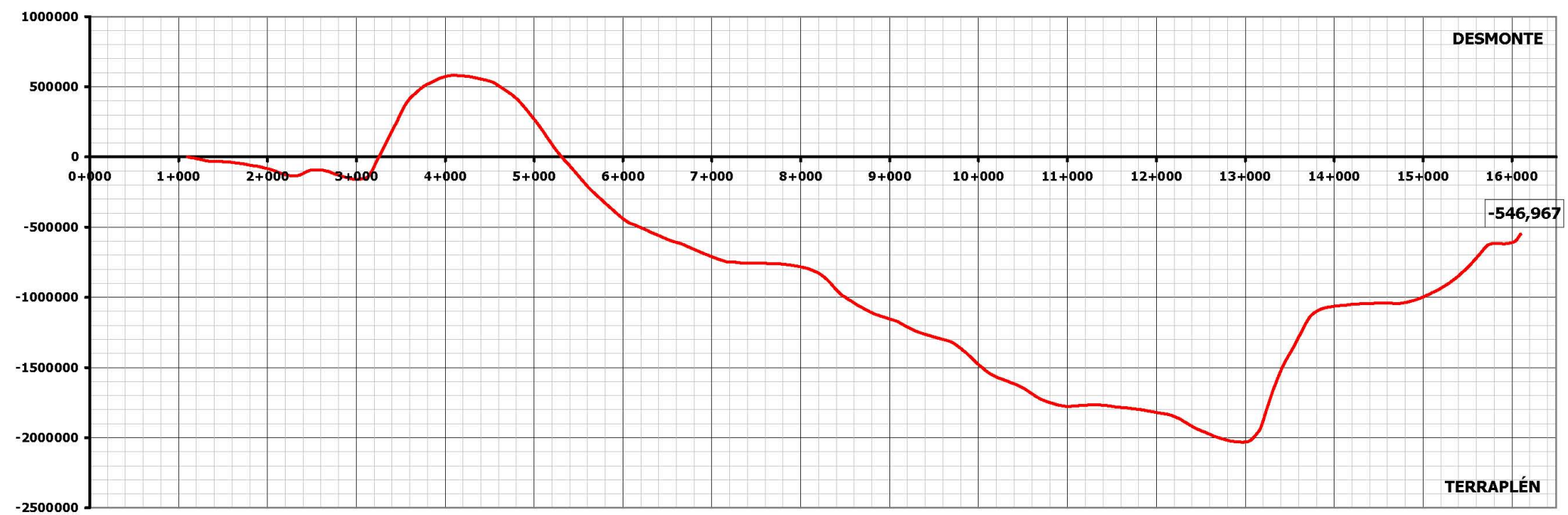
GRÁFICOS DEL BALANCE DE MASAS

VARIANTE SUR DE HUESCA. ALTERNATIVA SUR

VOLUMENES ACUMULADOS DE DESMONTE Y TERRAPLÉN



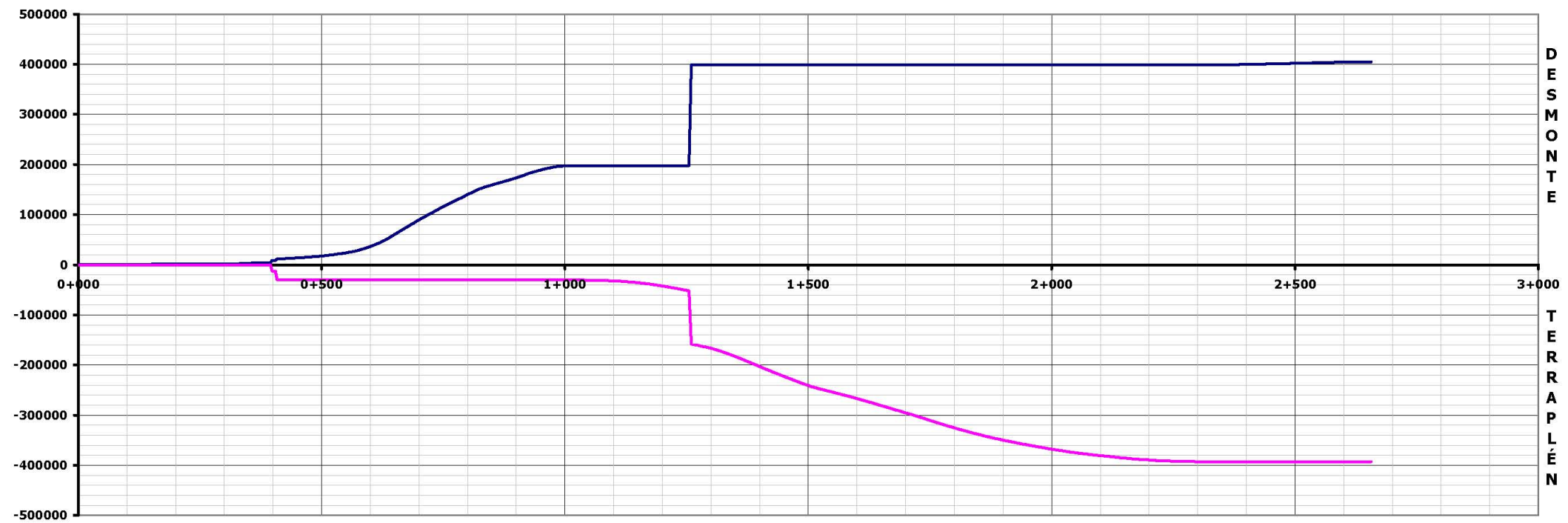
BALANCE DE MASAS



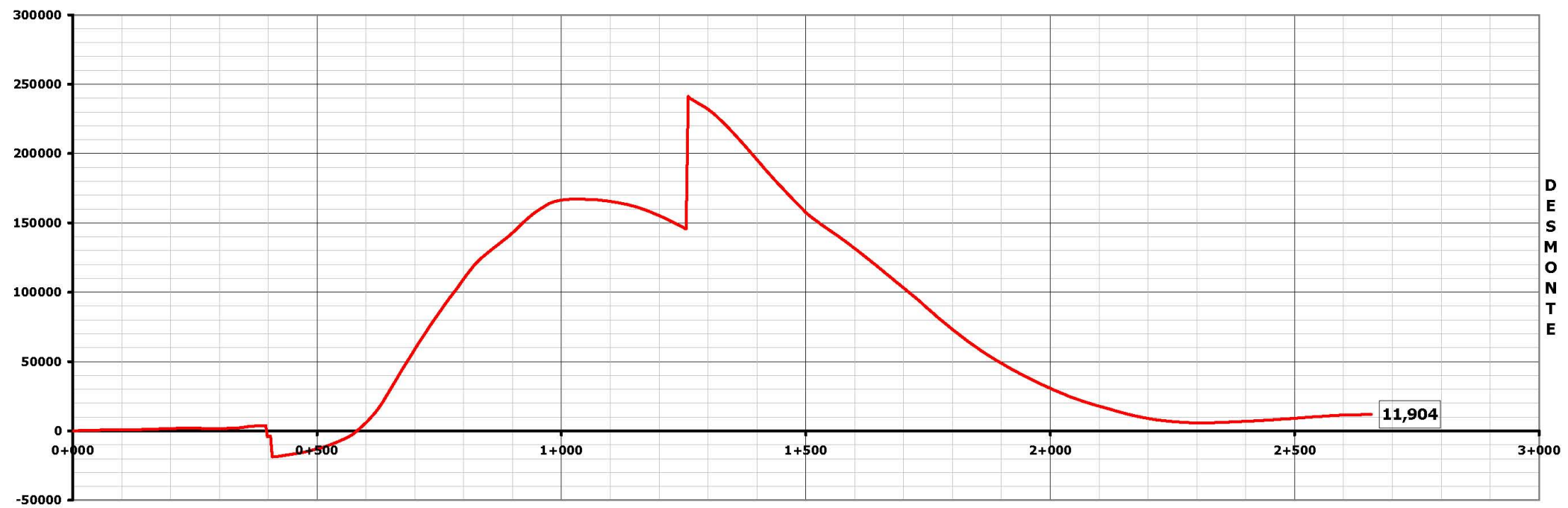
Z000031 / EIA001\_B

**VARIANTE SUR DE HUESCA. CONEXIÓN DE CUARTE**

**VOLUMENES ACUMULADOS DE DESMONTE Y TERRAPLÉN**



**BALANCE DE MASAS**

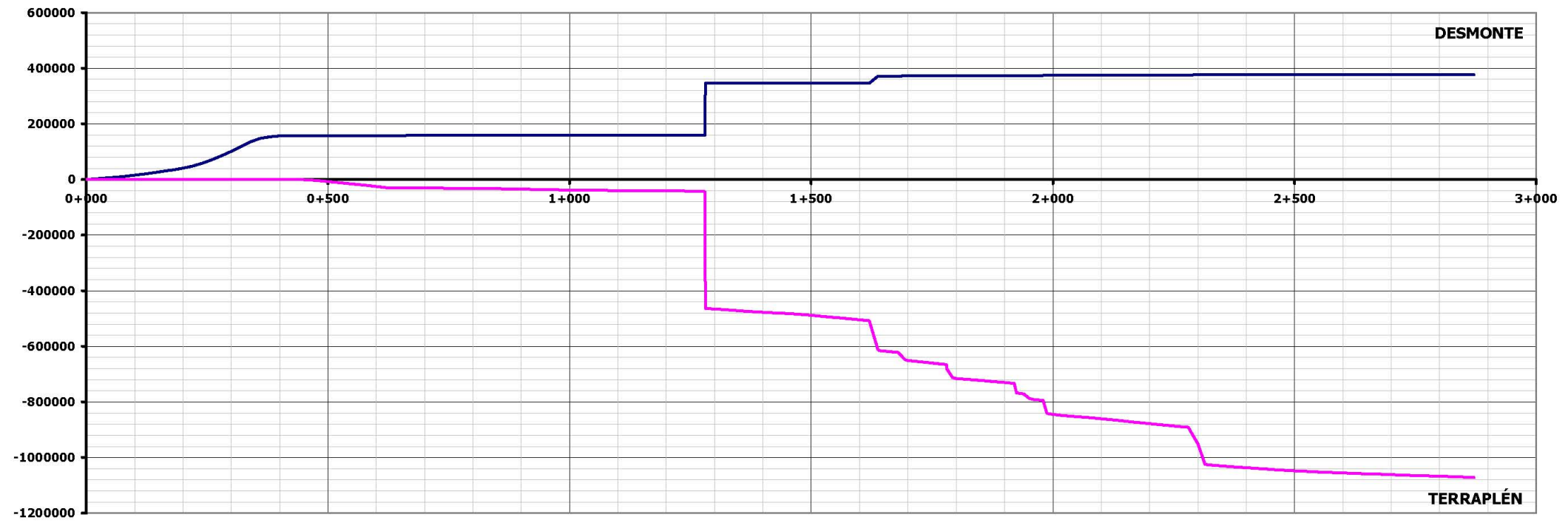


Z000031 / EIA001\_C

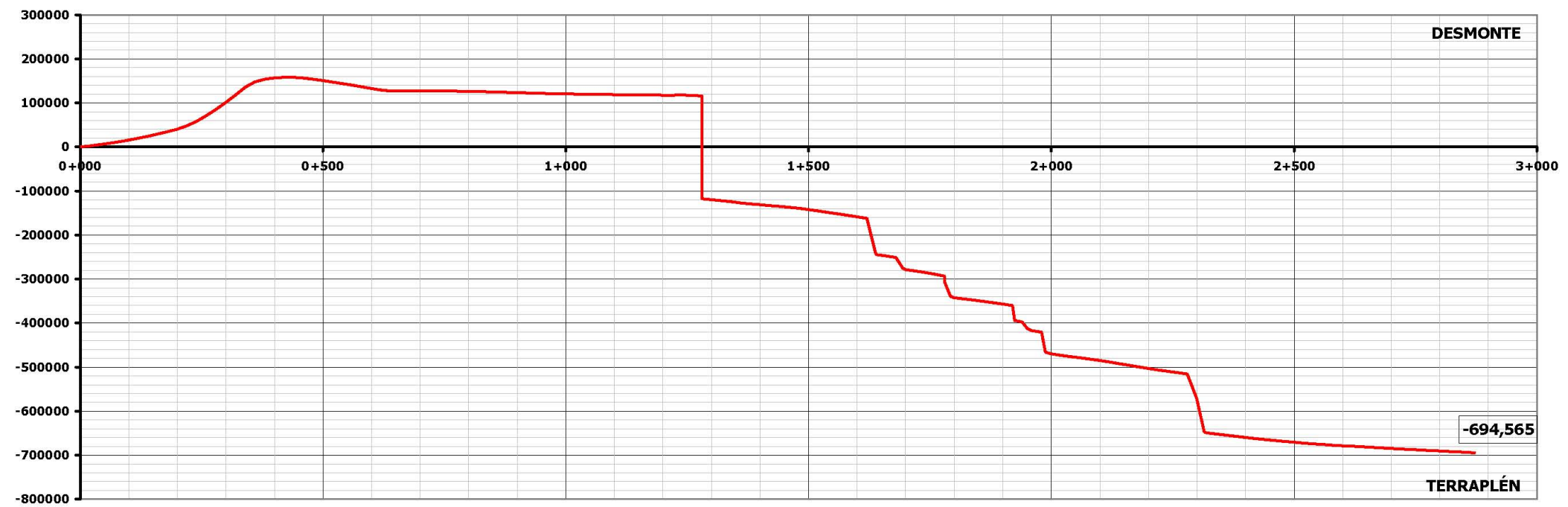


**VARIANTE SUR DE HUESCA. CONEXIÓN DE VALDABRA**

**VOLUMENES ACUMULADOS DE DESMONTE Y TERRAPLÉN**



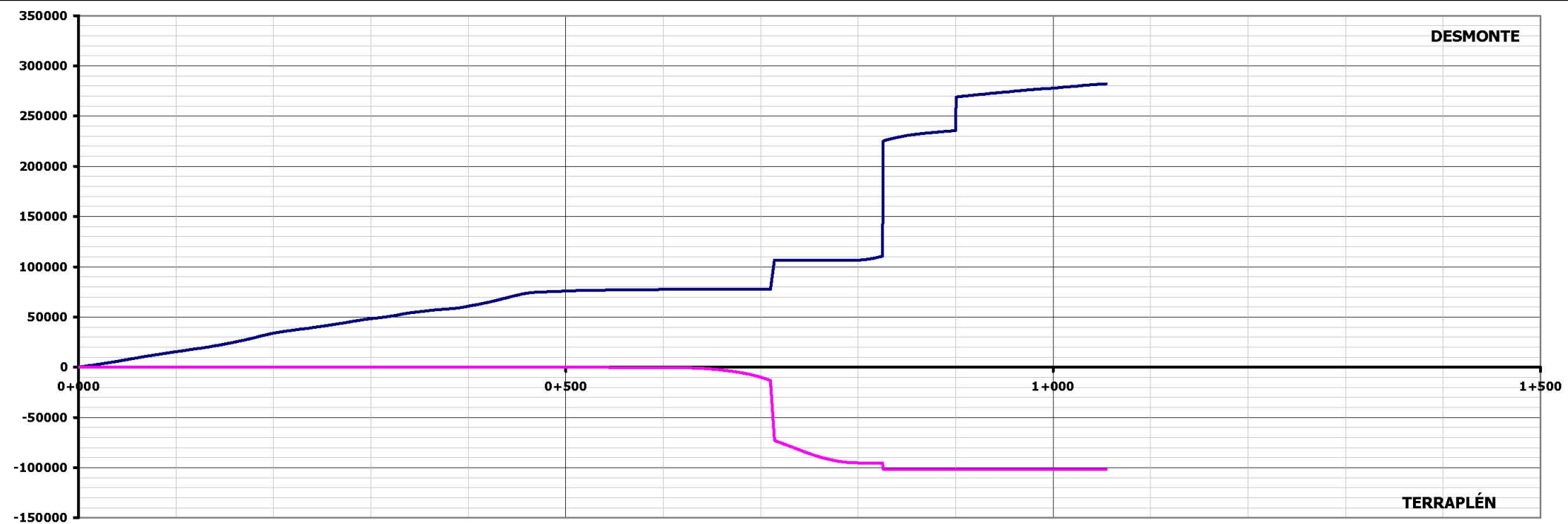
**BALANCE DE MASAS**



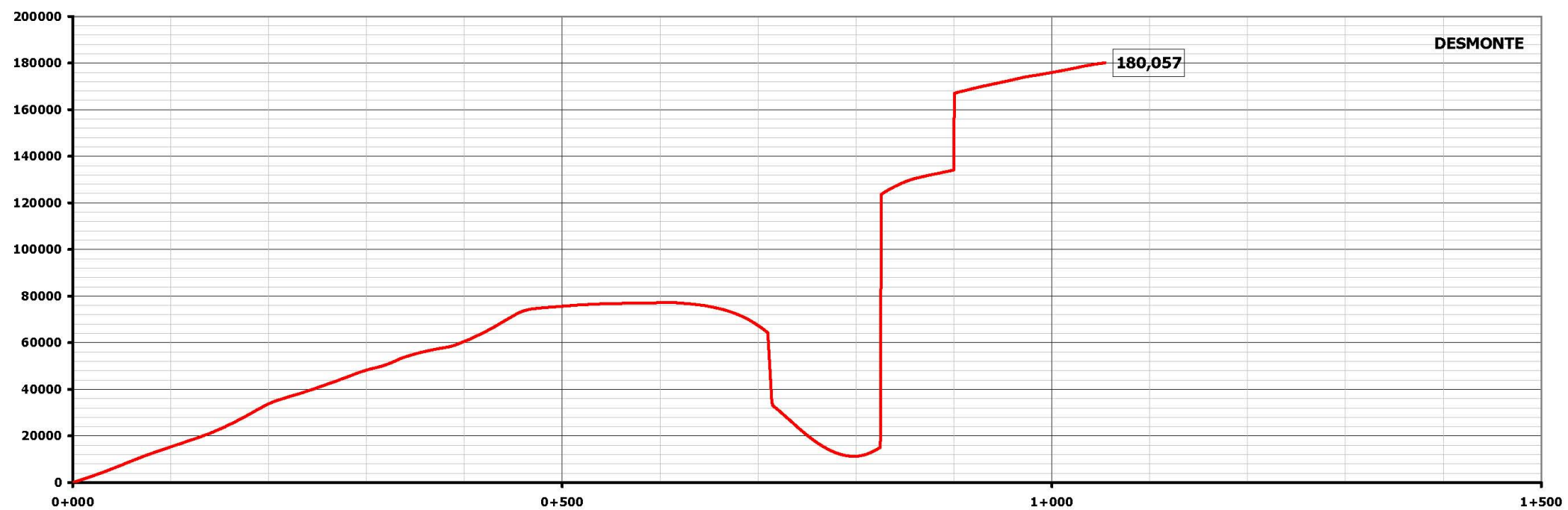
Z000031 / EIA001\_B

**VARIANTE SUR DE HUESCA. CONEXIÓN DE QUINTO**

**VOLUMENES ACUMULADOS DE DESMONTE Y TERRAPLÉN**



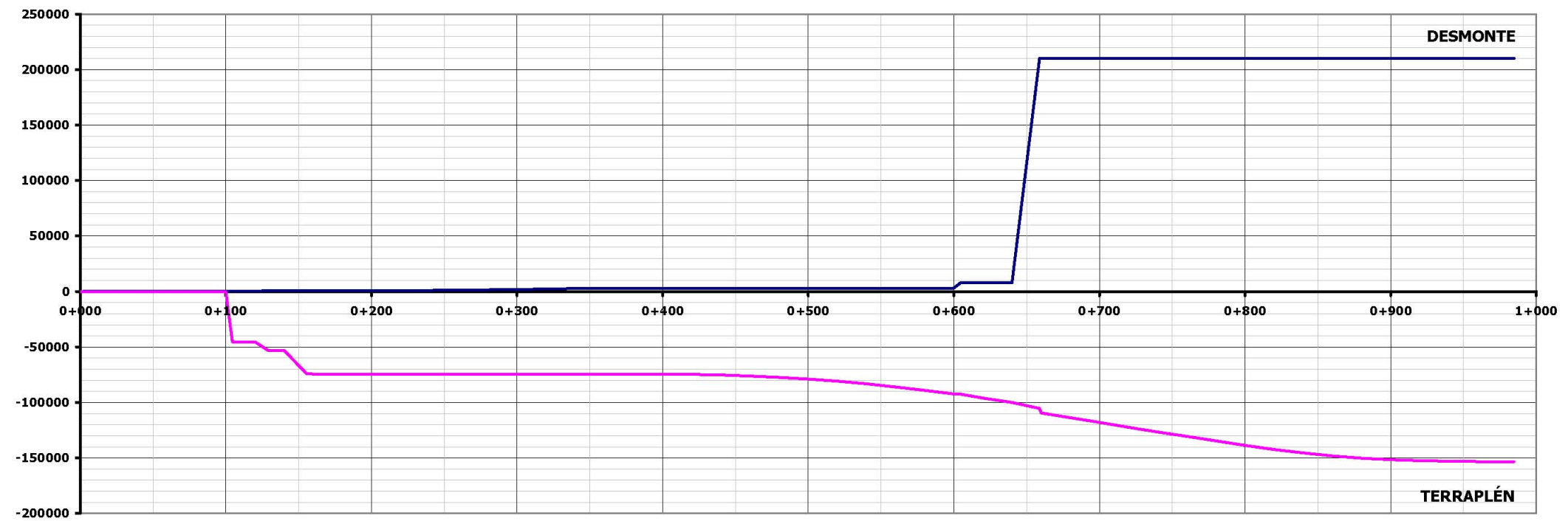
**BALANCE DE MASAS**



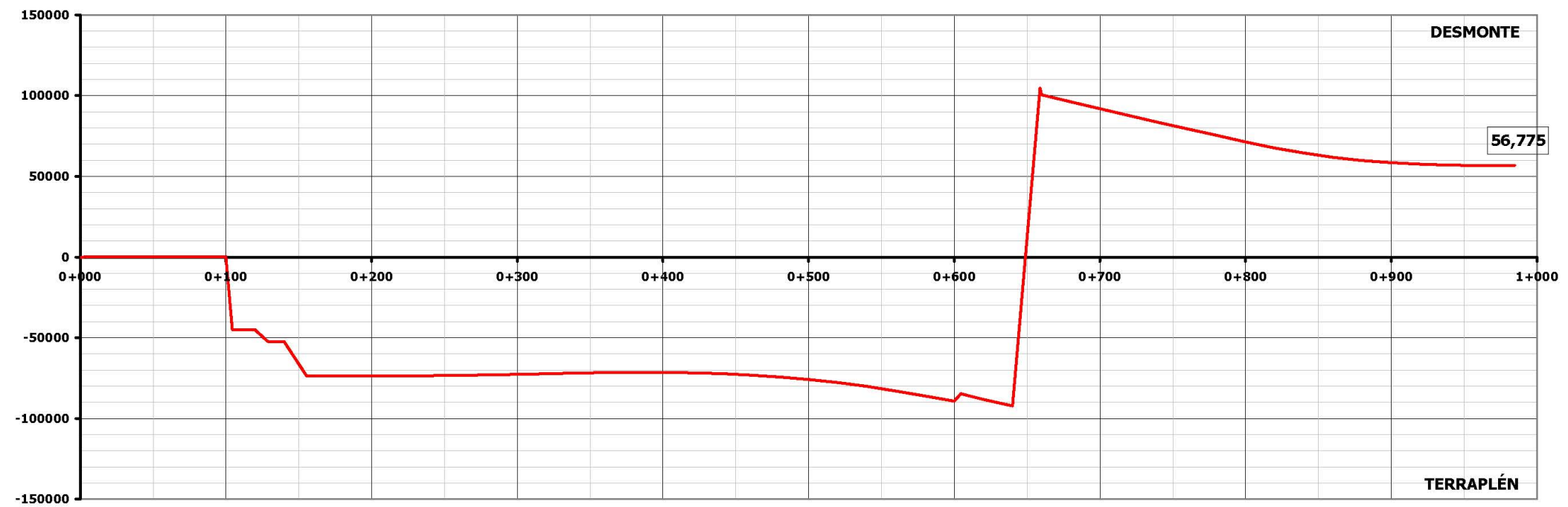
Z000031 / EIA001\_C

**VARIANTE SUR DE HUESCA. CONEXIÓN DE SIÉTAMO**

**VOLUMENES ACUMULADOS DE DESMONTE Y TERRAPLÉN**



**BALANCE DE MASAS**



Z000031 / EIA001\_B

3.2.4.3.- Alternativa 2

**VOLÚMENES TOTALES**

Según los cuadros resumen de mediciones auxiliares de los capítulos correspondientes a movimiento de tierras y afirmado que figuraban en el Presupuesto del Proyecto de Trazado, los volúmenes totales medidos sobre perfiles son:

**TRONCO PRINCIPAL**

Excavación tierra vegetal .....	207.408 m3
Excavación rellenos (Inadecuado).....	1.050 m3
Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	19.827 m3
Excavación desmonte (S. Adecuado-Seleccionado).....	366.858 m3
Excavación desmonte (S. Terciario).....	1.452.418 m3
Terraplén.....	2.049.652 m3
Suelo estabilizado-3 .....	122.855 m3
Suelo seleccionado.....	131.511 m3

**ENLACE DE VALDABRA**

Excavación tierra vegetal .....	134.670 m3
Excavación rellenos (Inadecuado).....	2.851 m3
Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	20.481 m3
Excavación desmonte (S. Terciario).....	72.336 m3
Terraplén.....	996.614 m3
Suelo adecuado .....	1.097 m3
Suelo estabilizado-3 .....	27.548 m3
Suelo seleccionado.....	85.264 m3

**ENLACE A-1213**

Excavación tierra vegetal .....	11.946 m3
Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	2.996 m3
Terraplén.....	154.382 m3
Suelo seleccionado.....	16.202 m3

**ENLACE AEROPUERTO**

Excavación tierra vegetal .....	20.053 m3
Excavación rellenos (Inadecuado).....	2.480 m3

Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	17.141 m3
Excavación desmonte (S. Adecuado-Seleccionado).....	75.002 m3
Excavación desmonte (S. Terciario).....	251.143 m3
Terraplén.....	61.752 m3
Suelo estabilizado-3 .....	215 m3
Suelo seleccionado.....	14.840 m3

**ENLACE DE SIÉTAMO**

Excavación tierra vegetal .....	22.156 m3
Excavación rellenos (Inadecuado).....	14.075 m3
Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	71.045 m3
Excavación desmonte (S. Terciario).....	9.410 m3
Terraplén.....	362.051 m3
Suelo estabilizado-3 .....	26.348 m3
Suelo seleccionado.....	37.422 m3

**REPOSICIÓN DE VIALES**

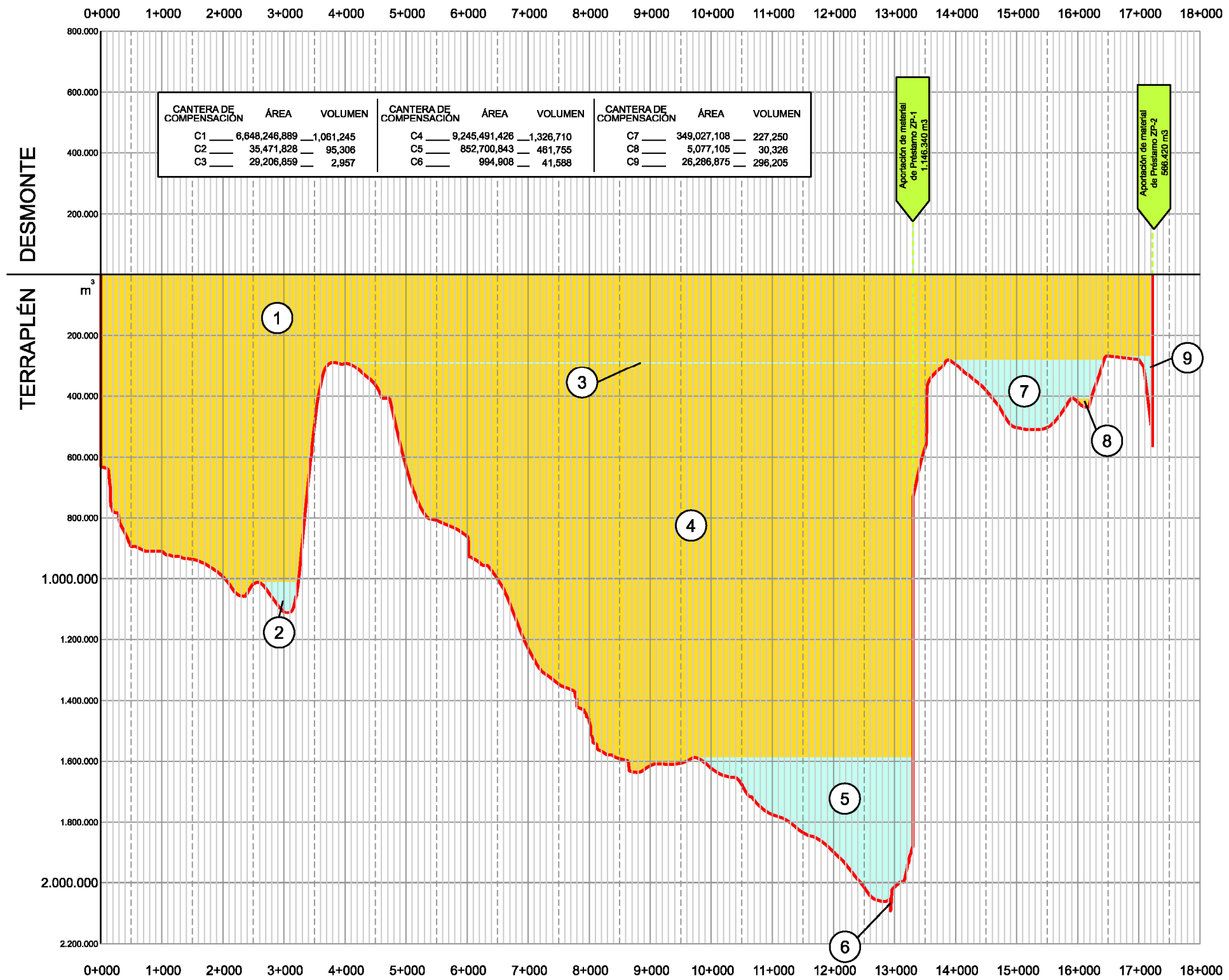
Excavación tierra vegetal .....	40.612 m3
Excavación desmonte (S. Tolerado) .....	5.517 m3
Excavación desmonte (S. Adecuado-Seleccionado).....	6.667 m3
Excavación desmonte (S. Terciario).....	9.714 m3
Terraplén.....	159.844 m3
Suelo adecuado .....	23.828 m3
Suelo seleccionado.....	29.045 m3

**COMPENSACIÓN DE TIERRAS**

La compensación de tierras del trazado se realiza mediante la determinación de los volúmenes que es preciso aportar o retirar de la traza para lograr una diferencia nula entre los volúmenes de desmonte y terraplén necesarios.

En este caso existe un déficit de material que será compensado mediante la aportación de tierras de los préstamos previstos.

En el caso del suelo estabilizado y el suelo seleccionado no incluidos en la representación gráfica, se muestra que existe un volumen suficiente de desmonte de excavación en el recubrimiento cuaternario (D-S.ADEC-S.SEL) para la formación del suelo estabilizado y el suelo seleccionado.



En la tabla siguiente se muestran las necesidades de material existentes en la obra, tanto para la formación de los terraplenes proyectados, como para el suelo estabilizado y seleccionado.

Por un lado, en el apartado "Balance de tierras", se obtiene el volumen de tierras que es necesario aportar para la formación del terraplén. Para ello se cuantifican los volúmenes de desmonte existentes tanto en el sustrato terciario como en suelo tolerable y se multiplican por los correspondientes coeficientes de paso. Por otra parte se obtienen las necesidades de terraplén más suelo adecuado y se realiza el balance que da como resultado un volumen de 1.667.423,45 de material que es preciso aportar de los préstamos previstos.

En la segunda parte de la tabla (apartado "UTILIZACIÓN"), se calculan las necesidades de suelo estabilizado y seleccionado. En primer lugar se calcula el suelo estabilizado necesario ("SUELO\_EST\_3") y el desmonte a realizar aprovechable para su utilización como suelo estabilizado ("D\_S.ADEC\_S\_SEL"). La diferencia entre ambos es de 340.681 m³ de material sobrante que se utilizará para el suelo seleccionado necesario.

En el caso de suelo seleccionado, la suma de las diferentes clases de suelo seleccionado considerado (2, 3 y 4) supone un total de 314.284 m³.

Para cubrir estas necesidades se disponen 340.681 m<sup>3</sup> de material desmontado de la obra, una vez descontado el suelo estabilizado calculado en el apartado anterior, por lo tanto todavía existe un excedente de 26.397 m<sup>3</sup> que se utilizarán en la formación de los terraplenes.

BALANCE DE TIERRAS						
	DESMONTE SUSTRATO TERCIARIO	DESMONTE SUELO TOLERABLE	D_SUST_TERC*Cpdt	D_SUELO_TOLER*Cpdt	DESMONTE TOTAL (DENSIDAD DE TERRAPLÉN)	TERRAPLÉN + SUELO SELECCIONADO
TRONCO	1.493.633,11	19.827,02	1.642.996,42	17.646,05	1.660.642,47	2.049.651,68
RESTO EJES	342.602,25	117.181,63	376.862,48	104.291,65	481.154,13	1.759.568,36
<b>TOTAL</b>	<b>1.836.235,36</b>	<b>137.008,65</b>	<b>2.019.858,90</b>	<b>121.937,70</b>	<b>2.141.796,59</b>	<b>3.809.220,04</b>

<b>VOLUMEN DE MATERIAL NECESARIO CON DENSIDAD DE TERRAPLÉN</b>	<b>1.667.423,45</b>
--	---------------------

<b>VOLUMEN DE MATERIAL NECESARIO CON DENSIDAD DE PRÉSTAMO</b>	<b>1.667.423,45</b>
---	---------------------

UTILIZACIÓN						
-------------	--	--	--	--	--	--

SUELO ESTABILIZADO	SUELO_EST_3	D_S.ADEC_S.SEL	COEF. PASO	D_S.ADEC_S.SEL*COEF.PASO	TOTAL SOBRANTE (A utilizar para Suelo Seleccionado)
	176.965,71	517.646,36	1,00	517.646,36	340.680,65

SUELO SELECCIONADO	SUELO_SELEC (TIPO 2)	SUELO_SELEC (TIPO 3)	SUELO_SELEC (TIPO 4)	D_S.ADEC_S.SEL*COEF.PASO (sobrante del Suelo Estabilizado)	TOTAL SOBRANTE (A utilizar en terraplén)	TOTAL SOBRANTE CON DENSIDAD DE TERRAPLÉN (A utilizar en terraplén)
	211.019,85	84.006,23	19.257,86	340.680,65	26.396,71	23.493,07

<b>VOLUMEN DE MATERIAL SOBRANTE CON DENSIDAD DE TERRAPLÉN</b>	<b>23.493,07</b>
---	------------------

<b>VOLUMEN RESULTANTE (NECESARIO DE PRÉSTAMOS)</b>	<b>1.643.930,37</b>
--	---------------------

En resumen, tal como se observa en la tabla, **será necesario aportar 1.643.930 m<sup>3</sup> de material procedente de préstamos y el volumen de material sobrante a llevar a vertedero de 20.455 m<sup>3</sup>.**

**DISTANCIA MEDIA DE TRANSPORTE**

En este apartado se determina, a partir del diagrama de masas, la distancia, media de transporte entre las zonas de excavación de los materiales y las zonas de relleno.

La obtención de las distancias medias de transporte se ha realizado apoyándose en las propiedades de la línea de volúmenes:

- 1.- Determinación de la diferencia entre dos ordenadas con respecto a una horizontal cualquiera. Esta diferencia da el volumen de desmonte o terraplén disponible entre ellas.
- 2.- Entre las secciones correspondientes a los puntos de intersección de una horizontal con la línea de volúmenes existe compensación de desmonte y terraplén; el volumen total de tierras a mover entre esas dos secciones será la ordenada máxima con relación a la horizontal considerada.
- 3.- Efectuando la compensación por horizontales, la tierra del punto N se arroja en el P, el área de cada cantera de compensación, correspondiente a una horizontal determinada, mide el momento de

transporte de la compensación entre las secciones de intersección de la horizontal con la línea de volúmenes. El área ABC (fig. 1) mide el momento de transporte de la compensación entre A y C.

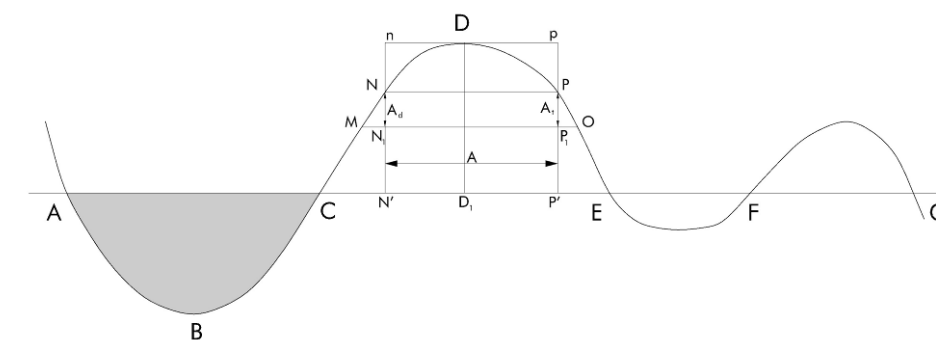


Fig. 1

4.- Los parámetros intervinientes en el cálculo de la distancia media de transporte de las compensaciones longitudinales son básicamente, los volúmenes parciales y las áreas parciales entre perfiles con cuya suma se obtiene el volumen transportado y la superficie total de cada área compensada denominada esencialmente cantera de compensación.

5.- Considerando las propiedades analíticas de los diagramas de masas para la obtención del producto volumen por cada distancia de cada compensación longitudinal, la distancia media de transporte

para cada área compensada que delimita el diagrama y el eje de abscisas, será el cociente entre el área y el volumen transportado de la misma.

$$DM_T = \frac{V_1 \times D_1 + V_2 \times D_2 + \dots + V_i \times D_i}{\sum V_i}$$

siendo:

DT: distancia de transporte total.

Vi: volumen compensado en las diferentes canteras de compensación.

Di: distancia de transporte de cada volumen.

V: volumen total.

6.- Por último la distancia media de transporte global de la compensación longitudinal se determina con la ponderación de los productos volumen por distancia media de las áreas compensadas existentes dividida por el volumen transportado total.

### Compensación longitudinal

Siguiendo el método descrito en el inicio del presente apartado, el volumen obtenido en cada cantera de compensación y la distancia de transporte del material de la excavación son los siguientes:

CANTERA	ÁREA	VOLUMEN	DISTANCIA DE TRANSPORTE
1	2,744,544,967	1,060,114	2588.92
2	13,539,990	85,566	158.24
3	2,678,685,985	1,081,255	2477.39
4	2,051,865,683	692,231	2964.14
5	28,726,534	48,157	596.52
6	933,550	41,588	22.45
7	421,436,702	285,539	1475.93
8	114,120,936	101,391	1125.56
9	133,141,927	172,444	772.09

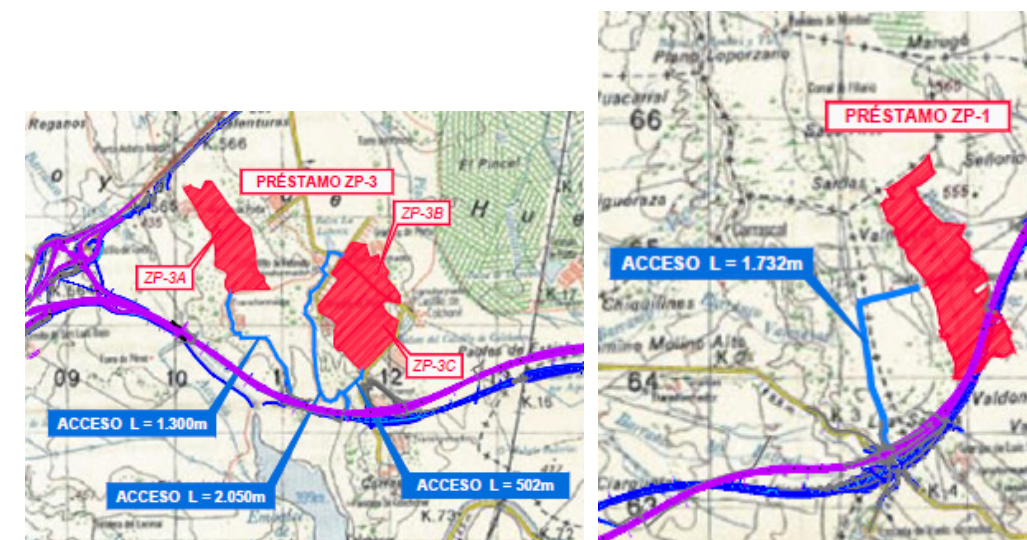
La distancia de transporte del material procedente de la excavación, utilizable para terraplén en compensación longitudinal será pues:

$$(D_T)_{CL} = \frac{\sum V_i \times D_i}{\sum V_i} = 2.294m$$

### Transporte de préstamos

El material que es preciso aportar para lograr la compensación necesaria se obtendrá de los préstamos previstos ZP-1 y ZP-3, se adjunta a continuación su situación respecto a las alternativas estudiadas. En las imágenes se representa también el camino que es necesario recorrer para su transporte hasta los puntos considerados de aportación. En el caso del préstamo ZP3, para el cálculo de la distancia de transporte, y

debido a encontrarse separado en tres zonas, se ha considerado una distancia media en función de los volúmenes de cada una de ellas.



Los volúmenes que es preciso aportar y las distancias de transporte correspondientes se recogen en la siguiente tabla.

VOLUMEN NECESARIO	VOLUMEN EXTRAÍDO*	ORIGEN	DESTINO	DISTANCIA DE TRANSPORTE
343.031	343.031	ZP-1	13+300	1.732
1.300.900	1.300.900	ZP-3	2+950	1.020
	<b>1.643.931</b>			

$$D_{tp} = \frac{\sum (V_i \cdot D_i)}{\sum V_i} = 1.169 m$$

\*Para el cálculo del volumen "en banco" del material de préstamos se ha considerado un coeficiente de paso de 1,0.

### PRÉSTAMOS Y VERTEDEROS

Como se concluye en la compensación de tierras, el balance final de tierras del Proyecto es negativo, por lo que es precisa la aportación de tierras del exterior de la obra para la formación de los terraplenes proyectados.

Con este fin se han estudiado varias zonas de préstamo de las que finalmente se propone la utilización de las denominadas ZP-1 y ZP-3, se descarta el ZP-2 dado que se encuentra a más de 10 km de distancia del trazado.

A modo de resumen, según la información contenida en las fichas del Anexo nº 2 del Apéndice nº 3, se indican a continuación los volúmenes máximos que pueden extraerse de los préstamos considerados, así como las necesidades de material en cada uno de ellos.

	VOLUMEN MÁXIMO	MATERIAL EXTRAÍDO
ZP-1	1.146.340	343.031
ZP-2	1.960.000	0
ZP-3	1.632.000	1.300.900

### Zona de Préstamo 1 (ZP-1)

Se localiza en el término municipal de Alcalá del Obispo, al Suroeste de la población de Ola, en el entorno del PK 14+500. Engloba las zonas P02, P03 y P04 de la información complementaria para la Evaluación de Impacto Ambiental del Estudio Informativo de la Variante Sur de Huesca. Se trata de materiales granulares de terraza superior, que según los ensayos de laboratorio resultan suelos ADECUADOS o SELECCIONADOS (previo tratamiento).

### Zona de Préstamo 3 (ZP-3)

Se trata de materiales del glacis cuaternario, fundamentalmente de naturaleza granular, situado en el término municipal de Huesca en el entorno del "Castillo de Colchone". Se encuentra a unos 2,5 km del inicio del proyecto, en el enlace de Valdabra con la A-23.

Por lo que se refiere a vertederos, los condicionantes medioambientales y de usos del suelo aconsejan recurrir a huecos de excavaciones o los propuestos en la información complementaria al EIA.

Los vertederos incluidos en el documento "Información complementaria para Evaluación de Impacto Ambiental" (incluido en el Apéndice nº 3), solicitada en febrero de 2008 por el Ministerio de Medio Ambiente, se han mantenido tal y como estaban, ya que cumplían las especificaciones de la DIA.

Dado que de material inadecuado que es preciso depositar en vertedero, sólo se obtiene un total de 20.455 m<sup>3</sup>, se verterán en las zonas del préstamo ZP01 y ZP03, al situarse más próximas a la traza y con el fin de facilitar las labores de relleno y restauración de los mismos.

Finalmente, se incluye un cuadro-resumen con los préstamos y vertederos propuestos así como la tramitación ambiental son los siguientes:

ZONAS PROPUESTAS	TRAMITACIÓN AMBIENTAL
PRÉSTAMOS ZP-1 Y ZP-3	PRÉSTAMO ZP-1: INCLUIDO EN EL ESTUDIO INFORMATIVO DE 2006 <b>PRÉSTAMO ZP-3: PENDIENTE DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL</b>
VERTEDERO EN ZONAS DE PRÉSTAMOS ZP-1 Y ZP-3	

En el Apéndice nº 6 se incluyen los resultados de la prospección arqueológica superficial realizada de las zonas de préstamo ZP-1 y ZP-2. En fases posteriores de redacción del proyecto, una vez realizada la tramitación ambiental, se deberá realizar la prospección arqueológica de la zona ZP-3, en caso de que resulte validado ambientalmente.

### 3.2.5.- Consumo de recursos naturales

#### 3.2.5.1.- Fase de construcción

El consumo de recursos más importante se produce durante la fase de construcción y está asociado a la ejecución de las principales unidades de obra de la misma, es decir, a los movimientos de tierras y explanaciones (desmontes, terraplenes, etc.), estructuras (acueductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenaje (longitudinal y transversal) y firmes.

Los consumos de recursos naturales de las obras son los siguientes:

- El consumo de agua se produce principalmente en los trabajos de movimiento de tierras (humectación de terraplenes, rellenos y suelos estabilizados) y en menor medida en la elaboración del hormigón.
- Se consumirá hormigón principalmente en la ejecución de estructuras (acueductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).
- Se consumirá madera principalmente como residuos de encofrado en la ejecución de unidades de obra de hormigón de estructuras (acueductos, pasos superiores e inferiores, etc.) y drenajes (longitudinal y transversal).
- Se consume hierro y acero, fundamentalmente, en la ejecución de las unidades de hormigón armado de estructuras (acueductos, pasos superiores e inferiores, etc.), drenajes (longitudinal y transversal) y otras cimentaciones (cerramientos y señalización).
- El consumo de tierras se produce fundamentalmente en el aporte de áridos para la ejecución de terraplenes, pedraplenes y suelos estabilizados necesario para el tronco de vía.
- En la fase de obras se consumen mezclas bituminosas para la ejecución de pavimento.
- Durante la fase de obras se consume combustible, básicamente gasóleo, como consecuencia fundamentalmente de la función
- amiento de la maquinaria de obras.

A continuación, se incluye el consumo de recursos naturales y la superficie de ocupación de las alternativas analizadas.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )
ALTERNATIVA 1	1.109.292
ALTERNATIVA 2	1.064.311

RECURSO NATURAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Hormigón (m <sup>3</sup> )	66.783	73.388
Acero (m <sup>3</sup> )	4.400.532,5	4.835.750
Madera (m <sup>3</sup> )	1.665,3	1.830,49
Áridos (m <sup>3</sup> )	639.040	597.234
Gasóleo (t)	7.752	8.711,17
Mezclas bituminosas	744.586	658.926
Áridos (tierras de préstamo)	1.184.756	597.234
Tierra vegetal	334.674	436.845

Los datos de consumos de agua se desconocen.

#### 3.2.5.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación el consumo de recursos naturales se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la longitud de actuación si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...



### 3.2.6.- Generación de residuos

La identificación de los residuos susceptibles de ser generados por la ejecución de las distintas alternativas se ha realizado en base a la lista europea de residuos establecida en la Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

#### 3.2.6.1.- Fase de construcción

Con objeto de comparar las alternativas se ha procedido a estimar las cantidades de los residuos que se generarán en mayor cantidad (hormigón, mezclas bituminosas, madera y acero) de las actuaciones más significativas constituidas por la ejecución de obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,...) y estructuras (pasos inferiores, superiores, etc.). Así mismo, se estiman los residuos de tierras y piedras procedentes de excedentes de excavación.

La metodología utilizada para el cálculo de volúmenes y pesos de los residuos generados en los procesos de construcción, es la establecida en la Guía de aplicación del Decreto 201/1994, regulador de los escombros y otros residuos de la construcción elaborada por la Agencia de Residuos de Cataluña y el Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (ITEC) (en adelante la Guía).

Se toma como referencia esta Guía ya que está elaborada por una administración pública y establece criterios para el cálculo de residuos de la construcción y demolición.

El cálculo de las cantidades de residuos de construcción, básicamente constituidos por sobrantes de materiales de ejecución, se ha realizado a partir de las cantidades de materiales utilizados y aplicando los siguientes criterios.

CODIGO LER (RESIDUO)	% Sobrante	Densidad (t/m3)
17 01 01 Hormigón	4	2,30
17 02 01 Madera	1	0,60
17 03 02 Mezclas bituminosas	0,5	2,40
17 04 05 Hierro y acero	2	7,85
17 04 05 Tierras y piedras	Medición	1,70

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas se puede concluir que, en general, la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte (hormigón y tierras de excavación) y el resto, tras procesos de recogida selectiva y clasificación en obra, son susceptibles de ser reutilizados o bien destinados a las operaciones de valorización (reciclado) establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados cumpliendo así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Se refleja a continuación las cantidades estimadas de generación de residuos de las distintas alternativas.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)		PESO (t)	
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>				
<b>HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICO</b>				
Hormigón	996,66	1.022,06	2.292,32	2.350,74
<b>MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>				
Madera	1.490,58	1.528,57	894,35	917,14
<b>MEZCLAS BITUMINOSAS</b>				
Mezclas bituminosas	3.528,00	3.617,91	8.467,20	8.682,98
<b>METALES</b>				
Hierro y acero	23.417,10	24.013,88	183.824,24	188.508,96
<b>TIERRAS Y PIEDRAS</b>				
Tierras y piedras	1.314,18	1.347,67	2.234,11	2.291,04
<b>TOTAL RCD</b>				
TOTAL	30.746,52	31.530,09	197.712,21	202.750,86

#### 3.2.6.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, condiciones meteorológicas...

#### 3.2.7.- Análisis multicriterio de las alternativas

En el presente apartado se incluye un resumen de los resultados obtenidos con los métodos de análisis aplicados en el análisis multicriterio de las alternativas. Se incluye el estudio completo en el Apéndice nº 2.

Método Pattern - Estudio Alternativas			
Criterios	Alternativa 1		Alternativa 2
	Pesos	Valor	Valor
Ambiental	0,3	8,82	9,42
Económico	0,2	9,02	9,08
Funcional	0,2	7,98	6,86
Territorial	0,3	6,47	7,26
<b>Total Pattern</b>		<b>7,99</b>	<b>8,19</b>

Matriz de preferencias		
	Alternativa 1	Alternativa 2
Alternativa 1		
Alternativa 2	X	

Analizando en profundidad los valores obtenidos, podemos hacer las siguientes consideraciones:

- El método Pattern ofrece un resultado favorable para la Alternativa 2 respecto a la 1, presentando valores superiores en todos los criterios a excepción del funcional en el que, como se ha comentado anteriormente, incluye variables afectadas por el nivel de definición del trazado y los resultados pueden no ser totalmente comparables.
- El método Electre I muestra igualmente la prevalencia de la Alternativa 2 sobre la 1.
- Respecto a los análisis de robustez y sensibilidad, puede concluirse, a la vista de los resultados obtenidos, la superioridad de la Alternativa 2 y su comportamiento favorable ante posibles cambios en las ponderaciones consideradas presentando porcentajes muy superiores a la alternativa 1 en el análisis de robustez y de prácticamente el 100% en el caso del análisis de sensibilidad.

Por tanto, de lo anterior se concluye la superioridad de la Alternativa 2 respecto a la 1.

### 3.3.- ACCIONES DEL PROYECTO CON INCIDENCIA AMBIENTAL

La ejecución de infraestructuras viarias de las características de la que nos ocupan lleva asociada inevitablemente una serie de alteraciones, temporales o permanentes sobre el entorno en el que se implantan. La principal afección corresponde a la ocupación espacial del nuevo viario (calzadas, caminos, instalaciones auxiliares, etc.), afección de carácter permanente y que repercute en mayor o menor grado sobre todas las variables ambientales (vegetación, fauna, paisaje, etc.).

Esta afección se agudiza en el caso de la autovía debido a la mayor ocupación espacial que conlleva y a que la funcionalidad de la misma obliga a reducir en gran medida los trazados curvos y a corregir, a través de los movimientos de tierra necesarios, los desniveles del terreno. Existen también numerosas actuaciones asociadas a la construcción o puesta en funcionamiento de un nuevo viario que repercuten directa o indirectamente sobre el medio en el que se implanta y los componentes del mismo: Medio Biológico, Medio Físico y Medio Territorial.

En las tablas adjuntas se recogen los principales efectos relacionados con la construcción de infraestructuras viarias como las que nos ocupan. La Variante a estudio implica la ejecución de todas las acciones enumeradas que consecuentemente llevarán asociadas las afecciones descritas. El grado de impacto, sin embargo, depende no sólo de las características del proyecto sino de las características del entorno atravesado. El análisis y evaluación de estas afecciones corresponde al apartado 5.- "Identificación y valoración de impactos".

ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	MEDIO	ALTERACIÓN
MOVIMIENTO DE TIERRAS	Obras	Calidad del aire	Aumento de los niveles de inmisión: • Partículas • Metales Pesados • NOx, CO, HC
		Geología y geomorfología	Aumento inestabilidad laderas
		Hidrología superficial y subterránea	Efecto barrera Cambio en los flujos de caudales Cambio procesos de erosión sedimentación
		Suelos	Destrucción directa Compactación Aumento de erosión
		Vegetación	Destrucción directa de la vegetación Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo Aumento de los riesgos de incendio
		Paisaje	Visibilidad e intrusión visual de la nueva vía Denudación de superficies, principalmente taludes y terraplenes Cambio de las formas de relieve Cambio en la estructura paisajística

ACCIONES DEL PROYECTO	FASE	MEDIO	ALTERACIÓN
MOVIMIENTO DE MAQUINARIA PESADA	Obras	Fauna	Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica Destrucción del hábitat de especies terrestres Efecto barrera para la dispersión o movimientos locales
		Ruidos	Aumento de ruidos y sonidos no deseables
		Ruidos	Incremento niveles sonoros
		Geología y geomorfología	Aumento de inestabilidad en laderas
		Suelos	Destrucción directa Compactación
		Vegetación	Destrucción directa de la vegetación Cambios en las comunidades vegetales por pisoteo
CONSTRUCCIÓN Y ASFALTADO DE LA AUTOVÍA Y VÍAS DE SERVICIO	Explotación	Climatología	Cambios microclimáticos
	Obras	Hidrología superficial	Pérdida de calidad de aguas Efecto barrera Disminución de la tasa de recarga
		Suelos	Destrucción directa Compactación
		Vegetación	Destrucción directa de la vegetación Degradación de las comunidades vegetales
		Fauna	Destrucción directa de la fauna principalmente edáfica Destrucción del hábitat de especies terrestres Efecto barrera para la dispersión o movimientos locales
		Paisaje	Visibilidad e intrusión visual de la nueva vía Cambio en la estructura del paisaje
		Sector Primario	Pérdida de terrenos productivos Alteración en la accesibilidad: efecto barrera Intersección de propiedades y de la actividad ganadera Cambios en la productividad terrenos aledaños
PLANTAS DE TRATAMIENTO DE MATERIALES	Obras	Calidad del aire	Aumento de los niveles de inmisión de partículas
		Ruidos	Incremento de niveles sonoros
		Calidad del aire	Aumento de los niveles de inmisión de partículas
EXPLOTACIÓN DE CANTERAS	Obras	Ruidos	Incremento de niveles sonoros
		Paisaje	Contraste cromático y visual de la cantera Cambio en las formas de relieve Cambio en la estructura del paisaje
EROSIÓN EÓLICA POR DENUDACIÓN DE TALUDES Y TERRAPLENES	Obras y explotación	Calidad del aire	Aumento de niveles de inmisión
INCREMENTO TRÁFICO RODADO	Explotación	Calidad del aire	Aumento de los niveles de inmisión: • Partículas • Metales Pesados • NOx, CO, HC
		Vegetación	Pérdidas de productividad por aumento de los niveles de inmisión de partículas
		Fauna	Incremento del riesgo de atropello
		Ruidos	Incremento niveles sonoros
OCUPACIÓN DEL ESPACIO POR LA INFRAESTRUCTURA Y VÍA DE SERVICIO	Obras y explotación	Sector Primario	Pérdida de terrenos productivos Alteraciones a la accesibilidad Intersección de propiedades y de la actividad ganadera Cambios en la productividad de terrenos aledaños
		Vegetación	Acúmulo de metales pesados por deposición de Pb. Pérdidas de productividad por aumento de los niveles de inmisión de partículas
		Suelos	Disminución de la calidad edáfica por salinización y aumento de Pb.
EXPLOTACIÓN DE LA VÍA	Explotación	Demografía	Cambios en la estructura demográfica Cambios en procesos migratorios Redistribución espacial de la población Efectos en la población activa Cambios en las condiciones de circulación
		Factores socioculturales	Cambios en la accesibilidad transversal

**4.- ANÁLISIS AMBIENTAL**

**4.1.- MEDIO FÍSICO**

**4.1.1.- Climatología**

La caracterización climática de la zona en el presente análisis tiene por objeto principal servir como información básica para interpretar otros factores del medio con los que el clima está íntimamente relacionado.

El análisis de la climatología de la zona se ha realizado a partir de los datos termométricos y pluviométricos del Atlas Climático de Aragón, en concreto de la ciudad de Huesca.

Los parámetros que habitualmente se utilizan, y que han sido incluidos en el presente apartado se agrupan en: Temperaturas, Precipitación y Evapotranspiración potencial.

**Temperatura**

MES	Tª máxima mensual (°C)	Tª mínima mensual (°C)	Tª media mensual (°C)
Enero	9.23	0.44	4.84
Febrero	11.98	1.59	6.78
Marzo	15.64	3.32	9.48
Abril	17.88	5.35	11.62
Mayo	22.56	9.51	16.03
Junio	27.87	13.27	20.57
Julio	31.91	16.39	24.15
Agosto	31.19	16.57	23.88
Septiembre	26.42	13.31	19.87
Octubre	20.07	8.89	14.48
Noviembre	13.68	4.20	8.94
Diciembre	10.01	1.60	5.81
AÑO	19.87	7.87	13.87

Se observa que el mes más cálido es julio con 23,88°C y el más frío enero con 4,84°C, estas cifras indican que la zona posee una amplitud térmica anual de 19,04°C, apuntando la continentalización que sufren los valores térmicos en inviernos fríos y veranos calurosos, enmascarando temperaturas máximas y mínimas absolutas más extremas y avalando el carácter continental del clima, dotando a la zona de estudio de unas de sus características climáticas más reseñables: las grandes oscilaciones térmicas.

Se considera día de helada aquél cuya temperatura mínima ha sido igual o inferior a 0°C, observando las temperaturas de cada uno de los días del año 2016 se llega a la conclusión que el período de heladas comienza en el mes de noviembre y se prolonga hasta abril (enero: 6 días, febrero: 5 días, marzo: 3 días, noviembre:1 día y diciembre: 1 día).

**Precipitación**

Se define como la cantidad de agua, tanto líquida como sólida, que cae sobre la superficie terrestre (lluvia, nieve, granizo, etc.).

Es el carácter más definitorio del clima junto con la temperatura, y también es el que controla el ciclo hidrológico, la ecología, el paisaje y los usos del suelo.

Dentro de este apartado se consideran los siguientes parámetros: lluvia, nieve, granizo y tormenta.

**Precipitación**

MES	Precipitación total mensual (mm)
Enero	33.52
Febrero	33.46
Marzo	29.39
Abril	53.86
Mayo	57.64
Junio	53.12
Julio	21.46
Agosto	29.73
Septiembre	50.07
Octubre	55.94
Noviembre	53.90
Diciembre	46.34
AÑO	518.49

Existe un máximo en primavera y otro en otoño, siendo el primero de ellos más importante en cuanto a la cantidad de precipitación.

El máximo valor de la precipitación mensual se da en el mes de mayo con 57,64 mm (coincide con el máximo primaveral) y octubre con 53,86 mm.

El mínimo valor de precipitación se da en el mes de julio (21,46mm.).

**Lluvia**

Esta variable climática generalmente comprende la precipitación en forma de gotas líquidas con diámetros entre 0,5 y 3 mm.

En este estudio se incluye la variable lluvia como índice anual de días de lluvia, llovizna o chubasco.

El número medio anual de días de lluvia en la zona de estudio se sitúa entre 60 y 90, con una zona con valores superiores a 80 entre las localidades de Siétamo, Monflorite y Alcalá del Obispo.

**Granizo**

Se evalúa su importancia climática por el número anual de días en que se produce.

La importancia de cara a la caracterización territorial se centra exclusivamente en el desarrollo de las actividades agrícolas. Con respecto a su influencia en el trazado de la autovía, ésta es escasa.

Además, la media de días anuales de granizada dentro de la zona de estudio es inapreciable, con valores inferiores a 1.

### Tormenta

Al igual que ocurre con el caso del granizo su interés es agrícola principalmente.

La parte de la zona de estudio con un mayor número de días de tormenta está en torno al aeródromo de Monflorite, con casi 25 días/año. El resto del área presenta menos de 15 días/año.

### Nieve

Se entiende por día de nieve aquél en el cual se produce el fenómeno, con independencia de la cuantía de precipitación. La nieve se puede cuantificar por altura y por frecuencia. Sobre la primera, queda incluida en la precipitación. Sobre la segunda, su interés en trazados no es mayor, ya que importa más la cantidad.

En cualquier caso, en la zona de estudio el índice de medida, es decir, el número anual de días de nieve, es escaso, siempre inferior a 5 días.

### Rocío

Las zonas con mayor frecuencia de fenómenos de rocío, que se origina fundamentalmente por la noche, coinciden con las de mayor presencia de niebla que se estudia en el punto siguiente.

### Niebla

La disminución de visibilidad provocada por este fenómeno meteorológico hace que sea considerado una variable importante en el proyecto de autovías. También es importante por el aporte de agua que supone a las plantas y al terreno, que puede suplir deficiencias en la precipitación vertical.

El número medio anual de días de niebla en la zona de estudio se sitúa entre 10 y 20 días.

### Evapotranspiración

Se entiende por evaporación el agua que se transfiere a la atmósfera, denominándose transpiración a la realizada por las plantas. Como es prácticamente imposible separar cuantitativamente evaporación y transpiración, se utiliza el concepto evapotranspiración para expresar la cantidad de agua en mm o l/m<sup>2</sup> que es transferida a la atmósfera por el territorio, incluyendo todos los conceptos: ríos, nieves, cubierta vegetal, etc.

MES	Evapotranspiración potencial (mm)
Enero	25.69
Febrero	38.97
Marzo	73.30
Abril	103.61
Mayo	149.13
Junio	187.90
Julio	212.88
Agosto	179.59
Septiembre	115.22
Octubre	66.49
Noviembre	33.95
Diciembre	22.89
AÑO	1.209.67

### Radiación solar e insolación

#### Radiación solar

No es un factor climático directo, aunque se utiliza para calcular otros parámetros como temperatura o evaporación.

En la zona de estudio su valor se aproxima a 4,50 Kwh/m<sup>2</sup>/día.

#### Insolación

Se entiende por insolación el número de horas de sol.

La duración media anual de la insolación se sitúa en la zona de estudio en torno a las 2.800 horas anuales.

### Índices y clasificaciones climáticas

#### Clasificación de Papadakis

Se utiliza para relacionar el clima de una región o zona con los cultivos y paisajes de la misma.

Papadakis distingue diez grupos fundamentales de climas. Cada grupo se caracteriza por regímenes específicos de temperatura y humedad y se subdivide en una serie de tipos climáticos más precisos y detallados, normalmente 8 ó 9.

Estos tipos climáticos están caracterizados tanto por el tipo posible de cultivo como por las localidades y tipo de paisaje en el que aparecen. Se pueden realizar subdivisiones posteriores en función de valores más precisos de humedad o temperatura.

Utilizando los datos climáticos de las estaciones meteorológicas de Huesca y Monflorite, tenemos la siguiente clasificación para ambas zonas:

	HUESCA	MONFLORITE-LASCASAS
Tipo de invierno	Avena fresco (av)	Avena cálido (Av)
Tipo de verano	Maíz (M)	Maíz (M)
Régimen de humedad	Mediterráneo seco (Me)	Mediterráneo seco (Me)
En resumen	av-M-Me	Av-M-Me

#### Índice de potencialidad agrícola de Turc

Este índice permite establecer y comparar el potencial productivo de distintas zonas y también establecer el potencial en regadío.

Le Turc demuestra que existe una correlación entre los valores de determinadas variables climáticas, a lo largo de un periodo dado (un mes, una estación, un año), y la producción de una planta adaptada y cultivada en condiciones técnicas actuales normales, es decir, sobre suelo bien labrado y fertilizado.

Los valores de las variables climáticas elegidas se integran en la fórmula factorial que puede calcularse mes a mes, años a año, etc., y que da el índice de potencialidad de un lugar para los periodos considerados.

Para el grado de precisión que exige un Estudio Informativo es aceptable obtener los valores del índice a partir del "Atlas agroclimático nacional de España" (De León et al., 1986).

En la zona objeto del estudio el índice de potencialidad en secano está comprendido entre 20 y 25. El de potencialidad en regadío puede considerarse igual a 40. El primero es medio-alto y el segundo, proporcionalmente algo menor.

Las clasificaciones anteriores sirven de base para valorar las expropiaciones y además para caracterizar ambientalmente la zona, tanto desde el punto de vista de usos del suelo como de la situación paisajística.

#### 4.1.2.- Geología y geotecnia

##### 4.1.2.1.- Geología

En este capítulo se describen las características geológico-geotécnicas de los materiales aflorantes en el ámbito del Estudio informativo.

Las alternativas planteadas para la Variante Sur de Huesca se sitúan en la parte Nororiental de la Cuenca Terciaria del Ebro, considerada como cuenca de antepaís meridional de la Cordillera Pirenaica.

El relleno principal lo constituyen sedimentos de edad Terciaria. Se trata de un conjunto detrítico, de origen continental, compuesto por areniscas y lutitas que se disponen prácticamente subhorizontales. Este conjunto se engloba en la denominada Formación Sariñena, aflorando en diversos puntos de los trazados, especialmente hacia su parte final.

Además aparecen otros sedimentos de edad Cuaternaria, que se encuentran ampliamente representados. Estos materiales que recubren al Sustrato rocoso los constituyen limos, arenas y gravas que dependiendo de su génesis se agrupan en depósitos aluviales y de vertiente (coluviales).

Geomorfológicamente, la zona queda influenciada por la dinámica aluvial Cuaternaria, donde los principales cursos fluviales se han ido encajando progresivamente dejando a la vez depósitos de terraza. Además existen testigos de una actividad aluvial anterior traducidos en depósitos que ocupan zonas prácticamente llanas y topográficamente elevadas sobre el entorno ("sasos").

A continuación se describen las características litológicas de los materiales afectados, según las unidades diferenciadas en la cartografía geológica. Seguidamente se hace hincapié en su disposición estructural, características geomorfológicas e hidrogeológicas.

##### 4.1.2.2.- Estratigrafía

Los materiales reconocidos en la franja de estudio pertenecen tanto al Sustrato rocoso de edad Terciaria como al Recubrimiento Cuaternario.

#### SUSTRATO TERCIARIO (T)

Son materiales pertenecientes al tránsito Oligoceno-Mioceno incluidos en la Formación Sariñena.

Esta formación está constituida por una alternancia de lutitas y areniscas de tonos pardo-amarillentos y rojizos.

Las areniscas pueden presentarse tanto como cuerpos canaliformes (paleocanales), llegando a alcanzar espesores importantes (hasta 5-7 metros), como en niveles tabulares más delgados y de mayor continuidad lateral.

Las lutitas suponen en volumen la litología más representada dentro del conjunto de la formación. Son argilitas y limolitas de tonos pardos, rojizos y grises con alto contenido en carbonatos. Puntualmente puede aparecer yeso fibroso rellenando discontinuidades o bien como pequeños agregados cristalinos.

La edad de esta formación viene marcada por la datación ofrecida en yacimientos alejados de la zona de estudio, asignándose al tramo Chatiense-Aquitaniense, que incluiría el tránsito del periodo Oligoceno al Mioceno.

Los mejores afloramientos de la Formación Sariñena se dan especialmente en las laderas de los "sasos" y allí donde existe mayor densidad de paleocanales. Estas circunstancias se dan al inicio de las alternativas, en torno a los "sasos" de Cuarte, y hacia el final de las mismas, a partir de la margen izquierda del río Flumen incluyendo las laderas del "saso" de Ola.

#### RECUBRIMIENTO CUATERNARIO

En este apartado se incluyen todos los materiales de edad más reciente que recubren en gran parte a los anteriores.

Se hallan ampliamente representados en el ámbito del estudio ocupando tanto áreas deprimidas como niveles elevados.

Los distintos tipos de depósitos se han diferenciado en la cartografía geológica siguiendo criterios morfogénicos, agrupándose en las siguientes clases:

- Glacis y depósitos fluviales antiguos.
- Sedimentos fluviales, que engloban las terrazas superiores, inferiores y el aluvial actual-llanura de inundación.
- Depósitos coluviales o de vertiente, que incluyen los rellenos de fondo de valle, laderas y llanuras.
- Rellenos antrópicos.

A continuación se pasa a describir las características litológicas de cada tipo de depósitos.

#### Glacis y depósitos fluviales antiguos (Q<sub>g</sub>/Q<sub>TG</sub>)

En zonas actualmente desconectadas de la red fluvial Cuaternaria, se observan depósitos correspondientes a sistemas fluviales y glacis, que ocupaban el valle antes de la instalación de la red hidrográfica actual, representando los depósitos de piedemonte de origen pirenaico.

Se caracterizan por tener gran extensión lateral, originando amplias superficies llanas o con pendientes muy suaves, ligeramente elevadas sobre el entorno.

Localmente se denominan "sasos" o "sardas".

Litológicamente lo forman gravas con cantos subredondeados principalmente de calizas y en menor proporción de otras litologías.

El tamaño de los elementos es variable, apreciándose cantos hasta de varios decímetros. Se encuentran envueltos en matriz areno-limosa, siendo frecuente la presencia de lentejones de arenas y/o de limos. Suelen estar recubiertos por limos arcillosos rojizos de escaso espesor.

Una característica distintiva de este tipo de depósitos es la cementación por carbonatos, siendo más acusada a techo del depósito, originando niveles de costras calcáreas muy competentes que han servido para preservar el depósito de la erosión posterior.

La potencia de estos depósitos es muy variable, pudiendo alcanzar hasta los ocho metros en algunos casos.

En cuanto a su edad, ya se ha comentado que se disponen sin relación aparente con la red fluvial Cuaternaria, asignándoseles por este motivo una edad Pliocuaternaria.

Se encuentran representados tanto al inicio como al final de las alternativas. Así, al comienzo se atraviesan diversos afloramientos del glacis de Cuarte, para después de cruzar la depresión central por la que discurren los ríos Isuela y Flumen, se termina en un depósito fluvial antiguo, con morfología de glacis, que constituye el nivel más elevado topográficamente de los "sasos" de Ola-Loporzano. Al pie de este último, aparecen retazos de glacis más modernos que tendrían su área fuente en otros más antiguos.

#### **Sedimentos fluviales**

Representan los materiales depositados por los cursos fluviales actuales: los ríos Isuela, Flumen y Botella.

La evolución de la red fluvial durante el Cuaternario, con sucesivas etapas de acumulación y encajamiento, ha originado una sucesión de terrazas escalonadas alineadas según bandas paralelas a los cauces, todas ellas siguiendo direcciones aproximadamente Norte-Sur.

A efectos de la cartografía geológico-geotécnica, se han diferenciado hasta tres tipos de depósitos según su disposición respecto al cauce actual.

#### **Terrazas superiores (Q<sub>Ts</sub>)**

Aquí se incluyen los diversos niveles de terrazas altas, elevadas varios metros sobre el nivel de base actual. Litológicamente son gravas, a veces cementadas en superficie, con cantos redondeados fundamentalmente calcáreos y matriz de arenas y limos.

Presentan algunos lentejones o niveles de arenas y limos, y suelen estar recubiertas por un nivel inicial de limos.

#### **Terrazas inferiores (Q<sub>Ti</sub>)**

Litológicamente son similares a los anteriores, con la particularidad de presentar una mayor cobertura de limos y arenas finas, que presentan hacia la base paquetes de gravas que suelen estar conectados hidráulicamente con los cauces actuales.

Estos materiales más finos representan una antigua llanura de inundación, y están separados del curso activo por un pequeño escarpe no siempre bien definido.

#### **Aluvial actual y llanura de inundación (Q<sub>Ai</sub>)**

Comprende el cauce actual de los ríos y la zona inundable en crecidas. Litológicamente lo forman gravas y arenas de compacidad baja. Según los sondeos mecánicos, su espesor máximo puede llegar a alcanzar los cinco metros. En el caso que nos ocupa, al ser ríos con escaso desarrollo, en algunos casos se ha agrupado el aluvial actual junto con la primera terraza a efectos de una única unidad en la cartografía geológica.

#### **Depósitos coluviales (Fondos de valle, laderas y llanuras) (Q<sub>C</sub>)**

En este apartado se incluyen los sedimentos más recientes que tapizan los valles, las laderas y zonas deprimidas. Normalmente se sitúan recubriendo al Sustrato Terciario, aunque también se encuentran sobre otros materiales más modernos de origen aluvial. Su origen se debe a la intervención de uno o varios procesos, desde el origen aluvial por la acción de torrentes y barrancos, hasta la alimentación procedente de los relieves laterales en forma de arroyada difusa. En algunos casos llegan a enlazar con los depósitos de terraza.

Ocupan gran parte de la franja estudiada, especialmente su sector central, siendo los materiales que más comúnmente aparecen en cualquiera de las alternativas propuestas. Son muy relevantes en el entorno de la "Hoya" de Huesca y zona Sureste de la capital. A efectos cartográficos se toman en consideración las acumulaciones más importantes, que se dan concretamente en los fondos de valle, al pie de los relieves más importantes y en las zonas deprimidas u "hoyas" existentes entre los afloramientos del Sustrato. Por regla general, este tipo de terrenos sirve de soporte para actividades agrícolas, por lo cual han sido removidos y transformados por la acción del hombre.

Litológicamente son limos, desde arenosos hasta arcillosos, con algún nivel de arenas y gravas formadas por cantos de areniscas Terciarias y otros rodados procedentes de terrazas y glacis.

En muchos casos y especialmente cuando el Sustrato lo constituye la fracción lutífica, se observa un paso gradual del depósito coluvial al "eluvial" o de alteración "in situ" del Sustrato rocoso.

A efectos de caracterización, estos dos tipos de suelos presentan similares características geológico-geotécnicas.

En lo que se refiere a espesores, durante la ejecución de las calicatas, se han observado potencias del orden de 3-4 metros máximo. Puntualmente, y según se deduce de algunos de los ensayos de penetración, pueden llegar hasta los seis metros.

#### **Rellenos antrópicos (Rx)**

A la escala de trabajo, sólo se han señalado las acumulaciones más importantes de materiales vertidos por el hombre, concretamente vertederos y rellenos de antiguas graveras.

#### **4.1.2.3.- Estructura y tectónica**

En el ámbito del estudio aparece un Sustrato Terciario post-orogénico (Formación Sariñena), escasamente deformado. Por regla general la serie estratigráfica se dispone subhorizontalmente o con ligeros buzamientos (dos o tres grados, como máximo).

No se observan fracturas, presentando únicamente una red de diaclasado poco densa, que se manifiesta especialmente en las litologías más competentes (areniscas).

Dicha red está compuesta por dos familias principales de juntas subverticales perpendiculares entre sí. Los planos suelen presentar cierto grado de alabeamiento, estando por lo general cerrados o bien parcialmente abiertos, siendo la abertura de orden milimétrico.

Este sistema de diaclasado es reflejo de un estado de distensión radial acaecido a finales del Terciario que originó las dos familias de juntas (Norte-Sur y su conjugada Este-Oeste).

Finalmente, cabe reseñar que en el Recubrimiento cuaternario de la zona no se observa ningún signo de deformación que pudiera denotar cierta actividad neotectónica.

#### 4.1.2.4.- Geomorfología

Geográficamente nos encontramos en el dominio del Piedemonte pirenaico en transición al sector central de la Cuenca del Ebro, más concretamente en la denominada "Hoya de Huesca".

Ésta ocupa la banda central del ámbito del estudio conformando una zona sensiblemente llana drenada por los ríos Isuela y Flumen. Se encuentra enmarcada entre dos zonas de mayor relieve, coincidentes con afloramientos de materiales aluviales antiguos (Glacis de Cuarte al Oeste y Glacis/Sasos de Ola-Loporzano al Este).

Como punto de partida hay que indicar que las características geomorfológicas vienen condicionadas por la litología de los materiales y por su disposición estructural.

Como ya se ha comentado en el anterior apartado, el Sustrato se dispone subhorizontalmente, originando una morfología de mesas y escalones producto de la combinación de dos factores: disposición estructural y erosión diferencial en una serie litológica en la que alternan materiales de distinta competencia.

Allí donde se concentra mayor densidad de paleocanales y el horizonte de suelo "eluvial" ha desaparecido, se tiene un relieve más abrupto. Además, en este tipo de laderas se observan bloques de areniscas, hasta de escala métrica, desprendidos a favor de la red de diaclasas.

Por lo general, las laderas poseen pendientes moderadas y un perfil cóncavo que enlaza suavemente con su nivel de base local.

Otros fenómenos asociados a la dinámica de vertientes son los procesos erosivos que actúan en laderas desprovistas de cubierta vegetal. Originan acaravamientos y regueros, resultantes de la incisión lineal. No es descartable que dentro de este contexto, se produzcan pequeños deslizamientos rototranslacionales. Ejemplo de estos procesos pueden observarse en las laderas del "saso" de Ola-Loporzano donde se tienen extensos afloramientos del Sustrato Terciario.

Los productos resultantes de la dinámica erosiva y de vertientes son los depósitos coluviales que se acumulan al pie de las mismas y llegan a regularizarlas. Este tipo de depósitos, a los que ya se ha hecho referencia en el capítulo de estratigrafía, son de composición eminentemente limosa lo que puede desencadenar, si se dan las circunstancias favorables, fenómenos de "piping" o erosión subterránea.

Estos procesos originan "pipes" o conductos verticales (siempre en depósitos superficiales no consolidados de naturaleza limosa) que evolucionan hacia horizontales en profundidad, lo que causa abarrancamientos y retroceso de escarpes. Se desarrollan especialmente en los depósitos de fondo de valle o de terrazas inferiores.

Ejemplos de estos fenómenos se han podido observar en algunos puntos: márgenes del río Botella, Barranco de Valdabra y Barranco del Estrecho.

En las zonas donde los materiales lutíticos del sustrato son dominantes, se han formado amplias zonas llanas u "hoyas" que han favorecido la instalación de la red de drenaje Cuaternaria, y han conllevado además la profusión de este tipo de depósitos recubriendo al Sustrato. En este caso, se distinguen los sistemas de terrazas de origen fluvial que se alinean según la dirección de los cauces actuales, y los depósitos aluviales antiguos, que con morfología de glacis, formaban parte de un antiguo piedemonte de origen pirenaico. En la actualidad han quedado como retazos aislados por la erosión, configurando los "sasos" a los que hemos hecho referencia anteriormente. En sus límites, se tienen escarpes ocupados por materiales cementados, casi conglomeráticos, que por erosión diferencial pueden ocasionar desprendimientos puntuales de bloques.

#### 4.1.2.5.- Hidrogeología

Se abordan a continuación las características hidrogeológicas de los materiales, ligados directamente a su litología.

Los materiales del sustrato Terciario, presentan en su conjunto de baja a muy baja permeabilidad por porosidad intergranular, donde los niveles de areniscas significarían los niveles productivos.

Los materiales del Recubrimiento Cuaternario del tipo terrazas inferiores-aluvial actual se consideran de alta permeabilidad por porosidad intergranular, estando conectados hidráulicamente con los cauces de los ríos principales.

Finalmente el resto de formaciones (glacis (Qg), sedimentos fluviales antiguos (QTg) y terrazas superiores (QTs) son depósitos de carácter granular, desconectados de la red fluvial actual, de permeabilidad media por porosidad intergranular.

En este mismo grupo se englobarían los materiales de origen coluvial (Qc), semi-permeables, pero con un alto contenido en finos que hace que como norma general no constituyan acuíferos.

A continuación se pasan a definir los sistemas acuíferos presentes en la zona y sus características.

##### 1.- Sistema hidrogeológico del Terciario Continental

Lo constituye la práctica totalidad del Sustrato rocoso en toda la zona estudiada (Formación Sariñena).

Se trata de un potente acuífero detrítico multicapa, de baja a muy baja permeabilidad por porosidad intergranular y discontinuidades de origen sedimentario o tectónico (diaclasas).

La permeabilidad en esta unidad viene dada por los niveles de areniscas, siendo función además del grado de cementación que presentan.

La disposición de los niveles productivos (paleocanales de arenisca), propicia la existencia de niveles colgados de carácter libre que drenan por encima de la red fluvial actual, en tanto que hay otros situados por debajo, de carácter confinado, que drenan a otras formaciones cuaternarias o directamente a los ríos.

La descarga se produce por drenaje subterráneo difuso en los principales cauces, en surgencias puntuales y áreas de rezume, normalmente de funcionamiento estacional.

Tanto los manantiales como las captaciones en sondeos y pozos, proporcionan un escaso rendimiento, por lo general inferior a 1 l/seg.

En el inventario de puntos de agua, que se adjunta al final de este capítulo, aparecen surgencias puntuales, manantiales, pozos y sondeos tanto para el abastecimiento urbano como para usos agrícolas.

## 2.- Sistema hidrogeológico Pliocuatrnario

En este sistema se encuadran los distintos tipos de acuíferos que abarcan todas las formaciones diferenciadas en la Cartografía Geológica dentro del Recubrimiento, por lo que se encuentran ampliamente representadas en todas las alternativas.

Los distintos acuíferos se agrupan en dos clases:

### 2.1.- Acuíferos aluviales

Se incluyen aquellos depósitos cuaternarios que se encuentran en conexión hidráulica con los cauces actuales. En general corresponden a terrazas inferiores.

Son acuíferos detríticos libres, de alta permeabilidad por porosidad intergranular. Su espesor es reducido, y su continuidad lateral variable, siguiendo la alineación del cauce actual. La descarga se realiza por drenaje en surgencias puntuales bien por manantiales ("ibones") o áreas de rezume ("paúles"), directamente a los cauces o bien en extracciones por bombeo.

El nivel piezométrico está relacionado con el nivel del cauce en cada momento.

Las alternativas atraviesan el acuífero definido como Terrazas y glacia de los ríos Isuela y Flumen y el denominado Terrazas de los ríos Guatizalema y Botella.

#### 2.1.1.- Terrazas y glacia de los ríos Isuela y Flumen

Constituyen la Unidad Hidrogeológica nº 54: Hoya de Huesca (C.H.E.).

Geológicamente este acuífero está formado por depósitos Cuaternarios (coluviales, aluviales y de glacia), que pueden estar o no en conexión con los ríos.

Presenta una amplia extensión, y con desarrollo vertical variable que en algún caso puede alcanzar más de doce metros. Su producción es elevada, con un nivel freático relativamente cercano a la superficie y colgado respecto del nivel piezométrico regional.

En el inventario de puntos de agua aparecen gran número de pozos excavados de gran diámetro y con 7,5 m de profundidad media que sirven para el abastecimiento de granjas, viviendas y pequeñas parcelas.

También existen algunos sondeos y numerosos puntos de descarga natural. Muchos de estos manantiales tienen gran importancia ya que suponen el abastecimiento de agua de boca para pequeñas poblaciones (Huerrios, Cuarte, etc.).

El paso de los trazados estudiados por esta unidad acuífera se realiza mediante desmontes, por lo que deben tenerse en cuenta posibles afecciones.

### 2.1.2.- Terrazas de los ríos Guatizalema y Botella

Este acuífero está formado por los aluviales de los citados ríos, que en el caso que nos ocupa, solamente el del río Botella resultaría atravesado por las alternativas.

Constituyen un acuífero libre de extensión variable que sigue la alineación del cauce actual. Su espesor es escaso, lo que unido a su pequeña continuidad lateral, hace que su interés sea limitado. La posición del nivel freático es muy variable (de 0,5 hasta 6 metros de profundidad).

En el inventario de puntos de agua aparecen pozos excavados y manantiales. Las alternativas atraviesan esta unidad mediante terraplén o estructura.

### 2.2.- Acuíferos en glacia y terrazas

Aquí se incluyen depósitos de carácter granular, de origen fluvial, frecuentemente cementados, que están desconectados de la red fluvial actual ocupando superficies llanas denominadas "sasos" o "sardas".

Configuran acuíferos colgados de carácter detrítico, libres, de permeabilidad media por porosidad intergranular, de extensión variable y espesor reducido (inferior a ocho metros) y con producción moderada.

La descarga tiene lugar tanto por surgencias puntuales colgadas, rezumes a lo largo de escarpes, extracciones por bombeo y drenaje subterráneo.

Las unidades acuíferas que podrían verse afectadas serían los "sasos" Ola-Loporzano y de Siétamo.

Este acuífero colgado se sitúa en la margen derecha del río Botella, al Oeste del núcleo de Ola. El principal punto de drenaje es el manantial de Ola.

Los trazados de las alternativas atraviesan esta unidad acuífera en desmonte. En el caso del "saso" de Siétamo se prevé un importante desmonte en un ramal del enlace.

### 4.1.3.- Orografía y pendientes

Orográficamente el área de estudio se sitúa en la transición entre las Sierras exteriores del Pirineo (estribaciones de la Sierra de Guara) y el río Ebro. En concreto el territorio objeto del estudio pertenece a la unidad morfoestructural de la Depresión del Ebro, donde dominan las superficies con escasas pendientes y las unidades geomorfológicas de glacia, terrazas fluviales y cauces en sus tramos medios básicamente.

Los ríos se disponen principalmente en orientación norte-sur, descendiendo desde la Sierra de Guara hasta el Cinca y desde éste hacia el Ebro. El río principal es el Flumen, que corta la zona de estudio con un trazado sinuoso. Otros cauces son el Isuela y el Botella. Estos ríos excavan los barrancos más importantes de la zona, conformando el relieve en terrazas fluviales típico de la Hoya y el Somontano de Huesca.

Se trata de una zona de topografía más bien llana, en la que las superficies horizontales o subhorizontales son dominantes. Éstas corresponden principalmente con terrazas aluviales, glacia de acumulación y plataformas estructurales relativamente prominentes localizadas en los interfluvios. El relieve se hace más irregular en los límites Norte y central, debido a la aparición de estructuras plegadas pertenecientes a las Sierras Exteriores Prepirenaicas o sus inmediaciones, o bien por la mayor frecuencia de plataformas horizontales elevadas próximas a estas sierras.



Únicamente destaca como accidente orográfico la altiplanicie de Quicena y Tierz y su ladera Oeste de gran desnivel y fuerte pendiente. En cualquier caso, es posible distinguir en el ámbito objeto de estudio tres zonas claramente diferenciadas.

**1º.- De la Autovía A-23 hasta el ferrocarril Tardienta – Huesca**

Se trata de una zona formada por una serie de cuencas formando vales subsidiarias del Barranco de Valdabra. Son terrenos con suaves bajadas en dirección Sureste, formados por bosques de carrascas y campos de cereales con afloramientos rocosos dispersos.



**2º.- Entre la vía férrea y la carretera HU-V-8401 entre Tierz y Bellestar del Flumen**

Es una zona compuesta por regadíos en superficie y riegos por aspersión. Se trata de una huerta plana y fértil salpicada de granjas y atravesada de Norte a Sur por los ríos Isuela y Flumen y las carreteras A-1212, A-1213 y A-131.



**3º.-Entre la carretera HU-V-8401 y la A-1219 de Siétamo a Alcalá del Obispo, Argavieso y Novales.**

Aparece de nuevo el secano, que se va a prolongar prácticamente sin interrupción hasta el Cinca en la línea Barbastro – Alcorisa de Cinca, únicamente cortada de Norte a Sur por el Alcanadre y su subsidiario el Guatizalema.

En esta zona se localiza el accidente orográfico ya comentado que supone la altiplanicie de Quicena y Tierz, que en su ladera Oeste presenta pendientes entre el 25% y el 50%.



El rango de altitudes dentro de la zona de estudio va de los 400 m al Sur en las proximidades del Canal del Cinca a los cerca de 600 m en las cotas más altas de la altiplanicie de Quicena y Tierz, sin embargo la mayor parte de la zona de estudio no supera los 500 m de altitud.

Del mismo modo, las pendientes del terreno en la mayoría de la zona de estudio se sitúan entre el 0% y el 5%, alcanzando únicamente valores más elevados en las estribaciones de la citada altiplanicie de Quicena y Tierz.

#### 4.1.4.- Hidrología superficial y subterránea

##### 4.1.4.1.- Hidrología superficial

La red hidrológica superficial del área de estudio se encuentra integrada en la cuenca del río Cinca, que a su vez pertenece a la cuenca hidrográfica del río Ebro, por ser afluente de éste por la izquierda, aunque justo antes desemboca en el Segre por la derecha.

A pesar de que se pueden individualizar claramente cuatro cursos de agua relevantes, como son el barranco de Valdabrá y los ríos Flumen, Isuela y Botella, se trata en general de una red compleja muy alterada antrópicamente.

Las primeras alteraciones importantes datan de la época de la dominación árabe en estos territorios, época durante la cual se puso en servicio una densa red de acequias ampliando la red romana original. La mayor densidad actual de acequias, así como de escurrederos existentes entre parcelas de cultivo, se da en la llanura comprendida entre los cauces del río Isuela y el río Flumen. No obstante, su presencia es generalizada en toda el área de estudio. Amén de los cursos principales, el resto de la red de drenaje se puede considerar constituida por escurrederos en el fondo de los vales que sirven de acequias.

Otra alteración antrópica destacable es la presencia de numerosas balsas y albercas, algunas de las cuales datan del siglo pasado, pero cuya construcción continúa hoy. Destacan la Alberca de Loreto, del siglo pasado y de la que parten numerosos brazales de riego, o las más recientes balsas de Sangalindo (en un meandro del río Botella), de Arriba (junto al arroyo Reguero), de Juncarral, la Balsa Antigua o de las granjas del Camino de Estiche, las balsas del Castillo de Colchone, etc.

Finalmente destacan, entre las alteraciones humanas de la red hidrológica, la presencia de infraestructuras. En este apartado destacarían la carretera N-330, la autovía A-23 y la carretera N-240, así como las líneas férreas Zaragoza – Huesca y Huesca – Canfranc. Bajo todas ellas cruzan numerosas acequias, que a su vez ocupan los fondos de los escurrederos y pequeños barrancos.

También es destacable la presencia de carreteras y caminos de menor entidad, como pueden ser las carreteras A-1212, A-1217, A-1219, HU-V-8401, HU-V-8101 ó A-131.

Fuera de los 4 grandes cursos de agua, que se abordan más adelante, la red de hidrología natural de la zona está compuesta por escurrederos naturales de fondo de val, pequeños y cortos barrancos y arroyos y barrancos con algo más de entidad. Entre estos últimos se pueden nombrar el Barranco del Pincel, el Barranco de Estrecho, el Barranco de Los Ciquilines, el Barranco de la Longaniza, el Barranco del Paso o el Barranco de Valmayor.

Existen o se pueden diferenciar dos direcciones mayoritarias de los cauces. En la zona sur de Huesca, en los tramos iniciales de las diferentes alternativas, la dirección mayoritaria de los cauces identificados es Norte-Sur, siguiendo la que presentan los ríos Flumen e Isuela. Algunos cauces próximos al Valdabrá, al igual que este mismo, presentan una dirección de Norte a Este.

El otro grupo de cauces con una diferenciación clara en su dirección lo constituyen todos los barrancos que descienden de la altiplanicie de Quicena y Tierz hacia el Flumen, con una marcada dirección Este-Oeste (barrancos que discurren junto a Monflorit, Ballestar de Flumen o Tierz). Es la zona que presenta mayor naturalidad en la red de drenaje por tratarse de barrancos generados por la pendiente de la ladera. En esta zona se encuentran la mayor parte de los barrancos de importancia del área de estudio.

Finalmente, sobre dicha altiplanicie, los cursos paralelos al río Botella presentan dirección Norte-Este; en la zona menos alterada antrópicamente con menor presencia de acequias y balsas.

##### 4.1.4.2.- Hidrología de los grandes cauces

Los principales cauces que atraviesan la zona de estudio son, de Este a Oeste, el río Botella, el río Flumen, el río Isuela y el Barranco de Valdabrá.

El régimen de estos cursos se define como pluvio-nival prepirenaico, con la característica influencia que la fusión de los depósitos nivales representa en la escurrentía.

El Barranco de Valdabrá nace en la Sierra del Gratal y desciende hasta el Embalse Regulador del Valdabrá, situado muy cerca del límite Sur de la zona de estudio. Este embalse alimenta, entre otros, al canal del Cinca y al canal del Flumen.

La rama principal del Valdabrá, conocida como barranco de la Bala, es un cauce que recoge las aguas subálveas provenientes en parte de la zona de estudio.

El río Isuela nace en las sierras prepirenaicas al Norte de Huesca (sierra de Bonés), presentando en su cabecera el embalse de Arguis, de capacidad actual estimada en torno a 2,5 Hm<sup>3</sup>. Desciende paralelo al trazado de la N-330 por el congosto de Nueno, tras rodear Huesca de Norte a Sur atraviesa la zona de estudio hasta desembocar en el río Flumen, por su derecha, ya fuera del área considerada.

El río Flumen nace más al Norte que el Isuela, seguramente en la Fuente Fuenlatar de la sierra de Javierre. Presenta dos embalses en cabecera, Santa María de Belsué y Cienfuens, con capacidad de 13 y 1 hm<sup>3</sup>, respectivamente. Al sur del área de estudio recibe las aguas del río Isuela para desembocar algo después en el Alcanadre, por la derecha.

Finalmente, el río Botella se origina en la confluencia de los barrancos de la Ripa, de Guardavil, de la Sarda y del Cubilar, en las proximidades de las localidades de Lorzano y Bandaliés. Es un cauce de menor entidad, que desciende paralelo al río Guatizalema, junto a la población de Ola, y acaba desembocando por la derecha en el propio Guatizalema a la altura de Novalés. Posteriormente, este río desemboca, también por la derecha, en el Alcanadre.

#### 4.1.5.- Calidad del aire

##### 4.1.5.1.- Calidad atmosférica

La construcción y puesta en servicio de cualquier nuevo vial lleva implícita una alteración en la emisión de contaminantes al medio atmosférico, tanto en su calidad como en su localización, modificando las condiciones del entorno afectado, por lo que se hace obligado el estudio de la cantidad y de la localización de las nuevas fuentes de emisión.

Es conveniente señalar que en el análisis de la calidad atmosférica realizado en este punto no se ha considerado una de las principales fuentes de contaminación atmosférica: los ruidos. Dada la importancia de la contaminación acústica se ha optado por abordar el estudio de tal alteración en un apartado independiente, consecutivo a éste. De esta forma, el presente apartado se centra en el análisis de las alteraciones de la composición química de la atmósfera y en la variación de concentración de las partículas en suspensión.

Para tener un referente respecto al que comparar las situaciones actual y futura, es necesario conocer cuál es la concentración de gases en una atmósfera limpia y seca a nivel de la superficie terrestre. Dicha composición queda reflejada en la siguiente tabla:

GAS	CONCENTRACIÓN (PPM, VOLUMEN)	CONCENTRACIÓN (% VOLUMEN)
Nitrógeno (N <sub>2</sub> )	780.000	78,09
Oxígeno (O <sub>2</sub> )	209.500	20,95
Argón (Ar)	9.300	0,93
Dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> )	320	0,032
Neón (Ne)	18	0,0018
Helio (He)	5,2	0,00052
Metano (CH <sub>4</sub> )	1,5	0,00015
Kriptón (Kr)	1,0	0,0001
Hidrógeno (H <sub>2</sub> )	0,5	0,00005
Óxido de dinitrógeno (N <sub>2</sub> O)	0,2	0,00002
Monóxido de carbono (CO)	0,1	0,00001
Xenón (Xe)	0,08	0,000008
Ozono (O <sub>3</sub> )	0,02	0,000002
Amoniaco (NH <sub>3</sub> )	0,006	0,0000006
Dióxido de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	0,001	0,0000001
Óxido nítrico (NO)	0,0006	0,00000006
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	0,0002	0,00000002
Sulfuro de hidrógeno (H <sub>2</sub> S)	0,0002	0,00000002

Será necesario en primer lugar conocer la situación actual del área de estudio, en lo que a calidad atmosférica se refiere, para poder, posteriormente, determinar el grado de alteración que la puesta en funcionamiento de los nuevos viarios van a ocasionar a esta atmósfera original.

##### 4.1.5.2.- Situación general del área de estudio

###### 4.1.5.2.1.- Índice diario de calidad del aire

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón ofrece diariamente el dato del "índice de calidad del aire", a través de la Red Regional de Inmisión de Contaminantes Atmosféricos de Aragón (R.R.I.C.A.A.). Dicha red, en funcionamiento desde julio de 1995, consta de 6 estaciones automáticas de medida de contaminantes atmosféricos y parámetros meteorológicos. Una de estas estaciones se localiza en Huesca capital, con lo que servirá de referencia para caracterizar el área en estudio.

La R.R.I.C.A.A. suministra información sobre los siguientes contaminantes atmosféricos: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PM10) y ozono (O<sub>3</sub>).

El índice diario de calidad del aire consiste en un valor adimensional, calculado para cada estación en la cual existen equipos de medida de contaminación atmosférica. Se establece a partir de información procedente de la legislación vigente y los efectos nocivos para la salud de distintos contaminantes atmosféricos, cuyo objetivo es facilitar la comprensión de la información relacionada con la contaminación del aire de una forma clara y precisa.

Para el cálculo diario del índice de calidad del aire se tienen en cuenta los siguientes contaminantes: dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), partículas en suspensión (PM10) y ozono (O<sub>3</sub>). Para cada uno de estos contaminantes se calcula un índice parcial. La calidad del aire en la zona estudiada vendrá dada por el contaminante que presente peor comportamiento. Es decir, se elige el peor de los índices parciales obtenidos y ése será el índice de la calidad del aire de la zona.

El cálculo del índice parcial de cada contaminante se realiza asignando, mediante interpolación lineal, a cada concentración media de contaminante considerada un valor perteneciente a una escala. El valor 0 de la escala corresponde al valor 0 de concentración y el valor 100 de la escala corresponde al valor de concentración igual al valor límite para este contaminante establecido en la legislación vigente. Para el caso particular del ozono, el valor 100 de la escala corresponde al "umbral de ozono de información a la población", establecido en la legislación vigente.

###### 4.1.5.2.2.- Registros históricos de la calidad del aire en la zona

El servicio estadístico del Gobierno de Aragón (Instituto Aragonés de Estadística, IAEST) ofrece únicamente registros históricos de la contaminación atmosférica por ozono troposférico. Concretamente, el número de superaciones anuales de tres umbrales establecidos y característicos: umbral de protección a la salud (110 µg/m<sup>3</sup> en 8 h.), umbral de información a la población (180 µg/m<sup>3</sup> en 1 h.) y umbral de alerta a la población (360 µg/m<sup>3</sup> en 1 h.).

En la tabla que se presenta a continuación se recoge el número de superaciones anuales de dichos límites para la estación de Huesca entre los años 1998 y 2015, máximo registro histórico disponible en la estación:

AÑO	Nº de superaciones de los umbrales (ud)		
	Umbral de protección a la salud	Umbral de información a la población	Umbral de alerta a la población
1998	231	1	0
1999	167	3	0
2000	28	0	0
2001	69	1	0
2002	56	0	0
2003	205	3	0
2004	85	0	0
2005	39	0	0
2006	0	0	0
2007	10	0	0
2008	21	0	0
2009	20	0	0
2010	20	0	0
2011	15	0	0
2012	16	0	0
2013	20	0	0
2014	12	0	0
2015	12	0	0

Como se ve, el umbral de información a la población ha sido superado únicamente 8 veces en los últimos 17 años, y en ninguna ocasión se ha llegado al nivel de alerta.

Respecto al resto de contaminantes, únicamente se cuenta con el registro diario del índice de calidad del aire, y de los componentes que intervienen en su cálculo. Los valores de dicho índice están disponibles en la página web del Gobierno de Aragón. Según el Índice de calidad del aire de Huesca desde los años 1995-2017 (hasta el 6 de julio de 2017) son los siguientes:

AÑO	% DE DIAS CON CALIDAD DEL AIRE MALA O MUY MALA POR AÑO
1995	--
1996	--
1997	20,5
1998	23
1999	19,7
2000	5,2
2001	12,3
2002	8,8
2003	21,9
2004	8,2
2005	9,9
2006	0,5
2007	2,7
2008	6,8
2009	5,8
2010	6,6
2011	5,5
2012	4,1
2013	5,5
2014	3,3
2015	4,4
2016	4,1
2017	3,6

Se han revisado las superaciones del valor límite de dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), medidas en las estaciones de la red de evaluación de la calidad del aire de Huesca de los años 1996-2015 y en ninguno de ellos se ha superado.

La concentración media anual de dióxido de azufre de la estación de la red de evaluación de la calidad del aire de Huesca de los años 1996-2015 y en ninguno de ellos se ha superado.

AÑO	Microgramos (µgrs.) de SO <sub>2</sub> por metro cúbico (m <sup>3</sup> ) de aire.
1996	--
1997	--
1998	--
1999	--
2000	--
2001	10,24
2002	7,75
2003	10,37
2004	2,15
2005	3,62
2006	4,97
2007	1,52
2008	3,22
2009	3
2010	3
2011	3
2012	4
2013	4
2014	4
2015	3

Por tanto, puede concluirse que la calidad del aire en la zona de estudio es actualmente buena, a lo que sin duda contribuye la baja industrialización de la ciudad de Huesca. Por otro lado, los datos analizados corresponden a Huesca capital, presentando el resto de la zona, de carácter eminentemente rural, una aún mayor calidad del aire.

El área de estudio, centrada en una economía rural, carece de importantes focos de emisión. Sólo puede hablarse de puntos localizados tales como los núcleos de mayor población, zonas industriales o infraestructuras viarias, que en ningún caso suponen fuentes importantes de contaminantes atmosféricos.

La morfología del área de estudio, caracterizada por la ausencia de un relieve de importancia o de grandes barreras físicas, la presencia de frecuentes vientos y el lavado periódico de las lluvias, contribuye a favorecer la dispersión de los contaminantes emitidos a la atmósfera desde las diversas fuentes.

Por tanto, el factor calidad del aire, en lo que respecta a la contaminación atmosférica, está asociado a la proximidad de las distintas alternativas a la ciudad de Huesca y sus focos de emisiones debidos al tráfico y los diferentes usos urbanos: residencial, industrial, equipamientos, etc. La alternativa ligeramente más próxima es la nº 1, no obstante discurren alejadas de la ciudad.

De este factor ambiental correspondiente a la calidad del aire no se van a obtener parámetros que puedan utilizarse en la comparación y relación de alternativas ni en el valor de conservación de la situación preoperacional, por lo que no tendrá peso en la valoración cualitativa.

#### 4.1.6.- Situación fónica

El ruido, entendido como sonidos molestos que percibe el oído, es considerado contaminación, puesto que deteriora la calidad ambiental del territorio en el que se detecta.

En las últimas décadas el ruido se ha consolidado como un problema ambiental, de forma que el enfoque con el que se aborda está evolucionando constantemente. Muestra de ello es la aprobación a nivel europeo de una legislación base. El ordenamiento jurídico ha seguido esta línea de trabajo y actualmente ha desarrollado normas que permiten evaluar la compatibilidad de distintos niveles sonoros en función de la sensibilidad del receptor. A continuación se analiza el marco relevante en lo relativo a este aspecto existente actualmente en el ámbito de estudio tanto a nivel de exigencias normativas como de posibles fuentes existentes.

##### 4.1.6.1.- Marco normativo

###### Ámbito estatal

El marco normativo vigente a nivel estatal en materia de ruido está constituido por la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, desarrollada reglamentariamente mediante el Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental y el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. Con ellos, se completa la transposición de la Directiva Europea 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, al derecho español y se establece un marco unificado para la definición y evaluación de la acústica ambiental.

El objetivo de la Ley 37/2003 es prevenir, vigilar y reducir la contaminación acústica, para evitar y reducir los daños que de ésta pueden derivarse para la salud humana, los bienes o el medio ambiente. Delimita el ámbito para su aplicación y contiene también disposiciones relativas a la distribución competencial en materia de contaminación acústica. Además, incorpora el concepto de calidad acústica, definida como el grado de adecuación de las características acústicas de un espacio, a las actividades que se realizan en su ámbito, enunciando los instrumentos de los que las administraciones pueden servirse, para procurar el máximo cumplimiento de los objetivos de calidad acústica.

El Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental, supone el desarrollo parcial de la Ley 37/2003 y tiene por objeto la evaluación y gestión del ruido ambiental, con la finalidad de evitar, prevenir o reducir con carácter prioritario, los efectos nocivos, incluyendo las molestias, derivadas de la exposición al ruido ambiental, según el ámbito de aplicación de la directiva comunitaria que se incorpora.

El Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas, tiene como principal finalidad completar el desarrollo de la Ley 37/2003 y el objetivo de definir índices de ruido y de vibraciones en los distintos periodos temporales de evaluación, sus aplicaciones, efectos y molestias sobre la población y su repercusión en el medio ambiente. Delimita además los distintos tipos de áreas y servidumbres acústicas definidas en el artículo 10 de la Ley 37/2003 y establece los objetivos de calidad acústica para cada área, incluyéndose el espacio interior de determinadas edificaciones. Así mismo, regula los emisores acústicos fijándose valores límite de emisión o de inmisión, así como los procedimientos y los métodos de evaluación.

Posteriormente se publica el Real Decreto 1038/2012, de 6 de julio, por el que se modifica 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. Este Real Decreto modifica la tabla A del Anexo II del Real Decreto 1367/2007, estableciendo que en los sectores del territorio afectados a sistemas generales de infraestructuras de transporte, u otros equipamientos públicos que los reclamen (tipo f), no podrán superarse, en sus límites, los objetivos de calidad acústica para ruido aplicables al resto de las áreas acústicas que colinden con ellos. Por tanto, este Real Decreto sólo afecta a las áreas acústicas tipo f.

###### Ámbito autonómico

En el ámbito autonómico, las alternativas objeto de estudio transcurren por la Comunidad Autónoma de Aragón. En la comunidad está vigente la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

La Ley 7/2010 de Aragón se adapta a los objetivos marcados por la Directiva 2002/49/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, y establecen los criterios a seguir en materia de contaminación acústica, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, y en sus Reales Decretos de desarrollo.

###### Ámbito local

En lo que se refiere al ámbito local, en la provincia de Huesca, transcurre por el término municipal de Huesca, Monflorite-Lascasas, Siétamo y Alcalá del Obispo.

Sólo el Ayuntamiento de Huesca dispone de regulación de emisión de ruidos, pero no hace referencia al ruido producido por las infraestructuras.

##### 4.1.6.2.- Niveles de calidad acústica a verificar

La normativa de referencia para este estudio será la normativa estatal al constituir la normativa de aplicación a infraestructuras de carácter estatal, e incluir el contenido de la reglamentación autonómica de referencia.

Dentro de este marco legislativo y tras analizar las diferentes normas vigentes, se van a aplicar los índices acústicos para nuevas infraestructuras establecidos en el Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

La Disposición adicional segunda establece que lo dispuesto en el Real Decreto 1367/2007 para las nuevas infraestructuras será de aplicación, teniendo en cuenta la Disposición adicional tercera, a aquellas de competencia de la Administración General del Estado, cuya tramitación de la declaración de impacto ambiental se inicie con posterioridad a la entrada en vigor de este Real Decreto. A estos efectos, se entenderá como inicio de la tramitación la recepción por el órgano ambiental del documento inicial del proyecto, procedente del órgano sustantivo, conforme a lo dispuesto en la legislación en materia de evaluación de impacto ambiental.

Como aclaración y según lo indicado en la Disposición adicional tercera, a efectos de la Disposición adicional segunda, tendrán la consideración de nuevas infraestructuras de competencia estatal, entre otros casos, "La construcción de un nuevo trazado en el caso de las carreteras o ferrocarriles, que requiera declaración de impacto ambiental".

Cabe destacar que según lo indicado en la Disposición adicional segunda y tercera del Real Decreto 1367/2007, las actuaciones planteadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental constituyen una nueva infraestructura.

Para las nuevas infraestructuras viarias, ferroviarias y aeroportuarias, el Real Decreto 1367/2007 establece como valores límite de inmisión de ruido los contemplados en la tabla A1 del Anexo III, y que se exponen a continuación.

VALORES LÍMITE DE INMISIÓN DE RUIDO APLICABLES A NUEVAS INFRAESTRUCTURAS VIARIAS, FERROVIARIAS Y AEROPORTUARIAS			
Tipo de área acústica	Índices de ruido (dBA)		
	Ld	Le	Ln
e	55	55	45
a	60	60	50
d	65	65	55
c	68	68	58
b	70	70	60

En el Anexo I del Real Decreto 1367/2007 se establecen los valores de comienzo y fin de los distintos periodos de evaluación, que comprenden: periodo día de 7 a 19 h; periodo tarde de 19 a 23 h; periodo noche, de 23 a 7 h.

#### 4.1.6.3.- Potenciales receptores en el ámbito de estudio

Según el análisis realizado en el Apéndice nº 4. Estudio de ruido del presente Estudio de Impacto Ambiental, las dos alternativas objeto de análisis transcurren por una zona despoblada. En el ámbito de los valores límites de emisión no hay edificaciones afectadas.

#### 4.1.6.4.- Fuentes existentes en el ámbito de estudio

Ambas alternativas transcurren por zonas despobladas y lejanas a núcleos urbanos, y no se han localizado fuentes de ruido importantes que puedan afectar a la calidad acústica del entorno.

### 4.2.- MEDIO BIÓTICO

#### 4.2.1.- Vegetación

##### 4.2.1.1.- Vegetación potencial

Biogeográficamente el área de estudio se incluye en la región Mediterránea.

De los seis pisos bioclimáticos en los que se divide la región Mediterránea el trazado a estudio se encuentra en el mesomediterráneo. El termoclima se sitúa entre los 13 y 17° C de temperatura media anual y el invierno es ya acusado con una temperatura media de las mínimas inferior a 4° C (variante fresca o templado-fresca), ya que las heladas, particularmente en los horizontes medio y superior del piso, pueden acaecer estadísticamente durante cinco o seis meses al año.

La serie de vegetación presente en el área de estudio es la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi - Querceto rotundifoliae sigmentum*) v.p., encinares o carrascales.

La serie de la carrasca corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros y quejigos) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso.

La etapa de sustitución de maquia o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etc. Estos arbustos o árboles desaparecen o tienden a desaparecer al incrementarse el rigor invernal y algunos de ellos resultan ser buenos bioindicadores del límite superior del piso mesomediterráneo, como también lo son otros árboles cultivados (*Olea europaea* subsp. *europaea*, *Pinus halepensis*, etc.).

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIES 22b	
Nombre de la serie Árbol dominante Nombre fitosociológico	22b: Castellano-aragonesa de la encina <i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmentum</i>
I. Bosque: dosel continuo de copas de encina que cierran el bosque y lo dejan en penumbra.	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso: constituye un estrato intermedio.	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado: estrato de baja densidad.	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Estos encinares tendrían como primera etapa de sustitución un coscojar (asociación *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*) dominado por la coscoja (*Quercus coccifera*) y acompañada fundamentalmente por espino negro (*Rhamnus lycioides*), y en menor medida por jazmín silvestre (*Jasminum fruticans*), rubia (*Rubia peregrina*), esparraguera silvestre (*Asparagus acutifolius*), cornicabra (*Pistacia terebinthus*), aladierno (*Rhamnus alaternus*), etc. Además, formarían parte del mismo otras especies propias de matorrales más degradados como romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo común (*Thymus vulgaris*), aulaga (*Genista scorpius*), etc.

Dinámicamente, cuando el coscojar se destruye, es sustituido por retamares con aulagas (*Genista scorpii-Retametum sphaerocarpace*). A continuación aparecerían los salviares (*Lino-Salvietum lavandulifoliae*).

La siguiente etapa de sustitución la constituirían los espartales (*Arrhenanthero erianthi -Stipetum tenacissimae*). Por último aparecerán los pastizales terofíticos basófilos (*Brachypodium distachyon*).

En la zona próxima al río Flumen se encuentra la comunidad ligada al agua de la Geomegaserie riparia mediterránea y de regadíos.

#### 4.2.1.2.- Descripción general del ámbito

La encina (*Quercus ilex*) es el árbol más representativo de la región mediterránea occidental, de las dos subespecies existentes la más característica de la Hoya de Huesca, comarca en la que se encuentra la alternativa estudiadas, es la carrasca (*Q. ilex* subsp. *ballota*), de hoja redondeada y dura, de color grisáceo a plata y muy resistente al frío y tolerante a la sequía y el calor.

El carrascal debió de ocupar grandes extensiones, pero los siglos de roturaciones, talas e incendios han transformado el paisaje, uniformizándolo, dominado ahora por cultivos de secano en la mayor parte del llano y algunos de regadío en la zona sureste.

Entre las fincas se intercalan retazos de carrascales aún bien conservados aunque la mayoría constituyen pequeñas manchas discontinuas, actuando de «medianeras» entre las parcelas.

Conforme se degrada el carrascal desaparecen las especies más necesitadas de sombra y prosperan las más heliófilas: la separación entre carrascales se hace mayor, dejando paso a un coscojar (*Quercus coccifera*) de porte elevado. Si la degradación continúa los claros se hacen mayores y dejan de tener aspecto de bosque, apareciendo un matorral más o menos denso de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*) y aliaga, sobre un pasto de lastón (*Brachypodium retusum*) en los suelos más empobrecidos.

La monotonía de llanos es interrumpida por cordones verdes que conforman los bosques de ribera y las manchas de vegetación hidrófila que rodean las zonas de aguas encharcadas y acequias.

La mayor parte de la superficie está ocupada por campos de cultivo, muchas de ellas llevan asociadas instalaciones agrícolas. Se da la proliferación de especies oportunistas, es la denominada vegetación arvense o de cultivos.

En los terrenos incultos distribuidos fundamentalmente en núcleos urbanos, márgenes de carreteras, núcleos de población, urbanizaciones, etc. se considera la presencia de la vegetación ruderal.

La vegetación de ribera ha sido en su mayoría confinada a las márgenes de los ríos por los cultivos hortícolas de regadío que se forman en las llanuras aluviales.

#### 4.2.1.3.- Unidades de vegetación

En este apartado se presentan las unidades de vegetación cartografiadas y se describen las características que llevan a cada una a tener un valor naturalístico determinado, son las siguientes:

##### Zonas de carrascal

La comunidad de carrascal constituye la etapa más madura de la serie de vegetación propia del piso mesomediterráneo. Son bosques de encinas continentales o carrascales (*Quercus ilex*). La distribución geográfica de esta comunidad es muy amplia, siendo el carrascal la serie de vegetación más extendida de la Península Ibérica.

En el territorio estudiado, a causa de la regresión del carrascal originario (bosque clímax) de *Quercus ilex*, se da paso a la garriga de sustitución con coscoja (*Quercus coccifera*).

Este tipo de plantas está adaptado a la dureza del clima, influye especialmente la sequía durante el verano. En el caso de nuestro ámbito también es importante el periodo de heladas (el invierno no es suave, como en

otras regiones mediterráneas), debido a la gran continentalidad del territorio. Por lo tanto, las adaptaciones de muchas plantas se traducen en un crecimiento lento, y el carácter perennifolio, obligado por la escasez de agua para formar hojas nuevas cada año.

Los carrascales frondosos representan el tipo de vegetación con menor grado de alteración antrópica.

Hay zonas en las que el carrascal se presenta más aclarado, constituyendo formaciones abiertas en las que se mezclan con romeros, con muchos claros de matorral e incluso con zonas de suelo desnudo.

Es la unidad de vegetación natural más abundante en la zona de estudio.

Representan un estado de degradación por debajo del bosque cerrado y por encima del matorral. Por lo tanto, existen situaciones muy diversas respecto al grado de desarrollo vegetal, tenemos desde manchas en las que predomina el matorral bajo pero con grupos desperdigados de carrascales hasta formaciones arbóreas – arbustivas tan abiertas que no pueden llegar a considerarse carrascales frondosos.

Hay que destacar que se trata de un tipo de vegetación “que está cambiando”, ya que de forma natural y si la presión humana no lo impide, las matas darán paso a los arbustos, estos crecerán, se formará un suelo forestal y finalmente las carrascales competirán, si no hay intervención antrópica, llegando a formar el carrascal frondoso.

Los carrascales se encuentran entre los valores elevados de riqueza florística, aunque no es de las comunidades más diversas. Esto se debe a que las encinas son árboles muy competitivos en las condiciones que le son óptimas, y excluyen a muchas especies que pueden aprovechar situaciones de degradación para establecerse.

Puntualizar en este apartado que hay numerosas zonas en las que los carrascales se presentan más aclarados. Son formaciones abiertas en las que se mezclan las comunidades de carrascal y romeral, con muchos claros de matorral e incluso con zonas de suelo desnudo.

##### Matorral mediterráneo

Se componen de dos comunidades:

- Los romerales se componen de matorrales bajos de romero (*Rosmarinus officinalis*), tomillo (*Thymus vulgaris*), aliagas (*Genista scorpius*), enebros (*Juniperus oxycedrus*), santolina (*Santolina chamaecyparissus*) y otras especies herbáceas como (*Carlina corymbosa*, *Eryngium campestris* y *Brachypodium retusum*) entre otras.
- Los sisallares presentan especies esteparias y nitrófilas entre las que se encuentran el sisallo (*Salsola vermiculata*), la ontina (*Artemisia herba-alba*) y alcanforadas (*Camphorosma monspeliaca*). En las zonas más secas se presentan géneros como *Lygeum sp.* además de otras como el *Atriplex*.

Las especies que componen estas comunidades son muy variables y a menudo muy escasas, ya que son comunidades sometidas a una gran degradación.

Las colinas y superficies topográficas no aptas para el cultivo es donde se instalan la mayor parte de estos matorrales, los cuales están sometidos a importantes procesos erosivos a causa del agua y del viento.

En el marco de la serie de vegetación de la carrasca, los ontinares son la etapa más degradada. Los pequeños cerros o elevaciones de pocos metros en los alrededores de granjas suelen ser ocupados por un tipo de vegetación en el que se mezclan las especies de matorral con otras rurales.

#### Vegetación de ribera

La vegetación de los bosques de ribera está formada por chopo (*Populus nigra*), álamo blanco (*Populus alba*), fresno de hoja estrecha (*Fraxinus angustifolia*), sauce (*Salix alba*), saúco (*Sambucus nigra*) y olmo (*Ulmus minor*). El sotobosque se compone de cornejo (*Cornus sanguinea*), aligustre, «arto blanco», zarzas (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*), hiedra (*Hedera helix*) e *Iris foetidissima*.

Las zonas que de forma temporal o permanente se inundan, albergan comunidades muy características como son los tarays (*Tamarix canariensis* y *T. gallica*), aneas (*Thypha latifolia* y *T. angustifolia*) y cañas (*Phragmites australis*).

En zonas que se inundan con menos frecuencia aparecen especies como el junco churrero (*Scirpus holoschoenus*), trébol de prado (*Trifolium pratense*), *Teucrium scordium* o el malvasisco (*Althaea officinalis*).

#### Vegetación arvense

La composición florística es muy variable según los cultivos y está compuesta por plantas anuales que se desarrollan en primavera.

Entre las especies de cultivo de secano se pueden destacar la *Roemeria hybrida*, *Cerastium pumilum*, *Papaver rhoeas*, etc.

En los regadíos aparecen especies como *Chenopodium album*, *Amaranthus blitoides*, *Convolvulus arvensis*, etc.

Estas unidades son muy abundantes en todas las grandes superficies de cultivo. Son comunidades que varían muy poco geográficamente, es decir, que están ampliamente distribuidas. La vegetación arvense se encuentra por todo el ámbito de estudio, siendo sin duda la unidad que más superficie ocupa. Por ello tiene el mínimo valor de cara a la singularidad.

Se encuentran formando parte del banco de semillas de los suelos y entran en competencia con especies cultivadas. Tienen sistemas de diseminación de semillas muy potentes.

Como consecuencia de las acciones intensivas de cultivo y de la destrucción de la vegetación natural asociadas a la acción humana se han instalado las comunidades antropozoógenas de malas hierbas, que frecuentemente compiten con las especies cultivadas. Aunque, hay que destacar que estas especies, desde el punto de vista evolutivo, no aparecieron cuando lo hizo la agricultura, en realidad estaban presentes en los ecosistemas naturales, pero probablemente eran mucho menos frecuentes que actualmente.

#### Vegetación ruderal

No se puede hablar de comunidades vegetales como tal, ya que lo que se ha cartografiado son granjas, carreteras, explanadas desnudas, etc., y componen un estrato herbáceo discontinuo.

En estas zonas crecen algunas plantas colonizadoras como el cardo mariano (*Sylibum marianum*), la ortiga (*Urtica dioica*), *Sambucus ebulus*, *Malva silvestris*, etc.

Se distribuyen por los núcleos urbanos, carreteras, canteras, escombreras, etc., es un tipo de vegetación ampliamente distribuida en el territorio, que debido a la importante presencia humana es abundante.

El factor ecológico principal de este tipo de vegetación es la gran alteración del sustrato.

Por otra parte, la mayor o menor nitrificación y la presencia de humedad entre otros factores influyen en la composición de las especies.

Las alteraciones producidas por la ocupación cada vez mayor del territorio a causa de las diferentes actividades humanas favorecen el aumento de la superficie de esta unidad.

Además de las unidades de vegetación descritas se han cartografiado en los planos pequeñas zonas con plantación de chopos, álamos y cipreses.

#### **4.2.2.- Fauna**

La fauna presenta gran dificultad para ser cartografiada por su movilidad en el espacio, su variación en el tiempo, las diferencias entre los lugares de alimentación, nidificación, reproducción, estancia y el carácter migratorio de muchas especies.

De igual forma que los factores ambientales y la acción del hombre determinan la vegetación, esta condiciona la fauna que la puebla. Proporciona alimento, refugio y puntos de cría; tal es su importancia que se utilizarán las unidades de vegetación ya descritas en el epígrafe anterior.

En cuanto a la acción del hombre, reseñar que la agricultura y la ganadería, la caza y la pesca e, incluso, la persecución directa, han modificado la distribución de algunas especies, en ocasiones de forma definitiva.

Los escasos bosques de encinas que han perdurado son testigos de la vegetación potencial en el ámbito de estudio y constituyen el hábitat de numerosas especies de vertebrados e invertebrados forestales que se refugian en estos reductos de gran importancia y funcionalidad para la fauna. Estos bosques poseen un gran valor biológico para muchas especies faunísticas, que únicamente encuentran en este medio la posibilidad de encontrar refugio y para aves nidificantes, como es el caso de varias especies rapaces diurnas y nocturnas.

En el ámbito de estudio perdura alguna mancha de encinas como pueden ser las del Saso de Loporzano, las situadas al oeste de Alcalá del Obispo y al este de la Escuela de vuelo sin motor de Monflorit y las de Pebrero situadas al suroeste de Huesca.

Además, se encuentran manchas o bandas de carrascal entre cultivos y superficies de matorral que también gozan de importancia para muchas especies, principalmente de aves que ocupan el ecotono entre ambos ambientes. Los carrascales en ocasiones se mezclan con otras especies autóctonas como pino carrasco, coscojas, etc. pero la comunidad faunística no se modifica sustancialmente, e incluso se ve enriquecida por el incremento de la diversidad de especies vegetales.

Las zonas húmedas comprenden principalmente los tramos fluviales que surcan el ámbito de estudio y algunas balsas o albercas acondicionadas para la retención de agua de riego. Destacan los ríos Isuela, Flumen y Botella. Los ríos Isuela y Flumen soportan los vertidos de la capital y la calidad del agua de estos ríos es baja. Los sotos subsisten, pero el cauce y las orillas no son propicios para mantener especies de fauna acuática.



La zona central del ámbito de estudio ha sido transformada en cultivos de regadío. En estos medios ruderalizados, las especies faunísticas presentes son bastantes comunes y carecen de especial interés.

Asociado al cultivo de la tierra está el uso de herbicidas y pesticidas que afectan inevitablemente a toda la cadena trófica.

Los cultivos de secano, a pesar de ser también ambientes creados por la acción humana poseen un valor faunístico importante, por la presencia de zonas incultas con vegetación rala y características muy próximas a la estepa. Son éstos unos enclaves muy reducidos, pero de gran importancia para una serie de aves que caracterizan el secano de la Hoya de Huesca.

Las superficies de matorral mediterráneo compuestas por carrascales asociadas con romero, tomillo, etc. Albergan un número considerable de reptiles y aves se localizan en este biotopo. Las zonas de matorral se localizan entre los cultivos y los bosques, en las zonas más escarpadas, como es el caso de las Ramblas.

Las zonas urbanizadas, compuestas por núcleos de población, polígonos industriales, explotaciones agrícolas y ganaderas intensivas, etc. se encuentran a lo largo de todo el ámbito de estudio. Las especies de fauna que ocupan este biotopo son comunes y no están catalogadas por la normativa.

En consecuencia, la fauna existente en la zona de estudio va ligada a los biotopos vegetales, siendo las siguientes unidades de fauna las estudiadas en el territorio:

- Carrascales
- Tramo fluvial con caudal permanente
- Matorral mediterráneo
- Cultivos de secano
- Cultivos de regadío
- Zonas urbanizadas

Hay que indicar que la división de la zona de estudio en biotopos vegetales no implica que las especies ligadas a esa comunidad no puedan habitar en otra comunidad o utilizarla para alimentarse, nidificar, reproducirse, etc.

#### 4.2.2.1.- Descripción general del ámbito

Un mamífero muy abundante es el jabalí (*Sus scrofa*) y el zorro rojo o «raboso» (*Vulpes vulpes*). Al igual que el jabalí es altamente ubiquista y se puede encontrar en el medio forestal, zonas de matorral o cultivos a alrededores de zonas rurales y urbanas.

Son frecuentes la comadreja (*Mustela nivalis*), el tejón o «tejudo» (*Meles meles*), la gineta (*Genetta genetta*) y el gato montés (*Felis silvestris*), todos de costumbres más bien nocturnas. Aunque todos se enfrentan a problemas generales como la fragmentación del hábitat o la persecución directa, ninguno tiene verdaderos problemas de conservación en nuestro ámbito, poseyendo densidades aceptables.

En cuanto a las aves, se hacen notar las currucas carrasqueña (*Sylvia cantillans*) y mirlona (*S. hortensis*), el arrendajo (*Garrulus glandarius*), el cuco (*Cuculus canorus*), el torcecuello (*Jynx torquilla*), la tórtola común (*Streptopelia turtur*), el mirlo común (*Turdus merula*), el chotacabras pardo (*Caprimulgus ruficollis*) o el búho

chico (*Asio otus*); durante el invierno, el zorzal charlo (*Turdus viscivorus*), el real (*Turdus pilaris*), el común (*Turdus philomelos*) y el alirrojo (*Turdus iliacus*).

Destaca el grupo de rapaces nidificantes, a principios de marzo se avistan las primeras águilas culebreras europeas (*Circaetus gallicus*), provenientes de África, que permanecerán hasta octubre.

Mientras, la aguililla calzada (*Hieraetus pennatus*), la más pequeña de las rapaces que sobrevuelan la zona, llegará un poco más tarde y se quedará hasta septiembre. Ambas especies establecen su nido en pinares y carrascales desarrollados. También aparecen como rapaces diurnas, el azor (*Accipiter gentilis*) y el gavilán (*A. nisus*), ambas son sedentarias.

Es frecuente observar los dos milanos, el real (*Milvus milvus*) y el negro (*Milvus migrans*), el primero es sedentario en la Hoya, mientras que el segundo es estival.

Otras especies requieren masas boscosas alternantes con claros de matorral o cultivos, o bien ecotonos de hábitats forestales, como el verdecillo (*Serinus serinus*), el verderón común (*Carduelis chloris*), el invernante lúgano (*Carduelis spinus*), el escribano montesino (*Emberiza cia*), el alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*), la totovía (*Lullula arborea*) o la urraca (*Pica pica*).

El ecosistema de cultivos cerealistas, dominante por su extensión en los llanos, está asociado a aves esteparias. En este ámbito cobran especial relevancia el mantenimiento del régimen de secano compaginado con terrenos incultos y márgenes de vegetación natural. Durante los meses posteriores a su periodo reproductor, se concentran en estos ambientes algunos ejemplares de cernícalo primilla (*Falco naumanni*).

Varios aláudidos frecuentan los cultivos: la calandria común (*Melanocorypha calandra*), la terrera común (*Calandrella brachydactyla*), las cogujadas común (*Galerida cristata*) y montesina (*Galerida theklae*) y la alondra común o «aloda» (*Alda arvensis*).

Durante el invierno sobrevuelan estos campos aguiluchos pálidos (*Circus cyaneus*), abandonando la zona en el mes de abril, momento en el que aparece otro aguilucho, el cenizo (*Circus pygargus*), especie escasa y en regresión. También tiene en los cultivos su área de campeo una rapaz nocturna, el mochuelo común (*Athene noctua*).

Dos aves con gran importancia cinegética son la perdiz roja (*Alectoris rufa*) y la codorniz común (*Coturnix coturnix*). Además de la corneja negra (*Corvus corone*), la abubilla (*Upupa epops*), la collalba gris (*Oenanthe oenanthe*), el triguero (*Miliaria calandra*), la paloma zurita (*Columba oenas*) y el críalo (*Clamator glandarius*).

Finalmente, en este hábitat se mueve el sapo de espuelas (*Pelobates cultripes*), el suelo es blando y arenoso y le permite enterrarse con facilidad.

Entre cultivos y parcelas de matorral abierto encuentran mamíferos como el conejo, la liebre común y europea, el ratón moruno (*Mus spretus*) o el topillo mediterráneo (*Microtus duodecimcostatus*). El conejo (*Oryctolagus cuniculus*) es presa en la alimentación de algunas especies amenazadas además de recurso cinegético, le afectan factores como el cambio de usos del suelo y la fragmentación del hábitat.

Las zonas agrícolas cobijan al sapillo moteado (*Pelodytes punctatus*), al sapo común (*Bufo bufo*) y el corredor (*Bufo calamita*), aunque a estos dos últimos es fácil observarlos en cualquier hábitat.

En las zonas de matorral algo más denso es fácil observar roedores como el topillo campesino (*Microtus arvalis*) o el agreste (*Microtus agrestis*), y el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*).

En setos y sotos ribereños se refugia el erizo (*Erinaceus europaeus*).

Son numerosas las aves que encuentran refugio entre el matorral gipsícola, aliagares, romerales, coscojares y enebrales: las currucas rabilarga (*Sylvia undata*), tomillera (*Sylvia conspicillata*) y cabecinegra (*Sylvia melanocephala*), el alcaudón real (*Lanius excubitor*) y el común (*Lanius senator*), la bisbita común (*Anthus pratensis*), la bisbita campestre (*Anthus campestris*), la tarabilla común (*Saxicola torquata*), la collalba rubia (*Oenanthe hispanica*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*) o el escribano hortelano (*Emberiza hortelana*).

Entre los reptiles del matorral aparece la lagartija cenicienta (*Psammodromus hispanicus*) y la colilarga (*Psammodromus algirus*), más abundante que la primera. Al lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) es fácil divisarlo debido a su tamaño y espectacular verde brillante.

Otros reptiles son la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), la ibérica (*Podarcis hispanica*) y la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*), mientras que la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*) y la de escalera (*Elaphe scalaris*) prefieren el matorral y bosque mediterráneo. Todas estas especies son abundantes y de distribución homogénea.

Es abundante la fauna fluvial, tanto la estrictamente asociada al medio acuático, peces y anfibios, como la que encuentra cobijo en orillas, taludes y manchas vegetales que prosperan junto al agua.

En los tramos medios menudea también la autóctona madrilla (*Chondrostoma miegii*), el lucio y los autóctonos gobio (*Gobio gobio*) y lobo de río (*Barbatula barbatula*).

En los tramos más bajos nadan la carpa (*Cyprinus carpio*), especie alóctona y el bagre (*Leuciscus cephalus*), autóctona.

Entre los sapos y ranas se encuentra el sapillo pintojo (*Discoglossus pictus*), la ranita de San Antonio (*Hyla arborea*) y la común (*Rana perezi*).

Entre los reptiles, culebras de agua (*Natrix maura*) y de collar (*Natrix natrix*), esta menos abundante que la primera.

Los taludes y cortados de los cauces fluviales albergan nidos de abejaruco (*Merops apiaster*), martín pescador (*Alcedo atthis*), avión zapador (*Riparia riparia*) o lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*). Otras aves nidifican en las orillas como el andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), la lavandera blanca (*Motacilla alba*) y el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).

También se refugia en los sotos ribereños: el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), algo escasa; la curruca mosquitera (*Sylvia borin*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*) o la más diminuta rapaz nocturna, el autillo (*Otus scops*).

Algunas aves están especialmente ligadas a los arbustos espinosos, como el zarcerero común (*Hippolais polyglotta*), la curruca zarcera (*Sylvia communis*) y la capirotada (*Sylvia atricapilla*) o el escribano soteño (*Emberiza cirlus*).

#### 4.2.2.2.- Unidades de fauna

##### 4.2.2.2.1.- Carrascales

Se limitan a superficies de pequeña entidad, esencialmente y muy fragmentadas a lo largo del ámbito de estudio. Sin embargo, los carrascales que componen esta unidad tienen un gran valor por constituir zonas de refugio para la fauna entre los cultivos agrícolas.

Esta unidad es valiosa debido a su rareza a pesar de ser la vegetación potencial en el entorno. Entre la fauna de los carrascales que hay en la zona se encuentran grupos altamente especializados y de gran valor de conservación; no obstante, las formaciones analizadas se encuentran en un entorno muy alterado y su capacidad como hábitat está muy mermada.

Los carrascales actúan de refugio para gran número de especies altamente especializadas que sólo se pueden encontrar en este medio. También es posible encontrar mamíferos carnívoros como la garduña o la comadreja, que tienen sus áreas de campeo en estos reductos forestales.

##### 4.2.2.2.2.- Matorral mediterráneo

La mayor superficie de matorral en la ladera Oeste de la altiplanicie de Quicena y Tierz y en sus estribaciones. Observándose de manera más aislada en el resto del área de estudio.

A pesar de ser zonas degradadas por la acción humana, esta unidad contiene la mayor comunidad faunística del área.

Las zonas de matorral pueden parecer pobres desde el punto de vista faunístico, pero realmente disponen de una gran variedad de especies, muchas de ellas de gran interés desde el punto de vista biográfico, especialmente aves y anfibios.

##### 4.2.2.2.3.- Tramos fluviales con caudal permanente

Destacan los ríos Isuela, Flumen y Botella, que atraviesan la zona de estudio de Norte a Sur.

En esta unidad faunística se excluyen los tramos fluviales que no ofrecen caudal permanente durante todo el año, definiendo una unidad nueva para los mismos.

La unidad está formada por especies que ocupan las corrientes permanentes y las riberas asociadas. Los sotos actúan como refugios para la fauna cuando se encuentran rodeados de espacios abiertos.

La calidad de las aguas no permite la presencia de especies piscícolas de interés.

El medio ha sido antropizado por la actividad agrícola, por lo que los hábitats naturales son escasos.

Los ríos mantienen especies de gran movilidad que se desplazan a través de los cursos de agua como peces, anfibios, aves y mamíferos por el pasillo que forma la vegetación soteña. Por ello, es importante salvaguardar la continuidad de estos pasillos o corredores del paso de una infraestructura como la variante, que podría actuar, en caso de no aplicarse las medidas correctoras adecuadas, como una barrera difícil de atravesar para la fauna. No obstante, la obligación de cruzar estos cauces con estructuras, aminorará en gran medida estos efectos negativos si se diseñan teniendo en cuenta también su funcionalidad faunística.

#### 4.2.2.2.4.- Cultivos de secano

Esta unidad se encuentra ampliamente representada en toda el área de estudio, destacando tanto el Este como el Oeste.

A pesar de ser una unidad transformada por la actividad agrícola, el secano intercalado con el carrascal, forma un mosaico en el que confluyen gran número de especies propias de los ecotonos que se crean, encontrando gran variedad de especies interesantes.

El valor de conservación es bajo por el grado de alteración y usos antrópicos al que están sometidos.

El paso de la variante podría limitar los movimientos de las especies faunísticas entre este hábitat y otras unidades como son los carrascales, sino se adoptan las medidas correctoras necesarias para evitar la fragmentación de los hábitats.

#### 4.2.2.2.5.- Cultivos de regadío

Esta unidad está concentrada en la zona central del área de estudio y al Suroeste de la misma, a la altura del término municipal de Alcalá del Obispo.

La comunidad faunística está compuesta por especies triviales, oportunistas y ubiquestas como el estornino, la urraca, etc. La unidad se caracteriza también por la diversidad de ambientes artificiales que propician la variedad y cantidad de especies ornitológicas: cobertura forestal en algunos puntos, espacios abiertos muy productivos como los cultivos herbáceos, edificios y construcciones agrícolas.

Las especies que pueblan esta unidad no se encuentran amenazadas ni poseen una relevancia destacable debido a su abundancia.

El grupo de aves, predominante en esta unidad, no se ve afectado por el paso de la Variante, en gran parte por la gran movilidad y adaptabilidad de las especies presentes.

#### 4.2.2.2.6.- Zonas urbanizadas

Las zonas urbanizadas incluyen tanto los núcleos de población, como las infraestructuras agrícolas y lineales (carreteras y línea de ferrocarril) predominantes al Norte de la zona de estudio con centro en la capital de la provincia de Huesca.

El valor faunístico de esta unidad es muy bajo. Las especies que ocupan este biotopo son muy comunes y abundantes, y se encuentran fuera de peligro.

No se considera ningún área sensible, debido al escaso valor de conservación de esta unidad de fauna.

Principalmente constituye el área de refugio y nidificación para muchas especies que también centran su actividad en otras unidades limítrofes.

#### 4.2.2.3.- Inventario faunístico

Se han inventariado las especies más destacadas que potencialmente pueden ser localizadas en la zona de proyecto o en áreas cercanas, estableciendo sus necesidades de protección en función de la legislación

aplicable. Para ello se ha utilizado el Inventario Español de Especies Terrestres, el cual tiene como objetivo satisfacer las necesidades y requerimientos del Real Decreto 556/2011, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. El Inventario Español de Especies Terrestres recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española.

Las especies inventariadas en cada una de las unidades de fauna se han ordenado por orden taxonómico, se ha indicado su nombre científico, vulgar y la figura de protección en caso de poseer alguna, en función de:

- Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo (B.O.E. nº 82, 5 de abril de 1990), por el cual se regula el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas.

No trata de establecer la lista de especies protegidas sino de extraer del conjunto de estas especies aquellas que requieren medidas específicas, debiéndose ser incluidas en alguna de las cuatro categorías que se definen, dependiendo de la problemática de cada una. Las categorías establecidas son:

- En peligro de extinción (PE): Una especie, subespecie o población debe incluirse en esta categoría cuando los factores negativos que inciden sobre ella hacen que su supervivencia sea poco probable a corto plazo.
- Sensibles a la alteración de su hábitat (SH): Un taxón deberá ser incluido en esta categoría cuando no estando en peligro de extinción se enfrenta a un riesgo de desaparición en la naturaleza a medio plazo debido principalmente a que ocupa un hábitat amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- Vulnerables (V): Un taxón será considerado como tal cuando sin estar en peligro de extinción se enfrenta a un riesgo de desaparición en la naturaleza a medio plazo.
- De interés especial (IE): Taxones que no cumpliendo los criterios para ser incluidos en las categorías anteriores, presentan un valor particular en función de su interés científico, ecológico, cultural o por su singularidad.

En este apartado también se ha tenido en cuenta la ORDEN MAM/1498/2006, de 26 de abril (B.O.E. nº 117, 17 de mayo de 2006), por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas determinadas especies de flora y cambian de categoría algunas especies de aves incluidas en el mismo.

- Decreto 181/2005, de 6 de septiembre (B.O.A. nº 114, 23 de septiembre de 2005) de la Diputación General de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo de la Diputación General de Aragón, en el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Las especies y subespecies son catalogadas en:

- En peligro de extinción (PE): Reservada para aquellas cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- Sensibles a la alteración de su hábitat (SH): Referida a aquellas cuyo hábitat característico está particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- Vulnerables (V): Destinada a aquellas que corren peligro de pasar a las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- De interés especial (IE): En la que se podrán incluir las que, sin estar contempladas en ninguna de las precedentes, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- Extinta (E): Destinada a aquel taxón del que, no habiéndose sido localizado con certeza en estado silvestre en los últimos cincuenta años, se tiene constancia de que está extinguido.

- Directiva 79/409/CEE del consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres, conocida como Directiva Aves.

Las especies son catalogadas en diferentes Anexos:

- Anexo I: Especies de aves objeto de medidas de conservación.
- Anexo II/1: especies de aves que podrán cazarse en todo el territorio de la Unión.
- Anexo II/2: Especies de aves que podrán cazarse en los estados miembros que se menciona.
- Anexo III/1: Especies de aves que podrán ser objeto de venta en todo el territorio de la Unión.
- Anexo III/2: Especies de aves que podrán ser objeto de venta en los estados miembros previo informe favorable de la Comisión.

Esta directiva sólo es utilizada para las aves.

- Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y la Flora Silvestre.

Tanto los hábitats como las especies de flora y fauna se catalogan en seis Anexos:

- 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).
- Anexo III: Criterios de selección de los lugares que pueden clasificarse como lugares de importancia comunitaria y designarse zonas de especial conservación (ZEC).
- Anexo IV: Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Anexo V: Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.
- Anexo VI: Método y medios de captura y sacrificio y modos de transporte prohibidos.

Respecto a las aves en el área de estudio podemos encontrar las especies que se exponen en los cuadros siguientes, siempre sabiendo que, tanto los ciclos migratorios como la dificultad de avistar determinadas especies, pueden complicar su detección e inclusión en los inventarios, por todo lo expuesto se ha recurrido a bibliografía específica. A continuación se recogen los inventarios faunísticos de cada uno de los hábitats presentes en el ámbito de estudio.

ZONAS DE CARRASCAL				
AVES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		IE	
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada		IE	Ane I
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo			Ane II/2
<i>Otus scops</i>	Autillo		IE	
<i>Strix aluco</i>	Cárabo común		IE	
<i>Parus major</i>	Carbonero común		IE	
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común		IE	
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo			
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco		IE	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		IE	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		IE	

ZONAS DE CARRASCAL				
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		IE	
<i>Sylvia borin</i>	Curruca mosquitera		IE	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín		IE	Ane I
<i>Caprimulgus europaeus</i>	Chotacabras gris		IE	Ane I
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino		IE	
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común		IE	
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro		IE	Ane I
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			Ane II/2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito		IE	
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común		IE	
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo		IE	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola		IE	
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz			Ane II/1 y Ane III/1
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo		IE	
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		IE	
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar		IE	
<i>Loxia curvirostra</i>	Piquituerto		IE	
<i>Picus viridis</i>	Pito real		IE	
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común		IE	
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado		IE	
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común		IE	
<i>Jynx toquilla</i>	Torcecuello		IE	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común			Ane II/2
<i>Lullula arborea</i>	Totavía	IE		Ane I
<i>Pica pica</i>	Urraca			Ane II/2
<i>Carduelis serinus</i>	Verderón serrano	IE		
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	IE		
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			Ane II/2
MAMÍFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Sciurus vulgaris</i>	Ardilla común			
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja			
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común			
<i>Martes foina</i>	Garduña		IE	
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés			
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	IE		
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto			
<i>Crocifura russula</i>	Musaraña gris	IE		
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			
<i>Meles meles</i>	Tejón		IE	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			
REPTILES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga			
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado			
ANFIBIOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE	IE	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		IE	Ane IV
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común			Ane IV

Z000031 / EIA001\_C

VEGETACIÓN DE RIBERA				
AVES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común		IE	
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán		IE	
<i>Actitis hypoleucos</i>	Andarrios chico		IE	
<i>Otus scops</i>	Autillo		IE	
<i>Riparia riparia</i>	Avión zapador			
<i>Asio otus</i>	Búho chico		IE	
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón			
<i>Parus major</i>	Carbonero común		IE	
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal			
<i>Corvus corone</i>	Corneja			Ane II/2
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo			
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco		IE	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		IE	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín		IE	Ane I
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño			
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real		IE	
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común		IE	
<i>Caduelis carduelis</i>	Jilguero	IE		
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		IE	
<i>Motacilla cinerea</i>	Lavandera cascadeña		IE	
<i>Alcedo atthis</i>	Martín pescador		IE	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			Ane II/2
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito		IE	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola		IE	
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón			
<i>Muscicapa striata</i>	Papamoscas gris		IE	
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos		IE	
<i>Picus viridis</i>	Pito real		IE	
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua			
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón			
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común		IE	
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo		IE	
<i>Jynx toquilla</i>	Torcecuello		IE	
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola común			Ane II/2
<i>Pica pica</i>	Urraca			Ane II/2
<i>Carduelis serinus</i>	Verderón serrano			
<i>Hippolis polyglotta</i>	Zarcero común		IE	
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			Ane II/2
MAMÍFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Martes foina</i>	Garduña		IE	
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	IE		
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto			
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	IE		
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			
<i>Meles meles</i>	Tejón		IE	
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			

VEGETACIÓN DE RIBERA				
REPTILES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Natrix maura</i>	Culebra de agua		IE	
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar		IE	
ANFIBIOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Rana perezi</i>	Rana común			Ane IV
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		IE	
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE	IE	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		IE	Ane IV
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común			Ane IV

MATORRAL MEDITERRÁNEO				
AVES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco		IE	
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		IE	
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván		IE	
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		IE	
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real		IE	
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE		Ane II/2
<i>Anthus campestris</i>	Bisbita campestre		IE	
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común		IE	
<i>Galerida theklae</i>	Cogujada montesina		IE	Ane I
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón		IE	
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris		IE	
<i>Oenanthe leucura</i>	Collalba negra		IE	
<i>Oenanthe hispanica</i>	Collalba rubia		IE	
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra		IE	
<i>Sylvia hortensis</i>	Curruca mirlona		IE	
<i>Sylvia undata</i>	Curruca rabilarga		IE	
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera			
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo		IE	
<i>Emberiza hortulana</i>	Escribano hortelano		IE	Ane I
<i>Emberiza cia</i>	Escribano montesino		IE	
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño			
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE		
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			Ane II/1 y Ane III/1
<i>Monticola saxatilis</i>	Roquero rojo		IE	
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común		IE	
<i>Lullula arborea</i>	Totovía		IE	Ane I
MAMÍFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatal	
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja			
<i>Martes foina</i>	Garduña		IE	
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto			
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	IE		
<i>Suncus etruscus</i>	Musarañita	IE		
<i>Rattus rattus</i>	Rata negra			

MATORRAL MEDITERRÁNEO				
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			
<i>Meles meles</i>	Tejón	IE		
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			
REPTILES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera			
<i>Coronella girondica</i>	Culebra lisa meridiona			
<i>Chalcides bedriagai</i>	Eslizón ibérico			
<i>Chalcides chalcides</i>	Eslizón tridáctilo			
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta			
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga		IE	
<i>Acanthodactylus erythrurus</i>	Lagartija colirroja			
<i>Lacerta lepida</i>	Lagarto ocelado			
ANFIBIOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		IE	Ane IV
<i>Bufo bufo</i>	Sapo común	IE	IE	
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		IE	Ane IV
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		IE	Ane IV
<i>Zegris eupheme</i>	Zegrí			

TERRENOS DE LABOR				
AVES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco		IE	
<i>Upupa epops</i>	Abubilla		IE	
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común		IE	
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón real		IE	
<i>Alauda arvensis</i>	Alondra común	IE		Ane II/2
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real			
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría			
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón			
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común		IE	
<i>Parus major</i>	Carbonero común		IE	
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca			
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común			
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal			
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común		IE	
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela		IE	
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz			
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común		IE	
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada		IE	

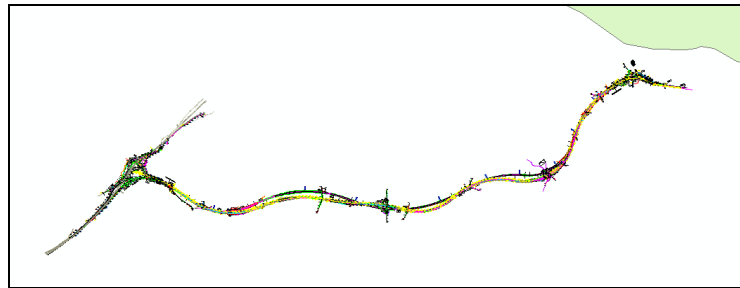
TERRENOS DE LABOR				
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín			Ane I
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras pardo		IE	
<i>Emberiza cirulus</i>	Escribano soteño			
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común			
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero			
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla			Ane II/2
<i>Caduelis carduelis</i>	Jilguero	IE		
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca		IE	
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común			Ane II/2
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común		IE	
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola		IE	
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	IE		
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja			Ane II/1 y Ane III/1
<i>Picus viridis</i>	Pito real		IE	
<i>Gallinula chloropus</i>	Polla de agua			
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón			
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo		IE	
<i>Carandrella brachydactyla</i>	Terrera común		IE	
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	IE		
<i>Pica pica</i>	Urraca			Ane II/2
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	IE		
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	IE		
<i>Hippolitis polyglotta</i>	Zarcero común		IE	
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo			Ane II/2
MAMÍFEROS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Mustela nivales</i>	Comadreja			
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo			
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo común			
<i>Lepus europaeus</i>	Liebre			
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua			
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo			
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo común			
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro			
REPTILES				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda			
<i>Natrix maura</i>	Culebra de agua		IE	
<i>Elaphe scalaris</i>	Culebra de escalera		IE	
ANFIBIOS				
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA DE AMENAZA		DIRECTIVA AVES
		Aragón	Estatad	
<i>Rana perezi</i>	Rana común			Ane IV
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado		IE	Ane IV
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor		IE	Ane IV
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas		IE	Ane IV

#### 4.2.2.4.- Especies faunísticas de interés especial

La comunidad autónoma de Aragón cuenta con varios planes de recuperación y conservación para especies de fauna. Son los siguientes:

- Plan de recuperación del quebrantahuesos.
- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla.
- Plan de recuperación del águila-azor perdicera.
- Plan de conservación del hábitat del urogallo.
- Plan de recuperación del cangrejo de río común.
- Plan de recuperación de la margaritifera.

De todos los planes citados ninguno de ellos se ve afectado por las alternativas a estudio, el más próximo es el del quebrantahuesos que se sitúa a 1 km al norte del enlace de Siétamo, tal y como se muestra en la imagen siguiente:



Situación de alternativas y del plan de recuperación del quebrantahuesos (color verde)

Respecto al área crítica del cernícalo primilla el inicio de ambas alternativas, donde enlaza con la actual A-23, coincide con una de ellas.



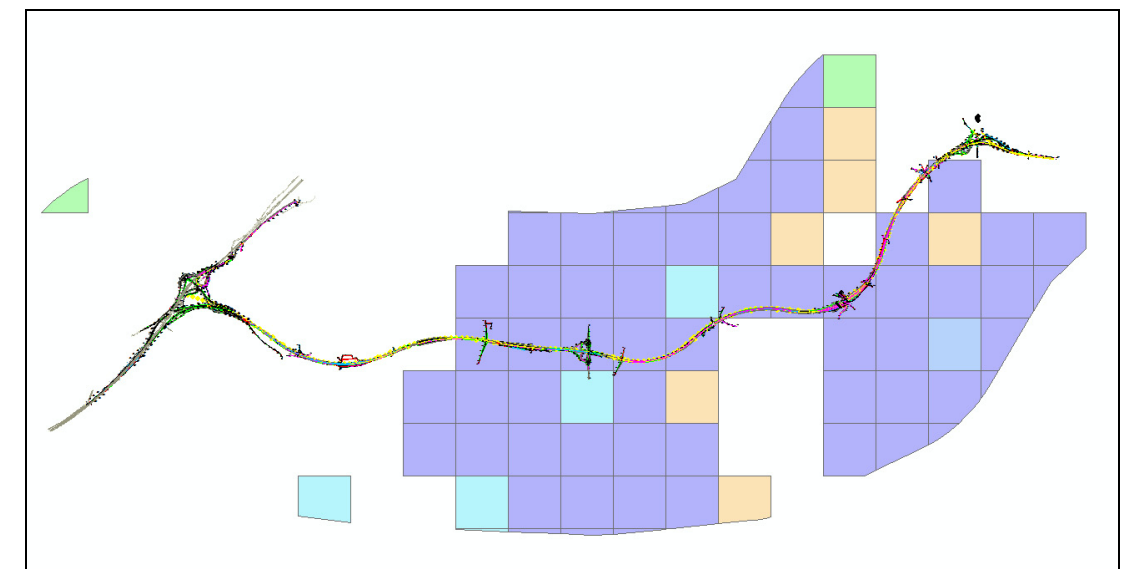
El 19 de octubre de 2017 se envió un correo electrónico al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón solicitando información ambiental referente a la zona de estudio.







El día 16 de noviembre se envió la información disponible en la Sección de Estudio de Cartografía de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón (ver Apéndice nº 8). Se enviaron las siguientes coberturas:

- Censo de acuáticas de 2006 y 2007
- Dormideros del milano real (año 2007)
- Localizaciones de alimoche
- Cobertura del ámbito de protección del quebrantahuesos
- Zona crítica del cernícalo primilla (zonas donde aparecen colonias de cría y el hábitat circundante en un radio de 4 km en torno a ellas)
- Zona crítica del quebrantahuesos
- Peces
- Cuadrículas UTM de 1x1 km y 10x10 km de presencia de fauna
- Ganga, ortega y sisón. Cobertura de presencia
- Hábitats de Interés Comunitario
- Área crítica del cernícal

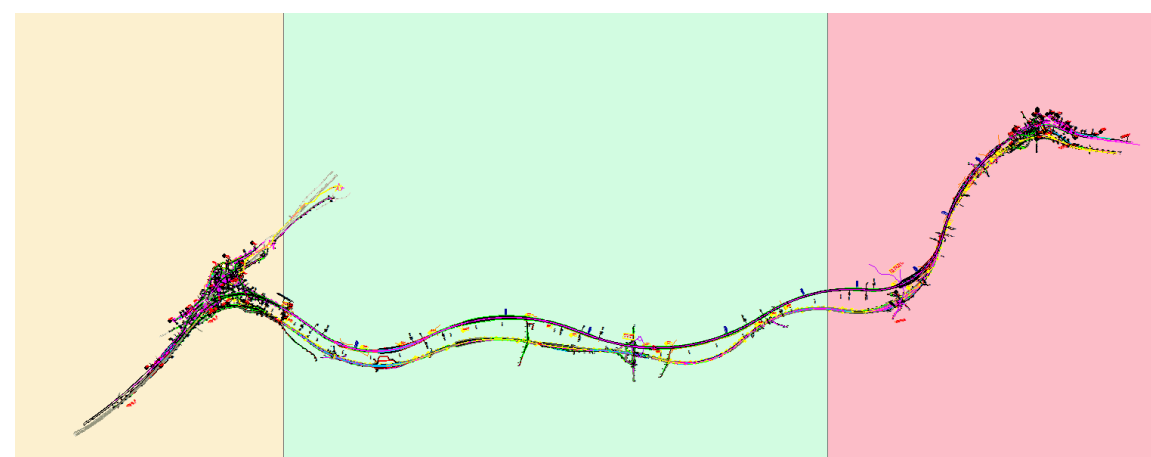
Respecto a la información recibida se incluye a continuación imágenes de las mismas respecto a los trazados objeto de estudio. Los censos de acuáticas y peces no se han tenido en cuenta dado que se alejan de las alternativas estudiadas.

Respecto a las cuadrículas UTM 1x1, se observa claramente que en la zona de estudio se encuentra el milano real (*Milvus milvus*) a lo largo de una amplia zona, el cangrejo de río común (*Austropotamobius pallipes*) no se encuentra en el tramo de río Flumen afectado por las alternativas. En el caso del alimoche (*Neophron pernocterus*) hay una cuadrícula a menos de un kilómetro de distancia del pk 11+800 de los trazados, aproximadamente. Las otras dos especies restantes son el sisón (*Tetrax tetrax*) y el *Cerambyx* se encuentran a más de 3 km de distancia del trazado.






LEYENDA	
	<i>Austropotamobius pallipes</i>
	<i>Cerambyx welensii</i>
	<i>Ciconia ciconia</i>
	<i>Milvus milvus</i>
	<i>Neophron percnopterus</i>
	<i>Tetrax tetrax</i>

En la información enviada por el Departamento de Medio Ambiente se incluyen también coberturas de presencia de fauna en cuadrículas UTM de 10x10 km.



CUADRICULA FAUNA 10X10

	30TYM06
	30TYM16
	30TYM26

Las cuadrículas 30TYM06, 30TYM16, y 30TYM26, son las afectadas directamente por el trazado. A continuación se incluye un cuadro en el que se enumeran las especies incluidas en la cobertura de las cuadrículas. Junto al nombre de la especie se indica en el caso de estar catalogadas en que categoría se incluye según el Decreto 181/2005 (B.O.A. n° 114 de 23 de septiembre), de 6 de septiembre de modificación parcial del Decreto 49/1995, de la Diputación General de Aragón y en el que quedan sustituidos íntegramente los Anexos I, II, III y IV del Decreto 49/1995 referentes a Especies en Peligro de Extinción (PE), Especies Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH), Especies Vulnerables (V) y Especies de Interés Especial (DIE).

ESPECIES PRESENTES EN LAS CUADRÍCULAS UTM 10x10 km		
<i>Aquila chrysaetos</i>	<i>Circus pygargus</i>	<i>Miliaria calandra (DIE)</i>
<i>Ardea purpurea (V)</i>	<i>Corvus corax (DIE)</i>	<i>Milvus milvus</i>
<i>Athene noctua</i>	<i>Crocodyrus russula (DIE)</i>	<i>Neophron percnopterus (V)</i>
<i>Austropotamobius pallipes (PE)</i>	<i>Erinaceus europaeus (DIE)</i>	<i>Pterocles alchata (V)</i>
<i>Bufo bufo (DIE)</i>	<i>Erithacus rubecula</i>	<i>Pterocles orientalis (V)</i>
<i>Carduelis cannabina (DIE)</i>	<i>Euphrydas aurinia</i>	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax (V)</i>

<i>Carduelis carduelis (DIE)</i>	<i>Genetta genetta (DIE)</i>	<i>Serinus serinus (DIE)</i>
<i>Carduelis chloris (DIE)</i>	<i>Grus grus (SAH)</i>	<i>Suncus etruscus (DIE)</i>
<i>Chondrostoma arcisii (SAH)</i>	<i>Martes foina (DIE)</i>	<i>Tetrax tetrax (V)</i>
<i>Ciconia ciconia (DIE)</i>	<i>Meles meles (DIE)</i>	<i>Falco Peregrinus</i>

Teniendo en cuenta que las alternativas se encuentran en la intersección de tres cuadrículas y que cada una de ellas tiene una superficie de 100 km<sup>2</sup>, significa que dichas especies catalogadas se encuentran en una superficie total de 300 km<sup>2</sup>, considerándose dichas especies como potenciales en la zona.

Todas las consideraciones respecto a la fauna son tenidas en cuenta a la hora de establecer las medidas correctoras y protectoras.

#### 4.2.2.5.- Flujos naturales de fauna

El corredor biológico conecta zonas protegidas y áreas con biodiversidad importante para evitar la fragmentación de los hábitats. La conectividad entre fragmentos de hábitats asegura la viabilidad de los animales que viven en ellos y conserva la biodiversidad.

Importante considerar que la fauna distribuida en un territorio es muy variada, con diferentes tamaños de población, áreas de distribución, dominios vitales, etc.

El factor común es la necesidad de conectividad entre poblaciones y, en general, entre hábitat que soporten a 'n' especies en su interior. Esta conectividad se da a varias escalas espaciales:

- De modo local (escala aproximada de 1 km, p.e.).
- A escala de 'paisaje' (con un enfoque que va desde 1 a 10 Km).
- A escala regional o biogeográfica (movimientos entre 100 y 1000 Km).

En el caso de 'corredores' de hábitat, a escala local, se pueden considerar líneas de setos, cercas vivas, pasos a nivel, etc.; con respecto a la escala 'paisaje', los elementos conectores serán los bosques de galería y similares, corredores ecológicos entre espacios protegidos, etc.; y a escala regional, habría que contar con conectividad gracias a sistemas hidrográficos, cordilleras montañosas, etc.

Muchos de estos movimientos van ligados a cursos de agua (que proporcionan alimento e hidratación) y a la cobertura vegetal. Por esta razón, en hábitats más o menos homogéneos y extensos (como por ejemplo grandes masas forestales o de matorral, bastante continuas), los movimientos dentro de esas masas vendrán condicionadas por el relieve y pendientes locales, hidrografía, distribución del alimento (sean frutos, determinadas plantas o bien presas), pero pueden ser movimientos más o menos variables y no necesariamente lineales, estando dichos movimientos dispersos dentro de la matriz forestal.

Cuando el paisaje presenta un mosaico de manchas o teselas forestales, asociadas con campos de cultivo, zonas de matorral, etc., esos desplazamientos, siguiendo siempre la cobertura vegetal y la hidrografía, quedan asociados a aquellos fragmentos forestales y de matorral menores que enlazan las áreas forestales de mayor tamaño. Pequeñas charcas o humedales también pueden funcionar como puntos de enlace entre áreas de mayor cobertura vegetal. En este tipo de territorio, con mosaico de tipos de vegetación y usos del suelo, los pequeños cursos de agua, cubiertos de abundante vegetación arbustiva, funcionan como una auténtica red de pequeños corredores lineales que permiten el movimiento de los animales. Inclusive existen



algunos trabajos que indican que la diversidad de especies es mayor en un paisaje heterogéneo, con mosaico de áreas forestales, prados y cultivos, que en una gran masa forestal de frondosas. Esta red de corredores lineales menores se hace imprescindible en los extensos campos de cultivo de secano, en los que apenas existen 'islas' forestales, y donde las manchas de matorral suelen quedar relegadas a linderos, majanos y áreas del terreno donde el agricultor no ha podido aprovechar el terreno, debido a la topografía local.

El análisis de la conectividad faunística de un territorio implica entender que, una infraestructura puede interrumpir corredores lineales, fácilmente identificables, como los cursos de agua, cuando la autovía atraviesa una zona forestal, se pueden estimar áreas de conexión entre fragmentos forestales, pero los desplazamientos de la fauna entre las áreas forestales no es tan estrictamente lineal, siendo lo que se aprecia, más bien, como un área de conectividad entre teselas forestales, donde hay mayor probabilidad de que la fauna se mueva (probablemente por una menor resistencia del territorio al avance del animal, entre otras razones).

Por lo descrito anteriormente se ha evaluado el nivel de conectividad de las distintas zonas atravesadas por el trazado de la autovía. Se han considerado los distintos componentes del paisaje y sus interacciones, diferenciando entre espacios con importancia faunística a conectar y por otra parte barreras naturales, infraestructuras o acciones del hombre que funcionarán como un efecto barrera para la movilidad de la fauna.

En la zona donde se proyecta la autovía pueden considerarse tres tipos de hábitats que son utilizados indistintamente por diferentes especies faunísticas, los cuales utilizan total o parcialmente para la satisfacción de sus necesidades biológicas. La dependencia de una población respecto dos o más de estos hábitats establece la necesidad de un espacio seguro por donde desplazarse.

Los hábitats presentes en el área de estudio son:

- Hábitats acuáticos y ribereños.
- Masas forestales y zonas de matorral.
- Zonas agrícolas.

Los hábitats ribereños, como el Barranco de Valdabra, río Isuela, Flumen y Botella, son los corredores ecológicos de vertebrados medianos y pequeños, y el resto de cauces de menor relevancia se asocian a posibles desplazamientos de micromamíferos, anfibios y reptiles. Este tipo de corredores acogen y dirigen los movimientos de la fauna, pero también pueden ser utilizados como refugios por las especies que no pueden sobrevivir en el entorno circundante. Dado que proporcionan componentes esenciales del hábitat (lugares de hibernación, de refugio, áreas de cría o de alimentación), dichos corredores suelen incrementar notablemente la riqueza de especies de la zona.

Para definir los corredores existentes en el ámbito de estudio se tienen en cuenta los hábitats faunísticos, espacios de interés, especies más representativas, principales desplazamientos, etc.

No se tiene constancia de la existencia de rutas migratorias afectadas por la construcción del trazado de las alternativas.

Además de los cursos principales de agua, ambas alternativas atraviesan barrancos y acequias de menor entidad que son fundamentales para los movimientos locales de la microfauna, destacando para el grupo de los anfibios.

En el área de estudio existen manchas forestales de repoblación con *Populus alba*, masas de carrascal y matorral, vertebrando el territorio. Son zonas fundamentales para los grandes mamíferos ya que constituyen un hábitat idóneo para sus desplazamientos al otorgarles refugio y alimento.

Se han considerado los corredores principales los asociados a cursos de agua (incluida su vegetación de ribera), zonas con matorral, vegetación arbórea y áreas agrícolas. A mayor tamaño y calidad del curso de agua mayor importancia del corredor, adquiriendo una de estas rutas interés territorial (río Flumen y río Isuela), no detectándose corredores de tipo interterritorial. Además, allá donde la vegetación forestal se extiende por mayor superficie y sufre menos discontinuidades, y teniendo en cuenta la fauna que tiene asociada (medianos carnívoros, medianos y grandes ungulados, e incluso, a nivel muy local, reptiles, anfibios y pequeños mamíferos), se han considerado esas áreas como de interés para la conectividad forestal. La conectividad entre áreas forestales dependerá mucho de los costes de desplazamiento para la fauna a través de ambientes poco favorables, incluyendo el efecto negativo de la presencia de infraestructuras de transporte y de áreas urbanas. Las carreteras suponen una de las principales discontinuidades para las áreas forestales, generando una barrera para las especies asociadas a estos medios, lo cual se suma a la deforestación asociado con los cambios de uso del suelo (transformación de bosques en tierras agrícolas).

En el ámbito de estudio las zonas con mayor probabilidad de movimiento de la fauna son las siguientes:

- Zonas de matorral y carrascal: unen las distintas teselas de hábitat forestal, por las áreas con menor resistencia al movimiento de las especies forestales. Son utilizados para desplazamientos de cierta distancia por los vertebrados de mayor tamaño (zorro, jabalí, ginebra y ungulados), en general asociados con medios forestales. Además, a escala local, son usados también por fauna de menor tamaño para realizar sus movimientos en busca de disponibilidad de alimento, presencia de agua, etc.).
- Corredores asociados a zonas cultivadas: son zonas agrícolas utilizadas por aves y micromamíferos para sus desplazamientos locales. También y en función de la disponibilidad de agua pueden existir comunidades de la herpetofauna local que utilizan este medio para realizar sus desplazamientos.
- Corredores asociados a masas de agua con caudal permanente: la vegetación de ribera junto con la presencia permanente de agua proporciona cobijo, alimento y zona de reproducción a las especies propias de este hábitat. Los cursos de agua son auténticas guías para los movimientos de fauna de mediano y gran tamaño que podrán realizar desplazamientos más o menos locales entre áreas forestales, fragmentadas o no, e incluso grandes movimientos a nivel territorial.
- Corredores asociados a masas de agua con caudal discontinuo: los cursos de agua temporales complementan la red de corredores ecológicos, jugando un papel muy relevante para facilitar la permeabilidad, a través de la matriz de hábitats menos forestales, para pequeños y medianos vertebrados que no estén tan asociados a medios forestales. En grandes extensiones de campos de cultivo de secano los barrancos insertos en esos cultivos pueden jugar un papel fundamental como vertebrador de los movimientos faunísticos y como conector de teselas de matorral alejadas entre sí.

En los planos 6.- Fauna, se incluyen los corredores de desplazamiento de fauna en el ámbito de estudio. Estas zonas tal y como se ha descrito coinciden con los ríos, barrancos, carrascales y zonas con matorral.

#### 4.2.3.- Espacios de interés ambiental

##### 4.2.3.1.- Espacios Naturales Protegidos

La legislación básica sobre protección de los espacios naturales en el ámbito estatal radica en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (deroga y sustituye a la Ley 4/1989, de 27 de marzo de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre) y en la clasificación de los espacios naturales protegidos determinada en su Artículo 29 las siguientes categorías de protección:

- Parques
- Reservas Naturales
- Áreas Marinas Protegidas
- Monumentos Naturales
- Paisajes protegidos

En Aragón los Espacios Protegidos están regulados por la Ley 6/1998, de 19 de mayo (B.O.A. nº 64 de 3 de junio de 1998), de Espacios Naturales de Aragón, que establece un régimen jurídico de especial protección para los espacios naturales de Aragón que contengan destacados valores ecológicos, paisajísticos, científicos, culturales o educativos, o que sean representativos de los ecosistemas aragoneses, en orden a la conservación de la biodiversidad. Asimismo, para los espacios amenazados cuya conservación sea considerada de interés, atendiendo a su fragilidad, singularidad o rareza o por constituir el hábitat de especies protegidas de la flora y la fauna silvestre.

No existe en el ámbito de estudio ningún espacio natural incluido en las categorías de protección del Artículo 8 de la citada Ley, el más próximo se sitúa a 9 Km aproximadamente, en el punto más cercano, se trata del Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara.

##### 4.2.3.2.- Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo de 1992 (D.O. nº 106 de 22 de julio de 1992), relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres define en su Artículo 3 la creación de Red Natura 2000.

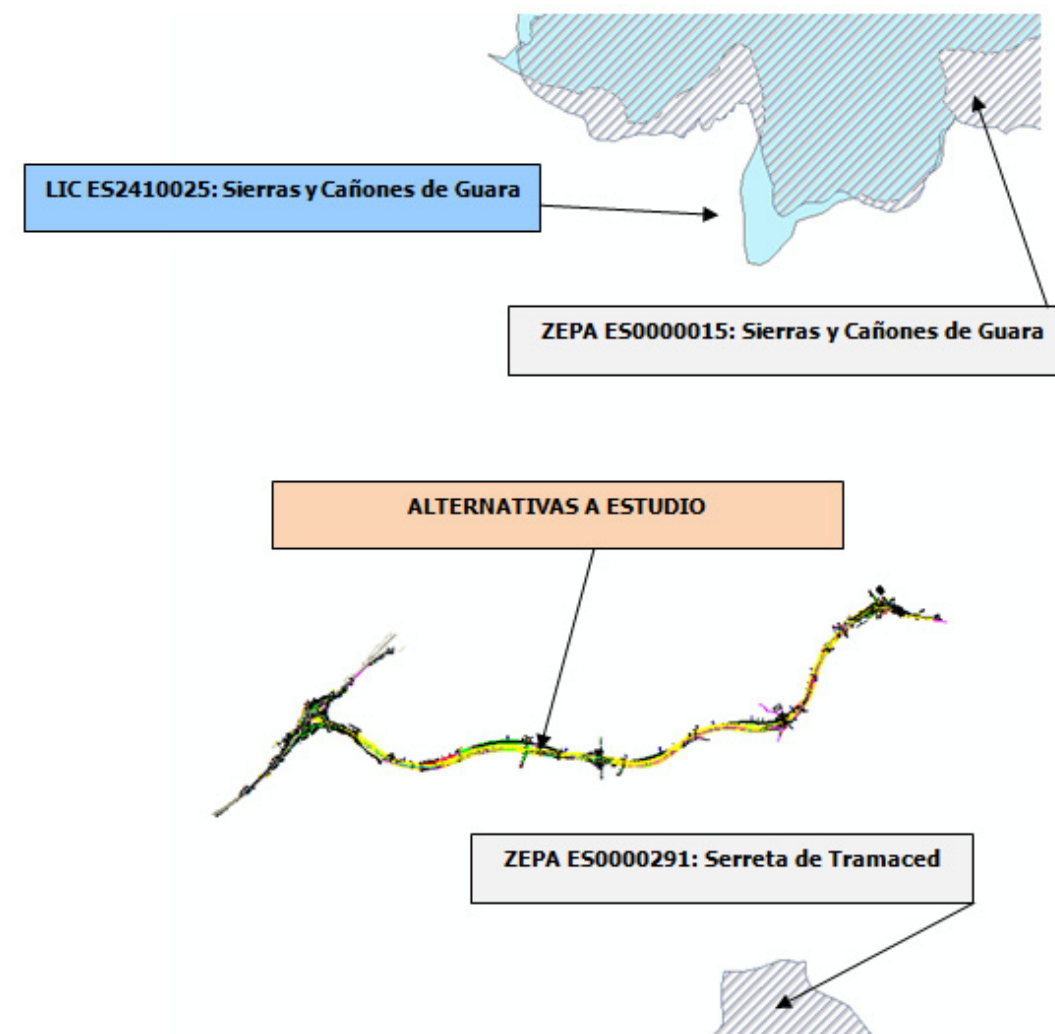
La Red Natura 2000 es una red ecológica de lugares creada para conseguir mantener, en un estado de conservación favorable, representaciones de todos los tipos de hábitats y taxones de flora y fauna declarados de interés comunitario.

Para la constitución de la Red Natura 2000, cada Estado miembro está obligado a presentar a la Comisión una Lista Nacional de Lugares, que a través de sucesivas etapas conformarán la Lista de Lugares de Importancia Comunitaria (LICs) y serán posteriormente declarados por los Estados como Zonas de Especial Conservación (ZECs).

Los Lugares de la Lista Nacional deben representar una muestra suficiente de los hábitats y especies de flora y fauna considerados de interés comunitario en los Anexos I y II de la Directiva Hábitats 92/43/CEE.

En la Red Natura 2000 se incluyen de forma automática las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) de la Directiva AVES 79/409/CEE (D.O.L 103 de 25 de abril de 1979).

Las alternativas estudiadas no afectan ningún área declarada como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), ni Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA).



Tal y como se observa en la imagen anterior el LIC más próximo se sitúa a 9,5 km, el denominado Sierras y Cañones de Guara y la ZEPA ES0000291: Serreta de Tramaced, a 6 km de distancia.

##### 4.2.3.3.- Hábitats de interés comunitario

La Directiva 97/62/UE Hábitats define los hábitats como "aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como si son seminaturales". A continuación, define como hábitats naturales de interés comunitario aquéllos que, de entre los hábitats naturales, cumplen alguna de estas características:

- Están amenazados de desaparición en su área de distribución natural en la Unión Europea.
- Tienen un área de distribución reducida a causa de su regresión o a causa de tener un área reducida por propia naturaleza.

- Son ejemplos representativos de una o varias de las seis regiones biogeográficas de la UE, es decir la alpina, la atlántica, la boreal, la continental, la macaronésica y la mediterránea.

La Directiva Hábitats define los hábitats naturales prioritarios como aquellos hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición, cuya conservación supone una especial responsabilidad para la UE, a causa de la elevada proporción de su área de distribución natural incluida en su territorio.

La Directiva Hábitats no ha propuesto ningún mecanismo de conservación para los hábitats que no son de interés comunitario, aunque su espíritu es la conservación de todos los hábitats (según el artículo 2). Además, en el caso de los hábitats de interés comunitario, sólo obliga a su conservación dentro de los espacios que conforman o conformarán la Red Natura 2000. Por tanto, los hábitats naturales de interés comunitario (prioritarios o no) no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados

Los tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación, están designados en el Anexo I de la directiva 97/62/CEE del Consejo de 17 de octubre de 1997 (D.O. nº L 305 de 8 de noviembre de 1997), por la que se adapta al progreso científico y técnico de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres.

En el área de estudio se localiza un hábitat de interés comunitario prioritario 6220 "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea" y dos no prioritarios, el 9340 "Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*" y 92A0 "Saucedas y choperas mediterráneas".

A continuación se incluye un cuadro con los recintos de hábitats afectados por los trazados y las características de los mismos.

<b>NATURALIDAD</b>	Índice de naturalidad del hábitat o estado de conservación 1= Medio 2=Bueno 3=Excelente
<b>COBERTURA</b>	Porcentaje de superficie del hábitat con respecto a la superficie del polígono 1= De 0 a 25% 2=De 26 a 50% 3= De 51 a 75% 4= De 76 a 100%

CÓDIGO	CÓDIGO UE	DEFINICIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD	% COBERTURA
29120186	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	90
29120206	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	20
29120274	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	80
29120275	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	15
29120275	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>		2	80
2912025	92A0	Bosques de galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	NO	2	60
2912025	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	5
29120279	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	90

CÓDIGO	CÓDIGO UE	DEFINICIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD	% COBERTURA
29120279	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	1	5
29120280	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	10
29120280	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	80
29120217	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	40
29120217	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	SI	2	50
29120218	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	60
29120051	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	1	30
29120052	9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO	2	80

#### 4.2.3.4.- Planes de acción sobre fauna amenazada

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (deroga y sustituye a la Ley 4/1989, de 27 de marzo (B.O.E. nº 74 de 28 de marzo de 1989), de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre), mantiene el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas creado por la ley anterior aunque con alguna modificación, en la que se exige la redacción de Planes de Acción según la categoría de amenaza y habilita a las Comunidades Autónomas para la creación de catálogos similares en el ámbito autonómico.

Estos catálogos deben incluir a aquellas especies, subespecies o poblaciones de flora o fauna cuya protección exija medidas específicas por parte de las Administraciones Públicas, definiendo para ello dos categorías de amenaza: especies en "Peligro de extinción" y "Vulnerables".

El catálogo Nacional está regulado por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero (B.O.E. nº 46 de 23 de febrero de 2011), que deroga el anterior, vigente desde 1990, y todas sus actualizaciones posteriores.

Por su parte el Decreto 49/1995, de 28 de marzo (B.O.A. nº 42 de 7 de abril de 1995) regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, el cual ha sido modificado parcialmente por el Decreto 181/2005, de 6 de Septiembre (B.O.A. nº 114 de 23 de Septiembre de 2005).

La denominación del Plan depende de la categoría de amenaza, en este caso al tratarse de especies, subespecies o poblaciones catalogadas como "En Peligro de Extinción" se denominan Planes de Recuperación.

El Decreto 49/1995, establece la estructura y los contenidos mínimos de los Planes de Acción para las especies de flora y fauna catalogadas en Aragón. Independientemente de la tipología a la que pertenezcan, los planes deben recoger las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesen sobre las especies a las que van dirigidas, estableciendo como objetivo básico la consecución de un estado de conservación favorable para ellas.

De los planes existentes en Aragón, no se afecta ninguno directamente pero si se sitúa a un kilómetro de distancia, aproximadamente, el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón regulado por el Decreto 45/2003, de 25 de febrero (B.O.A. nº 29 de 12 de marzo de 2003). Según la información recabada del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón el área de estudio en el que se sitúa la alternativa no interfiere con ningún área crítica.

#### 4.2.3.5.- Otros espacios naturales

En este apartado se analizan otros catálogos existentes de espacios naturales protegidos y protegibles que, aunque algunos de ellos se corresponden con superficies que no tienen establecida una categoría de protección en la legislación específica de espacios naturales, si se ha considerado su protección para su futura declaración por tener valores de conservación respecto a diversos factores del medio.

##### 4.2.3.5.1.- Áreas importantes para las aves

De los trabajos elaborados inicialmente para orientar a la Comunidad Europea de cara al cumplimiento de la Directiva Aves (79/409/CEE) surgió el inventario Birdlife (ICBP) de Áreas Importantes para las Aves en Europa, previsor de las Zonas de Especial Protección para las Aves incorporadas a la Red Natura 2000.

Tras consultar con el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, se puede afirmar que no existe ninguna Área Importante para las Aves en el ámbito de estudio ni en su entorno, la más próxima se sitúa a más de 3,5 km al sur del trazado, es la denominada Bajo Alcanadre-Serreta de Tramaced y a más de 7 km al noreste de la alternativa la Sierra de Guara.

##### 4.2.3.5.2.- Lista de humedales de importancia internacional ("LISTA RAMSAR")

En cuanto a los humedales españoles incluidos en la Lista del Convenio Ramsar, no hay en los tramos de actuación ni en su entorno cercano ningún humedal incluido en la Lista Ramsar.

##### 4.2.3.5.3.- Vías pecuarias

Las vías pecuarias se encuentran protegidas estatalmente por la Ley 3/1995, de 25 de marzo (B.O.E. nº 71, de 29 de marzo de 1995), de Vías Pecuarias, y en Comunidad Autónoma de Aragón por la Ley 10/2005, de 11 de noviembre (B.O.A. nº 139, de 23 de noviembre de 2005), de Vías Pecuarias de Aragón, la cual incorpora planteamientos y principios complementarios a la Ley estatal y contempla el modelo territorial comarcal de la Comunidad Autónoma de Aragón.

Los trazados de las vías pecuarias incluidas en los planos son las solicitadas al Servicio Provincial de Medio Ambiente de Huesca del Gobierno de Aragón, durante la redacción de la fase de trazado del proyecto.

TIPO	NOMBRE	ANCHURA (m)	MUNICIPIO
CAÑADA	CAÑADA REAL DE ALBERO ALTO A LOPORZANO	40,0	ALCALÁ DEL OBISPO
	CAÑADA REAL DE ALBERO ALTO A MONFLORITE-LASCASAS	15,0	MONFLORITE-LASCASAS
CORDEL	CORDEL DE ZARAGOZA	37,61	HUESCA
COLADA	COLADA DE VITALES	15,0	MONFLORITE-LASCASAS
	COLADA DE MONFLORITE	15,0	MONFLORITE LASCASAS
	COLADA DE LA ERMITA DE LOS DOLORES	12,0	MONFLORITE-LASCASAS
	COLADA DE OLA A LOPORZANO	10,0	ALCALÁ DEL OBISPO
	COLADA DE VALDONETA A ARGAVIESO	10,0	ALCALÁ DEL OBISPO
	COLADA DE OLA	10,0	ALCALÁ DEL OBISPO
	COLADA DE MONFLORITE-LASCASAS A TORRES	10,0	ALCALÁ DEL OBISPO
VEREDA	VEREDA DE SAN GIL	20,0	MONFLORITE-LASCASAS

En el plano 8. Espacios de interés ambiental del apartado 9. Planos se incluye el trazado de las alternativas estudiadas y las vías pecuarias afectadas.

En cumplimiento del Artículo 28- Modificaciones del trazado por la realización de obras públicas de la citada ley:

2. "La Administración que promueva la ejecución de la obra habrá de remitir al Departamento competente en materia de vías pecuarias una solicitud para que se modifique el trazado, acompañada de una memoria y de un proyecto técnico en el que se justifique que la solución propuesta garantiza el cumplimiento de las condiciones de conservación de la vía pecuaria".

Y el artículo 29- Cruce de las vías pecuarias por una vía pública:

1. "Cuando la obra a realizar consistiera en líneas férreas, canales, carreteras u otras infraestructuras lineales que simplemente hayan de cruzar la vía pecuaria, no será necesario proceder a la modificación de trazado, pero la Administración actuante deberá asegurar los pasos necesarios al mismo o a distinto nivel que garanticen el tránsito ganadero y los demás usos en condiciones de seguridad y comodidad y sin riesgo para la circulación vial, debiendo prever la señalización adecuada".

En la fase de trazado en la que se detuvo la redacción del proyecto de la Variante Sur de Huesca, se mantuvieron varias comunicaciones con el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) de Huesca, en lo que respecta a las afecciones al trazado y las reposiciones y cruces propuestos para cada una de las vías pecuarias afectadas.

Las modificaciones previstas de trazado fueron informadas favorablemente y sujetas a una serie de condiciones. Se incluye en el Apéndice nº 5 Vías pecuarias las comunicaciones mantenidas para su reposición, y que deberán ser consultadas en las siguientes fases de redacción.

#### 4.2.4.- Paisaje

Para analizar el paisaje del ámbito de estudio de toma como referencia el Atlas de los Paisajes de España. Es una primera caracterización del Convenio Europeo del Paisaje. En él se realiza por primera vez una cartografía general y un análisis y valoración del conjunto de los paisajes españoles que puede servir de marco para otros estudios del paisaje a escala regional y local.

El Atlas muestra la notable diversidad de los paisajes españoles formados sobre bases ecológicas y culturales estrechamente relacionadas; las tendencias y dinámicas que llevan a la modificación de los paisajes tradicionales y a la construcción del paisaje moderno; así como la necesidad de intervención a través de una gestión específica que permita la conservación del patrimonio paisajístico español y el aprovechamiento de sus recursos.

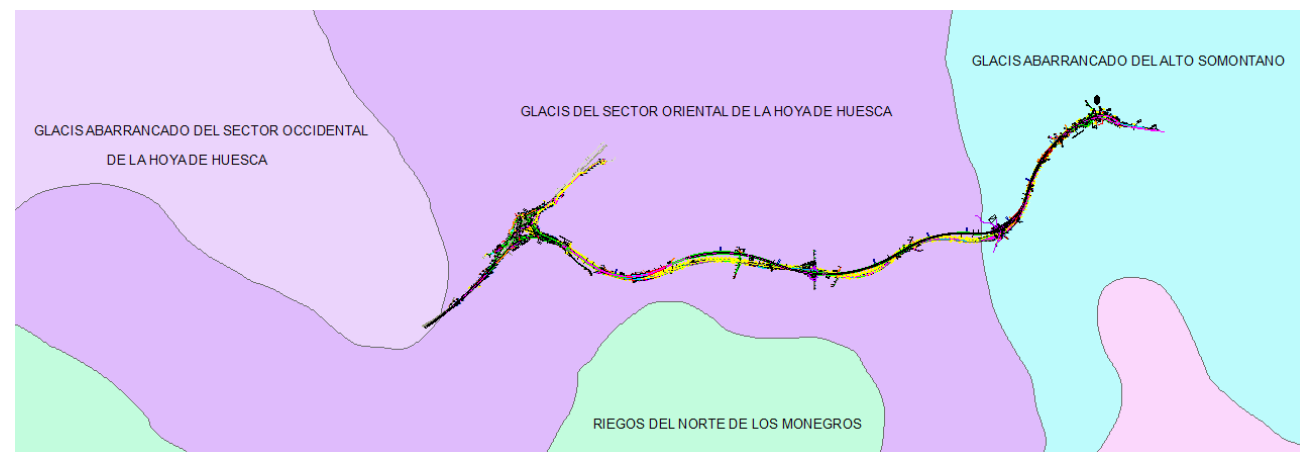
La identificación de los paisajes se ha realizado estableciendo una escala de unidades formada sucesivamente por el paisaje como unidad básica, los tipos de paisaje como unidad intermedia (conjuntos de paisajes de parecida configuración natural e historia territorial) y las asociaciones de tipos de paisajes, como unidad mayor, que reproducen la imagen física de los grandes ámbitos paisajísticos, con sus formas más evidentes y los rasgos climáticos e hidrológicos fundamentales.

El ámbito de estudio se sitúa en tres unidades de paisaje:

- Glacis del sector oriental de la Hoya de Huesca.
- Glacis abarrancados del alto Somontano.

Se incluye a continuación una tabla con la información asociada a cada unidad de paisaje y un mapa de situación respecto a las alternativas..

UNIDAD DE PAISAJE	SUBTIPO	TIPO	ASOCIACIÓN
Glacis del sector oriental de la Hoya de Huesca	Somontano del Pirineo	Llanos y glacis de la Depresión del Ebro	Llano interiores
Glacis abarrancados del alto Somontano	Somontano del Pirineo	Llanos y glacis de la Depresión del Ebro	Llano interiores



#### 4.2.4.1.- Calidad visual

En el presente apartado se establece la calidad visual de las dos unidades de paisaje interceptadas en función de las características de morfología, agua, vegetación, fondo escénico, rareza y actuaciones humanas que poseen.

CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE		
	UNIDADES DE PAISAJE	
	Glacis del sector oriental de la Hoya de Huesca	Glacis abarrancados del alto Somontano
Morfología	1	3
Vegetación	2	3
Agua	1	1
Color	2	3
Fondo escénico	2	3
Rareza	1	1
Actuaciones humanas	3	3
Suma total	12	17
Clase de calidad visual	Media	Media

La calidad visual de las dos unidades de paisaje del ámbito de proyecto son muy similares, resultando su valoración como Media.

#### 4.2.4.2.- Análisis de la fragilidad

La fragilidad se estudia desde el punto de vista visual, considerando únicamente los componentes relacionados con la percepción visual del paisaje y posteriormente, la fragilidad paisajística que incorpora los componentes físicos o naturales que proporcionan al territorio sus características propias que lo hacen diferente de otros paisajes.

Las dos alternativas objeto de estudio atraviesan terrenos con cierta fragilidad paisajística, siendo muy poca la diferencia, o incluso nula en algunos tramos, entre ambas ya que discurren muy próximas entre sí y las características del paisaje son muy similares.

En resumen, tras analizar las unidades de paisaje desde el punto de vista de la calidad visual y fragilidad para acoger la nueva infraestructura se llega a la conclusión que ambas alternativas son muy similares.

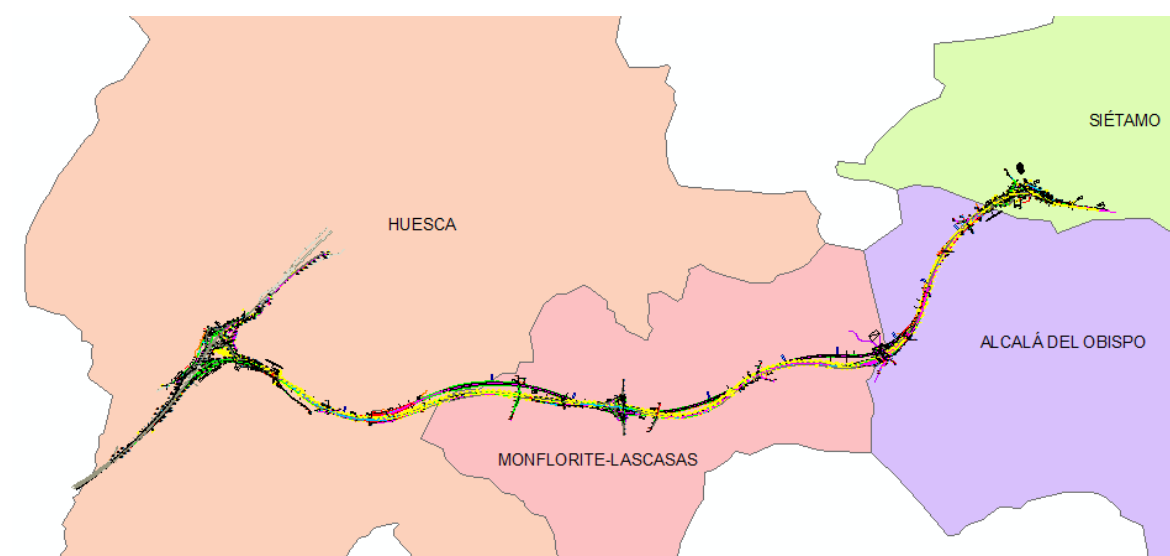
Se incluye el plano 7. Paisaje en el apartado 9 del presente estudio.

### 4.3.- MEDIO TERRITORIAL

#### 4.3.1.- Socioeconomía

##### 4.3.1.1.- Demografía

Son cuatro los municipios atravesados por las alternativas objeto de estudio: Huesca, Alcalá del Obispo, Monflorite-Lascasas y Siétamo.



En el cuadro siguiente se incluyen datos de población, superficie del término municipal y densidad de población de cada municipio.

MUNICIPIO	HABITANTES	SUPERFICIE (km <sup>2</sup> )	DENSIDAD (hab./km <sup>2</sup> )
Huesca	52.282	161	324,73
Alcalá del Obispo	340	47,5	7,15
Monflorite-Lascasas	360	29	12,41
Siétamo	680	48,3	14,07

A continuación se incluyen los siguientes datos para cada municipio:

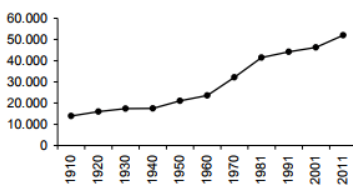
- Datos relativos a la evolución censal de la población desde 1900 a 2011, se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.
- Gráfico de la estructura de la población a 1 de enero de 2016 y los indicadores demográficos.

### HUESCA

#### Evolución de la población

Evolución censal		Cifras oficiales a 1 de enero	
Año	Población	Año	Población
1910	13.964	2006	49.312
1920	16.026	2007	49.819
1930	17.383	2008	51.117
1940	17.500	2009	52.059
1950	21.066	2010	52.347
1960	23.601	2011	52.443
1970	32.119	2012	52.296
1981	41.455	2013	52.418
1991	44.165	2014	52.555
2001	46.243	2015	52.239
2011	52.030	2016	52.282

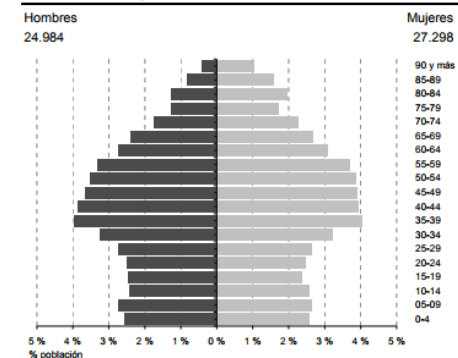
Evolución censal de la población



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.  
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

Se observa que la población de la ciudad de Huesca ha aumentado en 2.970 habitantes su población de 2006 a 2016, aunque tuvo un máximo de 3.243 habitantes el año 2014. Del 2014 al 2016 descendió 273 habitantes. La población se mantiene más o menos estable.

#### Estructura de población a 1 de enero de 2016.



Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
Población de 65 y más años	19,2%	21,3%
Edad media	43,0	44,4
Tasa global de dependencia	53,2	54,7
Tasa de feminidad	109,3	102,2
Extranjeros	9,1%	10,1%

Pob. 65 y más (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100  
TG. dependencia (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100  
Feminidad (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100  
Extranjeros (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100

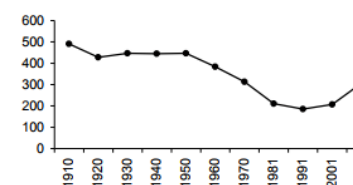
Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2016. INE-IAEST.

### MONFLORITE-LASCASAS

#### Evolución de la población

Evolución censal		Cifras oficiales a 1 de enero	
Año	Población	Año	Población
1910	491	2006	240
1920	428	2007	267
1930	447	2008	281
1940	445	2009	296
1950	447	2010	312
1960	384	2011	315
1970	313	2012	301
1981	211	2013	304
1991	185	2014	295
2001	207	2015	313
2011	307	2016	360

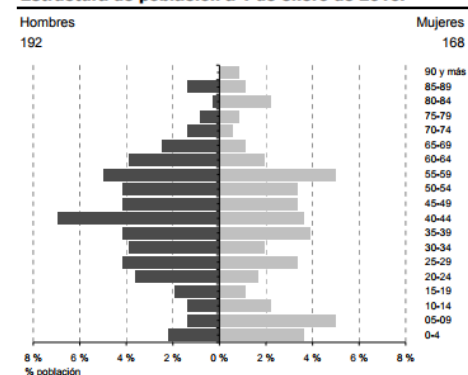
Evolución censal de la población



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.  
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

En la localidad de Monflorite-Lascasas al contrario de lo que ocurre en otros municipios afectados, ha aumentado progresivamente la población en 120 personas desde 2006 a 2016.

#### Estructura de población a 1 de enero de 2016.



Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
Población de 65 y más años	13,1%	21,3%
Edad media	41,2	44,4
Tasa global de dependencia	40,6	54,7
Tasa de feminidad	87,5	102,2
Extranjeros	3,3%	10,1%

Pob. 65 y más (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100  
TG. dependencia (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100  
Feminidad (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100  
Extranjeros (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100

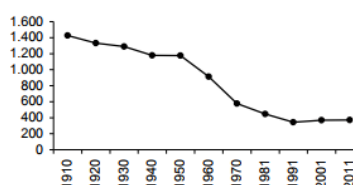
Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2016. INE-IAEST.

### ALCALÁ DEL OBISPO

#### Evolución de la población

Evolución censal		Cifras oficiales a 1 de enero	
Año	Población	Año	Población
1910	1.428	2006	348
1920	1.332	2007	367
1930	1.290	2008	425
1940	1.179	2009	429
1950	1.176	2010	491
1960	914	2011	411
1970	577	2012	368
1981	446	2013	354
1991	344	2014	349
2001	369	2015	342
2011	370	2016	340

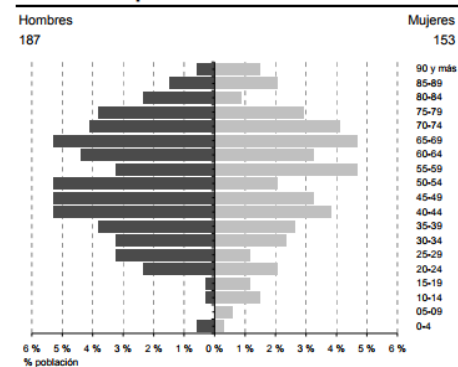
Evolución censal de la población



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.  
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

En los últimos diez años ha disminuido la población en 10 personas, algo no muy significativo, sin embargo en el año 2012 llegó a tener 491 habitantes, 151 personas menos que en 2016, un descenso muy significativo de la población.

#### Estructura de población a 1 de enero de 2016.



Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
Población de 65 y más años	33,8%	21,3%
Edad media	53,8	44,4
Tasa global de dependencia	58,9	54,7
Tasa de feminidad	81,8	102,2
Extranjeros	2,9%	10,1%

Pob. 65 y más (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100  
TG. dependencia (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100  
Feminidad (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100  
Extranjeros (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100

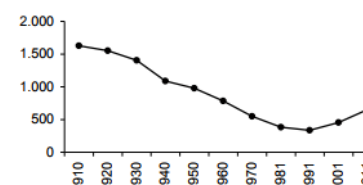
Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2016. INE-IAEST.

### SIÉTAMO

#### Evolución de la población

Evolución censal		Cifras oficiales a 1 de enero	
Año	Población	Año	Población
1910	1.627	2006	576
1920	1.551	2007	588
1930	1.405	2008	625
1940	1.089	2009	635
1950	979	2010	665
1960	783	2011	658
1970	549	2012	650
1981	384	2013	663
1991	335	2014	675
2001	453	2015	672
2011	652	2016	680

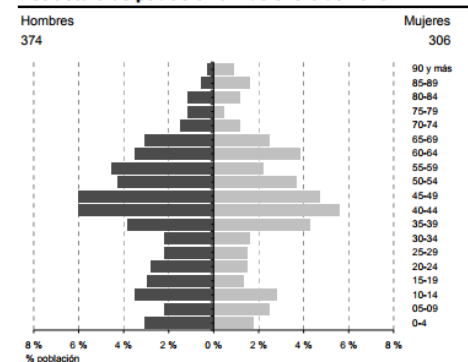
Evolución censal de la población



Fuentes para evolución censal: Censos de población de 1900 a 2011. Se ha recalculado la población según la estructura territorial del municipio en 2011.  
Fuente para poblaciones oficiales: Padrón municipal de habitantes a 1 de enero de cada año.

Siétamo es, después de Huesca y con bastante diferencia, el municipio con mayor población de los afectados por proyecto. Ha tenido un aumento de 2006 a 2016 de 104 personas, siendo el máximo de habitantes en el año 2016.

#### Estructura de población a 1 de enero de 2016.



Indicadores demográficos	Municipio	Aragón
Población de 65 y más años	15,6%	21,3%
Edad media	42,8	44,4
Tasa global de dependencia	45,9	54,7
Tasa de feminidad	81,8	102,2
Extranjeros	5,9%	10,1%

Pob. 65 y más (Pob. ≥65 / Pob. Total) x 100  
TG. dependencia (Pob. ≤14 + Pob. ≥65 / Pob. de 15 a 64) x 100  
Feminidad (Pob. Total mujeres / Pob. Total hombres) x 100  
Extranjeros (Pob. Extranjera / Pob. Total) x 100

Fuente: Padrón municipal de habitantes a 1-1-2016. INE-IAEST.

#### 4.3.2.- Usos del suelo

El estudio de los aprovechamientos del suelo y por tanto de la actividad agraria, ganadera y forestal del territorio por el que discurrirá la futura variante resulta sin duda de un especial interés, habida cuenta de que estas actividades constituyen el eje económico fundamental de la mayor parte de dicho territorio, siendo el sector primario un porcentaje significativo del total de la actividad económica de esta zona de estudio.

La zona estudiada está situada al sur del núcleo urbano de Huesca y está constituida por 4 municipios (Alcalá del Obispo, Huesca, Monflorite-Lascasas y Siétamo) integrantes de la comarca agraria de la Hoya de Huesca.

Todos los municipios tienen usos marcadamente agrícolas. Destacan los términos de Alcalá del Obispo y Siétamo por el cultivo de herbáceos de secano (51%-61%) en contraposición al término de Monflorite-Lascasas que cuenta con un 48% de superficie de herbáceos de regadío.

A continuación se describen los usos y aprovechamientos del suelo existentes en la zona de estudio donde se sitúa la alternativa.

##### 4.3.2.1.- Labor regadío

Se corresponde con superficies sobre las que se realiza una labor intensiva y que presentan una infraestructura de riego que permite los aportes hídricos necesarios para suplir los déficits de precipitaciones que caracterizan ciertas épocas del año.

Son superficies donde se puede garantizar las cosechas y la mejor productividad agrícola.

Estas superficies se localizan en la zona central del área de estudio, formando una banda de norte a sur a lo largo de los ríos Isuela y Flumen. También se dan al sureste, en el término municipal de Alcalá del Obispo.

##### 4.3.2.2.- Labor secano

Supone las tierras de cultivo en los lugares donde no ha alcanzado la infraestructura de regadío.

Esas superficies tienen la importancia de constituirse en laborables por condiciones topográficas y edáficas.

Se localizan a lo largo de las alternativas estudiadas siendo la unidad más afectada por la construcción de la nueva autovía.

##### 4.3.2.3.- Monte bajo / Erial / Pastizal

Como consecuencia de las buenas condiciones que presentan los terrenos analizados para el cultivo, las superficies de matorral y los pastizales (o eriales) se reducen a zonas marginales con escaso valor agrícola, tanto por sus escasas dimensiones como por sus alteraciones.

##### 4.3.2.4.- Masas forestales

Lo constituyen terrenos cubiertos de árboles en masa con base a vegetación natural y definidos en el catastro como uso forestal arbolado.

Se sitúan en pequeños enclaves que por sus características no han podido ser cultivados.

##### 4.3.2.5.- Cursos de agua y balsas

Se trata de aquellas superficies cuyo único aprovechamiento es la circulación o la contención de agua. Aquí están los lechos de los ríos y las infraestructuras más significativas que no producen pero son el elemento que condiciona los tipos y la calidad de los cultivos.

##### 4.3.2.6.- Infraestructuras y construcciones

Esta categoría o grupo lo constituyen las infraestructuras agrícolas y ganaderas y los municipios o núcleos urbanos de La Hoya de Huesca.

Aunque las edificaciones e infraestructuras agrícolas y ganaderas no tengan ningún valor desde el punto de vista del aprovechamiento agrícola del suelo, hay que tenerlos en cuenta ya que están estrechamente relacionados con los usos agrícolas del suelo (granjas, municipios donde la actividad principal es el sector primario).

#### 4.3.3.- Planeamiento urbanístico

##### 4.3.3.1.- Términos municipales afectados

A continuación se analiza el planeamiento vigente en cada uno de los municipios afectados por la construcción de la variante sur:

**Huesca:** el municipio de Huesca cuenta con la aprobación del TEXTO REFUNDIDO de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Huesca, aprobado por el Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón, en su reunión del 6 de junio de 2008. (B. O. A.- N.º 81 de 16 de junio de 2008). En dicha publicación, en lo que se refiere a las prescripciones, en el punto F) SISTEMAS GENERALES, expresa:

"(...)

"El acuerdo de 9 de mayo de 2003 estableció dos prescripciones en relación con los sistemas generales que han sido debidamente cumplimentadas por el Ayuntamiento de Huesca. La primera de ellas se ha cumplimentado con la incorporación en el Texto Refundido del Plan General de Ordenación Urbana de una banda de reserva de la Variante Sur de Huesca, tras la elaboración del estudio informativo elaborado por la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón fechado en abril de 2006. La banda de reserva de la Variante ha sido grafiada en los planos 1. Estructura general y orgánica del Territorio. Clasificación del Suelo y Sistemas Generales y 2. Categorías del Suelo No Urbanizable...."

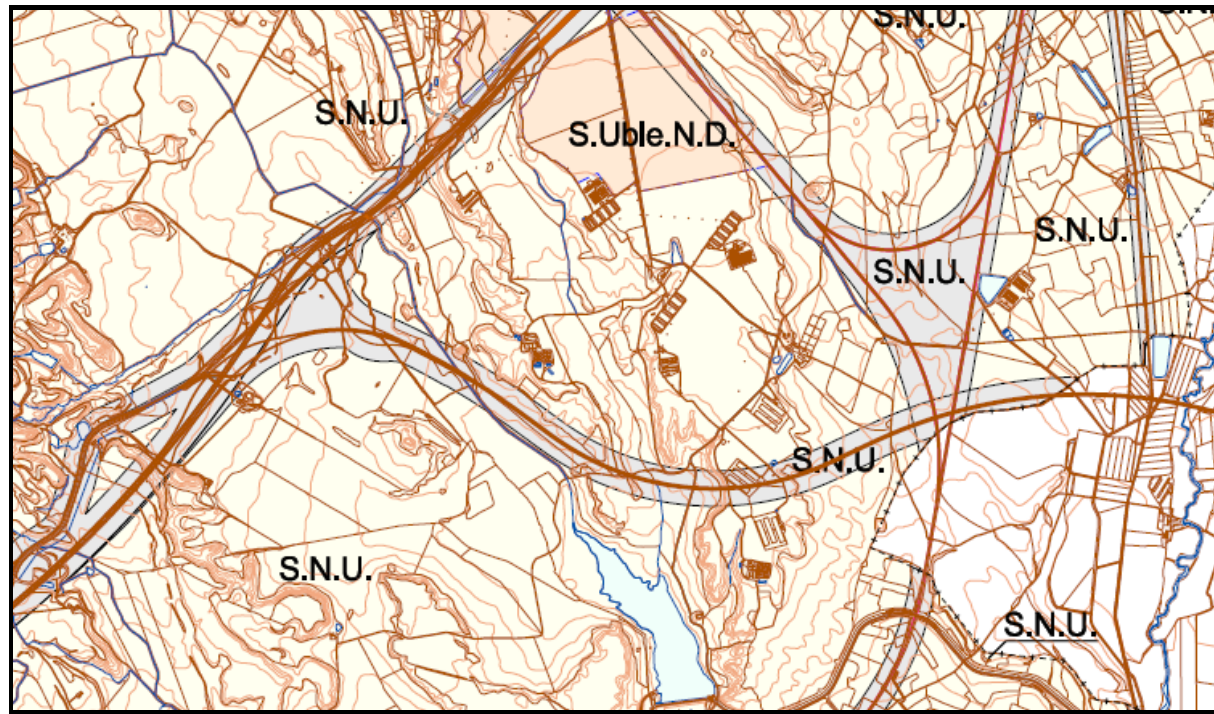


Imagen del plano 1.- Estructura general y orgánica del Territorio. Clasificación del Suelo y Sistemas Generales del PGOU de Huesca

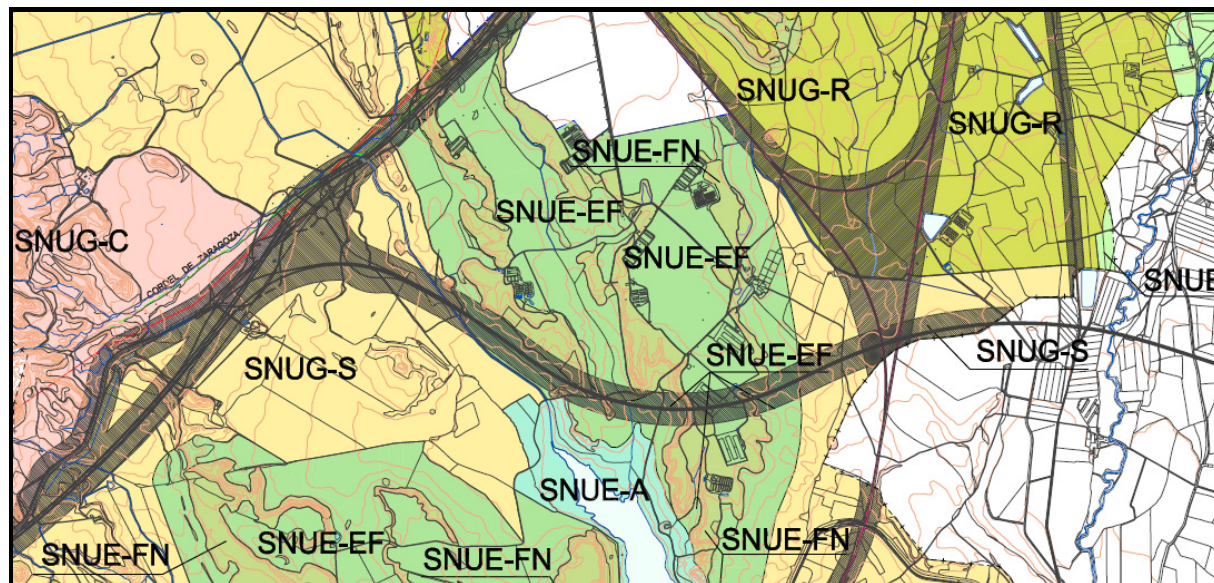


Imagen del plano 2.- Categorías de Suelo No Urbanizable del PGOU de Huesca

**Siétamo:** dispone de un Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente por el Consejo de Ordenación del Territorio el 29 de julio de 2003, sustituyendo a las Normas Subsidiarias existentes con anterioridad (junio de 1997).

**Monflorite-Lascasas:** cuenta con el Plan General de Ordenación Urbana, aprobado el 13 de diciembre de 2012 (B. O. A.- N. ° 45 de 5 de marzo de 2013).

En él se dice que recoge un Sistema General en el término municipal que se encuentra en proyecto y se trata de la Variante Sur de Huesca, que comunicará las autovías Huesca- Zaragoza y Huesca-Lérida, además de enlazar con el aeropuerto Huesca Pirineos, de la que se encuentra aprobado el Estudio Informativo.

En los planos aparece grafiado el trazado del Estudio Informativo.

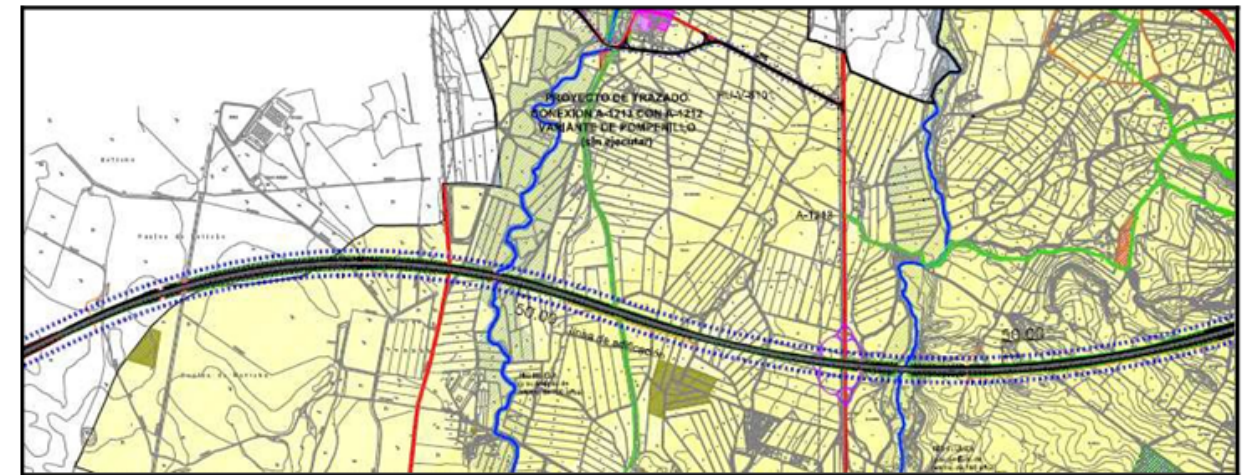


Imagen del plano PO.I.Ia- Estructura orgánica. Incluidos Estudios Informativos Variante Sur de Huesca y Variante de Pompenillo.



Imagen del plano PO.I.Ia- Estructura orgánica. Incluidos Estudios Informativos Variante Sur de Huesca y Variante de Pompenillo.

**Alcalá del Obispo:** el 19 de junio de 2009 se aprobó en el ayuntamiento de la localidad el Documento de "Información Urbanística" y el documento de "Avance", que contiene el Informe de Sostenibilidad Ambiental Preliminar (Análisis Preliminar de Incidencia Ambiental) del Plan General de Ordenación Urbana. Al no encontrarse dicho plan aprobado definitivamente, el planeamiento que está en vigor en el municipio es el de las Normas Subsidiarias de la provincia de Huesca.

Como conclusión final respecto al planeamiento urbanístico se resalta:

- que en el PGOU de Huesca ya hay una banda de reserva para la alternativa recomendada,
- en el T.M. de Monflorite también se ha incorporado en su figura de planeamiento correspondiente,
- que en ese mismo T.M. se ha llevado a cabo una concentración parcelaria que ha dejado sin repartir en los lotes la banda por la que discurre la solución seleccionada y
- que la Demarcación de Carreteras del Estado en Aragón ha informado y, en su caso, autorizado expedientes de explotación en el entorno de la futura variante siempre teniendo en cuenta la opción seleccionada y desarrollada, entre ellas varias tuberías y una balsa.

En la colección de planos 10.- Planeamiento, incluidos en el apartado 10, se representan además las franjas reservadas de suelo, descritas anteriormente.



#### 4.3.3.2.- Legislación vigente

La legislación vigente en la Comunidad Autónoma de Aragón, Ley 3/2009 de 17 de junio de Urbanismo de Aragón (BOA nº 124, de 30 de junio de 2009), distingue dos tipos de Suelo No Urbanizable:

- **Genérico:** corresponde a los terrenos que no han sido incluidos en ninguna de las diferentes categorías de suelo urbano, urbanizable o no urbanizable de protección especial.
- **Especial Protección:** tienen algún tipo de valor natural o artificial que les hace necesitar algún tipo de protección (vegetación singular, paisaje típico, riberas, regadío de alta productividad, espacios naturales de interés...).

Los PGOU y Normas Subsidiarias de los otros tres municipios califican los suelos en Suelo Urbanizable, Suelo No Urbanizable Genérico y Suelo No Urbanizable Especial o de Protección Especial. Se incluye a continuación un cuadro con los planeamientos de los municipios afectados y los tipos de suelos afectados en cada uno de ellos.

TÉRMINO MUNICIPAL	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	TIPOS DE SUELO AFECTADOS
HUESCA	TEXTO REFUNDIDO de la Revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Huesca, aprobado por el Consejo de Ordenación del Territorio de Aragón, en su reunión del 6 de junio de 2008. (B. O. A.- N. ° 81 de 16 de junio de 2008).	Suelo No Urbanizable Especial (SNUE): <ul style="list-style-type: none"> <li>• SNUE-FN: Masas arbóreas y terrenos forestales naturales</li> <li>• SNUE-EF: Entorno de terrenos forestales naturales</li> <li>• SNUE-A: Albercas y/o embalses de Loreto, Valdabrá, Cortes y Montearagón</li> </ul> Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secanos</li> <li>• Áreas regables por el canal de la cota 540</li> </ul>
MONFLORITE-LASCASAS	Plan General de Ordenación Urbana, aprobado el 13 de diciembre de 2012 (B. O. A.- N. ° 45 de 5 de marzo de 2013).	Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG) Suelo No Urbanizable Especial (SNUE): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vinculado a espacios naturales (SNU-Enat)</li> <li>• Vinculado a infraestructuras (SNU-Elnfra)</li> <li>• Vinculado a cursos de agua (SNU-Eagua)</li> <li>• Vinculado a espacios agropecuarios (SNU- Eagro)</li> </ul>
ALCALÁ DEL OBISPO	Normas Subsidiarias de la provincia de Huesca. (El 19 de junio de 2009 se aprobó en el ayuntamiento de la localidad el Documento de "Información Urbanística" y el documento de "Avance", que contiene el Informe de Sostenibilidad Ambiental Preliminar (Análisis Preliminar de Incidencia Ambiental) del Plan General de Ordenación Urbana, no aprobado definitivamente).	Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG)
SIÉTAMO	Plan General de Ordenación Urbana aprobado definitivamente por el Consejo de Ordenación del Territorio el 29 de julio de 2003, sustituyendo a las Normas Subsidiarias existentes con anterioridad (junio de 1997).	Suelo No Urbanizable Genérico (SNUG)

#### 4.4.- PATRIMONIO CULTURAL

A continuación se hace un análisis de los elementos significativos del patrimonio cultural en el entorno del tramo de la autovía.

##### 4.4.1.- Patrimonio Arqueológico y Paleontológico

La protección de los elementos patrimoniales viene definida en las siguientes Leyes Autonómicas relativas al Patrimonio Cultural de Aragón:

- Ley 12/1997, de 3 de diciembre, de Parques Culturales de Aragón (B.O.A. nº 143, de 12 de diciembre de 1997).
- Decreto 223/1998, de 23 de diciembre, del Gobierno de Aragón, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997 (B.O.A. nº 2 de 8 de enero de 1999).
- Orden de 2 de junio de 2004, del Departamento de Educación, Cultura y Deporte, por la que se desarrolla el Decreto 223/1998, de 23 de diciembre, de desarrollo parcial de la Ley 12/1997 (B.O.A. nº 70 de 16 de junio de 2004).
- Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés (B.O.A. nº 36 de 29 de marzo de 1999).

De acuerdo con la Dirección General de Patrimonio Cultural de la Diputación General de Aragón, tras su autorización de fecha 24 de junio de 2010, se realizó una prospección arqueológica y otra paleontológica del entorno de la traza por un gabinete de expertos, cuyos informes completos están incluidos en el Apéndice nº 6, respectivamente, del presente estudio.

Posteriormente, mediante autorización del 17 de febrero de 2011 de la D.G. de Patrimonio Cultural, se realizó prospección arqueológica de las zonas definitivas de préstamo, vertedero y zonas de instalaciones auxiliares, al igual que se hicieron, tras autorización del organismo competente el 18 de mayo de 2011, prospecciones paleontológicas de estos terrenos.

La correspondencia mantenida con el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón, por orden cronológico, en la fase de redacción del proyecto de trazado, es la siguiente:

- 24 de junio de 2010. Autorización de la realización de prospecciones arqueológicas del proyecto.
- 16 de marzo de 2011. Renovación de la autorización para la realización de prospecciones arqueológicas.
- 14 de abril de 2011. Vistos los informes relativos a la prospección paleontológica realizada se considera dicho terreno LIBRE DE RESTOS PALEONTOLÓGICOS DE INTERÉS.
- 2 de junio de 2011. Autorización de la realización de prospecciones paleontológicas de las zonas de préstamo, vertedero e instalaciones auxiliares dentro del proyecto.
- 19 de julio de 2011. Se solicita la prospección arqueológica de las zonas de vertedero.
- 21 de julio de 2011. Se solicita la prospección paleontológica de las zonas de vertedero.
- 21 de febrero de 2012. Vistos los informes relativos a la prospección paleontológica realizada en las zonas de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares se considera dicho terreno LIBRE DE RESTOS PALEONTOLÓGICOS DE INTERÉS PATRIMONIAL.
- 1 de marzo de 2012. Resolución final relativa a los trabajos de prospección arqueológica del trazado, zonas de instalaciones auxiliares y préstamos.
- 17 de abril de 2012. Resolución final relativa a los trabajos de prospección arqueológica de los vertederos.

##### 4.4.2.- Metodología

Se presentan dos metodologías de trabajo diferentes en función de la arqueología o paleontología, ambas se presentaron al Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón y son las siguientes:

## ARQUEOLOGÍA

### A. Información previa

#### A.1. Elementos de partida. Yacimientos arqueológicos conocidos

Trabajo realizado a partir de los inventarios arqueológicos conocidos, publicaciones generales o de detalle del territorio y otras fuentes documentales análogas. Esta etapa nos sitúa ante dos posibilidades:

1.-Yacimientos conocidos de forma suficiente para llevar a cabo una autopsia sin necesidad de intervención propia.

2.-Noticias, referencias o publicaciones parciales / incompletas que necesitan comprobación y estudio complementario.

Con ambos grupos se confeccionan ficheros en los que se hace constar los datos históricos y las necesidades de análisis.

### B. Búsqueda de nuevos datos

#### B.1.Toponimia

Topónimos de parcelas, relieves y lugares del término municipal afectado.

#### B.2. Cartografía

Los mapas cartográficos han sido analizados en cuanto a su posible contenido y características especiales que permitan señalar puntos a prospectar, zonas estratégicas.

Se analizaron igualmente otros recursos cartográficos existentes, tales como mapas geológicos y de cultivos (1:50.000).

La cartografía empleada han sido tanto la del Servicio Geográfico del Ejército como la del Instituto Geográfico Nacional. Las escalas empleadas han sido generalmente las de 1:50.000 y 1:25.000. A su vez se emplearon tanto las ediciones de mayor antigüedad como las más recientes, siendo preferible las primeras para cuestiones de toponimia, fuentes, balsas, caminos, etc. y las segundas por ser más exactas se han preferido para los trabajos de localización y campo. Igualmente ha sido utilizada toda la información facilitada por el Sistema de Información Territorial (SITAR) del Gobierno de Aragón.

### C. Localización de yacimientos arqueológicos

Tras el reflejo de la información anterior en el mapa topográfico se accedió a las comprobaciones sobre el terreno. La percepción directa del terreno a investigar permite calificar definitivamente el carácter de los posibles asentamientos.

#### C.1.Restos aislados

Valoración especial de estos puntos dados los escasos recursos de clasificación con que se cuenta para establecer una diagnosis.

### D. Recogida de datos en el campo

Confección de fichas arqueológicas, croquis, fotografías y toma de datos específicos del yacimiento. Se trabajó a partir de:

- Diarios de campo
- Ficha descriptiva de yacimiento.

### E. Primer proceso de elaboración

Realizado en las sedes de los equipos, con la documentación necesaria y acopio de la información. Todo el trabajo fue evaluado por la dirección del proyecto arqueológico previo a su elaboración definitiva.

### F. Segundo proceso de elaboración

Redacción definitiva de los datos procedentes del campo y del proceso E y supervisión general de todo el proceso por la dirección del proyecto arqueológico.

Se obtiene como resultado final:

- Elaboración ficha patrimonio arqueológico.
- Rotulación e inventario de la documentación gráfica (fotografías).
- Conclusiones finales sobre los mismos. Calificación de los hallazgos y su valoración respecto a las alteraciones que pueden sufrir por la ejecución de la obra.

### G. Actuaciones

Recomendaciones y propuestas sobre actuaciones en forma de medidas correctoras para ajustar la calificación de los yacimientos de carácter dudoso que puedan verse afectados.

## PALEONTOLOGÍA

### Documentación y recopilación bibliográfica:

Para poder realizar los trabajos de prospección paleontológica, previamente ha sido necesario recopilar información bibliográfica, referente tanto a los materiales afectados en el área de estudio como a su potencial y contenido paleontológico.

Se ha realizado una consulta a la Dirección General de Patrimonio Cultural acerca de los yacimientos paleontológicos existentes en el área afectada por el proyecto.

### Cartografía del proyecto:

Para una correcta localización del área objeto de estudio se ha empleado la cartografía del Instituto Geográfico Nacional 1:50.000, hoja 286 correspondiente a Huesca. Para la situación geológica se ha empleado la cartografía del IGME a escala 1:50.000. Por otro lado se ha utilizado la ortofoto a escala 1:5.000 de la hoja 286 del SITAR.

Los yacimientos paleontológicos proporcionados por el Servicio Técnico de Protección y Prevención del Patrimonio Cultural, han sido situados sobre la cartografía del proyecto, si bien estos quedan alejados y fuera del ámbito de afección de este.

**Fase de campo:**

Una vez concedida la autorización administrativa (Resolución de 24 de Mayo de 2010), se han realizado las labores de prospección paleontológica de las zonas afectadas por el proyecto. Dichas prospecciones se han realizado en los meses de junio y julio de 2010.

La metodología de trabajo en el campo ha consistido en labores de prospección paleontológica de aquellos materiales geológicos potencialmente susceptibles de poder contener restos paleontológicos. En base a las observaciones geológicas de campo y a la escasez de afloramientos de materiales en el entorno del proyecto, dichos trabajos se han limitado al análisis de los afloramientos localizados en el entorno más próximo al proyecto.

Se ha prestado mayor interés a aquellos materiales que presentan antecedentes previos en cuanto a la existencia de restos fósiles de interés patrimonial. En este caso, estos son aquellos pertenecientes al Oligoceno superior-Mioceno inferior, ya que asociado a ellos se conocen yacimientos paleontológicos de microvertebrados.

Las prospecciones en el campo se han realizado con el apoyo de mapas topográficos y con la cartografía del proyecto plasmada sobre foto aérea proporcionada por el promotor. Para la correcta localización y ubicación del área de prospección se ha contado con el apoyo de un equipo de GPS (GARMIN, etrex).

El trabajo en el campo ha consistido en la búsqueda de restos fósiles e indicios de ellos mediante el reconocimiento superficial y sistemático de los materiales aflorantes en el área de estudio. Dado que el área afectada por el proyecto está ocupada en su gran mayoría por campos de cultivo, se han buscado secciones y afloramientos favorables próximos para poder analizar los materiales.

**4.4.3.- Resultados**

De la información facilitada por el Gobierno de Aragón de la Carta Arqueológica se documentan los siguientes yacimientos que se ven afectados por el nuevo trazado de la autovía:

**Patrimonio arqueológico**

A continuación se enumeran los yacimientos que se ven afectados por el trazado:

- Bunker de la Galocha: actualmente desaparecido, se situaba en el trazado de la actual autovía A-23.
- Balsa del Castillo: al igual que en el caso anterior ya se afectó por la construcción de la A-23, parte de ella se encuentra bajo el actual trazado.
- Carrascal: se ve afectado por el ramal que conecta desde el enlace de Valdabrá con el polígono PLHUS de Huesca. Se situaba principalmente en el trazado de la actual A-23 y cercanías, durante los trabajos de control y seguimiento arqueológico de la obra fue documentado. Con el trazado propuesto se podrían poner al descubierto nuevos restos.
- H-Paules de Estiche: es un hito o mojón que se sitúa en el P.K. 4+600.
- A-04: se ve afectado por la reposición de accesos a fincas.
- A-05: se afecta por la reposición del camino de Lascasas.
- A-07: se sitúa en el entorno del pk 10+300.
- A-09: se afecta por la reposición de la Colada de Ola.
- H-01, H-02, H-03 y H-04: son hitos que se ven afectados por la reposición del camino del pk 14+709 y por la reposición de accesos de la margen izquierda pk 13+760 a 14+710.

- Los elementos patrimoniales documentados en los terrenos del préstamo ZP-01 no sufren acción directa del Proyecto.

**Patrimonio arquitectónico**

En este caso no se afecta ningún elemento pero sí que se quedan situados entre ramales y la autovía A-23 existente los siguientes:

- Castillo Ermita de San Juan Alto: este no se afecta por el trazado pero se sitúa muy próximo y se diseña un camino de acceso para dicho elemento.
- Castillo de Torón Ar-02: se queda situado entre la autovía y el enlace de Valdabrá. No se ve afectado por la traza y se le da acceso desde uno de los ramales, por lo tanto esta será una zona que se acondicionará.

**Patrimonio viario**

- Camino Real de Sariñena: es cruzado por el tronco de la autovía en el pk 10+300.
- Camino Real-Cabañera: es el trazado de la vía pecuaria de la Colada de Valdabrá a Argavieso en el pk 13+760.
- Vía romana/Ilerda-Osca: no se han encontrado indicios de la misma, se deberá controlar al realizar los movimientos de tierras ya que hay que tener en cuenta que por la dirección que lleva la traza y los datos que se conocen de la vía, esta debería de ser cortada en algún punto de la variante.

**Patrimonio etnológico**

- E-08
- H-01 y H-04: Se evitara cualquier tipo de afección a los mismos, se deberán documentar conjuntamente con H-02 y H-03 y trasladar a una zona próxima al camino para que los cuatro hitos no pierdan vinculación.

**Patrimonio paleontológico**

Los trabajos de prospección han sido negativos al no encontrarse ningún resto fósil ni evidencias de los mismos. Las unidades geológicas analizadas aflorantes en el área de estudio no presentan, "a priori", especial potencial paleontológico.

En el plano 11 se representan todos los elementos patrimoniales existentes en la banda de prospección realizada. Se indican las coordenadas en el sistema ETRS89 de los elementos que se ven afectados por el trazado, en los documentos incluidos en el Apéndice nº 6 están todos en el sistema ED50.

**4.5.- CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DEL TERRITORIO**

En función de la descripción de las principales características ambientales y méritos del territorio indicados en los apartados anteriores y recogidos cartográficamente en el plano de Síntesis Ambiental, se procede a continuación a establecer un plano que, reuniendo la totalidad de la información elaborada, permita generar una zonificación espacial con los distintos grados de valía, en términos ambientales, en los que puede clasificarse el territorio en estudio.

Estos distintos grados de valía, se estructuran en niveles diferentes de protección espacial y consecuentemente distintos grados de limitación a determinadas actuaciones del proyecto, como es el caso concreto de la

instalación de los elementos auxiliares (parques de maquinaria y zonas de instalaciones auxiliares de obra), zonas de préstamo y de vertedero y caminos de acceso, entre otros.

La zonificación propuesta clasifica el territorio en lo que se refiere exclusivamente a la ubicación de actividades complementarias y auxiliares durante la ejecución de las obras, pero no a la ocupación inherente a la propia infraestructura, cuyas afecciones ambientales ya han sido valoradas a la hora de seleccionar la alternativa y ajustar el trazado. En consecuencia, la zona de ocupación de la obra queda excluida de dicha clasificación.

A continuación se señalan los criterios establecidos y los indicadores ambientales incluidos en cada una de las tres categorías:

#### **Zonas de exclusión**

Comprende las zonas de mayor calidad y fragilidad ambiental. En estas zonas se prohibirá cualquier tipo de actividad, vertido, acopio de materiales, caminos de acceso o instalaciones al servicio de las obras, bien temporales o permanentes, a excepción de aquellos con carácter estrictamente puntual y momentáneo que resulten de inexcusable realización para la ejecución de las obras. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales.

Dentro de esta tipología se han incluido diferentes elementos y enclaves, son los siguientes:

**Márgenes de ríos y barrancos:** Se han incluido dentro del perímetro de zonas de exclusión total, los cauces de los principales cursos de agua y barrancos, así como sus márgenes con el fin de preservar dichos cauces, la vegetación de ribera y su fauna asociada. En esta delimitación se ha tenido en cuenta la línea de Dominio Público Hidráulico para el Barranco de Valdabrá, río Isuela, Flumen y Botella.

**Espacios naturales protegidos:** en este caso quedan fuera del ámbito de afección directa de las actuaciones proyectadas y muy lejos del trazado, por lo tanto no ha sido necesario tenerlos en cuenta.

**Hábitats de interés comunitario:** se han incluido las zonas designadas con el código UE 6220\*, 92A0 y 9340 según la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

**Áreas ocupadas por suelos con alta capacidad agrológica:** se han incluido en esta categoría los suelos con un mayor nivel de capacidad agrícola, incluyéndose todas las parcelas clasificadas como regadío.

**Zonas de vegetación arbórea:** en esta categoría se incluyen las zonas de carrascal que pertenecen a la serie de vegetación potencial y las de vegetación de ribera, ambas formaciones son las de mayor valor de conservación de las presentes en el ámbito de estudio.

**Zonas de elevado valor ecológico y paisajístico:** se ha tenido en cuenta la afección a los afloramientos rocosos acompañados de carrascas dispersas que se sitúan desde los pp.kk 8+800 y 10+300 de las alternativas, aproximadamente.

**Proximidad a núcleos urbanos (300 m):** el núcleo más cercano al trazado es el municipio de Ola al final del trazado, se ha trazado un radio de 300 m alrededor del mismo como zona excluida.

**Elementos patrimoniales:** se ha incluido el trazado de las vías pecuarias situadas en el ámbito de estudio, considerando como zona excluida su anchura legal, según la información recibida del Servicio Provincial de

Medio Ambiente de Huesca, además de los elementos arqueológicos y arquitectónicos resultantes de las prospecciones realizadas.

**Edificaciones agrícolas y suelo industrial:** se ha considerado el polígono industrial PLHUS de Huesca y el Parque Tecnológico Walqa, además de todas las granjas que se sitúan próximas al trazado.

#### **Zonas restringidas**

Son las áreas que, aun estando catalogadas como de conservación deseable, admiten cierto tipo de actividades, con carácter temporal, en función de la naturaleza de éstas y/o de las características del propio recurso a proteger, debiendo ser restituidas a sus condiciones originales adoptándose las medidas necesarias, al concluir las obras.

Dentro de esta categoría se han incluido aquellos espacios que, por sus cualidades, revisten cierta singularidad ambiental, por lo que sólo se admitirá la localización de acopios temporales o permanentes de tierras, así como las actividades sujetas a medidas específicas de protección de determinadas variables ambientales (control de la erosión, protección de la calidad de las aguas, etc.) o controladas mediante procesos de seguimiento ambiental. Se incluyen en esta categoría las siguientes zonas:

**Matorral mediterráneo:** en estas áreas se admitirá la localización de instalaciones al servicio de las obras con carácter temporal, exclusivamente durante la realización de las mismas, debiéndose retirar por completo a la finalización de éstas y restituyéndose el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

#### **Zonas admisibles**

Se corresponde con el resto de territorio analizado y engloba a aquellos espacios que en primera aproximación, no presentan ningún aspecto limitante singular según los criterios del proyecto. Estas zonas corresponden con ámbitos degradados donde se localizarían aquellas instalaciones y elementos que por sus especiales características son de carácter permanente o bien generan impactos durante la ejecución de las obras, como las instalaciones auxiliares o los vertederos temporales y permanentes de tierras. La existencia de estos elementos debe ir acompañada de la ejecución de actuaciones para lograr su integración en el entorno.

La zonificación propuesta del ámbito de aplicación se ha representado en el Plano 12 y da respuesta a lo establecido en los condicionantes de la anterior Declaración de Impacto Ambiental, con respecto a las zonas de exclusión para la localización de préstamos, vertederos e instalaciones auxiliares.

#### **4.5.1.- Localización de zonas de instalaciones auxiliares de obra**

Establecida la zonificación de áreas de exclusión, se procede a continuación a establecer una propuesta de zonas de instalaciones auxiliares.

Se han propuesto varias zonas de instalaciones auxiliares. La mayoría de ellas se encuentran en los huecos de los tres enlaces que forman parte del trazado: enlace de Valdabrá, con la A-1213 y el de Siétamo. También se ha incluido una parcela que fue utilizada como préstamo y que se encuentra sin restaurar, situada en la carretera de acceso al aeropuerto de Monflorite, tal y como se observa en la fotografía siguiente.



La localización propuesta se ha representado en el plano 12. Clasificación ambiental del apartado 9 del presente estudio y en el número 13. Medidas preventivas y correctoras.

#### 4.5.2.- Localización de préstamos y vertederos

Las tres zonas de préstamos propuestas, ZP01, ZP02 y ZP03 están situadas en zonas admisibles, tal y como se puede observar en los planos de clasificación del territorio.

#### 4.5.3.- Caminos de acceso a la obra

Se utilizará la propia traza como vía de acceso a la zona de obras, no siendo necesario abrir nuevos caminos de acceso a las obras ya que para ese fin se utilizará la amplia red de caminos existente.

### 5.- IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

#### 5.1.- INTRODUCCIÓN

Con carácter general, las obras lineales causan una serie de impactos ambientales comunes con otras actividades que suponen movimientos de tierras durante la fase de construcción y, una vez en funcionamiento, ruidos y emisiones de gases causados por el tráfico. Una revisión previa del tipo de impactos causados por determinada actividad permite orientar los contenidos del estudio de impacto ambiental, centrándolos en la consideración de los aspectos realmente significativos en relación con el tipo de impactos previsibles y con los elementos y factores del medio que pueden resultar afectados.

Entre los impactos específicos más notorios de las carreteras cabe citar:

- Ocupación superficial
- Efecto barrera
- Molestias por ruido

La importancia de estos impactos es función de la magnitud de la obra y de la capacidad del medio para acoger estas infraestructuras.

El trazado de una carretera precisa ocupar determinada superficie de terreno, cuya magnitud depende en primer lugar de las características de la vía (longitud y anchura de calzadas y arcenes), pero que está influida además por las características del medio afectado (una topografía abrupta implica un incremento de la ocupación superficial por desmontes y taludes). La ocupación superficial durante la fase de construcción puede incrementarse igualmente por la necesidad de habilitar vías de acceso temporales, vertederos de escombros, parques de maquinaria, etc. Asociada a esta ocupación superficial está la destrucción del suelo y la vegetación (y paralelamente la disminución de hábitats para la fauna); también pueden verse afectados otros medios ocupados por el trazado de la carretera (charcas, ríos) y elementos del medio humano (tierras de cultivo, edificaciones, elementos del patrimonio cultural). Además de los efectos directos por ocupación, el trazado de una carretera provoca un impacto paisajístico, que entre otros factores depende de la magnitud de la obra (longitud, anchura, taludes y desmontes) y de las características del medio afectado (cubierta vegetal, materiales geológicos, intervisibilidad).

El efecto barrera es otra característica notoria de las vías de comunicación: al tratarse de obras lineales dividen el territorio, impidiendo o dificultando la comunicación entre zonas situadas a cada lado de la misma. Este efecto barrera afecta tanto a la fauna como a los habitantes de las zonas intersectadas por el trazado. El efecto barrera depende de la magnitud y características de la obra (longitud, anchura, taludes y desmontes, vallado), y se atenúa con los sistemas de franqueo, tanto debidos a las características constructivas impuestas por la topografía (viaductos, túneles), como por los pasos habilitados específicamente (pasos superiores e inferiores de caminos, enlaces, pasos para fauna, etc.). La importancia del efecto barrera está condicionada además por las características y valores del territorio afectado por el trazado (interrelaciones existentes entre los territorios que quedarán a uno y otro lado de la vía de comunicación), y hay otros factores que pueden influir en este efecto barrera, como puede ser la intensidad del tráfico (relacionada con la intensidad de ruido, el nivel de contaminantes atmosféricos o la frecuencia de atropellos de animales, circunstancias que pueden alterar la magnitud del efecto barrera para la fauna).

El ruido es otro de los efectos notorios de las vías de comunicación, provocando molestias tanto a la fauna como a los habitantes de las zonas próximas al trazado.

Entre los efectos socioeconómicos, cabe citar en primer lugar el efecto positivo que representan las vías de comunicación, que es precisamente el que justifica su construcción, y en algunos casos la revalorización de terrenos próximos al trazado; en el balance negativo, aparte de las consecuencias que se derivan de los impactos anteriormente señalados, cabe destacar la intrusión de la nueva vía en zonas rurales (edificaciones y fincas alcanzadas por la construcción, efecto barrera, cambios de usos del territorio) y la disminución de la calidad ambiental en lugares que estaban libres de las molestias que causa la proximidad de una autovía (principalmente ruidos, pero también luces nocturnas, contaminación, riesgos de accidentes, etc.), que puede tener igualmente implicaciones económicas colaterales (menor demanda como zona residencial, por ejemplo).

Tras la descripción realizada en los puntos anteriores del proyecto y de sus acciones, por una parte, y del medio ambiente en el que se inscribe, por otra, se pasa a definir en este punto la relación entre ambos, que vendría definida por la confluencia de ambas líneas, y que será la que marque los impactos que el primero cause al segundo.

Esta fase resulta crucial en el proceso, debiéndose predecir la naturaleza de las interacciones proyecto-entorno. Estas relaciones no son simples sino que frecuentemente existe una cadena de efectos primarios, secundarios, inducidos, etc., que arrancan en la acción del proyecto y terminan en la salud y el bienestar de los ecosistemas y el hombre.

Se realiza una valoración de cada impacto concreto y una valoración global de cada una de las alternativas, respecto a cada uno de los factores ambientales a estudio. La valoración expresará en todos los casos los indicadores o parámetros usados, empleándose siempre que ha sido posible normas, estudios técnicos de general aceptación o límites establecidos en la legislación, que establecen valores límite o guía que permiten valorar los impactos de la manera más objetiva posible.

La identificación y valoración de impactos se realizará siguiendo el mismo esquema que el ya utilizado para la descripción del medio, es decir, dividiendo el conjunto del medio ambiente en Medio Físico, Medio Biológico, Medio Territorial y Patrimonio Cultural, detallando los impactos que la ejecución y explotación del proyecto causará sobre cada una de las variables ambientales analizadas. El proceso de valoración se desarrolla con objeto de asignar una magnitud a cada impacto: compatible, moderado, severo o crítico, cuyas definiciones se encuentran reguladas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a cuyas prescripciones se adapta el presente documento.

## 5.2.- METODOLOGÍA

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en su Anexo VI, indica que el estudio de impacto ambiental incluirá la identificación, cuantificación y valoración de los efectos significativos previsible de las actividades proyectadas sobre los aspectos ambientales, para cada alternativa examinada. Se entiende por “efecto significativo” la alteración de carácter permanente o de larga duración de un valor natural y, en el caso de espacios Red Natura 2000, cuando además afecte a los elementos que motivaron su designación y objetivos de conservación.

La metodología seguida para la identificación, cuantificación y valoración de los impactos en el presente estudio es la incluida en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Se incluyen y describen a continuación los pasos, por orden, considerados en la citada Ley.

- **Identificación de impactos**

El paso inicial a caracterizar y valorar los impactos es la identificación de los mismos, que deriva del estudio de las interacciones entre las acciones del proyecto y las características específicas de los aspectos ambientales considerados.

La identificación de impactos se refleja en la correspondiente “matriz de identificación de impactos”, en la que se señalan las acciones causantes de impacto y los aspectos del medio afectados por las mismas.

- **Caracterización de impactos**

Para cada uno de los impactos identificados se describen sus características, sus causas y sus consecuencias.

Tal como indica la Ley 21/2013, en su anexo VI, se distinguen los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; los directos de los indirectos; los reversibles de los irreversibles; los recuperables de los irrecuperables; los periódicos de los de aparición irregular; los continuos de los discontinuos.

Con objeto de homogeneizar la caracterización y valoración de las afecciones, se utilizan los criterios que se definen en la tabla siguiente.

ATRIBUTO	CARÁCTER	
<b>SIGNO</b> Hace referencia al carácter genérico de la acción del proyecto sobre el factor	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.
	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.
<b>INTENSIDAD</b> Hace referencia al grado de alteración del factor en el ámbito de la afección	ALTA	Destrucción del factor o de su valor ambiental.
	MEDIA	Afección sensible al factor o a su valor ambiental.
	BAJA	Escaso efecto sobre el factor o su valor ambiental.
<b>EXTENSIÓN</b> Se refiere al área de influencia teórica del efecto en relación con el entorno del proyecto considerado	PUNTUAL	La acción produce un efecto localizable de forma singularizada.
	GENERAL	El efecto no admite una localización precisa teniendo una influencia generalizada en todo el entorno del proyecto.
	PARCIAL	Situaciones intermedias entre los dos extremos anteriores.
<b>INTERACCIÓN</b> Se refiere a si existen o no consecuencias en la inducción de sus efectos	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.
	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.
	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.
<b>DURACIÓN</b> El tiempo supuesto de permanencia del efecto a partir del inicio de la acción	TEMPORAL	Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
	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.
<b>REVERSIBILIDAD</b> Se refiere a la posibilidad de que el medio asimile o no el efecto en un tiempo determinado	REVERSIBLE	Aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración del medio.
	IRREVERSIBLE	Aquel que supone la imposibilidad, o la «dificultad extrema», de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce
<b>RECUPERABILIDAD</b> Posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el efecto, mediante la aplicación de las medidas correctoras adecuadas	RECUPERABLE	Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, asimismo, aquel en que la alteración que supone puede ser reemplazable.
	IRRECUPERABLE	Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.
<b>PERIODICIDAD</b> Se refiere a cómo se manifiesta el impacto en el tiempo.	PERIÓDICO	Aquel que se manifiesta con un modo de acción intermitente y continua en el tiempo.
	DE APARICIÓN IRREGULAR	Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional
	CONTINUO	Aquel que se manifiesta con una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.
	DISCONTINUO	Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

• **Valoración de impactos**

Una vez identificados y caracterizados los impactos se realizará la valoración de los impactos, siempre que sea posible, de forma cuantitativa, para cada aspecto del medio afectado. En función de su importancia se consideran:

- **Significativos:** aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.
- **No significativos:** en estos casos el efecto es tan leve que no es considerado frente a otros impactos de mayor relevancia.

La valoración de los impactos significativos se determina cualitativamente para cada variable ambiental afectada, según la clasificación que se indica en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, es la siguiente:

- **Impacto ambiental compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa de prácticas correctoras o protectoras.
- **Impacto ambiental moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa de prácticas correctoras o protectoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Impacto ambiental severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones ambientales del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- **Impacto ambiental crítico:** Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas correctoras o protectoras. Además de estas categorías de impacto, definidas en la Ley 21/2013 exclusivamente para afecciones de carácter negativo, se han establecido las siguientes magnitudes de impacto, para facilitar la valoración de los efectos positivos que pueda producir el proyecto, o para aquellos casos en los que no existe impacto sobre un elemento concreto del medio.
- **Nulo:** No existe impacto sobre el elemento del medio en cuestión, por no estar presente en el ámbito de afección directa o indirecta de las alternativas analizadas.
- **Favorable:** Impacto positivo cuyos efectos sobre el medio suponen una mejora del medio físico o socioeconómico, tangible a corto (1 año), medio (5 años), o largo plazo (más de 5 años). Contará con 2 niveles de intensidad en la valoración cuantitativa: Favorable y Muy Favorable.

• **Impactos sinérgicos**

Dada la importancia que presentan, se analizan de forma independiente aquellos efectos sinérgicos más significativos, asociados a determinados impactos identificados y caracterizados previamente.

• **Impactos residuales**

Una vez valorados los impactos sobre todos los elementos del medio, se lleva a cabo el análisis de los impactos residuales, que según la definición contenida en la Ley 21/2013, son aquellos que suponen

pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

• **Evaluación de alternativas**

Por último, se jerarquizan los impactos ambientales identificados y valorados, para conocer su importancia relativa.

Esta jerarquización permitirá evaluar ambientalmente las alternativas, mediante la suma de los impactos que produce cada una de ellas sobre todos los factores del medio analizados. Asignando un valor más elevado a aquellos impactos ambientales que presentan una mayor importancia relativa, se puede obtener un dato que permite, no sólo conocer la afección ambiental global de cada alternativa sobre el territorio atravesado, sino también comparar entre ellos los trazados planteados, y así seleccionar la alternativa óptima desde el punto de vista ambiental.

Estos datos de idoneidad ambiental, se integran en un análisis global multicriterio en el que se selecciona la mejor alternativa según criterios económicos, funcionales, territoriales y ambientales, se incluye en el Apéndice nº 2 y un resumen en el apartado 3.2.7 del presente documento.

**5.3.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS**

La identificación de las acciones principales del proyecto sobre el medio natural y socioeconómico ayuda a las posteriores etapas de análisis y valoración de impactos. Se consideran las acciones en fase de construcción y de explotación.

Se pretende identificar los efectos, tanto positivos como negativos de las distintas alternativas de trazado, así como la comparación entre ellas y posterior propuesta de las oportunas medidas correctoras para la minimización o corrección de los impactos detectados. Los elementos ambientales susceptibles de ser alterados por alguna de las acciones del proyecto, de acuerdo con la información reflejada en el inventario ambiental, se indican a continuación:

- Calidad del aire y cambio climático.
- Geología y geomorfología.
- Hidrología superficial.
- Hidrología subterránea.
- Situación fónica.
- Vegetación.
- Fauna.
- Paisaje.
- Espacios de interés ambiental.
- Patrimonio cultural.
- Población.
- Usos y aprovechamientos.
- Planeamiento urbanístico.
- Recursos naturales.
- Generación de residuos.

A continuación se adjuntan dos cuadros, uno de ellos para la fase de construcción y otro por la fase de explotación de doble entrada en el que las acciones se representan en las filas y los distintos medios afectados con sus respectivas variables ambientales en las columnas. Donde se cruzan las filas y las columnas se colorea la casilla.

FASE DE CONSTRUCCIÓN													
ACCIÓN	MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO				MEDIO TERRITORIAL			PATRIMONIO CULTURAL
	CALIDAD DEL AIRE	SITUACIÓN FÓNICA	GEOMORFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	SUELO	ESPACIOS INTERÉS AMBIENTAL	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	SOCIOECONOMÍA	USOS Y APROVECHAMIENTOS	CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO	
Incremento tráfico													
Movimiento de tierras													
Explotación de canteras													
Voladuras													
Ocupación del terreno													
Acopio de materiales													
Desbroce vegetación													
Interceptación de cauces													
Generación de residuos													
Contaminación acústica													
Emisión de partículas de polvo													
Asfaltado y hormigonado													
Instalación de vertederos													

FASE DE EXPLOTACIÓN													
ACCIÓN	MEDIO FÍSICO					MEDIO BIOLÓGICO				MEDIO TERRITORIAL			PATRIMONIO CULTURAL
	CALIDAD DEL AIRE	SITUACIÓN FÓNICA	GEOMORFOLOGÍA	HIDROLOGÍA	SUELO	ESPACIOS INTERÉS AMBIENTAL	VEGETACIÓN	FAUNA	PAISAJE	SOCIOECONOMÍA	USOS Y APROVECHAMIENTOS	CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA DEL SUELO	
Incremento del tráfico													
Contaminación acústica													
Interceptación de cauces													
Generación de residuos													
Ocupación permanente del terreno													



## 5.4.- CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

Para realizar la valoración de impactos se ha tenido en cuenta que la Alternativa 2 del presente Estudio de Impacto Ambiental está desarrollada con mayor detalle que la Alternativa 1. Ésta última no tiene definidos los enlaces necesarios con detalle (sólo identifica la zona en la que se implantarán), ni ha previsto superficies de ocupación temporal ligadas a zonas de instalaciones auxiliares, caminos de acceso, ni reposiciones de servicios. Para que la comparativa sea lo más equilibrada posible entre las dos alternativas, sin penalizar a la Alternativa 2 por el hecho de estar definida con mayor detalle, se ha considerado lo siguiente:

- **Enlaces:** En las mediciones de superficies y movimientos de tierras para la valoración de los impactos de las variables ambientales, no se incluyen ni los volúmenes ni las áreas que corresponden a los enlaces.
- **Zonas de instalaciones auxiliares:** Dada la gran similitud entre los dos trazados, las zonas propuestas para la alternativa 2 se incluyen en la alternativa 1. La ubicación de estas zonas es óptima, por encontrarse fuera de superficies clasificadas como excluidas, y muy próximas a los trazados de las dos alternativas, que coinciden a lo largo de la mayor parte del tramo. Dado que las zonas de instalaciones auxiliares previstas son las mismas para las dos alternativas, éstas no aportan ningún elemento diferenciador al análisis comparativo.
- **Otras ocupaciones temporales:** No se han tenido en cuenta otras posibles zonas de ocupación temporal ligadas a caminos de acceso, desvíos provisionales, o reposiciones de servicios, que se definirán en fases posteriores.

En resumen, dada la mayor definición de la Alternativa 2 al desarrollarse a una escala de mucho detalle, correspondiente a un proyecto de trazado, los datos del trazado (movimientos de tierras, superficies de ocupación, elementos de drenaje transversal, estructuras, reposición de servicios, taludes generados, etc.) son mucho más finos en la Alternativa 2 que en la Alternativa 1. El análisis comparativo de estos datos, fuera del contexto en el que se enmarcan, puede dar lugar a pensar que existe una diferencia notable entre ambos trazados, cuando esto no refleja la realidad. De hecho, ambas alternativas son muy similares discurrendo sus trazados de forma prácticamente coincidente a lo largo de todo el tramo, con pequeñas desviaciones de un trazado respecto al otro, que se deben a los ajustes de mejora realizados sobre la alternativa seleccionada en el Estudio Informativo (Alternativa 1), dando lugar a la Alternativa 2. Estos ajustes están motivados por los condicionantes de trazado derivados de las prescripciones de la DIA correspondiente al Estudio Informativo. Incidir que el trazado de la Alternativa 2 se adecúa a la citada DIA.

Se caracterizan y valoran a continuación los impactos significativos generados por cada una de las alternativas de trazado sobre los distintos elementos del medio.

En el presente documento se ha utilizado una metodología para la valoración de impactos distinta de la incluida en el EIA del año 2006, dado que ésta se realizaba de forma cualitativa y con la nueva legislación vigente, la Ley 21/2013, siempre que se pueda se deberán valorar cuantitativamente. Sí que se ha incluido información del análisis realizado en la anterior entrega del EIA.

### 5.4.1.- Impactos sobre la calidad del aire y cambio climático

Las emisiones de diversos materiales a la atmósfera producen efectos nocivos sobre la salud de la población, la vegetación, la fauna, los suelos, el agua, los materiales, etc. La construcción y puesta en servicio de cualquier nuevo vial lleva implícito un cambio en la emisión de contaminantes al medio atmosférico, tanto en su cantidad como en su localización, modificando las condiciones del entorno afectado.

Además de las variaciones de los contaminantes en cantidad, la variación en la localización de las emisiones constituye un elemento de importancia para valorar cualitativamente la influencia de la nueva vía sobre la calidad atmosférica de la zona afectada.

La muy distinta naturaleza de las emisiones provocadas en la fase de construcción de la obra, de las producidas en su fase de explotación hace que, en nuestro objetivo de caracterizar y valorar los posibles impactos, dividamos cada uno de los apartados de análisis (descripción, valoración, definición de trazado y medidas correctoras), estudiando por separado la repercusión de cada una de las dos fases ya mencionadas.

Cada uno de los posibles impactos sobre la calidad atmosférica del área viene caracterizado de un lado por el tipo de material emitido a la atmósfera y de otro lado por los efectos que éste puede producir sobre diversos aspectos ambientales.

Para describir exhaustivamente todos y cada uno de los posibles impactos, se enumerarán por un lado las características de los contaminantes principales y por otro los efectos que éstos contaminantes tienen sobre cada uno de los aspectos ambientales dignos de ser reseñados.

#### 5.4.1.1.- Fase de construcción

El efecto de las acciones previstas sobre la calidad atmosférica en fase de construcción se restringe a la emisión de partículas contaminantes por el funcionamiento de los motores de combustión de la maquinaria de obra y al incremento de partículas en suspensión debido a las operaciones de despeje y desbroce del terreno, los movimientos de tierras y la circulación de la propia maquinaria.

- Incremento de las partículas contaminantes por los motores de combustión de la maquinaria de obra.

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán objeto de control durante la ejecución de las obras, son los óxidos de nitrógeno y el monóxido de carbono, cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

- Incremento de las partículas en suspensión debido a los movimientos de tierra, circulación de maquinaria, etc.

Las operaciones propiamente dichas del movimiento de tierras y el desplazamiento de la maquinaria de obra producirán el incremento de polvo en la atmósfera, disminuyendo la calidad del aire próximo a las actuaciones y la de aquellas zonas a las que se desplacen las partículas como consecuencia de los vientos locales.

El impacto de unas y otras emisiones depende tanto de la cantidad de partículas emitidas como de su composición, tamaño y de las condiciones topográficas y atmosféricas.

Las partículas de mayor tamaño tienden a depositarse rápidamente en las proximidades de la fuente, pero las partículas más pequeñas, al tener velocidades de deposición final más bajas, permanecen más tiempo en suspensión y, en función de la turbulencia atmosférica existente, pueden ser transportadas a ciertas distancias.

- La cantidad de polvo en la atmósfera está directamente relacionada con los agentes atmosféricos (lluvias, vientos,...) y con la frecuencia e intensidad de las acciones generadoras de polvo (funcionamiento de la maquinaria en las zonas de demolición y excavación de tierras, superficies de desbroce y despeje de vegetación, transporte de tierras).

En este sentido los principales puntos de afección son:

- Lugares de desbroce.
- Excavaciones y terraplenados.
- Caminos de acceso a las obras y a las instalaciones auxiliares (transporte de tierras y otros elementos áridos).
- Zonas de acopio temporal de tierras.
- Las condiciones topográficas del territorio también afectan directamente a la difusión y dispersión de los contaminantes.

El impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión, para las diferentes alternativas propuestas, se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE Y RECUPERABLE.

Con objeto de tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de obra, se ha realizado una estimación de estas emisiones considerando las principales acciones de obra y el tipo de maquinaria asociada a cada una de ellas. Los datos requeridos para realizar el análisis de las emisiones en obra son los siguientes:

- Las emisiones unitarias para los contaminantes principales, el consumo de combustible (FC) y las emisiones de CO<sub>2</sub> obtenidas del Corinair Emission Inventory Guidebook, publicado por la Agencia Europea de Medio Ambiente.
- Principales magnitudes de ejecución de las obras entre las que se han valorado: los movimientos de tierras necesarios para llevar a cabo las actuaciones necesarias para la construcción de la actuación proyectada.
- Maquinaria asociada a cada una de las actividades de la obra.

Una vez realizados los cálculos necesarios para la estimación de los valores de emisión, estos se presentan en las siguientes tablas para cada una de las alternativas:

Alternativa 1		NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
	t	54,8	1,1	0,2	13,6	6,3	4,4	0,01	1.015,2	3.185,5
Alternativa 2		NO <sub>x</sub>	N <sub>2</sub> O	CH <sub>4</sub>	CO	NMVOC	PM <sub>10</sub>	NH <sub>3</sub>	FC	CO <sub>2</sub>
	t	53,2	1,0	0,2	13,1	6,1	4,3	0,01	988,8	3.086,1

Analizando las alternativas, se obtiene que ambas son muy similares en lo que a las emisiones se refiere, siendo algo superiores en el caso de la alternativa 1, por lo que resulta preferible la alternativa 2.

Se trata de un efecto negativo que, acumulado al producido por otras fuentes emisoras, incide potencialmente en la salud de la población. No obstante, en todos los casos son emisiones puntuales carácter temporal y reversible al cesar las actuaciones. De forma general, cuanto mayor es el volumen de movimiento de tierras mayor es el número de maquinaria implicada y/o los tiempos de funcionamiento de la misma y por tanto mayores las emisiones que se generan. Por tanto la contaminación atmosférica generada en la fase de construcción, aun pudiendo ser puntualmente elevada, dado su carácter transitorio puede considerarse de

escasa importancia, existiendo además toda una serie de medidas correctoras que aplicadas correctamente reducirán su entidad.

En este sentido el impacto producido por el incremento de sustancias contaminantes procedentes de los motores de combustión y el aumento de partículas en suspensión se valora como COMPATIBLE para las diferentes actuaciones propuestas.

#### 5.4.1.2.- Fase de explotación

La contaminación en fase de explotación es la más importante dentro del potencial contaminante de las nuevas infraestructuras sobre la atmósfera, no tanto por la importancia de los volúmenes de contaminantes emitidos, sino por la permanencia de las emisiones en el tiempo, que serán constantes durante la vida útil de las nuevas vías.

Durante esta fase, la contaminación atmosférica vendrá dada básicamente por las emisiones de los vehículos realizadas tras la combustión, si bien existen otras fuentes de contaminantes de importancia relativa menor (emisiones de polvo y partículas originadas por el rozamiento y desgaste de los neumáticos y pastillas de freno, etc.) que podemos considerar irrelevantes.

#### Emisión de contaminantes atmosféricos en la fase de explotación

En términos generales, durante la fase de explotación de infraestructuras lineales el incremento en los niveles de inmisión se produce por las emisiones procedentes de la circulación de vehículos. En este caso, al ser un ferrocarril, que es el medio de locomoción más respetuoso con la calidad química del aire, no existen emisiones procedentes de la circulación de los vehículos. Por tanto, cabe esperar un efecto beneficioso, ya que la nueva infraestructura puede suponer un aumento del número de pasajeros, lo que redundaría en una disminución del tráfico rodado y en una mejora de la calidad del aire. En este sentido el impacto producido por la nueva infraestructura se caracteriza como POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

El propósito de este apartado es tener un orden de magnitud de la emisión de contaminantes durante la fase de explotación para así poder analizar la influencia de la construcción de la nueva carretera. Para ello se ha realizado una estimación de las emisiones producidas por los vehículos que circularán por ellas de acuerdo a demanda futura de tráfico esperada según las prognosis realizadas.

La aplicación del CEDEX CO2TA, empleada, es una herramienta desarrollada para estimar el consumo de combustible, el consumo de energía y las emisiones de CO<sub>2</sub> del tráfico de vehículos que circula por una carretera. La herramienta ha sido desarrollada por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático y la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Este documento describe cuáles son los datos de entrada que requiere la herramienta CO2TA y cuáles son los supuestos que utiliza para realizar la estimación. También incorpora un manual de usuario para instalación y operación de la herramienta.

La estimación de consumos y emisiones se realiza para dos períodos:

- Desde el año 201\* (o año 0 de inicio del análisis, a definir por el usuario) hasta el año 2020.
- Desde el año 2021 al año 2030.

El horizonte 2030 permite tomar en cuenta buena parte de la vida útil de una carretera y, al mismo tiempo, proyectar una serie de supuestos más allá de 2020/2021 sin incurrir en excesivos riesgos de pronóstico por lo dilatado del periodo de prospectiva. La herramienta se ha diseñado para ser aplicada en carreteras con pauta de conducción interurbana como es el caso, es decir, en las que los vehículos circulan con velocidades medias altas (siempre por encima de los 50 km/h), manteniendo la velocidad relativamente constante y sin que se produzca congestión, de forma que en los vehículos con motores de combustión interna las emisiones de CO2 proceden básicamente del motor estabilizado térmicamente, por encima de 70°C.

NOMBRE del PROYECTO			
VARIANTE SUR DE HUESCA			
	Nombre alternativa	Nº Tramos	Distancia (km)
Alternativa(a)	ALTERNATIVA 1	1	17,200
Alternativa(b)	ALTERNATIVA 2	3	16,800
Alternativa(c)			
Alternativa(d)			
Alternativa(e)			
Alternativa(f)			
Alternativa(g)			
Alternativa(h)			
Alternativa(i)			
Alternativa(j)			
Alternativa(k)			
Alternativa(l)			
Alternativa(m)			
Alternativa(n)			



ALTERNATIVA	AÑO	Nombre de Carretera
1,00	2020	VARIANTE SUR

TRAMO 1	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	13633	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	1495	1,00

Año "20" desde la puesta en funcionamiento 2043

ALTERNATIVA	AÑO	Nombre de Carretera
1,00	2030	VARIANTE SUR

TRAMO 1	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	16327	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	1791	1,00

Año "30" desde la puesta en funcionamiento 2053

Para modelizar las emisiones de la alternativa 1 de acuerdo a la metodología del CEDEX se ha partido de los datos de tráfico disponibles de la prognosis presentada en el estudio informativo, donde se evaluaba el nivel de tráfico para la alternativa en su conjunto, en un solo tramo.

A continuación, se muestran los datos de partida para estimar las emisiones de esta alternativa 1:

ALTERNATIVA	AÑO 0	Nombre de Carretera
1,00	2023	VARIANTE SUR

TRAMO 1	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	8473	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	930	1,00

Año de puesta en funcionamiento 2023

ALTERNATIVA	AÑO 0	Nombre de Carretera
2,00	2023	VARIANTE SUR

TRAMO 1	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	7129	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	827	1,00

TRAMO 2	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	6974	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	809	1,00

TRAMO 3	Velocidad Ligeros (km/h)	IMD Ligeros	Factor Exógeno Ligeros
	120	7141	1,00
Ámbito	Velocidad Pesados (km/h)	IMD Pesados	Factor Exógeno Pesados
Huesca	80	828	1,00

Año de puesta en funcionamiento 2023

En cuanto a la alternativa 2, se ha dividido en 3 tramos ya que el estudio de tráfico así, lo menciona. Estos a su vez contienen subtramos de acuerdo a las características del trazado (principalmente pendientes).

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>AÑO</b>	<b>Nombre de Carretera</b>
2,00	2020	VARIANTE SUR

<b>TRAMO 1</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	9490	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1100	1,00

<b>TRAMO 2</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	9283	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1076	1,00

<b>TRAMO 3</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	9505	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1102	1,00

Año "20" desde la puesta en funcionamiento 2043

<b>ALTERNATIVA</b>	<b>AÑO</b>	<b>Nombre de Carretera</b>
2,00	2030	VARIANTE SUR

<b>TRAMO 1</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	10949	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1270	1,00

<b>TRAMO 2</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	10710	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1242	1,00

<b>TRAMO 3</b>	<b>Velocidad Ligeros (km/h)</b>	<b>IMD Ligeros</b>	<b>Factor Exógeno Ligeros</b>
	120	10965	1,00
<b>Ámbito</b>	<b>Velocidad Pesados (km/h)</b>	<b>IMD Pesados</b>	<b>Factor Exógeno Pesados</b>
Huesca	80	1272	1,00

Año "30" desde la puesta en funcionamiento 2053

Para evaluar los consumos y emisiones del tráfico de la carretera hasta el año 2030, la herramienta calcula los consumos y emisiones anuales en los años 0, 2020/2021 y 2030. Una vez obtenidos éstos, CO2TA calcula los consumos y emisiones en cada periodo 201\*-2020 y 2021-2030 como semisuma de los valores en los años extremos, multiplicado por el número de años del periodo.

A partir de los datos obtenidos con la herramienta, se puede afirmar que los valores obtenidos para ambas alternativas son muy distintos, principalmente debido a la mayor longitud de la alternativa 1 y el mayor número de IMD de esta alternativa. Todo esto repercute en que las emisiones de la alternativa 1 frente a la 2 son un 43 % superiores.

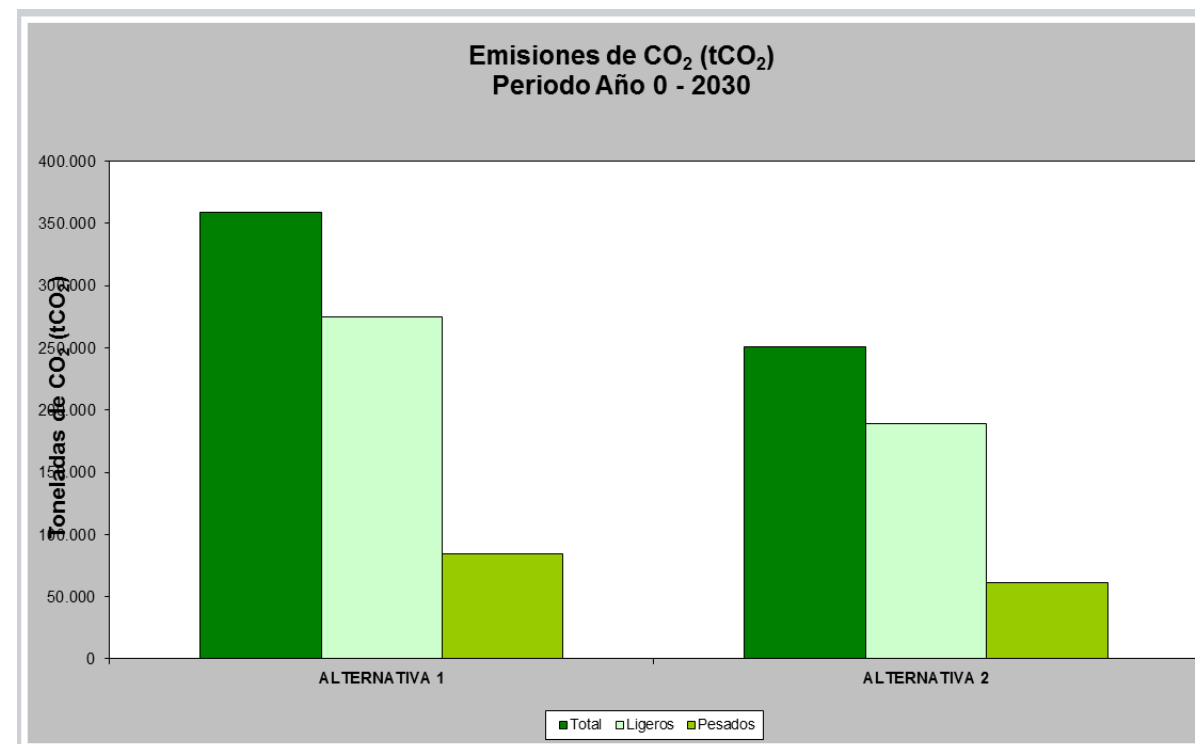
En este sentido el impacto producido por la por la nueva infraestructura se caracteriza como POSITIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

De acuerdo a los datos de partida, el total de emisiones en la alternativa 1 en el año de puesta en funcionamiento es de 133.436,8 tCO2. En el año 30 serán de 359063,9 tCO2. En la tabla siguiente se muestra el resumen de emisiones de acuerdo a la herramienta CO2TA del CEDEX.

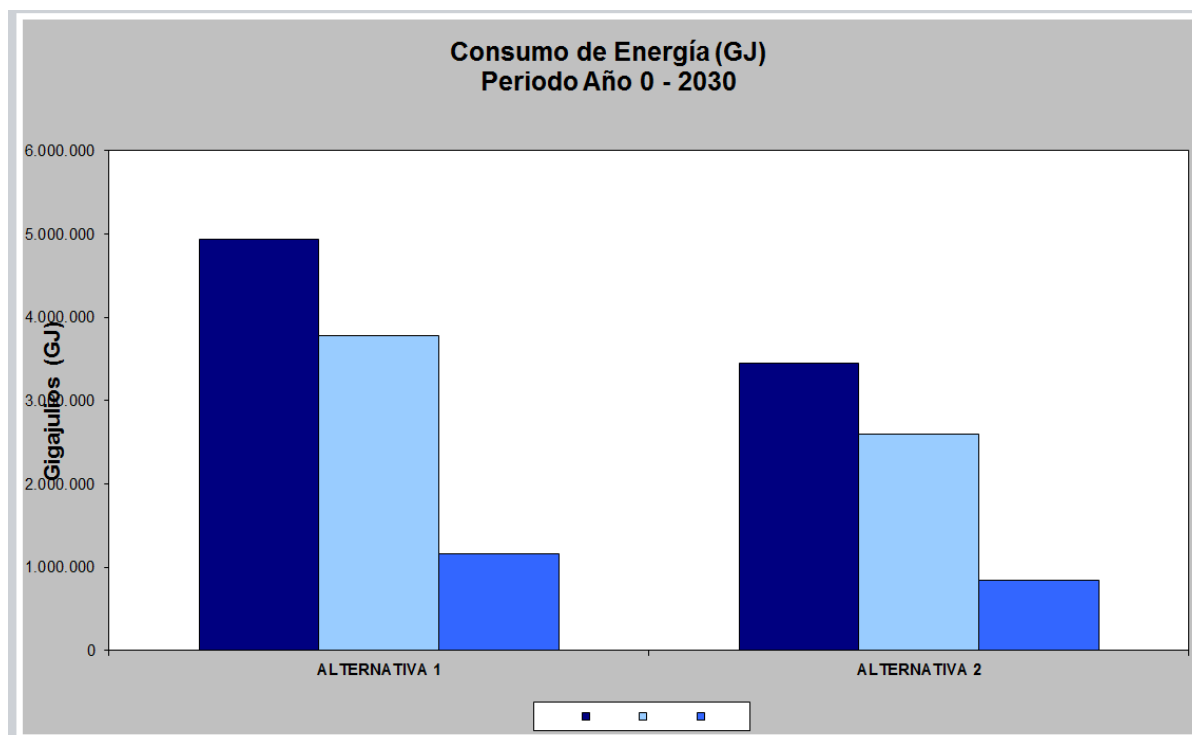
ALTERNATIVA 1	Periodo "Año 0"-2020			Periodo 2021-2030			Total "Año 0"-2030		
	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
<b>Total consumo de combustible (t)</b>	42.399,4	32.493,8	9.905,5	71.661,2	54.840,2	16.821,0	114.060,6	87.334,0	26.726,6
Tramo1	42.399,4	32.493,8	9.905,5	71.661,2	54.840,2	16.821,0	114.060,6	87.334,0	26.726,6
Tramo2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total consumo de electricidad (MWh)</b>	0,0	0,0	-	476,1	476,1	-	476,1	476,1	-
Tramo1	0,0	0,0	-	476,1	476,1	-	476,1	476,1	-
Tramo2	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
Tramo3	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
Tramo4	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
Tramo5	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
<b>Total consumo de energía (GJ)</b>	1.834.808,8	1.406.152,5	428.656,4	3.102.812,1	2.374.891,5	727.920,6	4.937.621,0	3.781.044,0	1.156.577,0
Tramo1	1.834.808,8	1.406.152,5	428.656,4	3.102.812,1	2.374.891,5	727.920,6	4.937.621,0	3.781.044,0	1.156.577,0
Tramo2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total emisiones (tCO2)</b>	133.436,8	102.262,7	31.174,1	225.627,2	172.689,0	52.938,1	359.063,9	274.951,7	84.112,2
Tramo1	133.436,8	102.262,7	31.174,1	225.627,2	172.689,0	52.938,1	359.063,9	274.951,7	84.112,2
Tramo2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En la alternativa 2, en el año de puesta en funcionamiento es de 99047,3 tCO2. En el año 30 serán de 250672tCO2. En la tabla siguiente se muestra el resumen de emisiones de acuerdo a la herramienta CO2TA del CEDEX.

ALTERNATIVA 2	Periodo "Año 0"-2020			Periodo 2021-2030			Total "Año 0"-2030		
	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados	Total	Ligeros	Pesados
<b>Total consumo de combustible (t)</b>	<b>31.472,2</b>	<b>23.783,4</b>	<b>7.688,7</b>	<b>48.158,0</b>	<b>36.334,7</b>	<b>11.823,2</b>	<b>79.630,1</b>	<b>60.118,2</b>	<b>19.511,9</b>
Tramo1	15.378,9	11.758,0	3.620,9	23.530,7	17.963,8	5.566,9	38.909,6	29.721,8	9.187,8
Tramo2	6.239,1	4.729,8	1.509,3	9.546,3	7.225,8	2.320,4	15.785,3	11.955,6	3.829,7
Tramo3	9.854,2	7.295,7	2.558,5	15.081,0	11.145,1	3.935,9	24.935,2	18.440,8	6.494,4
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total consumo de electricidad (MWh)</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>-</b>	<b>310,6</b>	<b>310,6</b>	<b>-</b>	<b>310,6</b>	<b>310,6</b>	<b>-</b>
Tramo1	0,0	0,0	-	153,6	153,6	-	153,6	153,6	-
Tramo2	0,0	0,0	-	61,8	61,8	-	61,8	61,8	-
Tramo3	0,0	0,0	-	95,3	95,3	-	95,3	95,3	-
Tramo4	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
Tramo5	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-	0,0	0,0	-
<b>Total consumo de energía (GJ)</b>	<b>1.361.940,4</b>	<b>1.029.215,4</b>	<b>332.725,0</b>	<b>2.085.126,9</b>	<b>1.573.484,0</b>	<b>511.643,0</b>	<b>3.447.067,3</b>	<b>2.602.699,4</b>	<b>844.368,0</b>
Tramo1	665.512,5	508.819,4	156.693,1	1.018.830,4	777.926,2	240.904,3	1.684.342,9	1.286.745,6	397.597,3
Tramo2	269.992,7	204.677,7	65.315,0	413.331,0	312.915,9	100.415,1	683.323,8	517.593,7	165.730,1
Tramo3	426.435,2	315.718,3	110.716,9	652.965,5	482.641,9	170.323,6	1.079.400,7	798.360,1	281.040,6
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total emisiones (tCO<sub>2</sub>)</b>	<b>99.047,3</b>	<b>74.849,9</b>	<b>24.197,5</b>	<b>151.624,7</b>	<b>114.415,3</b>	<b>37.209,3</b>	<b>250.672,0</b>	<b>189.265,2</b>	<b>61.406,8</b>
Tramo1	48.399,5	37.004,0	11.395,5	74.086,4	56.566,6	17.519,8	122.485,9	93.570,6	28.915,3
Tramo2	19.635,3	14.885,2	4.750,0	30.056,3	22.753,6	7.302,7	49.691,5	37.638,8	12.052,7
Tramo3	31.012,6	22.960,7	8.051,9	47.481,9	35.095,1	12.386,8	78.494,5	58.055,8	20.438,7
Tramo4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tramo5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0



A continuación se muestran gráficos comparativos de emisiones y consumo de energía para cada una de las alternativas, desglosado en las aportaciones de vehículos en total, en ligeros y en pesados.



#### 5.4.2.- Impactos sobre la geología y geomorfología

##### 5.4.2.1.- Fase de construcción

En esta fase, las alteraciones que se pueden producir sobre la geología y la geomorfología son dos principalmente:

- Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.
- Afección a lugares de interés geológico.

##### Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación

Los movimientos de tierra y las acciones propias de la ejecución de las obras no suponen afección a la estructura o composición geológica del área de estudio.

Los impactos referentes a aspectos geológicos deben entenderse como la afección a puntos de interés geológico, acuíferos o riesgos geotécnicos asociados al movimiento de tierras.

Del análisis de las alternativas no se advierte la afección a Puntos de Interés Geológico. Sólo hay que referirse a los materiales que definen acuíferos, tanto a los que están en conexión hidráulica con los ríos como los que se encuentran desconectados de los mismos.

Desde el punto de vista geotécnico, lo más importante hace referencia al correcto diseño de los taludes, tanto en desmonte como en relleno, que asegure un óptimo comportamiento así como su integración paisajística.

Existen taludes importantes tanto en desmonte como en terraplén, que superan los quince metros de altura, se deben aplicar medidas correctoras dirigidas a asegurar la estabilidad y a reducir el impacto visual. Una cuestión que influye en el diseño de los trazados es el balance de tierras. La extracción de materiales o su depósito producirán un cambio radical en la configuración morfológica del mismo, al modificarse las pendientes y la continuidad del relieve. Esto produce un efecto destacado de interrupción de las formas naturales y una aparición de formas artificiales.

Los efectos se producen principalmente como consecuencia de los movimientos de tierras necesarios para “encajar” el nuevo trazado en la topografía del terreno, préstamos y vertederos. Los condicionantes de trazado de la nueva vía, respecto a las pendientes y a los radios de curvatura, limitan su adaptación a las formas del relieve y condicionan la alteración con la aparición de taludes de desmonte y de terraplén cuya altura y pendiente dependen de las características del terreno y de las cotas de trazado. Los desmontes suponen unos excedentes de tierras que será necesario trasladar a vertedero o a gestor de residuos de construcción y demolición mientras que la construcción de terraplenes implica la aportación de los volúmenes de tierra necesarios para su creación. Aunque la solución óptima consiste en utilizar los excedentes de los desmontes para la construcción de los terraplenes, esto no siempre es posible por motivos técnicos, debido a que los materiales no sean los apropiados o a que los excedentes de tierras se produzcan en zonas alejadas de donde se requieren los materiales. Asimismo, parece razonable utilizar, para el vertido, zonas de vertedero ya existentes y, para la extracción de los préstamos, canteras ya en explotación. Sin embargo, estas condiciones no siempre se dan en las proximidades del trazado. Así, la aparición de nuevas formas en el relieve, como consecuencia de la necesidad de vertederos y de canteras, pueden incrementar el impacto de la infraestructura respecto a este factor del medio.

El impacto sobre la geología y la geomorfología supondrá un efecto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Para valorar los impactos se tienen en cuenta los movimientos de tierras que se estiman necesarios para la ejecución de cada una de las alternativas de trazado objeto de estudio, los datos se resumen en la tabla siguiente.

MATERIAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS (m³)	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE	3.192.391	1.973.244
TERRAPLÉN	4.377.147	3.809.220
TOTAL	7.569.538	5.782.464

La ejecución de ambas alternativas conlleva importantes movimientos de tierras dada la longitud de ambas. En el caso de la alternativa 2 son menos elevados, en parte debido a la mayor definición del trazado. Los materiales provenientes de la excavación que sean aprovechables se utilizarán para rellenos de terraplén, aunque es necesario aportar materiales de fuera de la obra, que provendrán o bien de las zonas de préstamo propuestas o de canteras legalizadas en activo que cuenten con planes de restauración. La apertura de nuevos préstamos supone un impacto añadido al de los movimientos de tierras. A continuación se resumen los volúmenes necesarios para cada una de las alternativas de préstamo y vertedero.

ALTERNATIVAS	VOLUMEN DE PRÉSTAMO (m³)	VOLUMEN A VERTEDERO (m³)
ALTERNATIVA 1	1.184.756	27.357
ALTERNATIVA 2	597.234	20.455

No es necesaria la apertura de zonas de vertido ya que se utilizarán los propios préstamos, minimizándose así los impactos sobre la geología y geomorfología.

Dado los importantes volúmenes de préstamo a extraer se considera el impacto como MODERADO para ambas alternativas, siendo algo menor en el caso de la alternativa 2.

#### Afección a lugares de interés geológico

Este impacto tendría lugar únicamente durante la fase de construcción, al realizarse las ocupaciones de terreno y los movimientos de tierras derivados de la implantación de la nueva infraestructura.

No está previsto que se produzca ningún impacto directo sobre los Lugares de Interés Geológico declarados en la zona, el más próximo es el denominado Areniscas de Piracés (código ES24G204), se sitúa a 7,8 km de distancia de la alternativa 2 y a 8 km de la alternativa 1, siendo por tanto el impacto NEGATIVO para ambas.

#### Afección al nivel freático

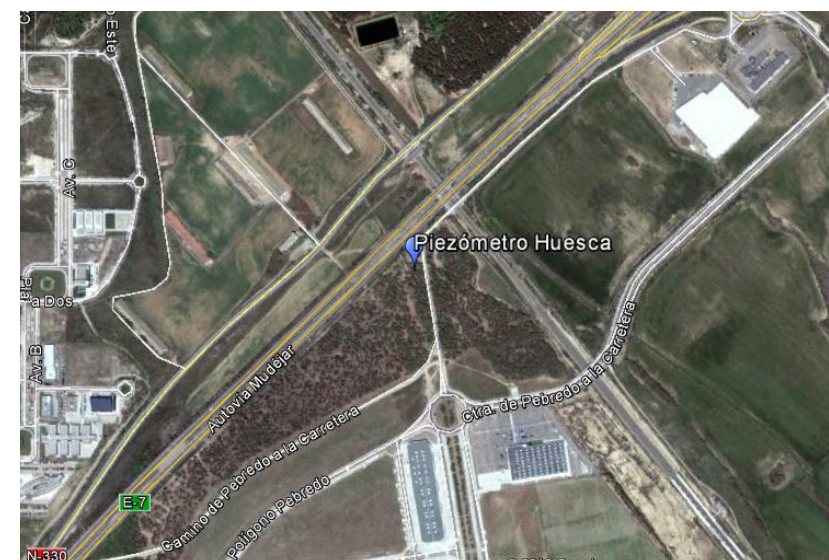
La implantación de los trazados en cualquiera de las alternativas propuestas, atraviesan terrenos pertenecientes a Terrazas inferiores (QTi) que definen acuíferos detríticos libres. Sin embargo, no se prevén afecciones importantes ya que los trazados los atraviesan en rellenos o sobre estructuras.

En cambio, se producen importantes desmontes que sí que pueden afectar a acuíferos colgados pertenecientes a las formaciones de depósitos de glaciares (Qg) y terrazas superiores (QTs). Ejemplo de ello se tienen en los “sasos” de Cuarte, existentes al inicio de las alternativas y de los del entorno de Ola presentes al final de las mismas.

Según los datos disponibles, la transmisividad de los acuíferos que pueden verse afectados por desmontes de cierta entidad a lo largo del trazado (depósitos de glaciares y terrazas superiores, y depósitos pliocuaternarios) se sitúa en valores entre 10 y 20 m²/día (Hidrogeología de la hoja de Huesca (29-12), ITGE 1995, Inédito).

En un ensayo de bombeo realizado en un piezómetro construido al N del inicio del tramo, la transmisividad para el acuífero pliocuaternario del glacis de Cuarte se sitúa entre 1,8 y 3,3 m²/día (Confederación Hidrográfica del Ebro, Red piezométrica oficial).

Este acuífero es intersectado en desmonte por la línea de ferrocarril Huesca-Canfranc al norte de la Plataforma Logística Huesca Sur, con dirección SE-NO, y no se observan rezumes ni surgencias relevantes.



De acuerdo a estos valores de transmisividad, y según la tabla siguiente (VILLANUEVA e IGLESIAS "Pozos y acuíferos. Técnicas de evaluación mediante ensayos de bombeo", IGME (1984), p. 21) los acuíferos afectados presentan transmisividades bajas a muy bajas.

TABLA 1  
VALORES DE LA TRANSMISIVIDAD (según autores)

T (m <sup>2</sup> /día)	Calificación estimativa	Posibilidades del acuífero
T < 10	Muy baja	Pozos de menos de 1 l/s con 10 m de depresión teórica.
10 < T < 100	Baja	Pozos entre 1 y 10 l/s con 10 m de depresión teórica.
100 < T < 500	Media a alta	Pozos entre 10 y 50 l/s con 10 m de depresión teórica.
500 < T < 1.000	Alta	Pozos entre 50 y 100 l/s con 10 m de depresión teórica.
T > 1.000	Muy alta	Pozos superiores a 100 l/s con 10 m de depresión teórica.

\* [http://www.chebro.es/contenido\\_visualizar.do?idContenido=26593&idMenu=3640](http://www.chebro.es/contenido_visualizar.do?idContenido=26593&idMenu=3640)  
<ftp://ftp.chebro.es/Hidrogeologia/Red%20Piezometrica/sondeos/291210128.pdf>

A pesar de lo descrito se deberán evitar en estas zonas las actividades con riesgo de contaminación, tales como la ubicación de parques de maquinaria o vertederos.

En cuanto a las afecciones al nivel freático serán muy similares en ambas alternativas, considerándose COMPATIBLE en ambos casos, dado que no se afectan captaciones para uso urbano, agrícola o ganadero.

#### 5.4.2.2.- Fase de explotación

##### Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente

Los impactos iniciados sobre la geología y geomorfología durante la fase de construcción se perpetúan durante la fase de explotación como consecuencia del carácter permanente de algunas de las alteraciones producidas. Este impacto en fase de explotación se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO derivado de los movimientos de tierras ya ejecutados.

Los principales elementos a considerar al valorar el impacto es la presencia de los taludes generados. Este impacto se manifestará a lo largo de ambas alternativas de trazado ya que en las dos resulta necesaria la generación de superficies de desmonte y de terraplén, de considerable altura en algunos puntos del trazado.

##### Erosión

Como consecuencia de las nuevas formas del relieve introducidas durante los movimientos de tierras (taludes, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.) y de la eliminación de la cubierta vegetal, los procesos erosivos aumentan, alterando las zonas denudadas y la capa superficial del suelo, especialmente en zonas con cierta pendiente y materiales blandos.

El impacto relacionado con el riesgo de que se produzcan procesos erosivos se caracteriza de NEGATIVO, MEDIO, PUNTUAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Aun aplicando medidas preventivas y correctoras sobre los taludes resultantes de las nuevas alternativas se considera MODERADO para la 1 y COMPATIBLE para la 2, dado que los movimientos de tierras de la 2 son muy inferiores a los de la 1.

#### 5.4.3.- Impactos sobre la hidrología

Los impactos sobre la hidrología superficial pueden ser muy variables en función de por dónde y en qué modo discurren el trazado en estudio. A continuación se identifican las principales afecciones que pueden darse durante las fases de construcción y explotación.

##### 5.4.3.1.- Hidrología superficial

###### 5.4.3.1.1.- Fase de construcción

##### Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras

Las distintas acciones de la obra, como los movimientos de tierras y de la maquinaria (especialmente las actuaciones realizadas en las inmediaciones de drenajes y de viaductos que salvan cauces), pueden dar lugar a la ocurrencia de vertidos accidentales a los mismos. Estos ocasionarían un deterioro en la calidad de las aguas cuya magnitud será función tanto del estado actual de las mismas como de la capacidad de dilución y autodepuración del cauce afectado. Este efecto se considera NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, REVERSIBLE, RECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

Los trazados propuestos en el presente estudio interceptan los cursos fluviales de la red hidrográfica del área analizada (ríos Isuela, Flumen y Botella, y barranco de Valdabra), que discurren con dirección preferente Norte-Sur, excepto el mencionado barranco, de dirección Oeste-Este.

El cruce con los ríos Isuela y Flumen se realiza de forma transversal a través de puentes, y en el diseño de los pasos se han seleccionado los puntos de cruce menos lesivos. El cruce con el río Botella se realiza ligeramente esviado. En todos los casos se han buscado las zonas más estrechas, de menor cobertura riparia y de menor alteración.

En los cauces de menor magnitud, en canales de riego o en pequeñas vaguadas, donde no ha sido posible la implantación de puentes, el cruce se realiza a través de obras de drenaje transversal correctamente dimensionadas en función del caudal. En ellas se ha respetado la morfología original del cauce.

A continuación se describen las formas de paso sobre los cauces interceptados por cada alternativa:

ESTRUCTURA	LONGITUD (m)	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Puente sobre el barranco Valdabra	60	130
Puente sobre el río Isuela	33	82,40
Puente sobre el río Flumen	80	82,40
Puente sobre el río Botella	51	55,12 m sentido Lleida 56 m sentido Zaragoza

La construcción de la carretera puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno se produce de este modo una fragmentación de los medios fluviales. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba.

Las afecciones previsibles están relacionadas con la posible contaminación del suelo aluvial, más que del cauce, como consecuencia de posibles movimientos de maquinaria, un mal uso de aceites y combustibles o un posible vertido accidental. Un mayor movimiento de tierras implicará mayor impacto potencial sobre la hidrología superficial, siendo menores en la alternativa 2.

MATERIAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS (m³)	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE	3.192.391	1.973.244
TERRAPLÉN	4.377.147	3.809.220
TOTAL	7.569.538	5.782.464

Estas afecciones están relacionadas principalmente con la fase de obras, por lo que deberán adoptarse las medidas preventivas e informativas necesarias tales como la prohibición de limpieza de maquinaria o instalación de parques e instalaciones auxiliares en estas zonas aluviales. Por otro lado si se tienen en cuenta el número de cauces atravesados por los trazados de las alternativas, en ambos casos se afectan a los mismos. La afección se considera, para cualquier alternativa, de magnitud COMPATIBLE, siendo más favorable la alternativa 2.

**Modificaciones del drenaje superficial por encauzamientos**

El encauzamiento de los ríos representa la modificación de su forma inicial hacia trazados más rectilíneos y secciones transversales más geométricas y próximas a las trapezoidales, con el fin de acelerar el paso de las aguas, aumentando la pendiente del cauce y disminuyendo su rugosidad. Con los encauzamientos se reduce el espacio fluvial, en muchos casos correspondientes al dominio público hidráulico, y se pierde la dinámica morfológica del cauce, a la vez que se eliminan numerosos hábitats del lecho y las orillas, y la conectividad de las riberas, degradándose el paisaje fluvial (Marta González del Tánago, 1987).

Respecto al cruce con el barranco de Valdabrá de la alternativa 1, éste tenía lugar aguas arriba de que éste desagüe en el embalse del mismo nombre. El esvía del cauce respecto de la traza obligaba a diseñar un encauzamiento del mismo, que permitía proyectar una estructura perpendicular, de menor complejidad y mayor seguridad. No obstante, al tratarse de un cauce menor entidad respecto a los ríos, por el que no siempre circula agua, y que la afección es reducida en su longitud, sin llegar a suponer un desvío excesivo ni prolongado, se consideró que con unas adecuadas medidas correctoras el impacto sería aceptable.

Por todo lo expuesto, se incrementará en un grado la magnitud del impacto sobre la hidrología superficial en aquellos casos en los que se produzcan encauzamientos de cierta entidad (más de 150 m de longitud de encauzamiento).

En las siguientes tablas se detallan los encauzamientos que es necesario realizar, derivados del diseño de las alternativas en estudio.

	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
	Nº CAUCES	LONGITUD (m)	Nº CAUCES	LONGITUD (m)
Encauzamiento Barranco Valdabrá	1	274	--	--

Para la ejecución de la alternativa 1 es necesario realizar el encauzamiento del Barranco de Valdabrá de una longitud de 274 metros, por lo que el impacto sobre la hidrología se incrementa en un grado la magnitud del impacto, considerándose MODERADO.

5.4.3.1.2.- Fase de explotación

La construcción de la variante sur puede suponer, dependiendo de su orientación en relación a las líneas de escorrentía, una barrera física que impida la circulación natural de las aguas por el terreno. Esto supondría naturalmente una acumulación de agua a un lado de la misma, que actuaría como “presa”, pudiendo dar lugar, en el caso de grandes avenidas, a inundaciones aguas arriba, especialmente en las zonas inundables detectadas en el ámbito de estudio. Este efecto se evita mediante la ejecución de viaductos y el adecuado dimensionamiento de las obras de drenaje. El efecto producido se considera NEGATIVO, ALTO, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, REVERSIBLE y DISCONTINUO.

Ambas alternativas propuestas tienen un trazado en planta similar y atraviesan los mismos cauces superficiales mediante estructuras diseñadas para cada caso concreto. Los elementos del drenaje transversal previstos para cada una de las alternativas se incluyen en las siguientes tablas:

ALTERNATIVA 1	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 1+220	PUENTE BARRANCO DE VALDABRA
E01 2+700	M1C 4,00x2,50
E01 5+570	M1C 5,00x3,00
E01 6+320	PUENTE RÍO ISUELA
E01 7+125	M2C 3,00x2,00
E01 8+380	PUENTE RÍO FLUMEN
E01 9+800	M1C 4,00x2,00
E01 11+430	M1C 3,00x2,00
E01 12+300	Caño Ø1,80
E01 13+490	Caño Ø1,80
E01 14+700	M1C 4,00x2,00
E01 15+855	M2C 3,00x2,00
E01 16+635	PUENTE RÍO BOTELLA

ALTERNATIVA 2 ENLACE DE VALDABRA	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E12 0+056	Caño Ø1,80
E20 0+087	Caño Ø1,80
E13 0+700	Caño Ø1,80
E11 0+175	Caño Ø1,80
E19 0+128	Caño Ø1,80
E14 0+161	Caño Ø1,20
E25 0+614	Caño Ø1,50
E14 0+717	Caño Ø1,50
E25 0+038	Caño Ø1,80
E10 0+502	Caño Ø1,80
E09 0+677	Caño Ø1,80
E05 0+663	Caño Ø1,80
E28 0+989	Caño Ø1,80
E66 0+050	Caño Ø1,80



ALTERNATIVA 2 TRONCO VARIANTE (INCLUIDOS ENLACES A-1213 Y AEROPUERTO) Pk 1+000 A PK 16+660	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 1+626	Caño Ø1,80
E01 1+779	Caño Ø1,80
E01 1+943	Caño Ø1,80
E01 2+148	M1C 2,00x2,00
E01 2+723	M2C 4,00x2,00
E01 2+893	M1C 2,00x2,00
E01 3+880	Caño Ø1,80
E01 5+270	M1C 4,00x2,00
E01 5+601	M2C 4,00x2,00
E01 5+880	M1C 6,00x3,00
E01 6+485	M1C 5,00x3,00
E01 6+733	M2C 3,00x2,00
E01 7+650	M1C 2,00x2,00 (REPOSIC)
E34 0+357	Caño Ø1,80
E34 0+509	M1C 2,00x2,00
E01 8+004	Caño Ø1,50
E36 0+045	Caño Ø1,80
E37 0+139	Caño Ø1,50
E01 9+830	M2C 3,00x2,00
E01 10+478	M1C 2,00x2,00
E01 10+996	Caño Ø1,80
E01 11+363	M1C 7,00x3,50
E01 13+110	M1C 2,00x2,00
E55 0+133	Caño Ø1,50
E01 14+277	M1C 2,00x2,00
E01 14+799	M2C 4,00x2,00
E01 16+006	M1C 7,00x3,50
E89 0+160	M1C 2,00x2,00
E88 0+123	Caño Ø1,20

ALTERNATIVA 2 ENLACE DE SIÉTAMO	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 16+606	M2C 2,00x2,00
E99 0+190	Caño Ø1,20
E98 0+489	Caño Ø1,80
E98 0+575	Caño Ø1,80

Todas las líneas de drenaje superficial interceptadas por las alternativas propuestas han sido objeto de estudio para dimensionar las estructuras o las obras de drenaje necesarias para garantizar su continuidad incluso en grandes avenidas (Periodo de retorno contemplado de 100 años). Con el número de obras de drenaje contempladas se garantiza la continuidad de los cursos de agua.

Con todo esto, se considera que el impacto sobre la hidrología superficial en fase de explotación es COMPATIBLE para ambas alternativas con las medidas de protección y prevención oportunas.

#### 5.4.3.2.- Impactos sobre la hidrología subterránea

Los impactos que se pueden ejercer sobre las masas de agua subterráneas dependerán de la localización del trazado y las características de permeabilidad y vulnerabilidad que posean las masas interceptadas. A continuación se exponen las afecciones para cada fase del proyecto.

La implantación de un viario como el que nos ocupa puede alterar de varias formas el sistema hidrológico subterráneo. La principal forma es a través de la interceptación de los acuíferos por los desmontes del trazado, impacto de variable magnitud en función del tamaño y aprovechamiento de los mismos.

Los acuíferos presentes en el área de estudio se clasifican como colgados, con materiales granulares de permeabilidad media por porosidad intergranular (índice A2), presentando niveles freáticos por encima del nivel piezométrico regional y drenando por encima de la red fluvial actual.

Estos acuíferos colgados, además, suelen presentar un nivel freático cercano a la superficie, con lo que son los que mayor riesgo presentan de interceptación y de contaminación. Su recarga se produce por infiltración de la lluvia útil y por el retorno de regadíos, principalmente.

Las afecciones más destacables corresponden, por tanto, a los acuíferos colgados, dada la valoración que presentan y más concretamente a los puntos de agua actualmente explotados. No obstante, de acuerdo con el estudio geológico, no existe ningún punto de agua afectado por las alternativas propuestas.

A continuación se listan los tramos donde el nivel freático se localiza más somero a lo largo del trazado propuesto, indicando la causa de la posible afección y la profundidad a la que se localizó en los trabajos de reconocimiento realizados tanto para el estudio geotécnico del corredor como para el estudio de cimentación de estructuras.

#### ENLACE DE VALDABRA

- Ampliación del puente existente actual N-330 sobre barranco de Valdabra: cimentación superficial de la estructura proyectada. Ambos lados del eje.
  - Profundidad NF: 3,1 m (lado derecho, N-330)/ 4,1 m (lado izquierdo, A-23)

#### TRONCO PRINCIPAL

- Puente sobre el barranco de Valdabra: cimentación profunda.
  - Margen derecha: PK 1+167 a 1+297
  - Margen izquierda: PK 1+134 a +1+264
  - Profundidad NF: ≤2,0 m

- ODT 2+720. Tramo en relleno de hasta 7,0 m de altura entre PK 2+640 y 2+900.
  - Profundidad NF: 0,5/ 2,0 m.
- Desmante entre PK 3+175 y 3+610. Altura en eje hasta 18,8 m.
  - Profundidad NF. 2,0-3,75 m
  - PS 3.21 (3+217.2). Profundidad NF: 2,87 m.
- Puente sobre el río Isuela. Cimentación profunda.
  - PK 6+250 a 6+332.
  - Profundidad NF: 2,0/ 2,5 m.
- Puente sobre el río Flumen. Cimentación superficial.
  - PK 8+287 a 8+370.
  - Tramo en relleno de hasta 11,0 m de altura entre PK 6+625 y 7+140, apoyado sobre suelos cuaternarios cohesivos
  - Profundidad NF: ≈ 2,5 m.
- Enlace con A-1213 (Huesca- Grañén).
  - PK 8+205: cimentación profunda. Profundidad NF: ≈ 4,5/ 4,9 m.
  - Desmante entre PK 13+650 y 13+860. Altura en eje ≈ 10,5 m.
  - Profundidad NF: ≈9,4 m.
- Desmante entre PK 15+200 y 15+800. Altura en eje ≈9 m.
  - PS 15+545: cimentación superficial bajo
  - NF Profundidad NF: 2,8 m.
- Puente sobre el río Botella. Cimentación superficial.
  - PK 16+749 a 16+789.
  - Profundidad NF: ≤5 m

Considerando que las direcciones preferentes del flujo subterráneo son NO-SE, N-S y NE-SO, los puntos de agua más próximos al trazado que se considera que pueden verse afectados por las obras de ejecución del proyecto son:

Nº Invent.	Tipo	Cota	Entorno PK/distancia eje	Localidad	Municipio	Río	Prof (m)	Cons/año (m³)	Uso
2912-3-0022	Sondeo	538	13+700/ >250 m Dcha. Eje		Alcalá del Obispo	Botella	45	-	-
2912-3-002	Mantantial	530	14+980/ >160 m Dcha. Eje	Ola	Alcalá del Obispo	Botella	-	-	-
2912-3-0020	Pozo	520	16+200/ >130 m Izda. Eje	Ola	Alcalá del Obispo	Botella	5	-	-

Fuente: Confederación Hidrográfica del Ebro. Inventario de puntos de agua. Oficina de Planificación Hidrológica

El punto con nº de inventario 2912-3-0022, se sitúa al Sur del trazado en un tramo en el que este discurre en desmante de hasta unos 10 m de altura.

El punto 2912-3-0002, manantial de Ola, se sitúa relativamente próximo al eje. Se ha incluido por presentar un cierto interés por sus aportaciones, si bien al tratarse de un tramo en el que el tronco de la variante discurre en relleno (entre P.K. 13+860 y 15+220) se considera que las obras no tendrán efecto sobre el mismo.

El punto de agua 2912-3-0020, se puede ver afectado por las obras de reposición de un camino al NO del núcleo de población de Ola, en la actualidad ya discurre un camino.

#### 5.4.3.2.1.- Fase de construcción

#### Riesgo de contaminación de los acuíferos por vertidos accidentales

Las acciones del proyecto que ocasionan impactos sobre la hidrología subterránea son varias. Entre las de mayor importancia, cabe destacar aquellas que implican la desviación temporal o permanente de caudales que afecte a las zonas de recarga de los acuíferos, la impermeabilización de superficies y los vertidos accidentales. Estas acciones pueden producir cambios en la calidad de las aguas o modificaciones en los flujos de infiltración.

La calidad de las aguas subterráneas puede modificarse como consecuencia de la infiltración de sustancias tóxicas derramadas en el suelo por accidente (ej. grasas o hidrocarburos). Para ello, es necesario que se produzcan estos vertidos y, además, que no se tomen las medidas oportunas para proceder a la descontaminación del suelo o que el nivel freático del acuífero sea muy superficial. El riesgo es, por lo tanto, mayor cuanto mayor y/o más tóxico sea el líquido vertido y cuanto más superficial sea el nivel freático.

Su impacto se puede considerar NEGATIVO, de intensidad BAJA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y de APARICIÓN IRREGULAR.

Para valorar el impacto sobre la hidrogeología y comparar las alternativas en estudio, se van a tener en cuenta los tramos de cada uno de los trazados en los que la permeabilidad de las litologías atravesadas esté clasificada como ALTA, MEDIA O BAJA.

En las tablas siguientes se indican las superficies de afección, en hectáreas, a las zonas de baja, media y alta permeabilidad.

PERMEABILIDAD	ALTERNATIVA 1 (m²)	ALTERNATIVA 2 (m²)
BAJA	32.607	14.559
MEDIA	770.443	746.842
ALTA	306.243	302.910
TOTAL	1.109.292	1.064.311

Con estos datos se puede concluir que ambas alternativas recorren la mayor parte del trazado sobre suelos de permeabilidad media.

La alternativa 1 afecta a 306.243 m² de superficies de permeabilidad alta, lo que representa un 27,60% de la ocupación y la alternativa 2 ocupa el 28,46%, ambos resultados son muy similares, no obstante, es ligeramente inferior el riesgo de afecciones sobre la hidrología en fase de construcción para la alternativa 2.

El impacto se valora como COMPATIBLES para ambas alternativas, ya que no se atraviesan grandes superficies con permeabilidad alta y que durante la fase de construcción se adoptarán las medidas de prevención y protección correspondientes.

5.4.3.2.2.- Fase de explotación

**Efecto barrera en los flujos de agua subterránea**

Durante la fase de explotación, es la presencia de la infraestructura la que genera una superficie de impermeabilización, así como una barrera de intercepción de escorrentías. Este impacto, de producirse, tendría un carácter NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Las alternativas planteadas para el proyecto corresponden con una carretera que discurre en superficie a lo largo de todo su trazado, sin ningún tramo en túnel, por lo que no se producirá impacto sobre los flujos de agua subterráneos, considerándose por tanto que este impacto es NULO para ambas alternativas en fase de explotación.

5.4.4.- Impacto sobre la situación fónica

En este apartado sólo se considera la afección por ruido sobre los receptores sensibles, esto es la población, ya que el impacto sobre la fauna se ha considerado en el apartado correspondiente.

5.4.4.1.- Fase de construcción

**Afección sobre la población debido al incremento de los niveles sonoros**

Durante la fase de obras se producirá un incremento de los niveles sonoros que se deberá controlar y mitigar, teniendo especial cuidado en las actuaciones realizadas durante el periodo nocturno.

Durante la ejecución de las obras, se generará una contaminación acústica de naturaleza intermitente y de diversa intensidad y frecuencia, que puede generar, en puntos cercanos al lugar de trabajo, un aumento de los niveles normales de inmisión en el entorno. La magnitud del impacto dependerá de los niveles sonoros que se alcancen y de la proximidad a los núcleos de población, pero en general el impacto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Entre las acciones que constituyen los principales focos de emisión sonora y vibratoria destacan:

- El funcionamiento de la maquinaria de construcción y demolición.
- El funcionamiento de instalaciones auxiliares (hormigoneras, etc.).
- El tráfico de vehículos pesados (rodadura y sistemas funcionales del vehículo).

Con relación a los dos primeros focos, los niveles de emisión de ruidos y vibraciones producidos por la maquinaria utilizada en las obras de ingeniería civil están regulados mediante Directivas Europeas y la correspondiente normativa española. En concreto, el Real Decreto 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 y el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, que lo modifica, establece, de acuerdo a la potencia acústica admisible de las máquinas referidas en el artículo 11 los valores límite de potencia acústica serán los indicados en la tabla siguiente.

ANEXO			
Nuevo "Cuadro de valores límite" del Anexo XI del Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero			
Tipo de máquina	Potencia neta instalada P en kW; Potencia eléctrica P <sub>e</sub> (1) en kW; Masa del aparato m en kg; Anchura de corte L en cm	Nivel de potencia acústica admisible en dB(A) pW	
		Fase I a partir de 03.01.2002	Fase II a partir de 03.01.2006
Máquinas compactadoras (rodillos vibrantes, planchas y apisonadoras vibratorias).	P ≤ 8	108	105 (2)
	8 < P ≤ 70	109	106 (2)
	P > 70	89 + 11 lg P	86 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre orugas.	P ≤ 55	106	103 (2)
	P > 55	87 + 11 lg P	84 + 11 lg P (2)
Topadoras, cargadoras y palas cargadoras sobre ruedas, motovolquetes, niveladoras, compactadoras de basura tipo cargadoras, carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión, grúas móviles, máquinas compactadoras (rodillos no vibrantes), pavimentadoras, generadores de energía hidráulica.	P ≤ 55	104	101 (2) (3)
	P > 55	85 + 11 lg P	82 + 11 lg P (2) (3)
Montacargas para el transporte de materiales de construcción, tornos de construcción, motoazadas.	P ≤ 15	96	93
	P > 15	83 + 11 lg P	80 + 11 lg P
Trituradores de hormigón y martillos picadores de mano.	M ≤ 15	107	105
	15 < m < 30	94 + 11 lg m	92 + 11 lg m (2)
Grúas de torre	M ≥ 30	96 + 11 lg m	94 + 11 lg m
		98 + lg P	96 + lg P
Grupos electrógenos de soldadura y de potencia	P <sub>e</sub> ≤ 2	97 + lg P <sub>e</sub>	95 + lg P <sub>e</sub>
	2 < P <sub>e</sub> ≤ 10	98 + lg P <sub>e</sub>	96 + lg P <sub>e</sub>
	P <sub>e</sub> > 10	97 + lg P <sub>e</sub>	95 + lg P <sub>e</sub>
Motocompresores	P ≤ 15	99	97
	P > 15	97 + 2 lg P	95 + 2 lg P
Cortadoras de césped, máquinas para el acabado del césped/recortadoras de césped.	L ≤ 50	96	94 (2)
	50 < L ≤ 70	100	98
	70 < L ≤ 120	100	98 (2)
	L > 120	105	103 (2)

El nivel de potencia admisible debe redondearse en el número entero más próximo (si es inferior a 0,5 se utilizará el número inferior; si es mayor o igual a 0,5 se utilizará el número superior)

(1) P<sub>e</sub> de grupos electrógenos de soldadura: corriente nominal de soldadura multiplicada por la tensión convencional en carga correspondiente al valor más bajo del factor de marcha que indica el fabricante.

P<sub>e</sub> de grupos electrógenos de potencia: energía primaria de conformidad con la norma ISO 8528-1:1993, punto 13.3.2.

(2) Las cifras correspondientes a la fase II son meramente indicativas para los siguientes tipos de máquinas:

- rodillos vibratorios con conductor a pie;
- planchas vibratorias (> 3 kW);
- apisonadoras vibratorias;
- topadoras (sobre orugas de acero)
- cargadoras (sobre oruga de acero > 55 kW);
- carretillas elevadoras en voladizo accionadas por motor de combustión;
- pavimentadoras con guía de compactación;
- trituradores de hormigón y martillos picadores de mano con motor de combustión interna (15 < m < 20);
- cortadoras de césped, máquinas para el acabado de césped y recortadoras de césped.

Las cifras definitivas dependerán de la modificación de la Directiva 2000/14/CE, en función del informe previsto en el apartado 1 del artículo 20 de dicha Directiva. Si no se produjese esa modificación, los valores de la fase I seguirían aplicándose en la fase II.

(3) Para las grúas móviles monomotor se aplicarán las cifras correspondientes a la fase I hasta el 3 de enero de 2006. a partir de esa fecha se aplicarán las cifras correspondientes a la fase II.

Fuente: Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas al aire libre

Para poder determinar la afección acústica que se puede producir en el entorno de la zona de actuación conviene conocer los niveles sonoros generados por la maquinaria. En la tabla siguiente se incluyen los niveles sonoros generados por diversos equipos habitualmente empleados en los trabajos de construcción, en función de la distancia, los niveles se ven reducidos. Los datos son extraídos de la base de datos "Noise emissions from outdoor equipment" de la Comisión Europea y elaboradas a partir del software de predicción de ruido Cadna\_A.

NIVELES SONOROS DE LA MAQUINARIA EN FUNCIÓN DE LA DISTANCIA AL FOCO EMISOR					
Maquinaria	dB(A) a 1 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 10 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 25 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 30 m de distancia del foco emisor	dB(A) a 50 m de distancia del foco emisor
Compresor	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Grúa (maniobra)	80-95	60-65	32-37	30-35	26-31
Pilotadora	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Golpes	100-105	80-85	52-57	50-55	46-51
Pala excavadora	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Motor soldadura	90-95	70-75	42-47	40-45	36-41
Alarma vehículos	95-100	75-80	47-52	45-50	41-46
Hormigonera	85-90	65-70	37-42	35-40	31-36
Martillo neumático manual	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56
Martillo rompedor	105-110	85-90	57-62	55-60	51-56

Según los usos de las edificaciones obtenidos mediante consulta de catastro, ortofoto, Google Earth y visitas de campo realizadas, sólo se han encontrado próximas a los trazados granjas y 2 edificaciones de uso "otros". Las edificaciones clasificadas como "otros" corresponden con una edificación en estado de ruina, el Castillo de Torón (AR-04) y el Castillo Ermita de San Luis Bajo, existiendo actividad con un negocio de restauración. Los ramales más próximos a este último son el Ramal directo Zaragoza-Lérida y el de reposición de acceso a gasolinera MD A-23.

Con el fin de poder analizar la afección que se producirá por el ruido generado por las obras en las edificaciones próximas a las mismas, se ha analizado una zona de influencia a 150 metros del eje de cada una de las alternativas objeto de estudio. Se ha obtenido que las más próximas son unas granjas situada a 8 m y 228 m de las alternativas 1 y 2, respectivamente. Se adjunta en el Apéndice nº 4, Anexo nº 1, las fichas de las edificaciones más sensibles, situadas a 500 m de distancia aproximadamente.

Por lo descrito anteriormente sólo se va a tener en cuenta la afección acústica en fase de construcción.

La contaminación acústica durante la ejecución de las obras varía de intensidad, frecuencia e intermitencia. La magnitud del impacto varía en función de los niveles sonoros y la proximidad a los núcleos de población, en general se considera NEGATIVO, DE INTENSIDAD MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

A la vista de que el número de edificaciones potencialmente afectadas para cada una de las alternativas es 0 y considerando que las molestias por ruido en fase de obras se pueden minimizar aplicando las medidas preventivas oportunas, se ha considerado un impacto COMPATIBLE.

#### 5.4.4.2.- Fase de explotación

Durante la fase de explotación, el tráfico viario va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno del nuevo trazado.

En el apéndice 4 se incluye el "Estudio de ruido" realizado para las dos alternativas objeto de estudio.

En fase de explotación se considera un impacto NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, IRREVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Dado que sólo existen en el entorno estudiado edificaciones de uso agrícola, granjas principalmente, no es necesario proponer ninguna medida correctora, por lo tanto, el impacto se considera NULO para ambas alternativas.

#### 5.4.5.- Impactos sobre la vegetación

##### 5.4.5.1.- Fase de construcción

En este apartado se identifican y valoran las afecciones a las distintas unidades de vegetación ocasionadas por cada una de las alternativas propuestas.

La construcción y explotación de la futura autovía supone una serie de acciones que incidirán directa e indirectamente sobre las comunidades vegetales presentes en la zona de afección considerada. En general, los impactos sobre este elemento del medio son negativos, aunque en la mayor parte de los casos los impactos pueden minimizarse con la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias.

Los principales impactos que se generan sobre la vegetación se describen a continuación:

- Destrucción de la cubierta vegetal: debido al desbroce realizado en la zona de ocupación de la futura autovía así como de los enlaces a carreteras existentes que lleva asociada e instalaciones permanentes o temporales asociadas a la obra, como son préstamos, vertederos, instalaciones auxiliares, etc.
- Colonización por especies pioneras invasoras en torno a la carretera.
- Afección a la vegetación riparia por las infraestructuras que cruzan los cauces de los principales ríos: Flumen, Isuela y Botella.
- Destrucción de las comunidades vegetales durante las obras provocadas por el tránsito de maquinaria en las zonas afectadas y los caminos de acceso. Para evitar que la afección sólo se produzca en los terrenos ocupados por la infraestructura lo más importante es el jalonamiento de protección de la zona.
- Degradación de las comunidades vegetales del entorno por acumulación de metales pesados y provocadas por el mantenimiento de la vía (sales, herbicidas, etc.).
- Pérdida indirecta de productividad como consecuencia de la contaminación atmosférica por aumento de inmisiones.

La naturaleza del impacto será NEGATIVA, INTENSIDAD ALTA, PARCIAL, SINÉRGICA, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE Y DISCONTINUO en las zonas de ocupación permanente, si son de ocupación temporal cambiarán las dos últimas caracterizaciones, a REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Para realizar una valoración cuantitativa del impacto de ambas alternativas se ha tenido en cuenta el valor natural de cada una de las unidades de vegetación afectadas y descritas en apartados anteriores. El valor resultante se obtiene del producto de la superficie afectada de cada tipo de vegetación por el valor de natural asignado a cada una de las formaciones vegetales.

Las formaciones vegetales de mayor valor ecológico son las zonas de carrascal, le siguen los matorrales y la vegetación de ribera, la vegetación arvense y ruderal.

Los efectos negativos provocados sobre la vegetación dependen de la unidad de vegetación afectada así como de la superficie de afección.

A cada unidad de vegetación se le asigna un valor en función de la biodiversidad, naturalidad y singularidad dentro del ámbito de estudio, de 1 a 3, de más bajo a más alto.

Para determinar el grado de naturalidad de las comunidades vegetales, presentes en el área de estudio, se han tenido en cuenta dos variables, en primer lugar la presencia o ausencia en esa comunidad de especies con valor desde el punto de vista botánico, bien por su rareza o por su grado de protección. En segundo lugar el estado de desarrollo dentro de la serie de vegetación a la que pertenezcan (etapa madura, etapa degradada o no perteneciente a ninguna serie de vegetación autóctona).

Para la singularidad se han tenido en cuenta dos criterios: la distribución geográfica y la escasez, la distribución geográfica nos dice si una comunidad está extendida por amplias regiones o si se trata de una comunidad que tiene sus límites muy próximos. La escasez significa la mayor o menor presencia y por tanto ocupación del espacio que tiene una comunidad dentro de un ámbito geográfico. La distribución geográfica puede ser amplia o restringida, tomando como límite la cuenca del Ebro. Así, las comunidades que aparecen por toda la zona tienen un valor alto de abundancia (frecuentes), tienen un valor medio (poco frecuentes) las que aparecen en pocas ocasiones, y un valor bajo (escasas) las que aparecen de forma puntual u ocupando áreas muy pequeñas.

UNIDAD DE VEGETACIÓN	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Masas de carrascal	3	3	3	9
Vegetación de ribera	2	3	2	7
Zonas de matorral	2	3	3	8
Vegetación arvense	1	1	1	3
Vegetación ruderal	1	1	1	3

Una vez asignado el valor global de cada unidad de vegetación se incluye una tabla con los resultados obtenidos para cada alternativa del indicador "Superficie de afección equivalente a la cubierta vegetal".

ALTERNATIVA 1			
UNIDAD DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE AFECCIÓN (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )
Masas de carrascal	60.513	9	544.617
Vegetación de ribera	9.275	7	64.925
Zonas de matorral	78.664	8	629.312
Vegetación arvense	935.631	3	2.806.893
Vegetación ruderal	25.209	3	75.627
TOTAL	1.109.292	--	4.121.374

ALTERNATIVA 2			
UNIDAD DE VEGETACIÓN	SUPERFICIE AFECCIÓN (m <sup>2</sup> )	VALOR	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )
Masas de carrascal	44.040	9	396.360
Vegetación de ribera	4.917	7	34.419
Zonas de matorral	50.916	8	407.328
Vegetación arvense	954.837	3	2.864.511
Vegetación ruderal	9.602	3	28.806
TOTAL	1.064.311	--	3.731.424

Para finalizar se debe cuantificar el impacto sobre la vegetación de ambas alternativas, se le asigna el valor 1 al impacto producido por la alternativa menos beneficiosa, en este caso la alternativa 1, y se calcula el tanto por un 1 que supone la alternativa más favorable, la número 2, sobre la variable analizada.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m <sup>2</sup> )	CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	4.121.374	1
ALTERNATIVA 2	3.731.424	0,90

El impacto de ambas alternativas se considera COMPATIBLE, aunque resulta más favorable la alternativa 2. Importante considerar que una vez construida la infraestructura se adoptarán medidas correctoras que integren paisajísticamente y ambientalmente la nueva vía.

#### 5.4.5.2.- Fase de explotación

Para evitar los impactos generados durante la fase de construcción en la vegetación es necesario adoptar una serie de medidas preventivas, correctoras y en algunos casos compensatorias.

El único impacto que se considera en esta fase es la pérdida de vegetación por la construcción de la infraestructura. En este caso, al contrario que en la fase anterior no se tienen en cuenta las zonas de ocupación temporal ya que serán objeto de labores de restauración una vez finalizadas las obras.

ALTERNATIVAS	SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )	CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	1.109.292	1
ALTERNATIVA 2	1.064.311	0,95

Considerando que excepto las masas de carrascales, no se produce una afección importante sobre la vegetación, dado que la mayor parte de los trazados discurren por terrenos de cultivo y que el principal impacto ha tenido lugar por los desbroces realizados, se valora el impacto sobre la vegetación en fase de explotación como COMPATIBLE para ambas alternativas, siendo ligeramente mejor la alternativa 2.

#### 5.4.6.- Fauna

Las características del área de estudio hace que no se encuentre una gran densidad faunística, ni de carácter natural ni introducida por las actuaciones antrópicas.

La reducción del espacio ocupado por los enclaves naturales de mayor interés (carrascales y superficies de matorral mediterráneo) como consecuencia de la transformación antrópica se da en la práctica totalidad del área de estudio.

La ubicación de la nueva vía debe evitar, pese a la dificultad por la movilidad de la fauna la afección a los hábitats faunísticos con mayor riqueza de especies y sus áreas de influencia, principalmente, los hábitats con especies catalogadas.

Los principales efectos de la implantación de la nueva vía, de las características que nos ocupa, sobre la comunidad faunística, corresponden en primer lugar a la invasión y eliminación de los ecosistemas donde habitan y en segundo lugar el efecto barrera que una infraestructura lineal impone al paso natural de la fauna móvil.

El análisis del efecto de la implantación de la nueva vía sobre la comunidad faunística se realizará, por tanto, en base a los ecosistemas interceptados a su paso.

5.4.6.1.- Fase de construcción

Los principales efectos de la implantación de un nuevo viario sobre la comunidad faunística se describen a continuación:

- Reducción de hábitats faunísticos

Las tareas de despeje y desbroce implican la eliminación de la cubierta vegetal que constituye el hábitat para las especies faunísticas al ser utilizados como alimento, cobijo, nidificación, etc. Si se da el caso que el hábitat afectado está ampliamente representado en el entorno simplemente a la fauna le supone una huida a zonas próximas con las mismas características. Sin embargo, como es el caso, los carrascales, matorrales o vegetación de ribera no son la unidad de vegetación más presente en el ámbito de estudio, comprometiendo la supervivencia de las especies.

El impacto se considera NEGATIVO, DE INTENSIDAD VARIABLE, resultando BAJO en el primero de los casos mencionados y ALTO en el segundo, PUNTUAL, SIMPLE, PERMANENTE, REVERSIBLE o IRREVERSIBLE (según la capacidad de adaptación de las especies a la modificación del hábitat alterado, fundamentalmente como consecuencia de su elevada representatividad y por la plasticidad de las comunidades afectadas) e IRRECUPERABLE.

- Cambios en el comportamiento de la fauna presente en el entorno

El conjunto de las actuaciones que conlleva la construcción de una infraestructura de estas características, como el movimiento de tierras, incremento en el tránsito de maquinaria y personas, etc., generan una serie de molestias sobre las comunidades faunísticas presentes, tanto a lo largo del trazado como en las inmediaciones de las instalaciones de obra, plantas de hormigonado, etc.

De esta manera, las emisiones a la atmósfera, tanto a nivel de ruido como de materias en suspensión, pueden provocar la huida de especies de los lugares donde habitualmente desarrollan sus actividades, o bien ocasionar cambios en su comportamiento habitual como consecuencia de la interferencia con las actuaciones humanas. Estos cambios pueden tener consecuencias de especial gravedad si coinciden con las épocas más sensibles para las especies animales, en particular con las de cría y nidificación.

Este efecto tiene un carácter NEGATIVO, MEDIO, PARCIAL, ACUMULATIVO, TEMPORAL, REVERSIBLE y RECUPERABLE.

Para valorar el impacto sobre la fauna se ha considerado lo siguiente, además del grupo faunístico afectado:

- El principal impacto es la eliminación de la cubierta vegetal y por tanto de los hábitats faunísticos. Al igual que en el caso de la vegetación, se va a evaluar la afección a cada uno de ellos de las dos alternativas. En las zonas urbanizadas el impacto se considera NULO.
- En función de la importancia de las especies y de los hábitats interceptado el impacto tendrá una mayor o menor relevancia.
- Tal y como se ha descrito en el apartado de vegetación una serie de medidas preventivas y correctoras reducen y corrigen notablemente el impacto sobre la fauna presente en el ámbito de estudio.
- La construcción de un viaducto supone la construcción de una serie de pilares y el paso de numerosa maquinaria durante la fase de construcción que condiciona la integridad de los hábitats faunísticos en el entorno de la actuación, por lo que se consideran de igual magnitud los impactos producidos por todos los tramos que discurren en superficie. No obstante, una vez finalizadas las obras y si se llevan a

cabo las medidas oportunas de restauración, el impacto sobre este factor del medio es menor en los tramos en viaducto que en el resto de la plataforma en superficie.

A continuación se incluye un cuadro con los impactos sobre los hábitats faunísticos en función de la biodiversidad, singularidad y naturalidad.

UNIDAD DE FAUNA	BIODIVERSIDAD	NATURALIDAD	SINGULARIDAD	VALOR GLOBAL
Carrascales	3	2	2	7
Tramo fluvial con caudal permanente	3	1	2	6
Matorral mediterráneo	3	2	1	6
Cultivos de secano	1	1	1	3
Cultivos de regadío	1	1	1	3
Zonas urbanizadas	1	1	1	3

Una vez valorados los hábitats faunísticos se calculará el impacto en función de la superficie de afección a cada uno de ellos.

ALTERNATIVA 1			
UNIDAD DE FAUNA	SUPERFICIE AFECCIÓN (m²)	VALOR	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m²)
Carrascales	46.290	7	324.030
Tramo fluvial con caudal permanente	6.877	6	41.262
Matorral mediterráneo	95.396	6	572.376
Cultivos de secano	652.341	3	1.957.023
Cultivos de regadío	283.150	3	849.450
Zonas urbanizadas	25.238	3	75.714
TOTAL	1.109.292	--	3.819.855

ALTERNATIVA 2			
UNIDAD DE FAUNA	SUPERFICIE AFECCIÓN (m²)	VALOR	SUPERFICIE DE AFECCIÓN EQUIVALENTE (m²)
Carrascales	33.683	7	235.781
Tramo fluvial con caudal permanente	2.707	6	16.242
Matorral mediterráneo	63.507	6	381.042
Cultivos de secano	678.843	3	2.036.529
Cultivos de regadío	275.952	3	827.856
Zonas urbanizadas	9.619	3	28.857
TOTAL	1.064.311	--	3.526.307

La superficie de afección equivalente para valorar la magnitud del impacto se incluye en la tabla siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (m² de ocupación de hábitats faunísticos)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0 < 3.000.000	COMPATIBLE
3.000.000 < x < 6.000.000	MODERADO
6.000.000 < x < 9.000.000	SEVERO
x > 9.000.000	CRÍTICO

Los trazados objeto de estudio discurren en su mayor parte por zonas de cultivos de secano y regadío, formaciones vegetales de baja calidad ambiental. De los resultados obtenidos de la valoración del impacto sobre los hábitats faunísticos la menor afección sobre los mismos tiene lugar en la Alternativa 2, siendo el impacto MODERADO.

#### 5.4.6.2.- Fase de explotación

Los tres impactos de mayor magnitud que pueden afectar a la fauna por la construcción de la nueva vía son los siguientes:

- Efecto barrera

Uno de los efectos más importantes de la construcción de una vía en un territorio en el que no existía previamente es el llamado "efecto barrera". La presencia de la carretera además de su cierre perimetral imposibilita el tránsito de los animales de un lado a otro de la vía, de forma transversal. De esta forma se fragmentan poblaciones de la misma especie que quedan aisladas a ambos lados de la vía. Las consecuencias son importantes ya que se reduce la diversidad genética, aumenta la consanguinidad y disminuye las posibilidades de supervivencia de las especies afectadas.

Este efecto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE y CONTINUO.

- Aumento del riesgo de muerte por colisión

Los cerramientos de las autovías evitan las colisiones de mamíferos sobre los vehículos en relación con las carreteras convencionales, no así con la avifauna. Hay grupos de aves especialmente sensibles a este tipo de afecciones como las palomas, anátidas, rapaces diurnas y nocturnas, al tener un vuelo bajo, aumentando por tanto el riesgo.

Hay diversos factores que determinan el riesgo de colisión:

- Trazado de la vía: las curvas, los cambios de rasante y los tramos en terraplén aumentan el riesgo de colisión de las aves.
- Velocidad e intensidad de tráfico: las aves son prácticamente incapaces de esquivar obstáculos en movimiento que se desplacen a más de 70-80 km/h. Por otro lado, las colisiones aumentan con la intensidad del tráfico hasta un punto máximo, a partir del cual se estabilizan, ya que a intensidades muy elevadas, el ruido, el movimiento, etc. tienen un efecto disuasivo para muchas especies. La combinación de elevada velocidad y baja intensidad de tráfico, como se produce en las autovías, genera un riesgo alto de colisión.
- Abundancia de fauna: obviamente aquellos trazados que atraviesan hábitats de cría, de alimentación, rutas migratorias, zonas de paso habitual, etc. y por tanto donde la presencia de fauna es mayor, tienen una mayor probabilidad de ocasionar elevadas tasas de colisión.

El riesgo de muerte por colisión es NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SIMPLE, PERMANENTE, IRREVERSIBLE e IRRECUPERABLE.

- Incremento de los niveles sonoros

Con la apertura de la nueva vía es indudable que uno de los principales efectos es el aumento del ruido como consecuencia del tráfico de vehículos. Los efectos sobre la población ya se han valorado en su correspondiente apartado. En lo que respecta a la fauna presente en la zona puede provocar la contaminación acústica el abandono de ciertas zonas próximas por la fauna más sensible al aumento del ruido.

Este efecto se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, PARCIAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE pero RECUPERABLE.

En resumen, de los tres impactos descritos sobre la fauna el más significativo es el efecto barrera y el riesgo de colisión con el cerramiento.

El primero de ellos está directamente relacionado con los potenciales corredores de fauna presentes en el ámbito de proyecto, descritos en el apartado denominado "Flujos naturales de fauna". Se considera que las aves por su capacidad para volar apenas son afectadas por el efecto barrera. El mayor impacto se dará cuando las alternativas interfieran con los hábitats más importantes desde el punto de vista faunístico, zonas de carrasacas, cursos de agua, matorral, etc. Y además de esta consideración el impacto aumentará si interfiere en el desplazamiento de grandes mamíferos frente al cruce de pequeños o medianos. El impacto en los desplazamientos ligados a cursos de agua es de poca magnitud ya que se salvan a través de viaductos. Por lo tanto la alternativa que genera un mayor efecto barrera en la zona será la 1 ya que afecta mayores superficies de vegetación valiosa para la fauna.

En cambio, como se ha explicado, la muerte por colisión tiene mayor importancia sobre las aves que sobre el resto de fauna.

#### Afección a mamíferos, reptiles y anfibios. Efecto barrera.

Está íntimamente relacionado con los potenciales corredores naturales de fauna presentes en el ámbito de estudio.

El impacto se considera de mayor intensidad cuando el trazado de las alternativas planteadas intercepte potenciales desplazamientos de grandes mamíferos, frente al cruce con corredores de pequeños o medianos mamíferos ligados a medio terrestre, ya que la corrección del impacto implica mayor dificultad técnica y económica.

En este mismo sentido el impacto debido a la intercepción de pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua se considera de poca magnitud, resultando fácilmente corregible.

De este modo, se asigna un valor a cada uno de los tipos de desplazamientos inventariados:

TIPOLOGÍA DEL DESPLAZAMIENTO	VALOR
Pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua con caudal discontinuo	1
Pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua con caudal permanente	2
Pequeños desplazamientos ligados a carrascal y matorral	3

Una primera componente para la valoración del impacto sobre la fauna terrestre en la fase de explotación, debida al efecto barrera, se considera en función del número de pasos naturales que atraviesa cada alternativa de trazado planteada sin que se prevea para ella una estructura de permeabilidad a menos de 500 m y los viaductos y puentes para los tres tipos de desplazamientos.

Los pasos superiores e inferiores no se consideran como estructuras de permeabilidad cuando correspondan a pasos asociados a la presencia de infraestructuras asfaltadas para la circulación (carreteras, otras líneas ferroviarias, etc.) debido a que no se asegura el uso de este tipo de pasos, por parte de la fauna, por la presencia del tráfico viario o ferroviario.

Se considera que las estructuras de drenaje, a adaptar como pasos de fauna en las futuras fases de proyectos constructivos, aumentan la permeabilidad de la vía.

A continuación se valora el impacto producido por el efecto barrera para cada una de las alternativas propuestas.

En las tablas de valoración incluidas a continuación, se establecen por un lado, los ppkk en los que las alternativas de trazado interceptan algún paso natural de fauna en un punto considerado de baja permeabilidad (es decir, como se ha indicado, sin que se prevea para él una estructura de permeabilidad a menos de 500 m) y se da una valoración de la componente del impacto relativa al efecto barrera, teniendo en cuenta el valor añadido que presentan los pasos de grandes desplazamientos y desplazamientos ligados a bosques y matorral respecto a los pequeños desplazamientos ligados a cursos de agua.

TIPOLOGÍA DEL DESPLAZAMIENTO					
Desplazamientos ligados a cursos de agua con caudal permanente		Desplazamientos ligados a cursos de agua con caudal discontinuo		Desplazamientos ligados a zonas de carrascal y matorral	
ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
6+300	6+293	1+120	1+120	3+150	3+200
8+400	8+329	2+723	3+550	3+650	
16+635	16+750		8+800	8+850	
			13+100	10+350	
			13+200	13+180	
			13+750	13+300	
			15+750	13+700	
			16+050	15+850	
			16+300	16+200	
			16+650	16+460	
TOTAL PUNTOS NO PERMEABLES					
2	0	4	0	3	3
VALOR POR TIPO DE DESPLAZAMIENTO					
2	2	1	1	3	3
VALOR EFECTO BARRERA					
4	0	4	0	9	9
ALTERNATIVA 1				3	
ALTERNATIVA 2				1	

La segunda componente corresponde al valor global de la longitud de las zonas permeables al paso de la fauna terrestre, es decir, la longitud total de viaducto que presenta cada alternativa. Este indicador se emplea en la valoración de ambas alternativas al discurrir las trazas muy similares durante la mayor parte del trazado.

ALTERNATIVA	LONGITUD VIADUCTOS (m)	LONGITUD TOTAL ALTERNATIVA (m)	% PERMEABILIDAD
ALTERNATIVA 1	224	17.228	1,30 %
ALTERNATIVA 2	350	16.800	2,08 %

La permeabilidad por viaducto es muy parecida en ambos casos pero superior en la alternativa 2.

Por otro lado, se cuantifica la superficie de afección de cada hábitat faunístico, valorando esta segunda afección del impacto en función del valor de conservación establecido por la presencia de especies

emblemáticas en cada uno de ellos. Finalmente se establece una valoración global como suma de las dos componentes (Efecto barrera y electrocución/colisión).

#### Afección a la avifauna

La principal componente para la valoración del impacto sobre estos grupos se debe a la muerte por colisión y electrocución. De todos los factores que intervienen en el riesgo de que se produzca este impacto, aquel que depende más del trazado de cada alternativa es el ligado a la abundancia de fauna; por ello se contempla, para esta segunda componente del impacto, la valoración de los hábitats faunísticos en función del número de especies de aves inventariados como emblemáticas (en el caso que nos ocupa se consideran las de interés especial, dado que no hay especies con una categoría de protección superior).

UNIDAD DE FAUNA	TOTAL ESPECIES	VALOR
Carrascales	21	6
Tramo fluvial con caudal permanente	23	7
Matorral mediterráneo	16	4
Cultivos de secano	18	3
Cultivos de regadío	18	3
Zonas urbanizadas	14	1

En relación a la electrocución las valoraciones de los impactos sobre la avifauna es la siguiente:

	UNIDAD DE FAUNA	SUPERFICIE (m2)	VALOR DEL HÁBITAT FAUNÍSTICO	VALOR DEL IMPACTO
ALTERNATIVA 1	Carrascales	46.290	6	277.740
	Tramo fluvial con caudal permanente	6.877	7	48.139
	Matorral mediterráneo	95.396	4	381.584
	Cultivos de secano	652.341	3	1.957.023
	Cultivos de regadío	283.150	3	849.450
	Zonas urbanizadas	25.238	1	25.238
	SUPERFICIE TOTAL AFECCIÓN	1.109.292	IMPACTO TOTAL	3.539.174
ALTERNATIVA 2	Carrascales	33.683	6	202.098
	Tramo fluvial con caudal permanente	2.707	7	18.949
	Matorral mediterráneo	63.507	4	254.028
	Cultivos de secano	678.843	3	2.036.529
	Cultivos de regadío	275.952	3	827.856
	Zonas urbanizadas	9.619	1	9.619
	SUPERFICIE TOTAL AFECCIÓN	1.064.311	IMPACTO TOTAL	3.349.079
ALTERNATIVA 1				3.539.174
ALTERNATIVA 2				3.349.079

Como valoración global finalmente se obtiene:

	EFECTO BARRERA	% LONGITUD PERMEABLE	MUERTE POR COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN	VALOR IMPACTO GLOBAL
ALTERNATIVA 1	3	1,30	3.539.174	MODERADO
ALTERNATIVA 2	1	2,08	3.349.079	COMPATIBLE

A la vista de los resultados anteriores, puede decirse que ambas alternativas, desde el punto de vista de fauna, no producen impactos graves, siendo menor en el caso de la alternativa 2. En la alternativa 1 se ha calificado como MODERADO, pudiendo adoptarse medidas que garanticen la permeabilidad de la línea en aquellos puntos que coinciden con corredores faunísticos, pero en los que actualmente no existen estructuras de paso. Dado que la alternativa 2 mejora en todos los aspectos analizados se considera COMPATIBLE.



5.4.7.- Impacto sobre los espacios de interés ambiental

5.4.7.1.- Fase de construcción

Los efectos que se pueden producir sobre el territorio en fase de construcción como de explotación ya han sido estudiados anteriormente al analizar las diferentes variables ambientales que forman parte del medio físico y del medio biológico.

Con el fin de no duplicar los impactos, en este apartado sólo se valora la afección directa/indirecta de la infraestructura a la figura de conservación que poseen los espacios ambientales de interés, incluyéndose la magnitud de los impactos sobre los elementos que los componen, en los apartados correspondientes a la vegetación, fauna, etc. de este documento.

En cuanto a la afección a vías pecuarias las dos alternativas objeto de estudio interceptan a las mismas, variando el lugar de cruce. Tal y como queda reflejado en el Apéndice nº 5, se ha planteado la reposición de todas ellas a través de pasos superiores, inferiores y caminos, para no interferir en la permeabilidad de las mismas. Todo ello se consultó con el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) y se deberá de hacer de nuevo cuando se apruebe la nueva declaración de impacto ambiental y se redacte el proyecto de construcción.

En este apartado sólo se va a valorar la afección directa de cada alternativa a los espacios naturales de interés existentes en el ámbito de proyecto. En este caso no hay afección a espacios incluidos en Red Natura 2000, ni humedales Ramsar, ni montes de utilidad pública, etc. El único espacio interceptado son los hábitats de interés comunitario incluidos en la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE).

El impacto es NEGATIVO, de intensidad ALTA, PUNTUAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO.

Para valorar la afección sobre los hábitats se realiza en función de la longitud afectada por cada alternativa y del mérito de conservación de cada tesela. Para determinar el mérito de conservación se tiene en cuenta la naturalidad, cobertura de los hábitats, el porcentaje de cobertura y si se trata de un hábitat prioritario o no. Se tiene en cuenta lo siguiente:

NATURALIDAD	Índice de naturalidad del hábitat o estado de conservación 1= Medio 2=Bueno 3=Excelente
COBERTURA	Porcentaje de superficie del hábitat con respecto a la superficie del polígono 1= De 0 a 25% 2=De 26 a 50% 3= De 51 a 75% 4= De 76 a 100%
PRIORITARIO/NO PRIORITARIO	1= No prioritario 2= Prioritario

CÓDIGO	CÓDIGO UE	DEFINICIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD	% COBERTURA	Longitud de afección (m)	
						Alternativa 1	Alternativa 2
29120186	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	2	90	174	180

CÓDIGO	CÓDIGO UE	DEFINICIÓN	PRIORITARIO	NATURALIDAD	% COBERTURA	Longitud de afección (m)	
						Alternativa 1	Alternativa 2
29120206	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	2	20	447	18
29120274	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	80	461	160
29120275	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	2	15	271	184
29120275	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	80	271	184
2912025	92A0	Bosques de galería de Salix alba y Populus alba	1	2	60	38	38
29120279	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	90	--	240
	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	1	5	--	460
29120280	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	10	393	460
	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	2	80	393	460
29120217	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	40	81	81
	6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero-Brachypodietea	2	2	50	81	81
29120218	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	60	92	92
29120051	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	1	30	74	80
29120221	9340	Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia	1	2	80	32	120
<b>Valoración= P/NP *N *C* Longitud</b>						411.020	396.400
<b>CUANTIFICACIÓN DEL IMPACTO</b>						1	0,96

La magnitud del impacto sobre los espacios de interés ambiental de las dos alternativas es la misma, COMPATIBLE, no obstante genera un impacto inferior la Alternativa 2. Ninguna de ellas atraviesa espacios naturales de interés con figuras de protección a nivel estatal o internacional.

5.4.7.2.- Fase de explotación

La caracterización de este impacto es el mismo que en la fase de construcción ya que las afecciones a los hábitats de interés comunitario podrán reducirse o compensarse con labores de restauración con especies propias de cada espacio afectado. Se deberán diseñar las revegetaciones teniendo en cuenta el documento "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitarios".

El impacto por tanto en fase de explotación de considera COMPATIBLE para las dos alternativas objeto de estudio.

5.4.8.- Paisaje

Las infraestructuras de tipo lineal se caracterizan por su afección simultánea a una gran tipología de paisajes debido a su gran envergadura y continuidad lineal. Estas cualidades determinan la forma de enfocar los análisis de impacto al paisaje y determinar las medidas para su mejor integración paisajística.

Las afecciones y relaciones del paisaje con las infraestructuras lineales se concretan en tres aspectos clave que se derivan de su componente estructural con geometría lineal:

- Las infraestructuras lineales generan una ocupación espacial continua que llega a ocupar superficies de afección importantes, con la posible alteración de valores ambientales de elevada calidad, afectando a diferentes variables del medio físico (suelos, vegetación, geomorfología, hidrología, vegetación, fauna, paisaje, etc.).
- Las superficies de los taludes de terraplenes y desmontes resultantes de la ejecución de las infraestructuras, accesos y otros elementos anexos, suponen las mayores intrusiones visuales de la infraestructura al reforzar y estructurar su efecto lineal en una banda.
- Las infraestructuras lineales, constituyen además un punto de observación continua o recorrido escénico, con capacidad de generar nuevos panoramas e itinerarios visuales (ESPAÑOL ECHANIZ, 1998).

De forma general, se podría decir que los principales efectos paisajísticos de una infraestructura lineal son los reflejados en la siguiente tabla (ESPAÑOL ECHANIZ, 1998).

EFECTOS PAISAJÍSTICOS DE LAS ESTRUCTURAS LINEALES	
Ámbito de los contenidos	Afecciones directas: la construcción de una infraestructura lineal implica los posibles efectos de destrucción de contenidos de interés ecológico o sociocultural.
Ámbito de la visibilidad	Intrusión visual: la infraestructura en sí, y específicamente los terraplenes, supone una barrera visual de la escena o paisaje para los observadores localizados a cotas inferiores.
	Nuevas vistas: la infraestructura, diseñada para el desplazamiento de personas, proporciona nuevos puntos de observación de los paisajes que atraviesa.
Ámbito de la percepción	Efectos perceptuales: linealidad, volúmenes de movimiento de tierras, paisaje interior y proporciones y escena.

Estos efectos generarán una mayor o menor afección en función de la capacidad de carga del territorio o fragilidad del paisaje lo que determinará la elección de la alternativa con objeto de minimizar el impacto sobre esta variable del medio.

En la Comunidad Autónoma de Aragón la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón establece como estrategia conseguir los objetivos de la ordenación del territorio (art. 3), la protección activa del medio natural y del patrimonio cultural, con atención a la gestión de, entre otros aspectos, el paisaje. Por otra parte, y desde una perspectiva internacional, Aragón cuenta con una serie de Mapas de Paisaje realizados de acuerdo con el Convenio Europeo del Paisaje.

Los Mapas de Paisaje de Aragón suponen un elemento de difusión y conocimiento del territorio aragonés, y es de gran valía para la redacción y el seguimiento de la Estrategia de Ordenación Territorial de Aragón (EOTA), así como el desarrollo del Sistema de Indicadores Territoriales de Aragón (SITA). El carácter transversal del recurso, dado que trasciende a los campos económico, ambiental, cultural y social, impulsa la integración del paisaje en todas las políticas sectoriales incidentes: urbanismo y ordenación del territorio, medioambiente, biodiversidad, agricultura, etc. Mediante la valoración de la calidad, fragilidad y aptitud del paisaje, se pretende proporcionar información útil para el tipo de gestión del territorio más recomendable en cada punto (protección, gestión, u ordenación), y el grado de intervención admisible, puesto que aporta información muy relevante para la planificación de las distintas actuaciones e intervenciones sobre el territorio, con el fin de producir el menos impacto posible en el hábitat y en la calidad de vida, y proteger los recursos naturales y culturales de las comarcas. Con ello se intenta incidir en la importancia de los mapas de paisaje como instrumento cartográfico de gran utilidad para la toma de decisiones en aplicaciones territoriales y sectoriales

en las que el paisaje se constituye como elemento primordial a tener en cuenta para que el desarrollo sea equilibrado y sostenible.

Para la zona objeto de estudio todavía no se ha redactado el Mapa de Paisaje de la Comarca de la Hoya de Huesca, por tanto se han analizado los siguientes documentos:

#### Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000

El Mapa de Calidad de Aragón a escala 1:100.000 abarca la totalidad de la región, clasificando de forma comparable, equivalente y homogénea la calidad de los distintos dominios y tipos de paisaje existentes en la Comunidad, obteniendo una visión global de la calidad, como elemento imprescindible para implementar una adecuada política de ordenación territorial y demás políticas sectoriales.

La calidad del paisaje se refiere a los méritos de conservación o grado de excelencia paisajística, es decir, se refiere a todo aquello que aconseja la conservación de ese paisaje o la posibilidad de ser alterado. Viene definida por tanto por la sensación que produce en el observador el "compositum" que forman las características perceptibles de los elementos que lo constituyen.

En su cálculo se diferencian dos tipos de calidad: la calidad intrínseca del paisaje según los componentes del mismo (usos del suelo, agua, relieve, presencia de elementos culturales, simbólicos, impactos visuales negativos, etc.) y la calidad adquirida, que es función de la visibilidad (y por tanto de la percepción).

Para su cálculo se ha partido de los diversos procedimientos utilizados en los mapas de paisaje comarcales, pero a diferencia de estos, donde el cálculo de la Calidad se realiza sobre las Unidades de Paisaje, en este caso el cálculo se realiza sobre los Tipos de Paisaje, cobertura que previamente se ha elaborado para todo el territorio aragonés a escala 1:100.000. A parte de esta diferencia, que implica algunos cambios metodológicos, en general se sigue la misma secuencia y se basa en establecer una valoración para cada uno de los parámetros que intervienen en la fórmula: vegetación, relieve, dominios de paisaje, elementos singulares, presencia de agua, innivación, impactos, etc.

#### Definición de los tipos de paisaje sobre los que se realizad la valoración

La determinación de los Tipos de Paisaje se ha realizado mediante la combinación del mapa del componente vegetación y usos del suelo con el del componente relieve. El proceso proporciona como resultado un conjunto de teselas de superficie heterogénea caracterizadas por una combinación concreta de vegetación y relieve, sobre un determinado dominio de paisaje.

Mediante la clasificación en Tipos de Paisaje se busca dividir el territorio en áreas de características paisajísticas y visuales similares, reconocibles y consistentes.

El proceso para la identificación y delimitación cartográfica a escala 1:100.000 de los Tipos de Paisaje se ha realizado en dos fases:

- En una primera fase se determinan las formas del terreno y la vegetación y usos del suelo.
- En una segunda fase se ha obtenido el mapa de Tipos de Paisaje, mediante la combinación de las capas.



Figura 1.- Metodología para la obtención de la cobertura de Tipos de Paisaje de Aragón (Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

Componente relieve

Se refiere a la forma del terreno y a los procesos que la modelan actuando sobre los materiales existentes; formas, procesos y materiales (geomorfología, en suma), considerados elementos de percepción visual de primer orden. Para la componente relieve se ha partido del mapa de pendientes del terreno y se ha realizado una generalización para obtener una cobertura de unidades fisiográficas. A continuación se adjunta imagen del ámbito de estudio en la que se observa que el ámbito de estudio pertenece a la unidad fisiográfica de "Llanuras y perillanuras".



Figura 3. Mapa de unidades fisiográficas considerado para la determinación de los tipos de paisaje (Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

Componente de vegetación y usos del suelo

En el caso del Mapa de Calidad del Paisaje de Aragón, a escala 1:100.000, se ha procurado mantener las mismas categorías que las utilizadas en las comarcas (nivel 2), aunque debido a la escala de trabajo se han introducido algunas modificaciones que permitan reflejar elementos tan importantes en el paisaje como los "mosaicos" de diferentes cultivos, o las áreas que combinan zonas agrícolas con abundante vegetación natural intersticial en taludes y límites de parcelas, que generalmente caracterizan a las zonas con tamaño pequeño de parcela. Además se han eliminado algunos elementos que por su tamaño no son representables a escala 1:100.000, como granjas y naves agrícolas, entre otros.

Desde el punto de vista de la vegetación y usos del suelo la zona afectada aparece cartografiada como tierras de labor en secano la mayor parte (color amarillo) y unas pequeñas zonas de tierras de labor en regadío (color verde).



Vegetación y Usos del Suelo

Arenales y pedregales	Grandes láminas de agua	Pinares
Arrozales	Grandes zonas verdes transformadas	Prados y praderas
Bosque mixto de coníferas y frondosas	Grandes áreas urbanizadas	Roquedos
Bosques de frondosas caducifolias	Humedales y zonas pantanosas	Sabinares y enebrales
Bosques de frondosas marcescentes	Infraestructuras de gran tamaño	Terrenos agrícolas con veg. natural
Bosques de frondosas perennifolias	Matorral boscoso de transición	Tierras de labor en regadío
Eriales y otros con escasa cobertura vegetal	Matorrales esclerófilos	Tierras de labor en secano
Escombreras y vertederos de gran tamaño	Matorrales mesófilos	Turberas y prados turbosos
Frutales	Mosaico de cultivos	Viñedos
Glaciares y nieves permanentes	Olivares	Zonas de extracción minera
Grandes cursos de agua	Pastizales naturales	

Figura 4. Mapa de vegetación y usos del suelo considerado para la determinación de los tipos de paisaje (Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

Componente de dominios de paisaje

Para este componente se ha utilizado la cobertura de Grandes Dominios de Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 que identifica 30 grandes unidades que reflejan la gran diversidad paisajística regional. Del mapa de dominios del paisaje resultante el ámbito de estudio se sitúa en las "Depresiones endorreicas", en color verde, y "Piedemonte" (color amarillo).



### Dominios de Paisaje



### Metodología

Se define la calidad del paisaje por el mérito o valor que presenta para ser conservado. El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos. Por ello la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y, en mayor o menor grado, según los observadores. Surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total.

El método para valorar el paisaje utilizado es el indirecto, se hace una valoración objetiva a través del análisis cuantitativo y cualitativo de los factores físicos, bióticos y antrópicos que explican el paisaje, mediante modelos matemáticos cuyas variables son las categorías de calidad visual de los componentes del paisaje.

- Calidad intrínseca

El estudio de la calidad intrínseca de las Unidades de paisaje se realiza a través de la evaluación e integración de factores que definen los componentes de su paisaje, de sus características y atributos, que son cuantificables y que las hacen más o menos atractivas: los usos del suelo, el agua, el relieve, la presencia de elementos culturales, simbólicos, o los impactos visuales negativos antrópicos.

El primer paso a seguir para la valoración de la calidad objetiva de los Tipos de Paisaje, es la valoración de la calidad intrínseca de los distintos componentes que integran y estructuran cada Tipo de Paisaje. En definitiva, la evaluación parte de la obtención por separado de los valores visuales, ecológicos, naturales, culturales o históricos, simbólicos e identitarios de componentes y elementos, analizados por grandes conjuntos de percepción:

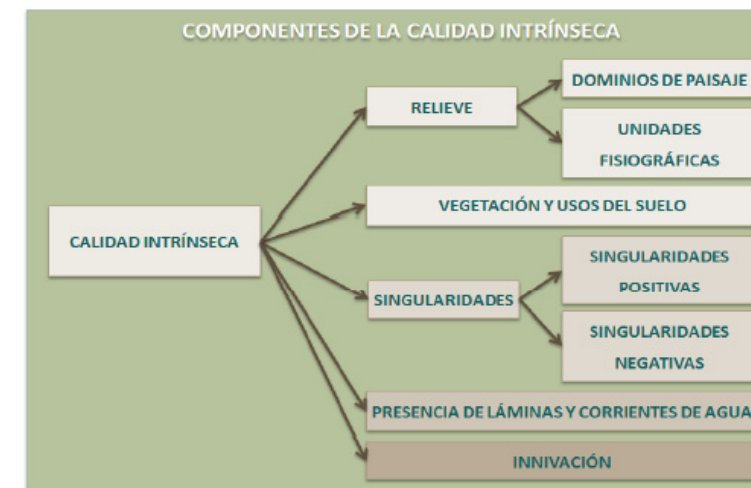


Figura 7. Componentes de la calidad intrínseca  
(Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

- Calidad adquirida

La calidad visual adquirida de un punto viene dada por las vistas de las distintas escenas que desde esa localización se pueden ver, y no depende, por tanto, de la menor o mayor calidad visual que presenten los componentes del paisaje en ese punto y su entorno más inmediato. Desde una zona de calidad visual muy baja, por ejemplo un área degradada, pueden verse otras zonas de calidad visual mayor por lo que su calidad visual adquirida será superior. Por el contrario, una zona de alto valor paisajístico puede tener una calidad visual adquirida baja, si sus vistas se encuentran afectadas por numerosos impactos visuales negativos. Hay que señalar que las vistas no se centran en el entorno visual inmediato de cada Tipo de Paisaje, sino hasta un alcance cuya distancia depende de cada elemento y componente analizado. Complementa las propiedades visuales, de las que depende la calidad visual adquirida, la amplitud de vistas, es decir, la capacidad de apreciar de forma directa desde un punto una superficie extensa del territorio.



Figura 8. Componentes de la calidad adquirida  
(Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

Mapas de paisaje resultantes

En la siguiente imagen se incluye un mapa que muestra el resultado final de la Calidad Intrínseca del Paisaje en el ámbito de estudio.



Figura 11. Mapa de calidad intrínseca del paisaje  
(Fuente: Mapa de calidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

Como resultado final se obtiene la siguiente calidad del paisaje.



Se observa que el ámbito de estudio tiene una calidad de 4 y 5, teniendo en cuenta que el máximo es 10 se considera que tiene un valor medio.

**Mapa de fragilidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000**

El Mapa de Fragilidad del Paisaje de Aragón a escala 1:100.000 abarca la totalidad de la región, clasificando de forma comparable, equivalente y homogénea la fragilidad de los distintos dominios y tipos de paisaje existentes en la Comunidad, obteniendo una visión global de la fragilidad como elemento imprescindible para implementar una adecuada política de ordenación territorial y demás políticas sectoriales.

La fragilidad visual del paisaje se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas.

En su cálculo se diferencian dos tipos de fragilidad: la fragilidad intrínseca del paisaje, dependiente de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características, y la fragilidad adquirida, que es función del número potencial de observadores en cada punto del territorio.

Para su cálculo se ha partido de los diversos procedimientos utilizados en la homogeneización de los mapas de paisaje comarcales, pero a diferencia de estos, donde el cálculo de la Fragilidad se realiza sobre las Unidades de Paisaje, en este caso el cálculo se realiza sobre los Tipos de Paisaje, cobertura que previamente se ha elaborado para todo el territorio aragonés a escala 1:100.000. A parte de esta diferencia, que implica algunos cambios metodológicos, en general se sigue la misma secuencia y se basa en establecer una valoración para cada uno de los parámetros que intervienen en la fórmula.

Definición de los tipos de paisaje sobre los que se realiza la valoración

Con objeto de no repetir la misma información, es válido lo incluido en este apartado cuando se trata la calidad visual.

Metodología

La fragilidad visual de un paisaje se entiende en términos de susceptibilidad al deterioro, evaluando de esta manera la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un determinado uso sobre el paisaje. Por ello, la fragilidad se considera inversamente proporcional al potencial del paisaje para mantener sus propiedades paisajísticas.

Para su evaluación se han utilizado métodos indirectos, ya que teniendo en cuenta las dimensiones y diversidad paisajística del territorio, resultaría muy complicada la identificación de valores que permitan adjudicar valores directos a todo el territorio. Para la valoración de la fragilidad se ha diferenciado entre dos tipos de factores:

- Fragilidad Intrínseca: depende de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características.
- Fragilidad Adquirida: es función del número potencial de observadores en cada punto del territorio.

Mapas de paisaje resultantes

En la siguiente imagen se incluye un mapa que muestra el resultado final de la Fragilidad Intrínseca del Paisaje en el ámbito de estudio.

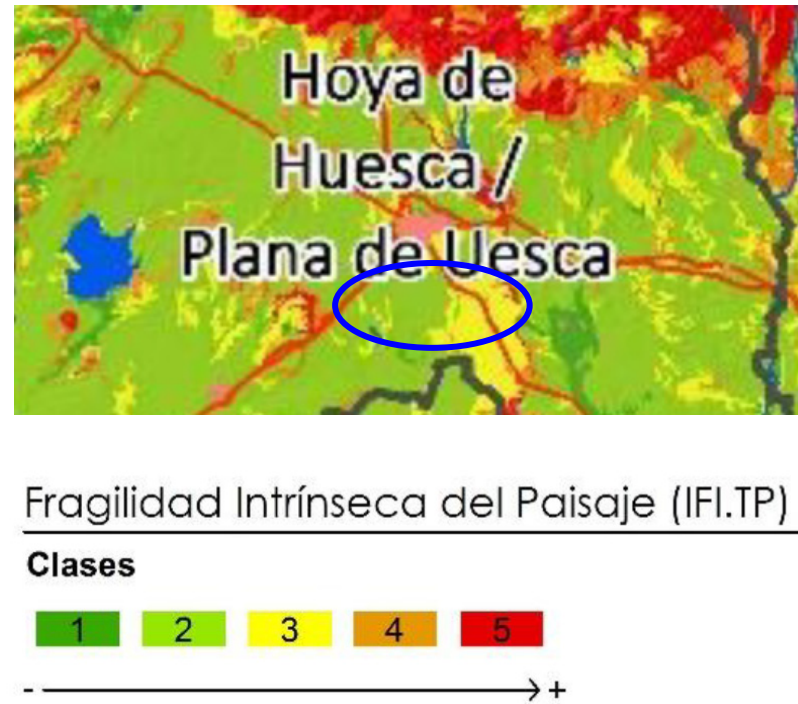


Figura 9. Mapa de fragilidad intrínseca del paisaje (Fuente: Mapa de fragilidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

En lo que respecta a la fragilidad visual adquirida del paisaje se incluye a continuación el ámbito de estudio.

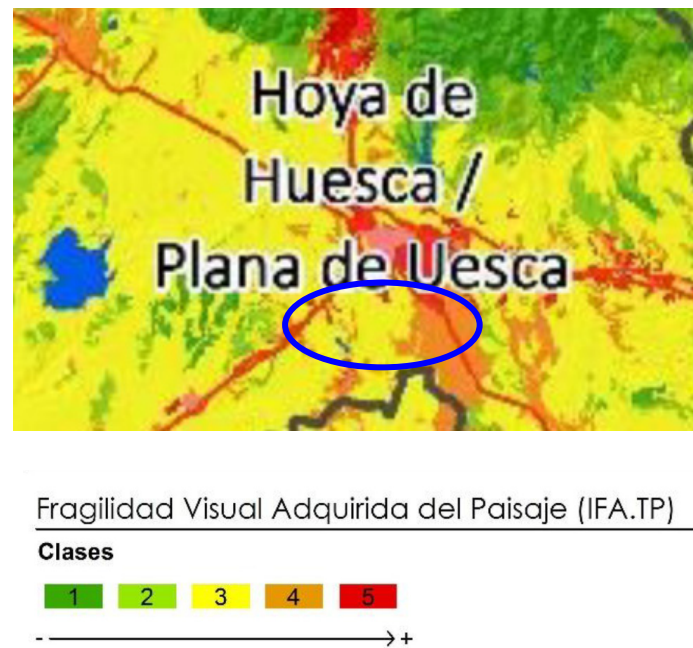


Figura 16. Mapa de fragilidad visual Adquirida del paisaje (Fuente: Mapa de fragilidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)



Figura 18. Mapa de fragilidad del Paisaje (Fuente: Mapa de fragilidad del paisaje de Aragón. Escala: 1:100.000)

En resumen, según la calidad y fragilidad del paisaje analizado del ámbito de estudio de las dos alternativas se encuentran en una clase media 4-5 sobre 10 en el primero de los casos y 3 de 5 en el segundo, por tanto se consideran ambas como COMPATIBLES. Además puntualizar que numerosas labores preventivas y correctoras aplicadas para otros factores ambientales como vegetación, fauna, etc. inciden directamente sobre el paisaje.

**5.4.9.- Población**

**5.4.9.1.- Fase de construcción**

Se describen en el siguiente apartado los posibles impactos que se generan con la construcción de la Autovía sobre los municipios atravesados, desde el punto de vista socioeconómico.

La construcción de una Autovía supone un impulso enorme en la zona sobre la que se construye, puesto que mejora las comunicaciones entre los principales núcleos de producción, favorece el intercambio de productos entre ellos, etc. Las alternativas de trazado estudiadas producen en todos los casos un impacto POSITIVO, desde el punto de vista socioeconómico ya que suponen en todo caso una mejora de la situación actual.

A pesar de tratarse de un impacto positivo, conviene hacer una serie de puntualizaciones para cada alternativa.

En primer lugar, la Autovía debe discurrir lo más cercana posible a los núcleos urbanos, zonas urbanizadas, polígonos, etc. Por tanto, un indicador de la mayor o menor idoneidad del trazado será la cercanía a zonas edificadas.

Por otro lado, las alternativas deben contemplar los intereses de los ciudadanos directamente afectados, sus costumbres, etc. En este sentido, desplazamientos largos, incrementos de tiempos de recorrido, etc., aportan un grado negativo sobre la situación actual.

Por último, la posibilidad de conexión con otras zonas fuera del área de estudio y la longitud de las opciones define también la idoneidad de los distintos trazados.

De acuerdo a los criterios anteriores, teniendo siempre presente el carácter positivo de la Autovía, se analizan a continuación los trazados.

Analizando las distintas alternativas se observa una característica común: el recorrido de todas las alternativas es nuevo, no se aproxima a ningún desplazamiento actual, por lo tanto desde este punto de vista las dos son válidas.

El punto de referencia básico es Huesca, es la entidad de población más importante del ámbito, con unos 52.000 habitantes.

Los municipios que integran la Hoya de Huesca son Siétamo, Alcalá del Obispo y Monflorite-Lascasas, ordenados de mayor a menor población.

La Autovía deberá acercarse al mayor número de municipios de la zona.

Por proximidad a la ciudad de Huesca las dos alternativas son válidas dado que discurren muy próxima la una de la otra.

La población se encuentra bastante dispersa en el territorio por lo tanto es imposible con una alternativa unir todas las poblaciones, se pretende hacer del mayor número y a ser posible con las de mayor importancia en el entorno.

Respecto al aeropuerto Huesca-Pirineos ambas alternativas se aproximan y presentan un enlace directo.

Así pues, desde el punto de vista socioeconómico, todas las opciones son FAVORABLES para la población.

#### 5.4.9.2.- Fase de explotación

La circulación de vehículos da lugar a un incremento en los niveles sonoros y unas emisiones, que suponen una pérdida de calidad de vida para la población ribereña. Estos efectos se analizan en apartados anteriores.

Por otro lado, existe una mejora de la calidad de vida de la población dada la mejora de la accesibilidad y una disminución de los tiempos de transporte. Este efecto se considera FAVORABLE.

#### 5.4.10.- Usos y aprovechamientos

##### 5.4.10.1.- Fase de construcción

Los sectores productivos que se ven afectados por la construcción de la nueva infraestructura son los siguientes:

- SECTOR PRIMARIO

El sector primario puede verse afectado por las transformaciones en los usos del suelo.

La productividad agrícola se verá mayormente afectada al ser éste el principal uso del suelo en el ámbito de la actuación. Su afección se debe a la ocupación de suelo, a los movimientos de maquinaria, con la

consiguiente compactación y deterioro de los terrenos que se vean afectados. Se ha considerado este impacto como NEGATIVO, SIMPLE, TEMPORAL, LOCALIZADO, RECUPERABLE o IRRECUPERABLE, e IRREVERSIBLE.

Durante el período de construcción se puede ver modificados los accesos a las explotaciones agrícolas, o incluso impedirlo. Este impacto se considera NEGATIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, LOCALIZADO y REVERSIBLE.

- SECTOR SECUNDARIO

El flujo económico industrial puede verse afectado tanto positiva como negativamente, dependiendo de las peculiaridades de la zona atravesada por la actuación. En general pueden preverse las siguientes alteraciones:

Se incrementará la demanda de materiales de construcción, favoreciendo a estos sectores.

Se ha considerado este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL, y CIRCUNDANTE.

No se prevé una importante afección a polígonos industriales, al contrario ya que la nueva infraestructura plantea un acceso con el Polígono industrial PLHUS de Huesca. En este caso el impacto sería POSITIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, RECUPERABLE, LOCALIZADO, e IRREVERSIBLE.

- SECTOR TERCIARIO

Este sector económico se incrementará como consecuencia de la realización de las obras. Se ha considera este impacto como POSITIVO, SINÉRGICO, TEMPORAL y LOCALIZADO.

La valoración de los impactos sobre los usos y aprovechamientos del suelo se realiza a partir del análisis de los tres sectores económicos descritos.

Las dos alternativas analizadas atraviesan prácticamente las mismas zonas, puesto que sus trazados discurren muy próximos. No se ha previsto la afección a ninguna industria de la zona, por lo que el impacto sobre el sector secundario es nulo, afectando sólo al sector agrario y el terciario.

Respecto al sector terciario ambas alternativas suponen un impacto positivo, al repercutir en las poblaciones más próximas, en el sector servicios (hoteles, restaurantes, etc.).

En la siguiente tabla se recogen las superficies de afección total, y a superficies agrícolas:

SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m2)	ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
TOTAL	1.109.292		1.064.311	
ZONAS AGRÍCOLAS	935.597	84,34 %	954.789	89,7 %

Dado que gran parte de las parcelas atravesadas son de cultivos agrícolas, se considera que el impacto sobre la productividad sectorial es MODERADO para ambas alternativas, ligeramente superior en la alternativa 2, al reducirse la afección a zonas de carrascal aumenta la afección a zonas agrícolas.

**5.4.10.2.- Fase de explotación**

El sector más afectado en la fase de explotación es el sector primario debido al descenso de superficie productiva debido a la construcción de la vía. En este caso el impacto es NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, IRREVERSIBLE y LOCALIZADO.

La demanda de mano de obra descenderá como consecuencia de la finalización de las obras, por lo tanto afectará al sector terciario. El impacto será NEGATIVO, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRRECUPERABLE, LOCALIZADO e IRREVERSIBLE.

En resumen, se considera que el impacto generado por la disminución de la productividad debido a la afección al sector primario y las variaciones en la accesibilidad, al igual que en la fase de construcción, se considera el impacto como COMPATIBLE en esta fase, adoptando las medidas correctoras y preventivas necesarias.

**5.4.11.- Planeamiento urbanístico**

El impacto sobre el planeamiento sólo se tiene en cuenta en la fase de explotación, una vez que la infraestructura ya está en funcionamiento.

**5.4.11.1.- Fase de explotación**

Como consecuencia de la construcción de la nueva infraestructura deberán modificarse los planes urbanísticos de cada uno de los municipios atravesados, adaptándolos a la nueva vía. Tal y como se ha explicado a lo largo del documentos, en lo que respecta a Huesca ya se ha tenido en cuenta al reservar una banda de suelo para la construcción de la variante sur.

Dado que las dos alternativas atraviesan los mismos tipos de suelo dada su similitud de trazado se considera el impacto generado como COMPATIBLE.

**5.4.12.- Patrimonio cultural**

**5.4.12.1.- Fase de construcción**

A partir de los datos obtenidos en el trabajo de documentación llevado a cabo se obtienen una serie de evaluaciones sobre el Impacto Ambiental al Patrimonio Cultural en el trazado de la obra en estudio.

Las afecciones se encuentran clasificadas a partir de criterios de proximidad a las alternativas propuestas, pudiendo oscilar entre Nula y Total. Dentro de esta clasificación hay que tener presente que en algunos yacimientos no es posible conocer con exactitud sus límites, motivo por el cual en algunos el grado de afección pueda ser mayor o menor al otorgado.

También y a tener en cuenta está la cuestión ya citada ut supra, que la relación de yacimientos presentada, se corresponde con aquellos que se han podido documentar bibliográficamente en el momento de realizar el estudio, circunstancia ésta que no impide en absoluto la aparición de otros nuevos yacimientos en la fase de prospección de los terrenos.

Las presentes tablas se encuentran especialmente diseñadas para facilitar la interpretación de los datos de cada yacimiento y muy especialmente en lo que concierne a la Evaluación del Impacto de los mismos sobre la obra, motivo principal para el cual se han ejecutado los trabajos.

Se incluye a continuación una tabla con los yacimientos conocidos en la zona de estudio que se sitúan más próximos a las alternativas.

IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL														
ELEMENTO	GRADO AFECCIÓN					MEDIDA CORRECTORA					COMPATIBILIDAD			
NOMBRE	0	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	1	2	3
La Pedrera I						X	X	X		X		X		
El Carrascal						X	X	X		X		X		
Requero	X						X					X		
Tozal el Pincel	X						X					X		
Tozal el Pincel I	X						X					X		
Torre del Pincel	X						X					X		
San Jorge	X						X					X		
Acueducto de Quicena	X						X							X
Castillo Fortín de San Luis Alto	X						X					X		
Castillo de Colchoner	X						X					X		
Santuario de Santa María de Salas	X						X							X
Ermita de los Dolores	X						X							X
Castillo de Torón	X						X					X		
Ermita y Castillo de San Luis Bajo	X						X			X		X		
Cabañera Real señalada como camino Jacobeo						X	X			X		X		

GRADO AFECCIÓN	MEDIDA CORRECTORA	COMPATIBILIDAD
0: Nula	A: Control arqueológico específico	1: Compatible
1: Leve	B: Sondeos arqueológicos mecánicos y/o manuales	2: Compatible
2: Moderada	C: Excavación arqueológica de la zona afectada	3: Incompatible
3: Alta	D: Documentación	
4: Muy Alta	E: Otras medidas correctoras	
5: Total		



IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL														
ELEMENTO	GRADO AFECCION					MEDIDA CORRECTORA					COMPATIBILIDAD			
	0	1	2	3	4	5	A	B	C	D	E	1	2	3
Cabañera Real en p.k 13+100, señalada como camino Jacobeo					X	X	X			X		X		
Castillo Forín de San Luis Alto	X						X					X		
Castillo de Torón	X						X					X		
Ermita y Castillo de San Luis Bajo	X						X					X		

GRADO AFECCION	MEDIDA CORRECTORA	COMPATIBILIDAD
0: Nula	A: Control arqueológico específico	1: Compatible
1: Leve	B: Sondeos arqueológicos mecánicos y/o manuales	2: Compatible
2: Moderada	C: Excavación arqueológica de la zona afectada	3: Incompatible
3: Alta	D: Documentación	
4: Muy Alta	E: Otras medidas correctoras	
5: Total		

El impacto sobre el patrimonio cultural es COMPATIBLE para ambas alternativas ya que no hay afección a ningún elemento.

#### 5.4.13.- Gestión de residuos

##### 5.4.13.1.- Fase de construcción

Los residuos susceptibles de ser generados durante la ejecución de las actuaciones proyectadas son básicamente: excedentes de tierras de excavación, hormigón, hierro y acero.

El impacto producido por la generación de residuos de construcción y demolición durante la fase de obras se considera NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y CONTINUO.

Para valorar el impacto y comparar las actuaciones planteadas, se ha realizado una estimación de los tipos y cantidades de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones.

Tras el análisis de la tipología y las cantidades de residuos estimadas, se puede concluir que en todas las actuaciones la mayor parte de los residuos tendrán carácter inerte, básicamente tierras de excavación, y hormigón en menor medida, que son susceptibles de ser destinados a las operaciones de valorización establecidas en el Anejo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, cumpliendo

así la jerarquía de residuos recogida en la mencionada Ley, en el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, y en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos.

Por tanto, se han tomado los valores que se recogen en la tabla siguiente en relación con los residuos de tierras de excavación, para definir la afección equivalente.

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (M3 DE RESIDUOS DE TIERRAS)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0<100.000	COMPATIBLE
100.000<x<5.000.000	MODERADO
5.000.000<x<10.000.000	SEVERO
x>5.000.000	CRÍTICO

A continuación se incluye la estimación de residuos de la Alternativa 1 y 2.

CODIGO LER DESCRIPCIÓN	VOLUMEN (m3)		PESO (t)	
	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 1	Alternativa 2
<b>RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>				
<b>HORMIGÓN, LADRILLOS, TEJAS Y MATERIALES CERÁMICO</b>				
Hormigón	996,66	1.022,06	2.292,32	2.350,74
<b>MADERA, VIDRIO Y PLÁSTICO</b>				
Madera	1.490,58	1.528,57	894,35	917,14
<b>MEZCLAS BITUMINOSAS</b>				
Mezclas bituminosas	3.528,00	3.617,91	8.467,20	8.682,98
<b>METALES</b>				
Hierro y acero	23.417,10	24.013,88	183.824,24	188.508,96
<b>TIERRAS Y PIEDRAS</b>				
Tierras y piedras	1.314,18	1.347,67	2.234,11	2.291,04
<b>TOTAL RCD</b>				
TOTAL	30.746,52	31.530,09	197.712,21	202.750,86

Como puede comprobarse observando la tabla anterior, la magnitud del impacto de ambas alternativas en lo que a gestión de residuos se refiere será COMPATIBLE.

##### 5.4.13.2.- Fase de explotación

Durante fase de explotación la generación de residuos se limitará a las actuaciones de mantenimiento de la infraestructura. Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad BAJA, GENERAL, SINÉRGICO, TEMPORAL, REVERSIBLE, RECUPERABLE y DISCONTINUO.

Durante la fase de explotación la generación de residuos se deberá principalmente a las actividades de mantenimiento de la vía (mantenimiento de estructuras, drenajes, señalización e instalaciones) por lo que puede entenderse proporcional a la ocupación permanente de suelos y a la longitud de las actuaciones, si bien su cuantificación es compleja ya que depende de múltiples factores como, entre otros, la frecuencia de uso de la infraestructura, la calidad de los materiales y su ciclo de vida, las condiciones meteorológicas, etc.

Se considera, de forma genérica, que el impacto asociado a la generación de residuos en esta fase es COMPATIBLE para las alternativas analizadas.

5.4.14.- Consumo de recursos

5.4.14.1.- Fase de construcción

El consumo de recursos (áridos, agua, hormigón, madera, acero y combustibles) más importante se produce durante la fase de construcción y va asociado a la ejecución de las principales unidades de obra constituidas por la ejecución del movimiento de tierras, obras de drenajes (cunetas, arquetas, canalizaciones,...), estructuras (pasos inferiores, superiores, etc.) y firmes.

Este impacto se caracteriza como NEGATIVO, de intensidad MEDIA, GENERAL, SINÉRGICO, PERMANENTE, IRREVERSIBLE, IRRECUPERABLE y CONTINUO. Esta caracterización es válida para todos los recursos a analizar durante la fase de obras.

Para valorar el impacto y comparar las alternativas planteadas se ha realizado una estimación de las cantidades de recursos empleados durante la ejecución de las alternativas en el apartado 3.2.4 del presente documento. Tras el análisis de las cantidades de recursos consumidos estimadas se puede concluir que una parte muy significativa del consumo de los recursos está constituida por los áridos obtenidos de préstamos para la formación de terraplenes y que a su vez la mayor parte del consumo de agua está asociado a la humectación de los áridos.

RECURSO NATURAL	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
Hormigón (m³)	66.783	73.388
Acero (m³)	4.400.532,5	4.835.750
Madera (m³)	1.665,3	1.830,49
Áridos (m³)	639.040	597.234
Gasóleo (t)	7.752	8.711,17
Mezclas bituminosas	744.586	658.926
Áridos (tierras de préstamo)	1.184.756	597.234
Tierra vegetal	334.674	436.845

Por tanto, se han tomado los siguientes valores en relación a los áridos obtenidos de préstamos para definir la afección equivalente y el del impacto se recogen en la tabla siguiente:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS (M3 DE ÁRIDOS DE PRÉSTAMOS)	MAGNITUD DEL IMPACTO
0<500.000	COMPATIBLE
500.000<x<1.500.000	MODERADO
1.500.000<x<5.000.000	SEVERO
x>5.000.000	CRÍTICO

Y teniendo en cuenta:

ALTERNATIVAS	VOLUMEN DE PRÉSTAMO (m³)
ALTERNATIVA 1	1.184.756
ALTERNATIVA2	597.234

Se llega a la conclusión que el impacto asociado al consumo de recursos se valora como MODERADO para ambas alternativas, si bien en el caso de la Alternativa 2 las necesidades de préstamos son un 50% menos que la Alternativa 1.

5.5.- RESUMEN DE VALORACIÓN DE IMPACTOS

Como puede comprobarse en la tabla siguiente, como resultado de la evaluación y valoración de impactos realizados, se puede decir que las dos alternativas estudiadas presentan efectos similares sobre prácticamente todos los aspectos ambientales considerados.

VARIABLE AMBIENTAL	FASE DE CONSTRUCCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
CALIDAD DEL AIRE Y CAMBIO CLIMÁTICO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGÍA	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGIA SUPERFICIAL	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
SITUACIÓN FÓNICA	COMPATIBLE	COMPATIBLE	NULO	NULO
VEGETACIÓN	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
FAUNA	MODERADO	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE
ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PAISAJE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
POBLACIÓN	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE	FAVORABLE
USOS Y APROVECHAMIENTOS	MODERADO	MODERADO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	NULO	NULO	COMPATIBLE	COMPATIBLE
PATRIMONIO CULTURAL	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
RECURSOS NATURALES	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE
GESTIÓN DE RESIDUOS	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE	COMPATIBLE

Observando el cuadro-resumen de la valoración de impactos se desprende que ninguna de las alternativas estudiadas presenta impactos severos o críticos. El presentar mayor número de impactos moderados implica una mayor inversión de medidas para minimizar o corregir los impactos moderados se generan principalmente durante la fase de construcción de la infraestructura, será necesario aplicar una serie de medidas preventivas y correctoras que hagan el impacto compatible.

En resumen, las dos alternativas son ambientalmente viables, por no presentar impactos críticos ni severos. Los ajustes de la alternativa 1 a la 2 se deben a los condicionantes impuestos por la Declaración de Impacto Ambiental y las alegaciones recibidas del estudio informativo.

Considerando que la Alternativa 2 se define a partir de las prescripciones establecidas en el proceso de evaluación ambiental derivado del E.I. inicial, a partir de la alternativa aprobada (Alternativa sur del E.I.), no habiéndose producido cambios sustanciales en los elementos esenciales que sirvieron de base para realizar la evaluación de impacto ambiental previa (DIA caducada), la Alternativa 2 se considera más idónea y respetuosa con los distintos factores ambientales afectados.

Por ello, se propone la Alternativa 2 como la solución Recomendada, cuyo análisis de detalle, a escala 1:2.000, se adjunta en el Documento Técnico que acompaña a este Estudio de Impacto Ambiental.

5.6.- IMPACTOS SINÉRGICOS

No existen efectos sinérgicos con la futura variante sur de Huesca, dado que no existe ninguna infraestructura en el ámbito de estudio analizado, salvo la conexión inicial con la A-23 y con la A-22.

Las carreteras locales como la A-131, A-1212, A-1213, A-1217 y la A-1219 no son tenidas en cuenta para valorar el efecto sinérgico entre infraestructuras, al tener trazados perpendiculares y tratarse de vías sin cerramientos y con escaso tráfico.

### 5.7.- IMPACTOS RESIDUALES

El impacto residual se define como pérdidas o alteraciones de los valores naturales que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

Los impactos residuales debidos a la variante sur de Huesca se deben principalmente a la presencia de la infraestructura sobre el territorio. Los impactos producidos por las superficies auxiliares de ocupación temporal (parques de maquinaria, zonas de acopios, etc.) o de ocupación permanente (préstamos, depósitos de excedentes de excavación, etc.) se van minimizando con el tiempo a medida que las medidas correctoras llevadas a cabo consiguen su objetivo, su integración ambiental y paisajística.

Para las actuaciones descritas en el presente proyecto se considera que los impactos residuales más significativos se producen principalmente sobre tres factores del medio, ruido, vegetación y paisaje, en ambas alternativas. A continuación se analiza cada uno de los impactos.

- **Impacto residual del ruido**

Durante la fase de explotación, el tráfico de la nueva infraestructura va a generar unas emisiones sonoras como consecuencia de las cuales se va a producir un incremento en los niveles de inmisión sonora en el entorno del nuevo trazado, no siendo necesario incluir en los trazados pantallas de protección acústica.

- **Impacto residual de la vegetación**

La permanencia de la infraestructura sobre el terreno produce la eliminación permanente de la vegetación sobre toda su superficie de ocupación. Además de la eliminación directa de la vegetación en la superficie de ocupación, la vegetación situada sobre el total de superficie de expropiación se verá afectada por el cambio de uso de los terrenos. Ambos parámetros, superficie de ocupación y superficie de expropiación, se proponen para cuantificar el impacto residual sobre la vegetación.

Tras las obras, las ocupaciones debidas a elementos auxiliares, temporales o permanentes, habrán sido objeto de restauración ambiental y paisajística por lo que, con el tiempo suficiente, el impacto quedará diluido con la naturalización de los terrenos.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (ha)	847.075	787.688
SUPERFICIE DE EXPROPIACIÓN (ha)	1.109.292	1.064.311

- **Impacto residual sobre el paisaje**

La infraestructura se caracteriza por su afección simultánea a diferentes tipos de paisajes y por su envergadura. Los terraplenes entorpecen las vistas, siendo este parámetro el empleado para cuantificar el impacto residual sobre el paisaje, seleccionando las superficies de terraplén de cada una de las alternativas.

	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
SUPERFICIE DE TERRAPLÉN	4.370.147 m <sup>2</sup>	3.809.220 m <sup>2</sup>

### 6.- EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Una vez conocidos los impactos que las distintas alternativas de trazado producen sobre los distintos elementos del medio identificados, tanto en fase de construcción, como en fase de explotación, se procede a evaluar el impacto global de cada una de ellas sobre el territorio atravesado. Esto permitirá comparar los trazados analizados, y seleccionar las alternativas óptimas desde el punto de vista ambiental.

#### 6.1.- METODOLOGÍA

##### 6.1.1.- Jerarquización de impactos

En primer lugar, se han jerarquizado los impactos identificados, caracterizados y valorados, en función de su importancia relativa dentro del territorio atravesado. Para ello, se han establecido tres niveles de importancia del impacto:

IMPORTANCIA	
ALTA	3
MEDIA	2
BAJA	1

A continuación se incluye la jerarquización de los impactos para el territorio interceptado por las alternativas analizadas.

ELEMENTO	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	VALOR ASIGNADO
CALIDAD DEL AIRE	BAJA	1
SITUACIÓN FÓNICA	BAJA	1
PATRIMONIO CULTURAL	BAJA	1
PAISAJE	BAJA	1
POBLACIÓN	BAJA	1
CONSUMO DE RECURSOS	BAJA	1
GENERACIÓN DE RESIDUOS	BAJA	1
PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	BAJA	1
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	MEDIA	2
HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	MEDIA	2
USOS Y APROVECHAMIENTOS	MEDIA	2
HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	MEDIA	2
VEGETACIÓN	MEDIA	2
FAUNA	MEDIA	2
ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	MEDIA	2

##### Asignación de valores a las magnitudes de impacto

En segundo lugar, se ha asignado un valor numérico a cada magnitud de impacto, positivo o negativo, excluyendo los impactos críticos que, en caso de presentarse, invalidarían las soluciones planteadas. Los valores establecidos en cada caso son los siguientes.

MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR ASIGNADO
MUY FAVORABLE	3
FAVORABLE	1
NULO	0
COMPATIBLE	-1
MODERADO	-3
SEVERO	-5

Con estos valores se trata de penalizar los impactos severos y moderados frente a los compatibles.

### Cálculo del valor global del impacto

El valor global de la afección de cada alternativa sobre el territorio, se obtiene del sumatorio de las afecciones sobre todos los factores ambientales, tanto en la fase de construcción, como en la de explotación. Para llevar a cabo este sumatorio es preciso considerar la jerarquización de los impactos, ya que unos tienen una mayor importancia relativa que otros. Por tanto, de forma previa a la suma de afecciones, se multiplica el valor de importancia asignado a cada elemento del medio, por el valor de la magnitud del impacto que se ha obtenido en el proceso de valoración previo.

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE EXPLOTACIÓN			
		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2		ALTERNATIVA 1		ALTERNATIVA 2	
		VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN	VALOR ASIGNADO A LA MAGNITUD DE IMPACTO	VALOR DEL IMPACTO SEGÚN SU JERARQUIZACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2
2	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	-3	-6	-1	-2	-1	-2	-1	-2
2	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	-1	-2	-1	-2	0	0	0	0
1	SITUACIÓN FÓNICA	-1	-1	-1	-1	0	0	0	0
2	VEGETACIÓN	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2
2	FAUNA	-3	-6	-3	-6	-3	-6	-1	-2
2	ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	-1	-2	-1	-2	-1	-2	-1	-2
1	PAISAJE	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1	POBLACIÓN	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
2	USOS Y APROVECHAMIENTOS	-3	-6	-3	-6	-1	-2	-1	-2
1	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1
1	PATRIMONIO CULTURAL	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
1	CONSUMO DE RECURSOS	-1	-1	-1	-1	1	1	1	1
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
VALOR GLOBAL DEL IMPACTO		-37		-33		-21		-17	

### Consideración de las alternativas preferibles

Como se ha podido comprobar en las tablas resumen de valoración de impactos, muchas de las afecciones presentan la misma magnitud para las distintas alternativas analizadas, puesto que ésta se ha asignado, según lo recogido en la Ley 21/2013, en función de la posibilidad de adoptar medidas, de la intensidad de las medidas necesarias, y del plazo de tiempo que requiere la recuperación del elemento afectado.

Sin embargo, como también se ha reflejado en las tablas anteriores, muchas veces los datos cuantitativos utilizados para llevar a cabo la valoración de impactos, y para comparar alternativas, muestran que uno de los trazados es claramente (o ligeramente) más favorable que los demás.

Este hecho se considera importante a la hora de comparar las distintas alternativas, ya que refleja una realidad que queda parcialmente enmascarada por la valoración de los impactos según las magnitudes definidas en la Ley 21/2013.

De esta manera, con el fin de tener en cuenta aquellos casos en los que una de las alternativas tiene un comportamiento algo mejor que las otras, aunque la magnitud asignada sea la misma, se sumará al valor global del impacto de cada alternativa el resultado de multiplicar 0,5 por el valor correspondiente a la jerarquización del impacto concreto. Esta operación se repetirá tantas veces como se haya manifestado la alternativa en cuestión como más favorable.

JERARQUIZACIÓN DEL IMPACTO	ELEMENTO	ALTERNATIVA PREFERIBLE	
		FASE DE CONSTRUCCIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
1	CALIDAD DEL AIRE	2	--
2	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	2	--
2	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	--	--
2	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	2	--
1	SITUACIÓN FÓNICA	--	--
2	VEGETACIÓN	2	2
2	FAUNA	2	--
2	ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	2	--
1	PAISAJE	--	--
2	USOS Y APROVECHAMIENTOS	1	--
1	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	--	--
1	PATRIMONIO CULTURAL	--	--
1	RECURSOS NATURALES	1	--
1	GENERACIÓN DE RESIDUOS	1	--

ALTERNATIVA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE OBRA	INCREMENTO DEL VALOR EN FASE DE EXPLOTACIÓN
ALTERNATIVA 1	2	0
ALTERNATIVA 2	5,5	1

### 6.1.2.- Impacto global de las alternativas

Se presentan a continuación las tablas resumen correspondiente a las alternativas de trazado, donde se refleja el valor global del impacto para cada una de ellas.

ALTERNATIVA	VALOR FASE DE OBRA	VALOR FASE DE EXPLOTACIÓN	VALOR GLOBAL
ALTERNATIVA 1	-37	-21	-58
ALTERNATIVA 2	-33	-17	-50

A la vista de los valores reflejados en la tabla anterior, se puede concluir que, aunque las dos alternativas son viables ambientalmente, es más favorable la alternativa 2.

### 7.- PROPUESTA DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

Una vez identificados y valorados los impactos que serán causados sobre el medio ambiente por la construcción de la Variante Sur se definen las medidas preventivas y correctoras necesarias para reducir los impactos que la construcción y explotación de la nueva vía causarán sobre cada uno de los factores ambientales estudiados, y que no se han podido evitar con el diseño del trazado.

La ubicación de las medidas propuestas queda reflejada en el plano 13. Medidas preventivas y correctoras del apartado 10 del presente estudio de impacto ambiental.

Los dos tipos de medidas propuestas son las siguientes:

- **Medidas preventivas:** aquellas que se aplican en las fases de diseño de los proyectos constructivos o 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.

La mitigación de los efectos ambientales y la integración de la obra en el entorno pueden favorecerse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el punto de vista medioambiental y con una adecuada ejecución y terminación de las obras, en especial aquellas que implican movimientos de tierras.

Las medidas preventivas o protectoras que abarcan actuaciones a cumplir durante la ejecución de las obras tendentes a minimizar el impacto y proteger zonas de especial sensibilidad.

- **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.

La secuencia metodológica a seguir a la hora de proponer las medidas son las siguientes:

- **Fase de diseño:** El objeto de estas medidas es la prevención, siendo por tanto las más importantes y eficaces, al evitar que el daño o alteración llegue a producirse. Se deben aplicar durante el diseño, es decir, durante la redacción de los proyectos constructivos.
- **Fase de construcción:** En esta etapa, las medidas tienen como objetivo minimizar los posibles impactos y ejecutar la corrección de aquellos que no se han podido evitar. Se aplican durante la ejecución de las obras.
- **Fase de explotación:** Las medidas a tener en cuenta en esta fase tienen como objetivo minimizar los impactos derivados de la permanencia de la propia transformación del medio y del funcionamiento de la infraestructura. Si bien muchas de ellas requieren su ejecución durante la fase de construcción, la aplicación efectiva de las mismas se manifiesta una vez que la obra está en explotación.

Varias de estas medidas están ligadas entre sí, como la revegetación de superficies, recuperación de hábitats faunísticos, la restauración de la cubierta vegetal en superficies desnudas en torno a la vía, la integración paisajística, etc.

La definición y diseño de las medidas, tanto preventivas como correctoras, se realizan al nivel de detalle de acuerdo con según la fase de trabajo, Estudio Informativo, debiendo ser desarrolladas y aplicadas en el Proyecto de Trazado y Proyecto de Construcción.

## 7.1.- MEDIDAS PREVENTIVAS DE CARÁCTER GENERAL

### 7.1.1.- Vigilancia ambiental

En primer lugar, se propone una medida preventiva de carácter general, encaminada a garantizar la integración ambiental de la obra proyectada, que consiste en la contratación de un equipo multidisciplinar de vigilancia ambiental durante la fase de construcción de la nueva carretera.

Esta medida tiene implicaciones, por tanto, en la fase de diseño y en la fase de construcción.

#### Fase de diseño

El proyecto constructivo que se derive del presente Estudio de Impacto Ambiental incluirá su correspondiente prescripción en el pliego de prescripciones técnicas, que obligue al contratista adjudicatario de la obra a la contratación de un equipo multidisciplinar que asegure la correcta incorporación, a nivel de diseño, aplicación y valoración, de las medidas preventivas y correctoras propuestas en este apartado.

#### Fase de construcción

En todo momento, y cumpliendo con el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, se dispondrá en obra del equipo multidisciplinar que permita controlar y ejecutar correctamente las medidas preventivas y correctoras del presente Estudio de Impacto Ambiental, así como las definidas en el proyecto constructivo correspondiente.

Este equipo, colaborará en todo momento con la Dirección de Obra, controlando los aspectos relacionados en este apartado y las medidas que se describan en los proyectos constructivos posteriores.

### 7.1.2.- Programa de obra

El proyecto deberá definir un programa de obra que recoja las exigencias establecidas por las distintas medidas preventivas y de control que se establecen para la reducción de los riesgos ambientales. Así, se incluirán en el mismo, como parte de la ejecución propia de la obra:

- Medidas preventivas previas al inicio de la obra.
- Medidas preventivas coordinadas con las tareas de obra.
- Restricciones de las tareas de obra asociadas a horarios y épocas de parada de la actividad.
- Control de las tareas de obra.

Se prestará especial atención a aquellas actividades, tales como las necesarias para la adecuación de vertederos desde el punto de vista paisajístico, y las tareas de revegetación, cuyas operaciones requieren la utilización de maquinaria de obra y la coordinación adecuada con las actuaciones generales de la obra para, por un lado, minimizar el período de tiempo que el terreno queda desnudo, y por otro lado, evitar afecciones a zonas previamente restauradas.

### 7.1.3.- Restricciones a la ubicación de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos

#### Fase de diseño

Los proyectos constructivos incorporarán una cartografía de las zonas más favorables para la ubicación de las instalaciones auxiliares, préstamos, vertederos, caminos de obra y zonas de acopio temporal a escala no inferior a 1:5.000, a partir de los criterios de clasificación del territorio, establecidos en el apartado 4.5 de este Estudio de Impacto Ambiental, y resumidos en la tabla siguiente:

USO DEL SUELO	CLASIFICACIÓN
Márgenes de ríos y barrancos	EXCLUIDO
Espacios naturales protegidos	
Hábitats de interés comunitario	
Áreas ocupadas por suelos con alta capacidad agrológica	
Zonas de elevado valor ecológico y paisajístico	
Proximidad a núcleos urbanos (300 m)	
Elementos patrimoniales	
Edificaciones agrícolas y suelo industrial	RESTRINGIDO
Matorral mediterráneo	
Resto de territorio	ADMISIBLE

Siempre que sea posible, se evitará ocupar nuevos terrenos tanto para la aportación de materiales a la obra como para el vertido de excedentes.

En el caso de los vertederos, se prohibirá su ubicación únicamente en las zonas excluidas.

### 7.1.4.- Zonas de instalaciones auxiliares

Además de los condicionantes anteriores, para que las zonas de instalaciones auxiliares sean ambientalmente admisibles deberán cumplir los siguientes requisitos, tanto durante su acondicionamiento como durante su utilización:

- No se afectará a zonas de recarga de acuíferos.
- No se afectará al nivel freático.
- El límite de la zona de ocupación por este tipo de instalaciones se situará al menos a 50 m de los cauces de los cursos de agua.
- Se instalarán en zonas con buena accesibilidad.
- Su ubicación quedará fuera de las zonas que presenten algún valor ambiental reseñable.

Todos los elementos auxiliares con carácter temporal estarán incluidos en el proyecto de restauración del proyecto constructivo, a fin de ser restaurados a sus condiciones preoperacionales una vez finalizadas las obras, conforme a las propuestas que se recogen en este Estudio de Impacto Ambiental.

Siguiendo estos criterios, se recoge en este estudio una primera propuesta que incluye 7 zonas de instalaciones auxiliares, localizadas fuera de las zonas excluidas. La ocupación en estas zonas será en cualquier caso temporal, estableciéndose medidas preventivas y correctoras para reponer el terreno a sus condiciones iniciales.

El proyecto constructivo incluirá en su documento de Planos, y por tanto con carácter contractual, la localización de instalaciones auxiliares, definidas en cumplimiento de las prescripciones establecidas en este apartado y siguiendo las indicaciones establecidas en el mismo y en los planos asociados (plano 12. "Clasificación del territorio"). Las ZIAs se incluyen en todas las colecciones de planos temáticos incluidos del apartado 10 del documento.

#### 7.1.5.- Accesos

Para el acceso, tanto a la obra, como a las zonas de vertido de tierras, se evitará la apertura de nuevos caminos, utilizándose caminos existentes, pero eludiendo el paso por zonas urbanas. Estos caminos servirán de apoyo al principal acceso a través de la propia plataforma a construir de la carretera.

En caso de necesidad de apertura de caminos específicos para obra, éstos se proyectarán evitando las zonas de mayor fragilidad ambiental, y se demolerán y restaurarán al finalizar la obra.

#### 7.1.6.- Préstamos

A continuación se incluyen los movimientos de tierras totales ligados a la ejecución cada una de las alternativas analizadas:

MATERIAL	MOVIMIENTO DE TIERRAS (m³)	
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2
DESMONTE	3.192.391	1.973.244
TERRAPLÉN	4.377.147	3.809.220
TOTAL	7.569.538	5.782.464

Los resultados de los volúmenes de movimientos de tierra indican que hay materiales que son susceptibles de ser aprovechadas en obra, por lo que no todas las necesidades de tierras tendrán que venir de préstamos. Muchos materiales excavados se podrán utilizar en los rellenos aunque como se presenta en la siguiente tabla, se tendrá que hacer uso de materiales externos de canteras o préstamos.

ALTERNATIVAS	VOLUMEN DE PRÉSTAMO (m³)
ALTERNATIVA 1	1.184.756
ALTERNATIVA 2	597.234

En el apartado 3.2.4 y en el Apéndice nº 3 del presente documento se analizan los préstamos y vertederos propuestos.

#### 7.1.7.- Vertederos

El estudio de aprovechamiento de materiales ha detectado una serie de unidades susceptibles de ser aprovechables en obra. Por ello, parte de los materiales excavados, podrá reutilizarse en los rellenos, quedando el siguiente volumen a vertedero:

ALTERNATIVAS	VOLUMEN A VERTEDERO (m³)
ALTERNATIVA 1	27.357
ALTERNATIVA 2	20.455

Tal y como se ha indicado en el apartado anterior, se incluye un análisis de la situación de los vertederos en el punto 3.2.4 y en el Apéndice nº 3 del presente documento.

## 7.2.- PROTECCIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Durante la fase de construcción se realizarán determinadas actividades que, por los movimientos de tierra y el tránsito de maquinaria que implican, generan un incremento en la concentración de partículas en suspensión y de polvo en la atmósfera. Los materiales susceptibles de emitir polvo o partículas a la atmósfera se transportarán y acopiarán tapados.

Como factor atenuante hay que considerar la existencia en la zona de una red de caminos rurales, lo que minimizará la necesidad de construcción de accesos temporales a la obra.

Las medidas propuestas en fase de obras son las siguientes:

- Para eliminar los efectos provocados por la emisión de partículas y polvo a la atmósfera se propone una de las medidas más efectivas, la humectación de la zona con camiones cisterna durante la fase de ejecución, sobre los viales no pavimentados, zonas de trabajo y áreas de acopio de materiales. El riego con agua disminuye notablemente la tasa de emisión de polvo gracias a la creación de una película de humedad, que actúa cohesionando los granos disgregados de la superficie de pistas. Resulta una medida muy efectiva y económica.

La periodicidad de los riegos dependerá de las condiciones atmosféricas y de la humedad del terreno, aunque con carácter general se recomienda mínimo 2 riegos semanales en el periodo comprendido entre los meses de junio y octubre, ambos inclusive, siempre que las condiciones de sequedad del terreno así lo aconsejen.

Este proceso puede ser especialmente incidente en tramos de las siguientes características:

- Entorno al enlace de Valdabrá, con la A-1213, aeropuerto y de Siétamo.
- Proximidades con las autovías A-23 y A-22 y con la carretera A-1212, A 131, A-1217 y A-1219.
- Proximidades de las zonas de exclusión.
- Inmediaciones de núcleos de población, viviendas aisladas y granjas.
- Cubrición de los camiones de transporte de material: La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos.
- Para el control de las emisiones de gases procedentes de los movimientos de maquinaria y vehículos de obra, se controlará el certificado de aprobación de la inspección técnica de vehículos (ITV).
- Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras, para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra a 20 km/h.
- Ubicación de las zonas de acopio: el acopio temporal de tierras y otros materiales pulverulentos se hará en zonas protegidas del viento, así como en emplazamientos que minimicen su transporte, con objeto de reducir las emisiones de partículas a la atmósfera tanto durante su acopio como en su transporte.

- Revegetación temprana: El levantamiento de polvo provocado por la acción del viento sobre las superficies desnudas durante las obras se aminorará iniciando su revegetación una vez que las superficies queden terminadas. Con ello se reducirá el tiempo de exposición frente a la erosión eólica.
- El Plan de Vigilancia Ambiental incorpora el seguimiento de los niveles de inmisión de la calidad del aire durante las fases de construcción de la nueva vía, que deberán ajustarse a la Normativa vigente en esta materia: RD 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire; Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de Mayo de 2008 relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa; y Directiva 96/62/CE del Consejo de 27 de septiembre de 1996 sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.

### 7.3.- PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DEL SUELO Y OCUPACIONES

Las medidas son de aplicación a todo el trazado planteado y van dirigidas a:

- Controlar la destrucción del suelo.
- Recuperar el suelo afectado por la actuación proyectada.
- Protección de suelos y gestión de residuos.
- Prevención de la contaminación de suelos.

Parte de ellas deberán tenerse en cuenta en la fase de diseño, a nivel de proyecto constructivo y otras, durante la ejecución de la obra y fase de explotación.

#### Fase de diseño

Con el fin de conseguir la protección de los suelos de mayor valor de conservación se deberán contemplar las siguientes medidas durante la redacción de los proyectos constructivos:

- Minimizar la superficie de ocupación permanente y temporal de los suelos de mayor capacidad agrológica (terrenos cultivados).
- Evitar la extracción y el vertido de sobrantes en este tipo de suelos.
- En aquellos casos inevitables de afección a este tipo de suelos, se incorporará en el proyecto constructivo la necesidad de retirar la capa superficial del suelo, las condiciones de dicha retirada, así como las prescripciones de su mantenimiento y su extendido sobre las superficies a restaurar, siguiendo para ello las indicaciones que se incluyen en el apartado correspondiente a la fase de construcción.
- Las actuaciones que se desarrollen sobre suelos potencialmente contaminados deberán ser acompañadas de las analíticas adicionales específicas con objeto de detallar la extensión y tipología de contaminación.

El proyecto de construcción incluirá un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Se atenderá igualmente a lo exigido en la normativa autonómica.

#### Fase de construcción

Las medidas que se plantean para la protección de las características edáficas, se adoptan conjuntamente para la corrección de las alteraciones ambientales sobre el suelo y otros elementos del medio ambiente. Algunas de ellas serán complementadas en los siguientes apartados, donde se analicen los elementos del medio implicados.

##### 7.3.1.- Replanteo y señalización

Durante las operaciones de replanteo y balizamiento de todas las zonas de obras, se llevará a cabo la delimitación de las zonas sometidas a actividad, de forma que sólo se ocupen los terrenos estrictamente necesarios.

Con el fin de minimizar la ocupación de suelo y la afección a la cubierta vegetal, se realizará el jalonamiento de la zona de ocupación, incluyendo las zonas de instalaciones auxiliares, zonas de préstamo y zonas de vertederos, así como los caminos de acceso, prescribiéndose que la circulación de maquinaria se restrinja a la zona acotada.

El jalonamiento deberá instalarse antes del inicio de la actividad de la obra, y ser retirado una vez finalice la misma.

El personal y la maquinaria de la obra no podrán rebasar los límites señalados por el jalonamiento, quedando a cargo del equipo del Jefe de Obra la responsabilidad del control y cumplimiento de esta prescripción. De igual manera, el contratista deberá asegurar que ha instalado la señalización necesaria con objeto de impedir el acceso de personal y vehículos ajenos a las obras.

##### 7.3.2.- Jalonamiento de protección

Esta actuación tiene por objeto evitar afecciones indirectas a zonas de interés adyacentes al trazado, delimitando especialmente la zona de ocupación necesaria para la ejecución de las obras y restringiendo el acceso y movimientos de personal, vehículos y maquinaria fuera de las zonas estrictamente necesarias. Asimismo, se pretende la delimitación espacial de las áreas de instalación de elementos auxiliares de obra, préstamos y vertederos, durante la fase de construcción.

Por ello, previo al inicio de las obras y de forma paralela al replanteo de la vía, se realizará un jalonado de toda la zona de obras, señalando especialmente los elementos a preservar de forma específica. La zona de obras incluye el terreno ocupado por la planta del proyecto más el terreno necesario para maniobras y paso de la maquinaria, que quedará dentro de la zona clasificada como de uso admisible o restringido.

Los elementos que se han considerado objeto de este tipo de protecciones, para preservar y conservar los suelos y la vegetación, y donde no se deberá afectar al terreno fuera de la línea de ocupación estricta del trazado serán los siguientes:

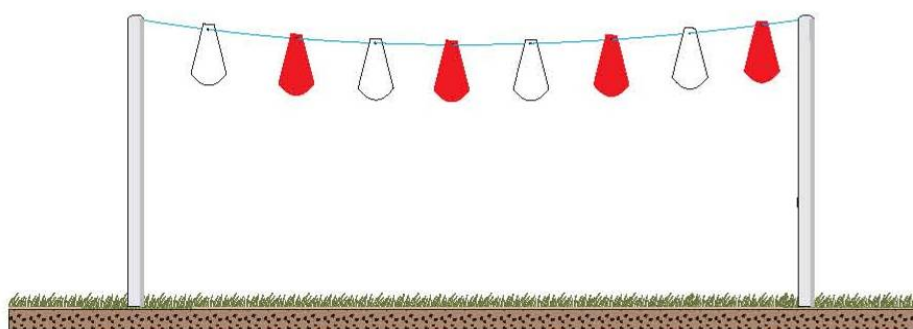
- Cruce de cauces y vegetación de ribera asociada
- Vegetación natural valiosa
- Zonas catalogadas como hábitats



- Yacimiento arqueológico: Balsa del Castillo
- Zonas de instalaciones auxiliares
- Préstamos y vertederos

Se utilizarán dos tipos de jalonamiento diferentes, se describen a continuación:

El **jalonamiento plástico de protección** estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 metros, se unirán entre sí mediante una cuerda con banderolas de colores de señalización de obra, atada bajo la zona pintada del angular metálico. Se empleará para la delimitación principal de la zona de obras, zonas de carrascal, zonas catalogadas como Hábitat de Interés Comunitario según la Directiva 92/43/CEE con código 92A0, 6220\* y 9340, préstamos y vertederos propuestos.



Detalle de jalonamiento con cuerda y banderolas

Estas protecciones serán objeto de revisiones periódicas durante la fase de ejecución, procediéndose a su reparación o reposición en caso de deterioro. Una vez finalizadas las obras serán desmanteladas y retiradas.

Se han identificado elementos y lugares a señalar reconocidos y justificados en fase de proyecto, pero pueden surgir otros durante el proceso de construcción que eventualmente puedan ser identificados por el personal del programa de seguimiento (flora, fauna, arqueología, etc.) y requieran de esta medida por lo que se podrán señalar otros elementos a juicio de la dirección de obra.

Las masas de carrascal son atravesadas perpendicularmente por las alternativas, quedando en la mayoría de los casos fragmentadas. Se tendrá especial cuidado en el jalonamiento de las siguientes zonas, siendo las superficies de mayor tamaño.

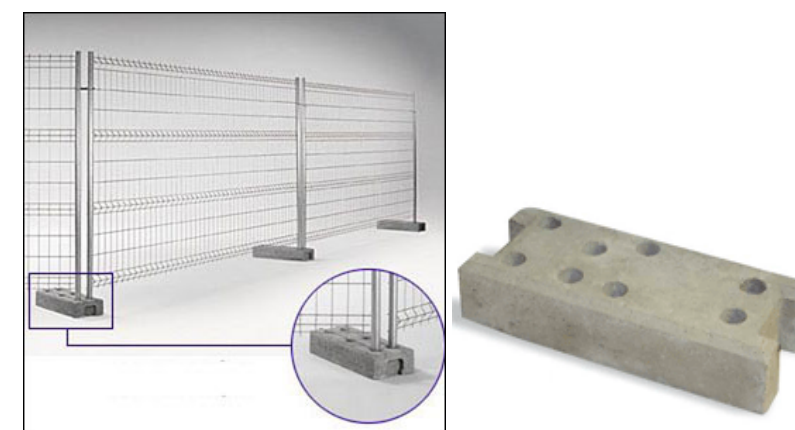
#### Alternativa 1

- Masas de carrascal: ppk 2+500, 3+180, 3+550, 8+500, 9+700, 13+100-13+750, 14+400, 15+730, 16+050 y 16+300.
- Vegetación de ribera: pk 6+300 y pk 8+300 y 16+700, correspondiendo con los ríos Isuela, Flumen y Botella.

#### Alternativa 2

- Masas de carrascal: ppk 2+400, 3+200, 3+600, 8+400, 8+900, 10+300, 13+100-13+500, 13+600-13+800, 15+750, 16+200 y 16+400-16+600.
- Vegetación de ribera: pk 6+300, 8+300 y 16+750, correspondiendo con los ríos Isuela, Flumen y Botella.

El **jalonamiento metálico de protección** Está formado por una valla trasladable, con bases de hormigón y paneles de 3,5x2 m para cerramiento metálico compuesto por bastidores de mallazo galvanizado de 200x100 mm.



Detalle de jalonamiento rígido y pies de sujeción

Este vallado protector y señalizador se utilizará para delimitar los perímetros de las zonas de instalaciones auxiliares de obra y el yacimiento arqueológico denominado Balsa del Castillo.

#### 7.3.3.- Limitación temporal de la ocupación

En el proyecto además se incluirán los siguientes aspectos:

- Limitar claramente las zonas de obra, con anterioridad al inicio de las obras, con el fin de evitar la dispersión de vehículos y maquinaria por la zona, con la consiguiente invasión, compactación y destrucción de los suelos y cobertura vegetal adyacentes.
- Durante el transporte de materiales por carretera se tratará de no circular por zonas pobladas y en horas punta.
- Se realizará una correcta señalización de aviso de las obras y del viario alternativo, con la intención de reducir los trastornos en la circulación, generados por las actividades constructivas y la presencia de maquinaria pesada.
- De forma periódica, se limpiarán de materiales procedentes de la obra (tierras, piedras, etc.), las carreteras por las que circule la maquinaria. Además, se restaurará a su estado original el viario rural que sufra desperfectos causados por el tránsito de maquinaria pesada de la obra.
- Previo al abandono definitivo de la zona, se procederá a su restauración a su estado original, según las especificaciones de integración paisajística que se propongan.

### 7.3.4.- Ocupación de las zonas de instalaciones auxiliares

La localización de las instalaciones y elementos auxiliares de obra, tales como parques de maquinaria, plantas de aglomerado asfáltico y hormigones, áreas de acopio de materiales, oficinas de obra, caminos de servicio, vías de acceso a las obras, se realizará ocupando la menor extensión posible de suelo natural. Todas estas instalaciones tendrán carácter temporal, por lo que, una vez finalicen las obras de las que dependen, serán desmontadas y retiradas, restituyendo el terreno a sus condiciones originales, tanto topográficas como de cubierta vegetal.

En ningún caso se crearán escombreras incontroladas, ni se abandonarán materiales de construcción u otros residuos en las proximidades de las obras. Todos los escombros y sobrantes de cualquier tipo deberán ser retirados y transportados a vertederos autorizados, evitándose de esta forma la acumulación de basura en los cauces existentes, con el fin de evitar el aumento de arrastres o aportes sólidos a sus aguas.

### 7.3.5.- Gestión de la tierra vegetal

#### Condiciones de desbroce y recogida

La excavación de la capa edáfica se llevará a cabo una vez replanteada la arista de ocupación (límite del desbroce) y la arista de expropiación (límite de acopio en zonas sin elementos sensibles), y con anterioridad a cualquier actividad que pudiera suponer la compactación, mezcla de horizontes, pérdida de estructura o contaminación de los suelos. Para evitar limitar su empleo como tierra vegetal el acopio de tierra vegetal se realizará seguido del desbroce.

#### Condiciones de acopio

Los suelos fértiles obtenidos se acopiarán en cordones a ambos lados de la traza, entre la arista de ocupación y la de expropiación. También se pueden utilizar los huecos de enlace que se han propuesto como zona de instalaciones auxiliares en caso de que sea necesario, siempre en terrenos clasificados como Admisibles o Restringidos, adoptando las medidas y condicionantes que para esta zona se han establecido.

Los acopios se realizarán en cordones a ambos lados de la traza, la geometría, características y forma de realización será la siguiente:

- Los cordones se podrán disponer a los lados de los futuros terraplenes.
- El terreno donde se realicen los acopios deberá ser lo más llano posible, no sólo por razones de estabilidad, sino para evitar la desaparición de nutrientes en forma de sales solubles arrastradas por las aguas de escorrentía e infiltración.
- Los acopios se realizarán en caballones con una altura superior a los 1,5 m, en forma de artesa con taludes de pendiente no superior al 3H:2V, de manera que no se vean afectados por una compactación excesiva.
- En el caso de disponerse los caballones paralelos entre sí, los pasillos de separación serán lo suficientemente anchos como para permitir el paso de la maquinaria empleada para el mantenimiento de los acopios. Por tanto, la anchura de los pasillos de separación nunca será inferior a 4 m.

- La carga y distribución de la tierra se debe hacer con pala cargadora y camiones basculantes, en el caso de extendido mecánico.
- Se prohibirá el paso de maquinaria o camiones sobre los acopios.
- Los caballones permanecerán durante los meses que transcurran las operaciones de acopio y extendido.

#### Labores de conservación y mejora de la misma

Cuando en un tramo se obtenga tierra de mala calidad global, carente de fertilidad, se le aportarán las enmiendas orgánicas más adecuadas, utilizando para ello materiales orgánicos relativamente sencillos de conseguir en cada zona. También se podrán sustituir por otras tierras.

En el caso de que los suelos vayan a permanecer acopiados durante un plazo superior a 6 meses deberán someterse a un tratamiento de mantenimiento. Como labor de mejora de la tierra vegetal acopiada se procederá a la plantación de leguminosas que transcurridos aproximadamente seis meses serán enterradas.

#### Extendido de tierra vegetal

Las superficies sobre las que se deberá aportar la tierra vegetal son los taludes de desmonte y terraplén, glorietas, huecos de enlace, zonas de instalaciones auxiliares, tramos de demolición de firme, etc. con un espesor mínimo de 15 cm.

En general, el aporte y extensión debe hacerse mediante retroexcavadora.

Una vez extendida la tierra vegetal debe evitarse el paso de maquinaria pesada por esas zonas, para evitar una nueva compactación del terreno. En las zonas en que sea inevitable, se deberá rastrillar o dar una labor somera al suelo para dejarlo de nuevo en condiciones para actuar.

Conviene que esta operación se ejecute inmediatamente antes de la realización de las hidrosiembras a fin de evitar pérdidas de tierra vegetal o su acarcavamiento.

### 7.3.6.- Prevención de la contaminación de suelos

Existe un riesgo de vertido de productos contaminantes al suelo (gasóleos, aceites, etc.), debido a la circulación de vehículos pesados y la presencia de la maquinaria de obra. Se contemplan las siguientes medidas a aplicar:

- **Parque de maquinaria:** Estas zonas se ubicarán en suelos de menor capacidad agrológica y mínima permeabilidad, siempre fuera de las zonas de exclusión.

Para minimizar el riesgo de contaminación de suelos en los parques de maquinaria, se impermeabilizarán las superficies destinadas a tal efecto, dotando a las mismas de un sistema de recogida de efluentes que los dirija a un separador de hidrocarburos, el cual se tapaná en su parte superior en épocas de lluvias, con objeto de evitar su desbordamiento y el arrastre de aceites y grasas al exterior sin la previa separación.

Cualquier actividad que deba realizarse en el interior de la obra sobre la maquinaria (mantenimiento, repostaje, cambio de aceite, etc.) deberá realizarse dentro de los límites de esta zona impermeabilizada.

Los aceites y grasas extraídos de la balsa de separación se depositarán en los contenedores de residuos peligrosos correspondientes para su gestión por entidad autorizada. Por tanto, en estas zonas se dispondrá de recipientes para la recogida y el almacenamiento de los excedentes de aceites y demás líquidos contaminantes que derivan de la separación de grasas y del mantenimiento de la maquinaria.

- **Derrames accidentales:** en caso de que se produzca una avería de maquinaria que requiera, inevitablemente, su arreglo fuera del parque de maquinaria de manera urgente, previamente al inicio del arreglo de la avería se colocará un plástico que proteja el suelo, cubierto de sepiolita u otro material absorbente para evitar que se produzcan vertidos accidentales durante el mismo.

Tanto en estos casos como en cualquier otro en el que se produzca un vertido accidental al terreno, se actuará inmediatamente, delimitando la zona de suelo afectada, construyendo una barrera de contención con el fin de evitar la dispersión del vertido por la superficie del suelo y retirando las tierras contaminadas y depositándolas en el contenedor de residuos peligrosos correspondiente (o realizando un tratamiento de biorremediación in situ).

#### 7.4.- PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO Y DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS

Con objeto de proteger el sistema hidrológico existente en la zona, así como de no alterar la calidad de las aguas, se plantea un conjunto de medidas tendentes a prevenir el aporte de materiales, vertidos y/o sustancias contaminantes a las aguas superficiales de los ríos Flumen, Isuela y Botella y los barrancos próximos a la traza, en especial el cruce del Valdabra, se plantean para:

- Preservar las características de las aguas.
- Evitar los procesos de contaminación.
- Prevenir el efecto barrera, tanto durante las obras como en fase de explotación.

##### Fase de diseño

Las actuaciones proyectadas ejercen una afeción sobre la morfología y calidad de las aguas de los diferentes cursos fluviales del ámbito de estudio. Con el objetivo de prevenir los impactos detectados se tomarán las siguientes medidas:

- El diseño de los viaductos se debe realizar de forma que los estribos quedan a menos de 5 m a cada lado del cauce, de acuerdo con la zona de servidumbre que establece el texto refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio), sin afectar a la vegetación de ribera existente, colocándose las pilas fuera del mismo (siempre que sea técnicamente viable).
- Se dimensionarán correctamente las obras de drenaje a partir del estudio hidrológico. Así el agua que llegue a cada cauce sea similar a la situación actual, alterando las escorrentías lo mínimo posible y evitando la afeción de la infraestructura por los riesgos de avenidas.

Para mantener el drenaje del ámbito de proyecto y su correcto funcionamiento hidráulico se ha calculado la red de drenaje teniendo en cuenta los cursos de agua existentes. Se han diseñado las obras de drenaje calculando las avenidas con períodos de retorno de 100 años, habiéndose repuesto la totalidad de las líneas de drenaje naturales.

A continuación se presenta una tabla resumen en la que se recogen las ODT definidas para el desagüe de las cuencas afectadas. La tabla recoge el P.K. de la obra, la denominación de la obra y su tipología. Se observa que en la Alternativa 1 el número de obras de drenaje es muy inferior dado que se trata de la estimación inicial realizada en fase de estudio informativo y en la Alternativa 2 ya se han diseñado y predimensionado para una fase de trazado.

Las obras se identifican mediante la siguiente clave:

- La letra E seguida del número del eje
- La distancia al origen del eje escrita en la forma habitual en carreteras

En cuanto a las tipologías, se identifican los marcos con la letra M seguida del número de células, la letra C y las dimensiones de su sección, y los caños mediante dicha palabra seguida de su diámetro en metros.

ALTERNATIVA 1	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 1+220	PUENTE BARRANCO DE VALDABRA
E01 2+700	M1C 4,00x2,50
E01 5+570	M1C 5,00x3,00
E01 6+320	PUENTE RÍO ISUELA
E01 7+125	M1C 3,00x2,00
E01 8+380	PUENTE RÍO FLUMEN
E01 9+800	M1C 4,00x2,00
E01 11+430	M2C 3,00x2,00
E01 12+300	Caño Ø1,80
E01 13+490	Caño Ø1,80
E01 14+700	M1C 4,00x2,00
E01 15+860	M2C 3,00x2,00
E01 16+635	PUENTE RÍO BOTELLA

ALTERNATIVA 2 ENLACE DE VALDABRA	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E12 0+056	Caño Ø1,80
E20 0+087	Caño Ø1,80
E13 0+700	Caño Ø1,80
E11 0+175	Caño Ø1,80
E19 0+128	Caño Ø1,80
E14 0+161	Caño Ø1,20
E25 0+614	Caño Ø1,50
E14 0+717	Caño Ø1,50
E25 0+038	Caño Ø1,80
E10 0+502	Caño Ø1,80
E09 0+677	Caño Ø1,80
E05 0+663	Caño Ø1,80
E28 0+989	Caño Ø1,80
E66 0+050	Caño Ø1,80

ALTERNATIVA 2 TRONCO VARIANTE (INCLUIDOS ENLACES A-1213 Y AEROPUERTO) Pk 1+000 A PK 16+660	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 1+626	Caño Ø1,80
E01 1+779	Caño Ø1,80
E01 1+943	Caño Ø1,80
E01 2+148	M1C 2,00x2,00
E01 2+723	M2C 4,00x2,00
E01 2+893	M1C 2,00x2,00
E01 3+880	Caño Ø1,80
E01 5+270	M1C 4,00x2,00
E01 5+601	M2C 4,00x2,00
E01 5+880	M1C 6,00x3,00
E01 6+485	M1C 5,00x3,00
E01 6+733	M2C 3,00x2,00
E01 7+650	M1C 2,00x2,00 (REPOSIC)
E34 0+357	Caño Ø1,80
E34 0+509	M1C 2,00x2,00
E01 8+004	Caño Ø1,50
E36 0+045	Caño Ø1,80
E37 0+139	Caño Ø1,50
E01 9+830	M2C 3,00x2,00
E01 10+478	M1C 2,00x2,00
E01 10+996	Caño Ø1,80
E01 11+363	M1C 7,00x3,50
E01 13+110	M1C 2,00x2,00
E55 0+133	Caño Ø1,50
E01 14+277	M1C 2,00x2,00
E01 14+799	M2C 4,00x2,00
E01 16+006	M1C 7,00x3,50
E89 0+160	M1C 2,00x2,00
E88 0+123	Caño Ø1,20

ALTERNATIVA 2 ENLACE DE SIÉTAMO	
NOMENCLATURA	TIPOLOGÍA
E01 16+606	M2C 2,00x2,00
E99 0+190	Caño Ø1,20
E98 0+489	Caño Ø1,80
E98 0+575	Caño Ø1,80

De todas las obras de drenaje previstas en la Alternativa 2 se somborean en el cuadro anterior las que serán adaptadas como pasos de fauna, tal y como se describe en el apartado 7.6.

**Fase de construcción**

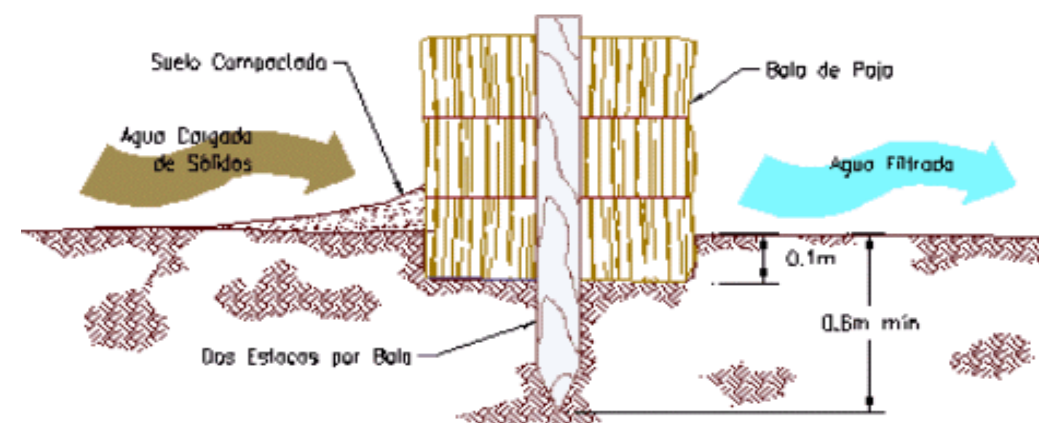
- Instalación de barreras temporales de retención de sedimentos.

Se propone su ubicación en los márgenes del Barranco de Valdabrá y los ríos Isuela, Flumen y Botella, dentro de la zona expropiada por las obras, alineadas en cada margen del cauce perpendicularmente a la traza y paralelas a las orillas.

Se trata de dispositivos que actúan como diques para minimizar los arrastres de sólidos en suspensión en las aguas de escorrentía durante episodios de lluvia, tienen una especial eficiencia durante lluvias de cierta intensidad, a lo largo del proceso de ejecución de las obras.



Estas barreras pueden ser alineaciones de paja de cereal apiladas hasta la altura necesaria, enterradas 10 cm como mínimo en el terreno, previa apertura de una caja de hasta 30 cm de profundidad, y fijadas con estacas de madera que se enterrarán una profundidad mínima de 60 cm. Se colocarán longitudinalmente y paralelas a las márgenes del cauce a proteger.



Estos dispositivos se inspeccionarán semanalmente, siendo sustituidos en caso de deterioro o colmatación. Se procederá a su retirada final, una vez concluidas las obras, trasladando a vertedero todos los productos sobrantes.

Al final de la obra las barreras de retención de sedimentos deberán ser desmanteladas, y restaurada la zona alterada reponiendo el relieve original y la vegetación.

- Medidas para la protección de los cauces durante la ejecución de los viaductos.

En la ejecución de viaductos se minimizará la ocupación de los cursos de agua y se tendrá especial cuidado ante el posible riesgo de contaminación de las aguas.

Para ello se restringirán las actividades de obra y el acceso de la maquinaria a los límites estrictos del terreno acotado en el replanteo. En concreto, los emplazamientos para acopios, infraestructuras auxiliares de obra y parque de maquinaria se localizarán, siempre que sea posible, fuera de la zona inundable.

En la ejecución de viaductos el cauce y la zona de servidumbre deberán quedar completamente libres de uso, y, en la zona de policía, se señalizará el espacio estricto a ocupar y no se realizará ninguna actuación fuera de dicho espacio.

Finalizadas las obras se procederá a su restauración, minimizando la afeción a la vegetación de ribera y a la fauna asociada a la misma, y garantizando la estabilidad de sus márgenes.

Se revegetará con especies autóctonas en la totalidad de las superficies afectadas por las obras, respetando los condicionantes de las franjas de servidumbre.

A continuación se incluye una descripción de la tipología de cada uno de los viaductos incluidos en la alternativa 2, respecto a la 1 los viaductos son los mismos pero en la redacción del Estudio de Impacto Ambiental no se llegaron a determinar las características de cada uno de los mismos.

#### VIADUCTO SOBRE EL BARRANCO DE VALDABRA

Esta estructura se proyecta para permitir el paso de las dos calzadas de la Variante sobre el barranco de Valdabrá en el PK 1+600. Se trata por tanto de dos estructuras paralelas independientes. La anchura total del tablero de cada una de ellas es de 11,70m (0,60m de barrera +1,00m de arcén izquierdo+ 3,50m de carril + 3,50m de carril + 2,50m de arcén derecho + 0,60m de barrera) y ambas son estructuras rectas. La longitud de las mismas viene determinada por el cálculo hidráulico, que determinaba una abertura en dirección perpendicular al cauce de 55m para no incurrir en sobreelevaciones inadmisibles. El cruce entre la variante y el barranco tiene un esviaje elevadísimo con lo cual, dado que las estructuras son rectas, para dejar la abertura anteriormente citada es necesaria para cada una de ellas una longitud de unos 130m, distribuidos en cinco vanos de isostáticos de 26 m.

Cada uno de los tableros está constituido por cinco vigas prefabricadas en doble T de 1,20 m de canto sobre las cuales se dispone una losa de hormigón armado de 0,25 m de canto.

Los tableros apoyan cada uno de ellos sobre dos estribos abiertos y cuatro elementos apoyo de fuste único circular sobre los que se disponen martillos para apoyo de las vigas de canto variable entre 1,00 m (en extremos) y 2,00 m (en la unión con los fustes). La cimentación tanto de estribos como de pilas es profunda mediante pilotes.

#### VIADUCTO SOBRE EL RÍO ISUELA

Esta estructura se proyecta para permitir el paso de las dos calzadas de la Variante sobre el Río Isuela. Se trata por tanto de dos estructuras paralelas independientes. La anchura total del tablero de cada una de ellas es de 11,70 m (0,60 m de barrera +1,00 m de arcén izquierdo+ 3,50m de carril + 3,50 m de carril + 2,50m de arcén derecho + 0,60 m de barrera) y ambas tienen un esviaje de 12.254 g (considerando 0g el esviaje de una estructura recta), de forma que tanto los estribos como los elementos apoyo son aproximadamente paralelos al cauce.

La longitud de ambas estructuras es de 82,40 m, longitud que viene determinada por el estudio hidráulico de forma que la existencia de las mismas no produzca sobreelevaciones inadmisibles en el cauce ni permitiera la aparición de nuevas zonas de inundación. Estas estructuras son isostáticas de tres vanos con distribución de luces de 27,35-27,70-27,35m.

Cada uno de los tableros está constituido por cinco vigas prefabricadas en doble T de 1,30m de canto sobre las cuales se dispone una losa de hormigón armado de 0,25m de canto.

Los tableros apoyan cada uno de ellos sobre dos estribos abiertos y dos elementos apoyo, cada uno de los cuales está constituido por dos pilas circulares de 1,00m separadas 6,50 m sobre las que se dispone un dintel de sección cuadrada de 1,20x1,20 m para permitir el apoyo de las vigas. La cimentación tanto de estribos como de pilas es profunda mediante pilotes.

#### VIADUCTO SOBRE EL RÍO FLUMEN

Esta estructura se proyecta para permitir el paso de las dos calzadas de la Variante sobre el Río Flumen. Se trata por tanto de dos estructuras paralelas independientes. La anchura total del tablero de cada una de ellas es de 11,70m (0,60m de barrera +1,00m de arcén izquierdo+ 3,50m de carril + 3,50m de carril + 2,50m de arcén derecho + 0,60m de barrera) y ambas tienen un esviaje de 16.888g (considerando 0g el esviaje de una estructura recta), de forma que tanto los estribos como los elementos apoyo son aproximadamente paralelos al cauce.

La longitud de ambas estructuras es de 82,40m, longitud que viene determinada por el estudio hidráulico de forma que la existencia de las mismas no produzca sobreelevaciones inadmisibles en el cauce ni permitiera la aparición de nuevas zonas de inundación. Estas estructuras son isostáticas de tres vanos con distribución de luces de 27,35-27,70-27,35m.

Cada uno de los tableros está constituido por cinco vigas prefabricadas en doble T de 1,30m de canto sobre las cuales se dispone una losa de hormigón armado de 0,25m de canto.

Los tableros apoyan cada uno de ellos sobre dos estribos abiertos y dos elementos apoyo, cada uno de los cuales está constituido por dos pilas circulares de 1,00m separadas 6,50m sobre las que se dispone un dintel de sección cuadrada de 1,20x1,20 m para permitir el apoyo de las vigas. La cimentación tanto de estribos como de pilas es directa al sustrato sano mediante zapatas.

#### VIADUCTO SOBRE EL RÍO BOTELLA

Esta estructura se proyecta para permitir el paso de las dos calzadas de la Variante sobre el Río Botella. Se trata por tanto de dos estructuras paralelas independientes. La anchura total del tablero de la estructura de la calzada sentido Lleida (eje 96) 15,17 y 16,66m (0,60m de barrera +1,00m de arcén izquierdo+ 3,50m de carril + 3,50m de carril + variable entre 3,47 y 4.96m de salida de ramal Zaragoza –Glorieta A-22 + 2,50m de arcén derecho + 0,60m de barrera) mientras que la del tablero de la estructura sentido Zaragoza es de 11,70m (0,60m de barrera +1,00m de arcén izquierdo+ 3,50m de carril + 3,50m de carril + 2,50m de arcén derecho + 0,60m de barrera) y ambas tienen un esviaje de medio de 35g (considerando 0g el esviaje de una estructura recta), de forma que tanto los estribos como los elementos apoyo son aproximadamente paralelos al cauce.

La longitud de la estructura sentido Lleida es variable entre 55,12 y 56,00m mientras que la de la estructura de la calzada dirección Zaragoza es de 56m, longitudes que están justificadas por razones hidráulicas y medio ambientales. Estas estructuras son isostáticas de tres vanos con distribución de luces de 15-26-15m (en el caso de la estructura de la calzada sentido Lleida estas luces son las máximas por vano).

El tablero de la calzada derecha (sentido Lleida) está constituido por 6 vigas prefabricadas en doble T de 1,20m de canto en los vanos 1 y 3 y por 8 de estas vigas en el vano 2. En el caso de la calzada izquierda el número de vigas prefabricadas en doble T de 1,20m de canto que constituyen el tablero es de 4 en los vanos 1 y 3 y de 6 en el vano 2. En todos los casos sobre las vigas se dispone una losa de hormigón armado de 0,25m de espesor.

Los tableros apoyan cada uno de ellos sobre dos estribos abiertos y dos elementos apoyo. En el caso de la estructura de la calzada derecha cada uno de los elementos apoyo está constituido por 3 fustes circulares de 1m de diámetro, con una separación entre los mismos de 5,25m, sobre los que se dispone un dintel de sección cuadrada de 1,20x1,20m. En el caso de la calzada izquierda estos elementos apoyo están

constituidos por dos fustes circulares de igual diámetro, separados 6,50m, sobre los que se dispone un dintel de la misma sección que en el caso de la calzada derecha. La cimentación tanto de estribos como de pilas es directa al sustrato sano mediante zapatas.

- Balsas de decantación

Las zonas destinadas a parque de maquinaria e instalaciones auxiliares de obra, cuya localización, son áreas donde se concentra el manejo de sustancias potencialmente contaminantes, como son hidrocarburos, aceites, grasas, etc. En cada zona de instalación auxiliar y en zonas en las que puede haber escorrentía con arrastres de tierras hacia los cauces se propone la construcción de una balsa temporal de decantación en el punto bajo del área prevista durante la fase de obras. Su finalidad es interceptar las aguas potencialmente contaminadas o vertidos incontrolados de sustancias tóxicas generadas en la totalidad del área definida. También se pondrán balsas de decantación en los puntos bajos del trazado.

En cuanto al mantenimiento de la maquinaria y equipos fijos presentes en este área, deberá establecerse un plan de gestión de residuos contaminantes de modo que se impida su vertido directo al terreno, a los cauces o a sus inmediaciones, debiéndose proceder al almacenamiento en bidones y contenedores, y su retirada a vertederos autorizados o plantas de tratamiento, por entidades autorizadas gestoras de residuos.

Pese a adoptarse las anteriores medidas, existe un riesgo de presencia de sustancias contaminantes en la superficie del parque de maquinaria, por vertidos accidentales de lubricantes o combustibles, o por la carga, descarga y acopio de materiales o sustancias tóxicas, que pueden afectar a la calidad de las aguas de los cauces del entorno.

Para evitar el riesgo de arrastre de contaminantes por las aguas de escorrentía, es preciso establecer un sistema que asegure la canalización de dichas aguas (cunetas perimetrales), decantación (balsa) y desengrasado, antes de que alcancen la red de drenaje natural.

La balsa estará constituida por un vaso estanco excavado en tierras e impermeabilizado con lámina de PEAD o de PVC y capa de 5 cm de hormigón HM-20 u hormigón proyectado sobre mallazo. La balsa recogerá todas las aguas de la ZIA y la entrada estará dotada de una arqueta desengrasante y trampa de hidrocarburos, y su salida estará dotada de conducción a cauce adecuado.

La balsa deberá ser objeto de seguimiento para establecer la periodicidad de los vaciados de lodos. Dichas operaciones de extracción podrán realizarse con camión bomba especial o bien mediante instalación de una arqueta y tubería de desagüe, regulada mediante válvula manual.

Una vez finalizadas las obras serán debidamente desmanteladas. Dicho desmantelamiento comprenderá el vaciado final de agua y lodos existentes, retirada de lámina de impermeabilización, relleno de la cubeta hasta alcanzar la configuración inicial del terreno y demolición de cunetas. Todos los productos sobrantes deberán ser retirados a vertedero autorizado.

La ejecución de la balsa y las cunetas deberá ser anterior al inicio de cualquier actividad en la zona de instalaciones auxiliares de obra, se dispondrá en la misma en la que se ha realizado la impermeabilización de su superficie.

Las cunetas de drenaje se han de disponer de forma perimetral a la zona de instalaciones auxiliares. Su misión será recoger las aguas de escorrentía del área de instalaciones auxiliares y canalizarlas hasta la balsa de decantación situada en el punto bajo de dicha área.

## Fase de explotación

En fase de explotación, el mantenimiento de la calidad de las aguas del entorno de la carretera implica un control de las medidas de mantenimiento de firmes y estructuras, así como la utilización de proyectos para control de la vegetación.

## 7.5.- PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

Previo al inicio del desbroce y tala, la superficie a ocupar y las zonas de vegetación a conservar deberán ser marcadas mediante cuerda con banderolas visibles.

Cuando surjan elementos frágiles, próximos a la obra, que deban ser preservados a juicio de la dirección de obra, se jalonarán elementos como árboles, parcelas o lugares con vegetación singular, y lugares de interés por ser hábitat de algunas especies de fauna (charcas, plataformas de anidamiento próximas), etc.

Las tareas de desbroce se restringirán al límite de la zona de ocupación de las obras, en el interior del límite marcado por el jalonamiento provisional proyectado.

Aquellos ejemplares que no queden marcados, que deban permanecer tras las obras y que se sitúen en el límite de éstas, se deberán respetar y se rodearán con protectores arbóreos o con un cercado eficaz para asegurar que no se afectan los troncos. Estos sistemas de protección se colocarán a una distancia y con unas dimensiones tales que aseguren la salvaguarda de la parte aérea y del sistema radical. Son variables por lo tanto en función del ejemplar a proteger.

La protección basada en la colocación de tablones de madera alrededor del árbol, impide que los troncos sean golpeados y terminen muriendo por las heridas y ataques de hongos e insectos. Los listones de madera se clavarán en el sustrato a una profundidad tal que se asegure su estabilidad y que no se dañen las raíces. Se unirán entre sí alrededor del tronco mediante alambre galvanizado de modo que se impida que esta atadura se deslice hacia la base.

En el caso que algún árbol quedara afectado por rotura de ramas, éstas deberán ser podadas y protegido el corte con antisépticos, éste se efectúa en época de actividad vegetativa.

Los árboles que se consideren necesarios, a juicio de la dirección de obra, se podarán reduciendo su parte aérea para evitar daños mayores. Antes de las labores de tala y desbroce se consultará a los Agentes del Medio Natural de la zona para que realicen una valoración del arbolado, arbustos y vegetación existente dentro de la franja de ocupación directa de la obra para determinar si a su juicio pudiera ser de interés el traslado, conservación o protección de algún ejemplar o masa forestal y en su caso adoptar las medidas oportunas.

Otro tipo de medidas para la protección de la vegetación son las encaminadas a evitar todas aquellas acciones que puedan tener impactos negativos sobre ésta, como son:

- Colocar clavos, clavijas, cuerdas, cables, cadenas, etc., en árboles y arbustos.
- Encender fuego cerca de zonas de vegetación.
- Manipular combustibles, aceites y productos químicos en zonas de raíces de árboles.
- Apilar materiales contra el tronco de los árboles.
- Circular con maquinaria fuera de los lugares previstos.

Tal y como se ha analizado anteriormente las formaciones vegetales con un mayor interés natural son las masas de carrascas y la vegetación de ribera presente en el río Isuela y Flumen.

En el caso concreto de la vegetación de ribera se ha considerado como criterio fundamental que en los viaductos diseñados para salvar los cursos de agua presentes en la zona de estudio, río Isuela y Flumen, la disposición de las pilas respetarán el cauce y se situarán a una distancia mínima de 5 metros a partir de las formaciones vegetales existentes cartografiadas, fundamentalmente en los dos primeros ya que dicha vegetación está catalogada como hábitat de interés comunitario y con código UE 92A0: bosques de galería de *Populus alba* y *Salix alba*.

Tal y como se ha indicado en el apartado 7.3.2. y representado en los planos 13, las masas de carrascal que es necesario jalonar con cuerda con banderolas para su conservación son todas las atravesadas de forma perpendicular por el trazado de las alternativas, las situadas desde el inicio del trazado hasta el enlace del aeropuerto, pk 13+100 aproximadamente, son de porte arbustivo y desde el pk 13+100 hasta el final del trazado presentan un porte más arbóreo. También se jalona la vegetación de ribera de los ríos Isuela, Flumen y Botella.

Otra medida de protección recomendable es marcar con pintura los ejemplares arbóreos que son necesarios talar, manteniendo siempre los ejemplares que resulten dudosos.

#### 7.5.1.- Plan de prevención y extinción de incendios

El proyecto de construcción definirá e incorporará un plan de prevención de incendios, que deberá ser aprobado y convalidado por el organismo competente del Gobierno de Aragón, a la hora de establecer los períodos de mayor riesgo en el ámbito de la obra. Se tendrán en cuenta las medidas contempladas en la Orden anual vigente sobre prevención y lucha contra incendios forestales en Aragón.

El Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, determina, en su Título VI, las competencias en materia de prevención y extinción de incendios forestales, sus medidas preventivas y las referentes a la restauración de zonas incendiadas.

A nivel autonómico existe un marco legal específico que regula la actuación coordinada de los medios de las diferentes instituciones ante una emergencia por incendio forestal, que se recoge en el Decreto 118/2011, de 31 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO). Sus puntos más destacados son:

- Clasifica los incendios según su gravedad.
- Establece una estructura de personas y grupos que ponen en funcionamiento el Plan
- Establece instrumentos de coordinación y colaboración entre estos grupos para que su actuación sea eficaz.

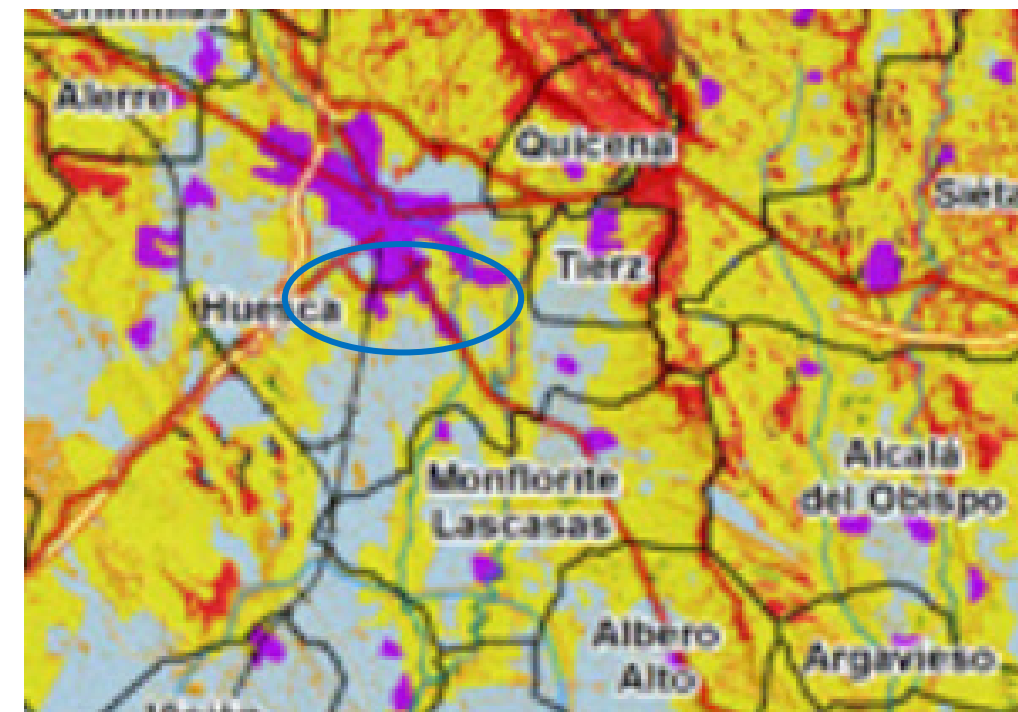
En el aspecto propiamente preventivo, anualmente el Departamento aprueba la Orden de prevención y lucha contra incendios, en la que se detallan aspectos concretos de aplicación para toda la Comunidad Autónoma de Aragón.

El Decreto Legislativo 1/2017, de 20 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Montes de Aragón, determina en su artículo 103.1 que el departamento competente en materia de medio ambiente puede declarar de alto riesgo aquellas zonas que por sus características

muestran una mayor incidencia y peligro en el inicio y propagación de los incendios o que por la importancia de los valores amenazados precisen de medidas especiales de protección. Sobre estas zonas de alto riesgo el citado artículo indica además:

- 2. Dicha declaración conllevará la aprobación de un plan de defensa, que contenga la delimitación de dichas zonas y las medidas a aplicar, así como el restante contenido que prevea la legislación básica estatal, y que se incluirá en el apartado de prevención contra incendios forestales del plan de ordenación de los recursos forestales correspondiente a la comarca donde se ubiquen.
- 3. Los propietarios de los montes incluidos en zonas de alto riesgo o en zonas de protección preferente que cuenten con plan de defensa aprobado estarán obligados a realizar, o a permitir realizar, las medidas de prevención de incendios forestales que estén contempladas en dicho plan y su posterior mantenimiento.

Según la Orden DRS 1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal, se adjunta imagen de las zonas de riesgo de incendio forestal del ámbito de estudio, en el que se observa que se sitúa mayoritariamente en zonas tipo 7 (medio/bajo peligro y baja importancia de protección) aunque hay algunas zonas de tipo 6 (alto peligro y baja importancia de protección).



## 7.6.- PROTECCIÓN DE LA FAUNA

El principal impacto que se genera es el efecto barrera que producen los trazados, por ello gran parte de las medidas que se proponen para la fauna están dirigidas a aumentar la permeabilidad de la fauna en el territorio, además de otras destinadas a prevenir o minimizar la alteración de los distintos hábitats para la fauna. Se enumeran a continuación los diferentes tipos de medidas correctoras que son de aplicación a todas las alternativas planteadas.

### FASE DE DISEÑO

El proyecto constructivo que desarrolle la alternativa resultante del presente estudio de impacto ambiental incluirá, un mayor desarrollo de las medidas propuestas, así como su incorporación en el pliego de prescripciones técnicas y en el presupuesto, para su ejecución en la fase de construcción.

### FASE DE CONSTRUCCIÓN

#### Reducción de la superficie afectada- Limitaciones espaciales

Para minimizar las afecciones a los hábitats faunísticos del entorno de la obra se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Limitar la superficie de ocupación, con objeto de minimizar la superficie afectada por las labores de despeje y desbroce y, consiguientemente, la destrucción de hábitats faunísticos.
- Jalonamiento del área de explanación, caminos de obra, zonas con vegetación natural, zona de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos, con objeto de que el movimiento de maquinaria y las perturbaciones asociadas al mismo, se circunscriban estrictamente al área de ocupación para evitar posibles molestias a la fauna por la intrusión de maquinaria, principalmente en las masas de carrascal y en los hábitats catalogados.
- El movimiento de vehículos y maquinaria se restringirá a la zona jalonada.
- La circulación se restringirá en la medida de lo posible a la red actual de caminos, no siendo necesario la apertura de nuevos caminos de obra.

#### Protección de especies faunísticas-Limitaciones temporales

- Las talas y desbroces se aconseja que se realicen en la época invernal, de esta forma se disminuirá la pérdida de animales, al ser su presencia menor en el invierno, y no interferirá con las épocas de reproducción y cría.
- En el caso concreto del milano real, milano negro y alimoche, el desbroce y actividades generadoras de elevado ruido (voladuras, cimentación de estructuras, etc.), no se deben realizar en las épocas de nidificación y cría, entre marzo y mediados de junio.
- Los trabajos que afectan a los cauces de los ríos Isuela, Flumen y Botella se deberán realizar fuera de los períodos de freza y cría de las especies de ictiofauna, es decir fuera del período comprendido entre el 1 de marzo y el 30 de junio.
- Para aminorar el ruido asociado a la fase de obras, que pueda afectar a las comunidades faunísticas más sensibles, se elegirán equipos y maquinaria poco ruidosos y se realizará una labor exhaustiva de mantenimiento de los equipos.

- Respecto al Plan de Recuperación del Quebrantahuesos, se sitúa en la zona más próxima del trazado a 1 kilómetro, al final del mismo. Con la información obtenida del Gobierno de Aragón se observa que el área crítica más próxima se sitúa a 5 km, por tanto no se considera necesario adoptar ninguna medida al respecto.
- Para mantener la fauna piscícola se utilizan barreras de retención de sedimentos en los cursos de agua que atraviesan el trazado de la autovía.
- Se conservarán los ejemplares arbóreos que estén afectados por el trazado y que alojen nidos de especies singulares durante la época de cría y nidificación.

#### Medidas para la disminución del efecto barrera

La disminución del efecto barrera se basa en la permeabilización de la vía mediante la construcción de pasos exclusivos para la fauna y la adecuación de estructuras transversales dedicadas a otras funciones (drenajes, principalmente) para que puedan ser utilizadas por la fauna.

La localización de las estructuras dirigidas al paso de la fauna terrestre es un factor fundamental en el éxito de permeabilización de la vía.

Las estructuras más idóneas para favorecer la permeabilidad de la vía en relación a los desplazamientos de fauna analizados, son los siguientes:

- Viaductos.
- Drenajes adaptados como pasos de fauna.

Se ha planteado la necesidad de establecer una serie de pasos de fauna en función de la conectividad faunística del entorno atravesado por la autovía así como las dimensiones mínimas que deben tener en función de las especies presentes. La densidad mínima de pasos considerada para el proyecto, teniendo en cuenta el documento denominado "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino", es la siguiente:

TIPOS DE HÁBITATS INTERCEPTADOS	DENSIDADES MÍNIMAS DE PASOS DE FAUNA PARA DISTINTOS GRUPOS DE FAUNA	
	PASOS PARA GRANDES MAMÍFEROS	PASOS PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS
Hábitats forestales y otros tipos de hábitats de interés para la conservación de la conectividad ecológica.	1 paso/km	1 paso/ 500 m
Hábitats transformados por actividades humanas (incluidos zonas agrícolas)	1 paso/ 3 km	1 paso/km

Según el cuadro anterior se considera, de forma general, lo siguiente:

- Zonas de carrascal: paso de grandes dimensiones de 7x3,5 m que se sitúan en las zonas donde se presentan estas formaciones, este tipo de hábitats no se encuentran de forma continua a lo largo del trazado sino que constituyen manchas discontinuas y aisladas que son interceptadas perpendicularmente por la vía.
- Zonas agrícolas: debido a la presencia de jabalí se proyecta un paso para grandes mamíferos de 7x3,5 metros cada 3 km de trazado y para el resto de pequeños vertebrados marcos de 2x2 m cada kilómetro.

Las adecuaciones que se han realizado de las obras de drenaje transversal para poder ser utilizadas como pasos de fauna son las siguientes:



- Solera de hormigón en la entrada y salida de los drenajes que evite la erosión y la formación de escalones insalvables para anfibios y pequeños mamíferos.
- Instalación de dos banquetas laterales que recorren la estructura, para separar la vía seca del paso hidráulico, con rampas rugosas de entrada y salida.
- Revegetación de los taludes de entrada y salida de los drenajes para dirigir a los animales hacia el paso.
- Todas las ODs deben permitir el acceso y salida de la fauna habilitando todos o alguno de los planos que forman la entrada y salida para que tengan pendientes iguales o inferiores a 45° y ser rugosas.

Respecto a la propuesta de pasos de fauna entre ambas alternativas existe una diferencia importante. De las obras de drenaje previstas para la Alternativa 1, se diseñaron a partir de un cálculo de las cuencas vertientes y se realizó una estimación de la sección que necesitarían los caudales resultantes y en la Alternativa 2 se hizo un encaje geométrico real de las obras sobre el terreno, además de ser más detallado y más fino el cálculo de los caudales.

Se incluye a continuación un cuadro con las obras de drenaje a adaptar como pasos de fauna de cada una de las alternativas estudiadas, considerando en ambas alternativas únicamente el tronco de la autovía, ya que en la alternativa 1 los enlaces todavía no estaban definidos. Además se añade información del grupo faunístico para el que van proyectados, la distancia entre pasos de pequeños y grandes vertebrados y el hábitat atravesado por cada uno de ellos.

En la columna de tipología la letra M corresponde con marcos, seguida del número de células, la letra C y las dimensiones de su sección.

ALTERNATIVA 1						
NOMENCLATURA	PPKK	TIPOLOGÍA	FAUNA	DISTANCIA ENTRE PASOS PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS (m)	DISTANCIA ENTRE PASOS PARA GRANDES VERTEBRADOS (m)	HÁBITAT ATRAVESADO
VIADUCTO BARRANCO DE VALDABRA	1+220	LONGITUD: 60 m	GRANDES VERTEBRADOS	-	-	DE INTERÉS
ODT E01 2+700	2+700	M1C 4,00x2,50	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.480	-	TRANSFORMADO
ODT E01 5+570	5+570	M1C 5,00x3,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	3.230	-	TRANSFORMADO
VIADUCTO RÍO ISUELA	6+320	LONGITUD: 33 m	GRANDES VERTEBRADOS	5.100	5.100	DE INTERÉS
ODT E01 7+125	7+125	M1C 3,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	805	-	TRANSFORMADO
VIADUCTO RÍO FLUMEN	8+380	LONGITUD: 80 m	GRANDES VERTEBRADOS	2.060	2.060	DE INTERÉS
ODT E01 9+800	9+800	M1C 4,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.420	-	TRANSFORMADO
ODT E01 11+430	11+430	M2C 3,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.630	-	TRANSFORMADO
ODT E01 12+300	12+300	Caño Ø1,80	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	870	-	DE INTERÉS
ODT E01 13+490	13+490	Caño Ø1,80	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.190	-	TRANSFORMADO
ODT E01 14+700	14+700	M1C 4,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.210	-	DE INTERÉS
ODT E01 15+855	15+855	M2C 3,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.155	-	TRANSFORMADO
VIADUCTO RÍO BOTELLA	16+635	LONGITUD: 51 m	GRANDES VERTEBRADOS	8.255	8.255	DE INTERÉS

Se puede observar que en el caso de la alternativa 1 dado el grado de detalle de Estudio Informativo, a la hora de diseñar las obras de drenaje, resulta muy deficitario el número de pasos de fauna del trazado considerando la adaptación de todas las ODTs. Considerando además que los caños de diámetro 1,80 m, según el documento de prescripciones técnicas no cumplen, dado que las dimensiones mínimas de un caño para adaptar como paso de fauna es de diámetro 2 m. En resumen, **la Alternativa 1 no cumple la densidad mínima de pasos de fauna** establecida en el documento citado anteriormente.

ALTERNATIVA 2						
NOMENCLATURA	PPKK	TIPOLOGÍA	FAUNA	DISTANCIA ENTRE PASOS PARA PEQUEÑOS VERTEBRADOS (m)	DISTANCIA ENTRE PASOS PARA GRANDES VERTEBRADOS (m)	HÁBITAT ATRAVESADO
VIADUCTO BARRANCO DE VALDABRA	1+200	LONGITUD: 130 m	GRANDES VERTEBRADOS	-	-	DE INTERÉS
ODT+PF E01 2+148	2+148	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	948	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 2+723	2+723	M2C 4,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	575	-	TRANSFORMADO
P.S. 3.21 PASO SUPERIOR MULTIFUNCIONAL (REP. CAMINO+FAUNA)	3+210	LONGITUD: 84 m	GRANDES VERTEBRADOS	2.010	2.010	DE INTERÉS
ODT+PF E01 5+270	5+270	M1C 4,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	2.060	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 5+880	5+880	M1C 6,00x3,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	610	-	TRANSFORMADO
VIADUCTO RÍO ISUELA	6+250	LONGITUD: 82,4 m	GRANDES VERTEBRADOS	3.040	3.090	DE INTERÉS
ODT+PF E01 6+733	6+733	M2C 3,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	433	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 7+650	7+650	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	917	-	TRANSFORMADO
VIADUCTO RÍO FLUMEN	8+350	LONGITUD: 82,40 m	GRANDES VERTEBRADOS	2.050	2.050	DE INTERÉS
ODT+PF E01 9+830	9+830	M2C 3,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	1.480	-	TRANSFORMADO
ODT +PF E01 10+478	10+478	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	648	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 11+363	11+363	M1C 7,00x3,50	GRANDES VERTEBRADOS	3.013	-	TRANSFORMADO
ODT +PF E01 12+552	12+552	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	648	-	TRANSFORMADO
P.S. 13.76 PASO SUPERIOR.MULTIFUNCIONAL (REP. VIA PECUARIA+FAUNA)	13+760	LONGITUD: 71 m	GRANDES VERTEBRADOS	2.397	5.410	DE INTERÉS
ODT+PF E01 14+277	14+277	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	517	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 14+799	14+799	M2C 4,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	522	-	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 16+006	16+006	M1C 7,00x3,50	GRANDES VERTEBRADOS	2.246	2.246	TRANSFORMADO
ODT+PF E01 16+606	16+606	M1C 2,00x2,00	PEQUEÑOS VERTEBRADOS	600	-	TRANSFORMADO

Según el cuadro anterior, existen tramos en los que no se cumple estrictamente la distancia entre pasos de fauna, pero este hecho no condiciona la permeabilidad de la línea para la fauna, ya que las distancias máximas entre pasos establecidas por el MAPAMA no dejan de ser unas recomendaciones que deben complementarse con trabajo de campo y un estudio detallado de corredores, para definir los puntos en los que es preciso dar continuidad a los flujos de fauna mejorando los requerimientos establecidos por el MAPAMA en su documento "Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales. Los tramos son los siguientes:

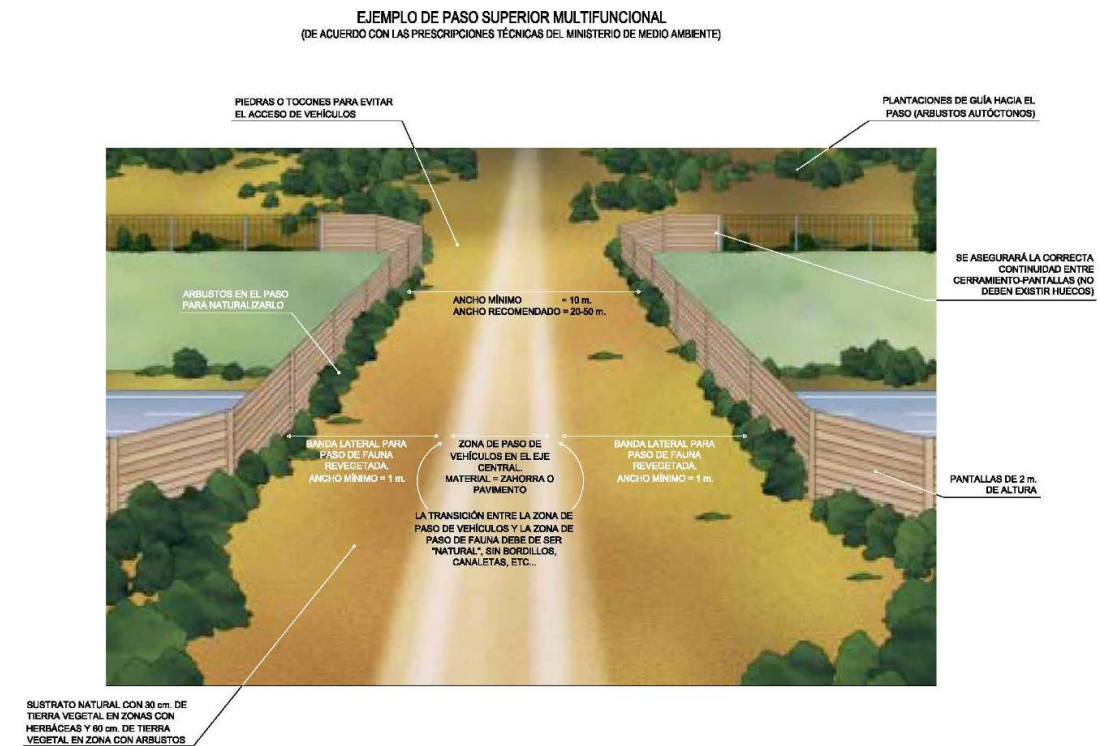
- Entre la ODT+PF E01 2+723 y la ODT+PF E01 5+270 hay una distancia de 2.060 m, duplica la distancia recomendada de 1 km. En el proyecto de construcción se estudiará la necesidad de situar un paso de fauna para reducir dicha distancia, un marco de 2x2 m es técnicamente posible incluirlo en el trazado.
- Entre el P.S. 3.21 y el viaducto del río Isuela: en lugar de 3 km la distancia es de 3.040 m, dado que el hábitat atravesado entre ambas estructuras es transformado por el hombre, son campos de cultivo, excepto en el pk 3+600 que se divide una zona de carrasacas, no obstante se sitúa a escaso 400 m del paso superior. Por todo lo descrito se considera válida la justificación de los pasos.
- Entre el P.S. 3.21 y la ODT+PF E01 5+270 hay una distancia de 2.060 m, muy superior al kilómetro. En ese tramo se discurre por zona de cultivos excepto una mancha de carrascal del pk 3+580 al 3+650, que se sitúa a escasos 300 m de distancia del paso superior multifuncional. En el proyecto constructivo se analizarán las distintas posibilidades en el tramo para aumentar la permeabilidad, en caso de que se considere insuficiente:
  - En ese tramo se sitúa la ODT E01 3+880 con un caño de 1,80 m de diámetro, se estudiará en el proyecto constructivo si es viable sustituirlo por un caño de 2 m o por un marco de 2x2 m.
  - También se sitúa el paso inferior P.I. 4.25, es un marco de 7x5m, para reposición del Camino de Cuarte a Tabernas, podría tener un uso mixto de paso de fauna y camino (según la Ficha 7 del documento del MMA). Cumpliría con el índice de apertura ( $\alpha x h / l > 0,75$ ), con el marco propuesto el índice sería de 0,97.
- Entre el viaducto del río Flumen y la siguiente ODT+PF hay 1.480 m de distancia. Todo el trazado son campos de cultivo excepto dos manchas de carrascal, en el pk 8+450 y 8+900, de escasa longitud ambas y atravesadas por el trazado por el límite de las mismas.
- Entre la ODT+PF 10+478 y la ODT+PF 11+363 lo incumple por 13 metros de distancia.

Además se proponen como medidas de protección para la fauna, además de adaptar obras de drenaje como pasos de fauna, la instalación de dos pasos superiores multifuncionales de uso mixto de 11.20 m de ancho, distribuidos del siguiente modo:

- 0,60 m: disposición de cerramiento de madera de 2 m de altura+barrera
- 2 m: banda vegetal
- 6 m: calzada
- 2 m: banda vegetal
- 0,60 m: disposición de cerramiento de madera de 2 m de altura+barrera

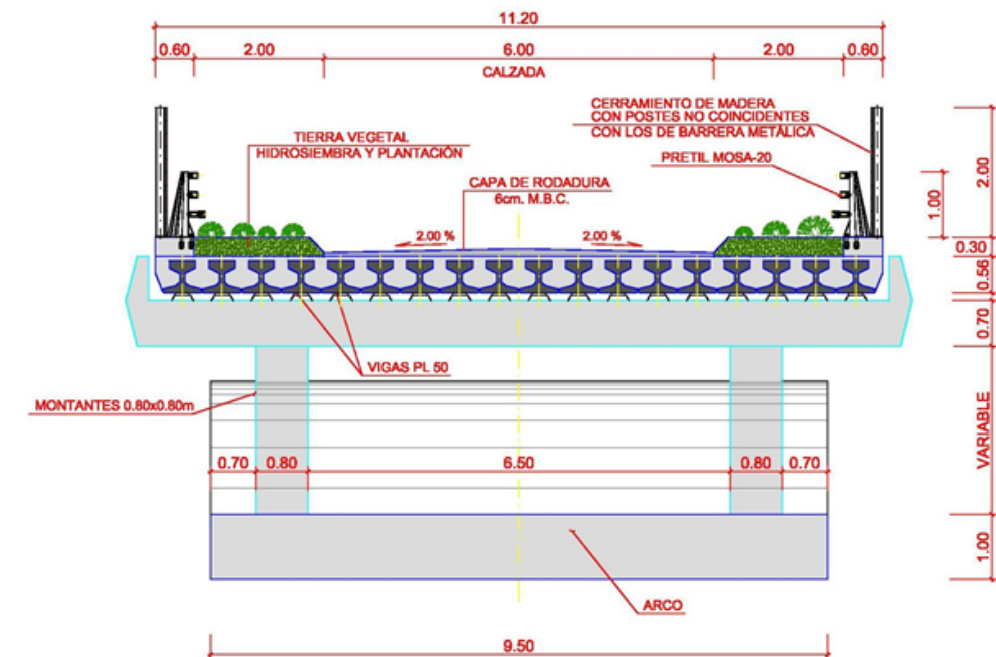
Las dos bandas laterales de 2 m de ancho cada una se cubren con unos 30 cm de tierra vegetal y sobre ella se realizará una hidrosiembra y plantación de arbustos para que sirvan como refugio para los animales, además de instalar hileras de piedras o tocones de árboles para los animales de menor tamaño. La parte central de la estructura se mantendrá sin vegetación para el uso de vehículos. En los laterales del paso se instalarán pantallas opacas de madera tratada de 2 m de altura para continuar con el cerramiento perimetral de la vía y que guíe a la fauna hacia las entradas del paso. No se instalarán bordillos ni elementos de separación entre la circulación de vehículos y el paso de fauna.

A continuación se muestra una imagen del paso propuesto según documento del MAPAMA (FICHA 3):

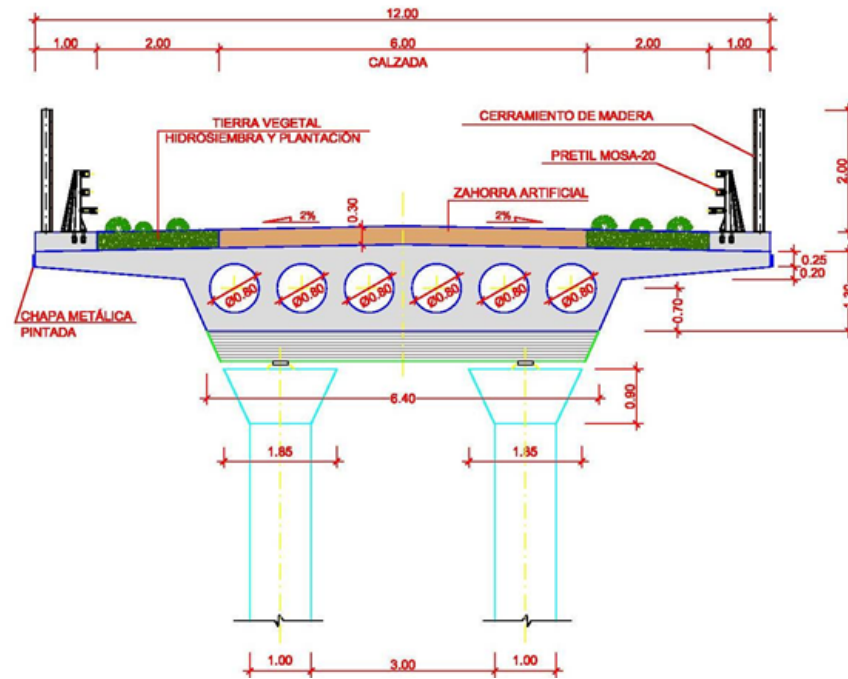


Los pasos superiores multifuncionales propuestos son los siguientes:

- En el pk 3+210 hay dos masas de carrascal, divididas por unas granjas que actualmente están en desuso, que a su vez quedan fragmentadas por la presencia de la nueva infraestructura. Se aprovecha la necesidad de construir un paso superior para dar acceso a las granjas situadas al sur de la nueva infraestructura para situarlo en la zona más próxima al carrascal para facilitar el uso por parte de la fauna existente en la zona. En la finca donde se sitúan las granjas afectadas se realizará una recuperación del entorno natural mediante hidrosiembra y plantación de especies propias de la zona, de forma que se dará continuidad a las masas existentes.



- En el pk 13+760 se plantea la reposición coincidiendo con la vía pecuaria afectada por el nuevo trazado, la Colada de Valdoneta a Argavieso.



Resumiendo, con la propuesta de pasos incluida en el presente documento, se puede concluir que **la Alternativa 2 cumple con las densidades de pasos de fauna** establecidas en la publicación del MAPAMA.

#### Medidas para disminuir el riesgo de colisión

- Adecuación del cerramiento perimetral de la autovía.

Para impedir el acceso y facilitar la salida de animales. El cerramiento perimetral previsto en la totalidad de la vía tiene como finalidad, además de las funciones de seguridad para los usuarios y para la población, minimizar el riesgo de atropellos de fauna local.

- Como medida para asegurar la seguridad de la carretera en su fase de explotación así como mejora adicional del sistema de cerramiento general, se ha diseñado una medida destinada a facilitar el escape hacia el exterior de animales de tamaño igual o superior a una liebre que, eventualmente, hubieran podido entrar en la zona de explanación de la vía. Para ello se prevé la instalación de portillos de escape destinados a medianos mamíferos desde el tamaño de una liebre hasta la de un zorro o un perro. Con carácter general, se ha estimado la instalación de un portillo cada 1 km de trazado aproximadamente, en cada margen, exceptuando tramos en viaducto. En la colección de planos 13 de ambas alternativas se incluyen los dispositivos de escape propuestos para la fauna.
- Todas las medidas encaminadas a mantener la permeabilidad transversal del trazado se describen en el apartado de medidas correctoras, consisten en pasos de fauna, adaptación de obras de drenaje transversal como pasos, portillos de escape, etc.

#### Control de vertidos

Los vertidos de sustancias contaminantes o de sólidos a los cauces, sean o no accidentales, pueden afectar a las especies faunísticas presentes en los mismos. Por ello son de aplicación, también para la protección de la

fauna, todas las medidas indicadas a este respecto en el apartado 7.2.6. "Prevención de la contaminación de suelos".

#### Batida de fauna

Con anterioridad al inicio de las obras, en todas aquellas zonas que vayan a ser objeto de despeje y desbroce del terreno, se llevará a cabo una completa inspección del terreno ("batida de fauna"), con el objetivo de ahuyentar el mayor número posible de animales que pudiesen ser afectados de forma directa o indirecta.

#### FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la explotación de la autovía se asegurará la limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna, tanto por parte de vegetación que pueda invadir los pasos impidiendo el tránsito de los animales, como de cualquier elemento ajeno que reduzca su efectividad.

#### 7.7.- PROTECCIÓN DE LOS ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL

Dada la presencia en el ámbito del proyecto de espacios catalogados como hábitats de interés comunitario incluidos en el Anexo I de la Directiva 92/43/CEE es necesario adoptar medidas de protección encaminadas a garantizar la conservación de los mismos. Dada la protección legal que los ampara, estos hábitats presentan un valor de conservación elevado, y por tanto, la aplicación de estas medidas son de obligado cumplimiento y prioritarias. Los hábitats afectados por el trazado son los siguientes:

- 6220\*: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea.
- 92AO: Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.
- 9340: Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

#### Fase de diseño

Con el fin de preservar sus condiciones actuales dichos espacios han sido declarados en la clasificación ambiental del territorio como "zonas de exclusión", así se evita la ubicación de zonas de instalaciones auxiliares de la obra como parques de maquinaria, zonas de acopio de tierras y materiales, oficinas, laboratorios, etc. También se han tenido en cuenta para la ubicación de préstamos y vertederos.

También se incluyen las vías pecuarias, consideradas como "zonas de exclusión", teniendo en cuenta su anchura legal, para la instalación de las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos

#### Fase de construcción

##### Medidas específicas de protección de la calidad del aire

- Además se deberán realizar riegos periódicos de las zonas de obras y caminos de acceso que se sitúen próximos a esos hábitats para que no se vean afectados por la emisión de polvo a la atmósfera o por el paso de vehículos y maquinaria.
- Reducción de la actividad que genere polvo durante los días con fuertes vientos en las proximidades de los espacios naturales de interés presentes en el ámbito de estudio.

- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos en la zona de actuación, y limitar su paso, especialmente en las zonas próximas a espacios naturales de interés.
- Cubrimiento de la carga de los camiones que transporten materiales térreos.
- Retirada de las pistas del material formado por acumulación de polvo.

#### Medidas específicas de protección sobre los suelos y la geomorfología

- Se jalonarán dichas zonas previamente al inicio de las obras para evitar el acceso de vehículos, personal y maquinaria.
- Evitar la apertura de nuevos caminos de acceso sobre espacios naturales de interés.
- Recogida, acopio, mantenimiento y extendido del suelo vegetal, que se empleará en las labores de restauración.
- Impermeabilización y preparación del terreno en zonas de instalaciones auxiliares y parques de maquinaria.
- Balsas de decantación y separación de aceites y grasas.

#### Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas

- Para minimizar la alteración de la calidad de las aguas de los cauces cuya vegetación de ribera está considerada como hábitat se ha previsto disponer de barreras de retención de sedimentos en sus márgenes.
- Impermeabilización del terreno en parques de maquinaria.
- Plan de gestión de residuos de aplicación en el conjunto de la obra, y en particular en las zonas de instalaciones auxiliares.
- Mantenimiento y limpieza de estructuras de drenaje, y adecuado control de la escorrentía.
- Instalaciones auxiliares de obra y parque de maquinaria alejados de los cauces.
- Control riguroso del manejo de hormigoneras.
- Evitar el tránsito de camiones y maquinarias por los cauces de los ríos.
- Control sobre las actuaciones de cambios de aceite o vertidos.

#### Medidas específicas sobre la vegetación

- Evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera que puedan precipitar en la vegetación.
- Marcado individual del arbolado durante el jalonamiento. El jalonado del límite de obra incluirá el marcado individual del arbolado, con numeración correlativa sobre la última fila de pies a respetar, para controlar y evitar el arranque o dañado de éstos.

#### Medidas específicas sobre la fauna

- Batida de fauna.
- Limitación al cronograma de obras.
- Minimización del efecto barrera.
- Protección de la situación acústica.

#### Medidas específicas para la restauración e integración paisajística

- En la restauración de los hábitats de interés comunitario afectados, se tendrá en cuenta el trabajo "Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitats de interés comunitario" (Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 2009). En la DIA caducada se indicaba lo siguiente en la condición 5.2:

#### **Condición 5.2.-Protección de los hábitats naturales de interés comunitario**

*“Según el estudio de impacto ambiental el trazado afecta a zonas con hábitats naturales de interés comunitario incluidos en la Directiva 92/43/CEE. Para su protección y conservación, además de jalonar con especial cuidado las zonas donde el trazado pueda afectar a estos enclaves, se restituirán las comunidades vegetales afectadas en zonas próximas al trazado en que como consecuencia de las obras el terreno hubiese quedado sin cubierta vegetal. En el caso de la vegetación de ribera de los ríos Isuela y Flumen (92A0 «Bosques galería de Salix alba y Populus alba») se restituirá en zonas del cauce próximas al cruce de la carretera donde la vegetación de encuentro más degradada, en una superficie al menos del doble de la afectada por las obras”.*

#### **7.8.- PROTECCIÓN DE LA SITUACIÓN FÓNICA**

En la fase de construcción se producirá un aumento de los niveles sonoros como consecuencia del movimiento y funcionamiento de la maquinaria. Las medidas preventivas que deben tomarse para minimizar los trastornos debidos al tránsito de vehículos, son las siguientes:

- Selección de maquinaria con características ambientales favorables: se establecerá el primer control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.
- Se limitará la velocidad máxima de circulación de los vehículos de la obra en las pistas y caminos de acceso a la obra, colocando las correspondientes placas indicativas con prohibición de circular a más de 30 km/h.
- Los motores de combustión interna se dotarán de silenciadores. Los grupos electrógenos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos y están sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- La maquinaria estará homologada según el R.D. 212/2002, de 22 de febrero, que regula los niveles de emisión de ruidos de la maquinaria de obra, modificado por el RD 524/2006, de 28 de abril. Deberán garantizar que:
  - Cumplen los requisitos referentes al ruido emitido en el medio ambiente establecidos en el Real Decreto.

- Han concluido los procedimientos de evaluación de la conformidad previstos en el artículo 13 del Real Decreto y que hacen referencia a:
  - El procedimiento de control interno de la producción con evaluación de la documentación técnica y comprobaciones periódicas a que se refiere el Anexo VI.
  - El procedimiento de verificación por unidad a que se refiere el Anexo VII.
  - El procedimiento de aseguramiento total de la calidad a que se refiere el Anexo VIII.
- Llevan el marcado CE y la indicación del nivel de potencia acústica.
- Llevan una declaración CE de conformidad.
- Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores homologados.
- Se realizarán las revisiones y labores de mantenimiento en la maquinaria de obra para asegurar una emisión de ruido dentro de los niveles aceptables. Este control se recogerá en unas fichas de mantenimiento que llevará cada máquina de las que trabajen en la construcción y que controlará el responsable de la maquinaria. En ellas figurarán las revisiones y las fechas en que éstas se han llevado a cabo.
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo. Se realizará un archivo con las fechas en las que cada vehículo debe cumplimentar la ITV.
- No podrán realizarse obras ruidosas (excavación mediante voladuras, talas y derribos) entre las veintitrés y las siete horas en un entorno de 500 m del núcleo habitado de Ola que es el que se sitúa más próximo al trazado. Se cumplirán los límites sonoros expuestos en el Programa de Vigilancia Ambiental.

## 7.9.- PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

Se ha realizado una prospección arqueológica y paleontológica superficial con el fin de garantizar la preservación de los elementos arqueológicos, paleontológicos y etnológicos que puedan estar presentes en el territorio.

Esta prospección se ha llevado a cabo en la banda de ocupación del trazado así como las zonas de préstamo y vertedero propuestas, una vez que el Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón concedió los permisos correspondientes. De dichas prospecciones, recogidas en el presente documento en el Apéndice nº 6, se deriva la no necesidad de modificar o ajustar el trazado aunque si deberán tenerse en cuenta una serie de medidas preventivas:

- Se realizará un control y seguimiento arqueológico de todos los movimientos de tierras.
- Se evitará afectar durante el transcurso de las obras a elementos más próximos al trazado y que por su situación no cuentan actualmente con ninguna medida correctora.
- En la fase de obras se procederá al jalonamiento metálico de los yacimientos próximos al trazado, en el presente proyecto sólo se lleva a cabo en el yacimiento arqueológico de la Balsa del Castillo afectado levemente en el P.K. 0+600 en la margen izquierda de la autovía A-23.
- Asimismo, se llevará a cabo un control y seguimiento específico y de forma continuada de los movimientos de tierras durante el transcurso de las obras, tanto en la zona afectada por el tronco y enlaces de la autovía como en las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos. Con esta labor se evita posibles afecciones al patrimonio cultural y establecer en caso de necesidad las medidas correctoras que correspondan. Todos los trabajos deberán ser realizados por un técnico competente en

la materia. Los yacimientos arqueológicos que son objeto de dicho control son los siguientes: Balsa del Castillo, El Carrascal y Paules de Estiche.

- Respecto al Castillo de Torón Ar-04 y el E-08 se deberá documentar el conjunto de edificios previamente al inicio de las obras.
- El Hito Paules de Estiche se documentará y trasladará a una zona próxima a donde se sitúa el hito actualmente.
- En las Palpanosas se deberá proceder a un control intensivo de la zona más próxima al trazado por si pudiera haber restos vinculados al mismo
- En el A-04 se controlará específicamente la zona por si los materiales cerámicos modernos pudieran enmascarar materiales vinculables al mencionado yacimiento.
- Se controlará de forma específica la Vía Romana por si aparecieran indicios de la misma, el control se extenderá en una zona más amplia dada la poca definición que existe de la vía.

En caso de cualquier hallazgo o incidencia que se pudiera ocasionar en el transcurso de los trabajos se debe comunicar al Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

Todas las medidas propuestas están relacionadas con el patrimonio arqueológico ya que respecto al paleontológico no se proponen medidas especiales de prevención y protección ya que los resultados de la prospección han sido negativos y las unidades geológicas analizadas no presentan "a priori" especial potencial paleontológico.

## 7.10.- REPOSICIÓN DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES

Con el fin de mantener la permeabilidad territorial en fases futuras de proyecto se contemplarán las reposiciones de servicios afectados, caminos rurales y carreteras, necesarias para garantizar la completa restitución de servidumbres de paso y el acceso de personas y maquinaria agrícola a todas las fincas, son las siguientes:

- Reposición de viales: las reposiciones de las carreteras N-330, A-131, A-1212, A-1213, A-1217 y A-1219, están incluidas, salvo las carreteras A-131 y A-1212, dentro del diseño de los enlaces de Valdabrá (N-330), de la A-1213 (A-1213), del Aeropuerto (A-1217) y de Siétamo (A-1219).
- Variante ferroviaria de Huesca y Línea de FF.CC. Zaragoza – Canfranc.
- Reposición de caminos.
- Reposición de vías pecuarias.

Respecto a las vías pecuarias, se incluye en el Apéndice nº 5 los trámites realizados con el órgano competente además del INFORME FAVORABLE para la modificación de los trazados del Cordel de Zaragoza, Colada de Vitales, Colada de Ola a Loporzano, Colada de Valdoneta a Argavieso, Colada de Ola, Vereda de San Gil, Cañada Real de Albero Alto a Loporzano y la Colada de Monflorite-Lascasas a Torres.

Adicionalmente, con el fin de asegurar durante la construcción y la explotación la continuidad de servicios y servidumbres, el proyecto contemplará la reposición de los servicios afectados, tanto de líneas eléctricas como telefónicas.

## 7.11.- MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA

Una de las principales medidas correctoras de los impactos generados por las obras de infraestructuras como en este caso el de una autovía, es la adecuación estética y paisajística de las nuevas superficies generadas y

la restauración de la cubierta vegetal. Esto supone un conjunto de actuaciones diversas, con unos fines también distintos, como son la integración paisajística, el control de la erosión o la recuperación de la vegetación natural.

El conjunto de trabajos englobados en la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra persigue los siguientes propósitos:

- Evitar la generación de procesos erosivos.
- Dotar a los terrenos alterados de un aspecto y composición vegetal lo más parecida posible a la existente antes de las obras o en el entorno inmediato.
- Ocultar e integrar visualmente los elementos de la infraestructura especialmente intrusivos en el paisaje.
- Compensar la pérdida de vegetación arbórea mediante plantación en otros enclaves adecuados.
- Evitar el fenómeno de la desertificación que es sinónimo de pérdida en cantidad y en calidad de los suelos, produciendo una disminución o destrucción de su potencial biológico.

Las plantas desempeñan un papel clave en la prevención o la corrección de los problemas descritos:

- Sujetan el terreno con su entramado de raíces.
- Amortiguan el golpeteo de la lluvia en el suelo con sus hojas.
- Mejoran la infiltración del agua impidiendo que se pierda por escorrentía.
- Mejoran las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, creando un suelo nuevo.
- Amortiguan la acción erosiva del viento y de los contrastes de temperaturas.

Las actuaciones abarcarán varias zonas, cada una de ellas con unas características y condiciones determinadas para el establecimiento de la vegetación.

Importante considerar que el presente estudio corresponde con un Estudio informativo y no un proyecto constructivo, por tanto las medidas, especies y tratamientos propuestos para la integración paisajística deben considerarse como pautas a tener en cuenta en las fases posteriores de redacción del proyecto.

### 7.11.1.- Selección de especies

El éxito de las siembras y plantaciones dependen de los condicionantes climatológicos y edáficos, principalmente. Para su elección se deben tener en cuenta las siguientes pautas:

- Analizar la serie de vegetación potencial para saber que especies la forman y cuales son más fáciles de encontrar disponibles en los viveros.
- Analizar la vegetación existente en la zona.

A continuación se incluyen las especies seleccionadas tanto de semillas como de árboles y arbustos que deberán utilizarse para la restauración de los taludes y zonas afectadas por la ejecución de las obras.

#### Semillas

Se utilizan para labores de siembra e hidrosiembra y la mezcla propuesta es la misma para ambos tratamientos, la única diferencia es la forma de realizarlos.

La composición de la mezcla está definida en la tabla siguiente:

HERBÁCEAS (95%)		
ESPECIE	PORCENTAJE (%)	FAMILIA
<i>Agropyrum cristatum</i>	10	Gramíneas
<i>Agropyrum desertorum</i>	15	
<i>Lolium westerwoldicum</i>	30	
<i>Medicago sativa</i>	10	Leguminosas
<i>Melilotus officinalis</i>	10	
<i>Vicia sativa</i>	10	
<i>Onobrychis viciifolia</i>	15	

ARBUSTIVAS (5%)	
ESPECIE	PORCENTAJE (%)
<i>Moricandia arvensis</i>	15
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	10
<i>Piptatherum milliaceum</i>	25
<i>Genista scorpius</i>	5
<i>Lavandula latifolia</i>	15
<i>Colutea arborescens</i>	5
<i>Retama sphaerocarpa</i>	25

TOTAL MEZCLA (HERBÁCEAS + ARBUSTIVAS)	35 gr/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	----------------------

### Árboles y arbustos

Al seleccionar las especies vegetales para realizar la plantación, además de los criterios ecológicos antes expuestos, se ha tenido en cuenta otros de tipo estético y fitosanitario, no empleando especies sensibles al fuego bacteriano, como son algunas rosáceas, tanto arbóreas como arbustivas.

ESPECIES PROPUESTAS	
ESPECIES ARBÓREAS	ESPECIES DE PORTE ARBUSTIVO
<i>Populus alba</i>	<i>Sambucus nigra</i>
<i>Populus nigra</i>	<i>Quercus coccifera</i>
<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Rhamnus lycioides</i>
<i>Salix alba</i>	<i>Genista scorpius</i>
<i>Salix atrocinerea</i>	<i>Lavandula latifolia</i>
<i>Salix triandra</i>	<i>Retama sphaerocarpa</i>
<i>Salix purpurea</i>	<i>Salsola vermiculata</i>
<i>Quercus rotundifolia</i>	<i>Artemisia herba-alba</i>
	<i>Lygeum spartium</i>
	<i>Stipa tenacissima</i>

### 7.11.2.- Tratamientos de restauración, revegetación e integración paisajística

#### Demolición de firme abandonado

Se demolerán y trasladarán a vertedero de obra o a vertedero autorizado los firmes abandonados de los tramos de la Autovía A-23, de la carretera A-1212, A-1213 y la que da acceso al aeropuerto, los dos primeros se sitúan en huecos de enlace y el tercero en glorietas.

Se procederá a su revegetación mediante plantaciones, se incluyen en el apartado siguiente.

Preparación del terreno

El objetivo de estas labores es, principalmente, la consecución de unas condiciones favorables en el sustrato para el desarrollo de la vegetación herbácea y leñosa a implantar. Complementariamente se realiza un acabado final cuidadoso de las superficies a sembrar con una finalidad más estética.

Extendido de tierra vegetal

La tierra vegetal a emplear en el recubrimiento de todas las superficies señaladas provendrá de la propia obra.

Durante el extendido de tierra vegetal en los terraplenes se enlazarán los pies de terraplén con el terreno natural y se eliminarán las piedras de gran tamaño de los mismos.

Remodelado de taludes

Durante la excavación de los taludes de desmonte se redondearán las aristas de los mismos (principalmente en la cabeza de desmonte) integrándolos paisajísticamente en el terreno limitando así la erosionabilidad de los mismos.

Asimismo, previamente al extendido de tierra vegetal y revegetación de los taludes se cerrarán las cárcavas de los taludes.

Hidrosiembra

La hidrosiembra se aplicará sobre los taludes de desmonte y terraplén, tras realizar el aporte de tierra vegetal determinado anteriormente para facilitar el establecimiento y posterior mantenimiento de la cubierta vegetal. Se realizará en dos pasadas, con la siguiente composición:

ETAPA	COMPONENTES	DOSIS
Primera pasada	Agua	1 l/m2
	Semilla	35 gr/m2
	Abono	60 gr/m2
	Estabilizante	20 gr/m2
	Mulch	60 gr/m2
Segunda pasada	Agua	1 l/m2
	Mulch	20 gr/m2
	Estabilizante	10 gr/m2

Plantación

La mayor parte de las especies utilizadas son propias del entorno así la restauración de las zonas degradadas se hará de forma más natural y a su vez se enriquecerán los ecosistemas proporcionando cobijo y alimento a la fauna.

Este método de revegetación se realiza en las bermas, taludes de desmonte y terraplén, huecos de enlace, franja de expropiación, adecuación de pasos de fauna, superficies de compensación del hábitat 92A0, zona de instalaciones auxiliares, estructuras y obras de fábrica.

Se proponen dos tipos de plantaciones:

Plantación tipo 1: *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartium* y *Stipa tenacissima*. Esta plantación se lleva a cabo desde el inicio del trazado hasta el Barranco de Valdabra, aproximadamente.

Plantación tipo 2: *Quercus rotundifolia*, *Quercus coccifera*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia* y *Retama sphaerocarpa*. Esta mezcla de especies se utiliza desde el Barranco de Valdabra hasta el final del trazado.

Siembra

Se aplicará en zonas llanas como los huecos de enlace y zonas de instalaciones auxiliares desmanteladas.

Se aportará una capa de tierra vegetal y la siembra se realizará a mano, con una mezcla de semillas igual y en las mismas proporciones que las definidas en la hidrosiembra.

**7.11.3.- Zonas objeto de actuación**

A continuación se enumeran las zonas en las que se deben realizar labores de revegetación:

Taludes de desmonte y terraplén

Los desmontes proyectados a lo largo del trazado presentan un talud de 3H:2V y los terraplenes son 3H:2V hasta 10 m de altura y 2H:1V para taludes mayores de 10 m, lo que permite la implantación de una cubierta vegetal estable mediante hidrosiembra y plantación de especies arbóreas y arbustivas. Previamente se llevará a cabo la restauración morfológica hacia formas suaves y redondeadas, eliminando aristas y perfiles rectilíneos y se extenderá la tierra vegetal.

Durante la excavación de los taludes de desmonte se redondearán las aristas de los mismos (principalmente en las cabezas de desmonte) integrándolos paisajísticamente en el terreno, acción que, por otra parte, limita la erosionabilidad de los mismos. Del mismo modo, durante el extendido de tierra vegetal en los terraplenes se enlazarán los pies de terraplén con el terreno natural y se eliminarán las piedras de gran tamaño de los mismos.

Previamente al extendido de tierra vegetal y revegetación de los taludes, se cerrarán las cárcavas de los taludes.

Posteriormente al extendido de tierra vegetal se realizará una hidrosiembra y una plantación al tresbolillo (ésta última operación se realiza en los taludes de altura superior a 4 m).

La plantación tipo 1 se realiza al tresbolillo con un marco de 2 m y las especies a utilizar son las siguientes: *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartium* y *Stipa tenacissima*.

El marco de plantación tipo 2 para las especies arbóreas (*Quercus rotundifolia*) y arbustivas (*Rhamnus lycioides*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia*, *Quercus coccifera* y *Retama sphaerocarpa*) es de 4 metros al tresbolillo.

Se incluyen a continuación sendas tablas, en las que se recoge un inventario de taludes de la alternativa 2 con su altura, su tipología, el material subyacente (en caso de los desmontes) y el tratamiento propuesto.

DESMONTES

Situación (P.K.)	Lado	Altura Max. Eje (m)	Talud	TRATAMIENTO
0+000-0+450 <sup>1</sup>	Trinchera	≈ 1,0	1H:1V	Hidrosiembra Plantación tipo 1
2+330-2+570	Trinchera	7,0	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
3+060-3+820	Trinchera	19,0	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2 Corredor de fauna
3+950-4+025	Izquierdo	< 1,5	1H:1V	Hidrosiembra
8+800-9+080	Izquierdo/ Trinchera	< 2,0	1H:1V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
9+400-9+715	Izquierdo/ Trinchera	< 2,0	1H:1V	Hidrosiembra
12+850-13+105	Derecho/ Trinchera	3,52	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
13+125-13+865	Trinchera	20,0	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
15+225-15+895	Trinchera	9,0	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
16+130-16+470	Trinchera	12,7	3H:2V 1H:1V*	Hidrosiembra Plantación tipo 2
0+000-0+760(E8) <sup>3</sup>	Trinchera	10	3H:2V	Hidrosiembra Plantación tipo 2
0+140-0+420(E12) <sup>1</sup>	Derecho	< 1,0	1H:1V	Hidrosiembra Plantación tipo 2

Situación (P.K.)	Alt. Max (m) Eje	Tramo	Tratamiento
0+450-2+750 <sup>4</sup>	≈ 8,0	0+720-1+270	Hidrosiembra Plantación tipo 1
		1+270-2+876	Hidrosiembra Plantación tipo 1
1+240-2+330	8,5	1+240-1+330	Hidrosiembra
		1+330-2+120	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		2+120-2+250	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		2+250-2+330	Hidrosiembra
2+570-3+060	≈ 8,0	2+570-2+640	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		2+640-2+860	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		2+860-2+960	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		2+960-3+060	Hidrosiembra Plantación tipo 2
3+820-3+950	≈ 2,0	3+820-3+950	Hidrosiembra
4+025-8+800		4+025-4+4+250	Hidrosiembra
		4+250-5+110	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		5+110-5+290	Hidrosiembra Plantación tipo 2

<sup>1</sup> Conexión A-23 Valdabra. Altura desmonte taludes unos 15 m.  
<sup>2</sup> Altura desmonte en el lado derecho unos 27,0 m  
<sup>3</sup> Conexión A-22 Siétamo  
<sup>4</sup> Eje 4 enlace A-23 Valdabra.

Situación (P.K.)	Alt. Max (m) Eje	Tramo	Tratamiento
	≈ 15,0	5+290-5+360	Hidrosiembra
		5+360-6+210	Hidrosiembra
		6+210-6+470	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		6+470-6+530	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		6+560-6+570	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		6+570-6+640	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		6+640-7+180	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		7+180-7+640	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		7+640-8+290	Hidrosiembra
		8+380-8+440	Hidrosiembra Plantación tipo 2
8+440-8+800	Hidrosiembra		
9+080-9+400	≈ 2,0	9+080-9+400	Hidrosiembra
9+715-10+450		9+715-10+450	Hidrosiembra
9+715-12+850	≈ 8,0	10+450-11+000	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		11+400-11+890	Hidrosiembra
		11+890-12+380	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		12+380-12+850	Hidrosiembra Plantación tipo 2
13+865-15+225	≈ 8,50	13+865-14+030	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		14+030-14+160	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		14+160-14+400	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		14+400-14+920	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		14+450-15+225	Hidrosiembra
15+895-16+130	6,0	15+895-16+130	Hidrosiembra Plantación tipo 2
16+470-16+500	≈ 3,5	10+700-11+120	Hidrosiembra Plantación tipo 2
Enlace A-22 <sup>5</sup>	≈ 13,0	0+000-0+165	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		0+230-0+755	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		0+755-0+800	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		0+800-0+890	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		0+890-1+175	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		1+175-1+260	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		1+260-1+650	Hidrosiembra Plantación tipo 2
		1+650-1+687	Hidrosiembra Plantación tipo 2

<sup>5</sup> Eje 97 enlace A-22 Siétamo.



### Huecos de enlace

Es el tratamiento vegetal que se aconseja para las plataformas comprendidas entre los ramales y el tronco, ya que los movimientos de tierra existentes en cada caso se tratarán, según sean taludes de desmonte o de terraplén, como ya se ha explicado con anterioridad. En las zonas llanas se realiza una siembra con la misma mezcla proyectada para la hidrosiembra.

Se incluye en este tipo de tratamiento los tramos de demolición de firme del enlace de Valdabra.

Las especies utilizadas son *Quercus rotundifolia*, *Quercus coccifera*, *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartium* y *Stipa tenacissima*.

La plantación se hará en grupos de 10 ud cada uno, con una densidad de plantación de 1 ud/4 m<sup>2</sup> para árboles y 1 ud/2 m<sup>2</sup> para arbustos, cubriendo el 25% de la superficie.

### Acondicionamiento de pasos de fauna

Para facilitar el uso de las obras de drenaje como pasos de fauna, además de la adecuación descrita en la que se incluye una acera lateral, las especies propuestas para la plantación de bosquetes arbustivos son las siguientes especies: *Quercus coccifera*, *Rhamnus lycioides*, *Genista scorpius*, *Lavandula latifolia* y *Retama sphaerocarpa*.

Se realizará la plantación en las bocas de entrada y salida, en una superficie aproximada de 30 m<sup>2</sup>. Se realizará con un marco de plantación de 1 m y las especies de mayor altura se situarán más próximas a las aletas del marco de fábrica.

### Viaductos

A lo largo de toda la superficie afectada por las obras de construcción de los viaductos, equivalente a la sombra de la estructura, se realizará una descompactación previa del terreno, mediante arado o subsolado. Posteriormente se aportará una capa de tierra vegetal y se realizará una plantación, sobre todo en los estribos, creando una vegetación densa que oculte los elementos artificiales que configuran estas estructuras y ayude a la integración paisajística.

En las zonas próximas a cauces y vegetación de ribera se proyecta la plantación con especies arbóreas y arbustivas (*Sambucus nigra*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Populus alba* y *Populus nigra*) con un marco de plantación de 5 m, restaurándose así morfológica y paisajísticamente los márgenes del cauce.

### Franjas de expropiación

Son las zonas comprendidas entre los bordes del talud (pie de terraplenes o la cabecera de desmontes) y el límite de expropiación.

Con esta revegetación se consigue darle continuidad a las plantaciones instaladas en los taludes, como banda de transición con el entorno. Sólo se utiliza en las zonas en las que el trazado discurre por áreas de carrascal, al tratarse de la formación vegetal que mayor valor de conservación presenta.

Se realizarán plantaciones al tresbolillo de especies arbóreas cada 4 m y arbustivas cada 2 m, todas ellas a 2 m del pie de terraplén.

Las especies utilizadas son *Quercus rotundifolia* como arbórea y *Quercus coccifera*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista scorpius* y *Lavandula latifolia* como arbustiva.

### Glorietas

A lo largo del trazado se proyectan cinco glorietas, tres en el Enlace de Valdabra y dos en el Enlace de la carretera A-1213.

Las actuaciones a efectuar en cada una de ellas son:

- Extendido de 0,35 cm de tierra vegetal.
- Preparación del terreno y perfilado final de superficies.
- Instalación de malla antihierbas que cubra toda la superficie de la glorieta.
- Plantación de dos bandas circulares alrededor del bosquete situado en el centro, el primero de ellos con *Quercus coccifera* y el segundo con *Lavandula latifolia*, ambos de 2 m de ancho con una densidad de 1 planta por cada metro cuadrado.
- La superficie que no quede cubierta con vegetación se cubrirá con gravilla blanca, con un espesor mínimo de 10 cm.

Se proyectan todas las glorietas con el mismo diseño para darle continuidad a la nueva infraestructura, desde el punto de vista paisajístico.

### Préstamos y zonas de instalaciones auxiliares

Al finalizar el período operativo de las instalaciones auxiliares y las zonas de préstamo se restaurarán mediante el arado y acondicionamiento del suelo y la revegetación de la superficie afectada. Las pautas y criterios generales para la restauración serán los siguientes:

- Se procederá a la nivelación y acondicionamiento final de las irregularidades hasta lograr un perfil topográfico homogéneo y estable.
- Se retirarán los escombros, se descompactará mediante subsolado y gradeo y se adecuarán los sistemas de drenaje existentes para asegurar una eficaz evacuación de las aguas pluviales, una vez realizadas las labores de remodelación de terreno.
- Con posterioridad se realizarán los trabajos de revegetación.

Todas las zonas de instalaciones auxiliares que se encuentran situadas en huecos de enlace (todas excepto la ZIA 7) seguirán el tratamiento de revegetación descrito para estas zonas.

La ZIA 7 dependiendo si se expropia o se ocupa temporalmente se dejará en las mismas condiciones que en la actualidad, es decir sin vegetación o se realizarán plantaciones de *Quercus ilex* y *Quercus coccifera* en bosquetes para integrarla paisajísticamente.

Respecto a las zonas de préstamo se extenderá la tierra vegetal que ha sido acopiada anteriormente al inicio de la extracción además de tierra procedente de la propia obra. Posteriormente se realizará una plantación con carrascas, *Quercus rotundifolia*, con un marco de 10 m.

#### Restauración de parcela

Del P.K. 3+100 al 3+700, aproximadamente, la autovía cruza perpendicularmente unas masas de carrasas. Para compensar dicha afección se propone una plantación de carrasas junto con otras especies de forma que se le dé continuidad a las formaciones vegetales que han quedado interrumpidas por la nueva infraestructura. Para favorecer la conexión con el otro margen de la autovía se sitúa en el pk 3+210 un paso de fauna a través de un paso superior, consiguiéndose crear un corredor de fauna interconectando los carrascales existentes.

Ambos carrascales están considerados hábitats de interés comunitario según la Directiva 92/43/CEE, con código UE 9340 que corresponde con los Bosques de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Con la plantación propuesta se compensa la afección a los carrascales.

En esa zona se realiza, una vez extendida la tierra vegetal, una hidrosiembra con las especies ya citadas y posteriormente se realiza una plantación con *Quercus ilex*, *Quercus cocifera* y *Genista scorpius* tanto en los taludes como en la superficie llana. En el plano 14.3 se muestra un detalle de la restauración propuesta.

En los taludes se realizarán plantaciones de *Quercus rotundifolia* en bosquetes de 9 ud cada una cubriendo el 50% de la superficie, distribuidos de forma irregular, plantadas cada 4 m.

En las zonas llanas se plantará el 50% de la superficie mezclando las carrasas con los arbustos.

Se realizarán plantaciones al tresbolillo de especies arbóreas cada 4 m y arbustivas cada 2 m, todas ellas a 2 m del pie de terraplén.

#### Tramos de demolición de firme

Para conseguir la recuperación paisajística de aquellos tramos en desuso se procederá al levantamiento del asfalto, descompactación del terreno, posterior aporte de una capa de tierra vegetal y las diferentes plantaciones en función de las zonas.

- Enlace de Valdabrá: corresponden con la A-23 y la N-330, se ejecutan las operaciones llevadas a cabo en los huecos de enlace, en este caso con la plantación de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Lygeum spartium* y *Stipa tenacissima*.
- Carretera A-1212: tal y como existe en la actualidad se realizará una plantación de *Populus alba* al tresbolillo cada 4 m.
- Enlace con la A-1213: las zonas de demolición coinciden con las dos glorietas, por lo tanto se realizará el tratamiento descrito para estas zonas.
- Carretera de acceso al aeropuerto: plantación de *Quercus rotundifolia* cada 4 m y *Quercus coccifera* cada 2 m.

#### Paso superior multifuncional

En los dos pasos superiores situados en el pk 3+210 y 13+760 del trazado se acondicionan dos bandas laterales de 2 m de ancho para poder ser utilizadas por la fauna. Se extienden 30 cm de tierra vegetal y sobre ella se realiza una labor de hidrosiembra con la misma mezcla que se utiliza en el resto de zonas a revegetar y una plantación de arbustos con una densidad de plantación de 1ud/1m<sup>2</sup> cubriendo el 50% de la

superficie, las especies seleccionadas para implantar son las de menor porte para evitar posibles problemas en un futuro y reducir las labores de mantenimiento, como el *Rhamnus lycioides* o la *Lavandula latifolia*.

#### **7.11.4.- Criterios para el mantenimiento de la vegetación implantada y zonas restauradas**

##### Periodo de mantenimiento en las etapas iniciales

Las labores de mantenimiento inicial abarcarán el periodo de garantía. Dentro de estas labores se incluirán los riegos, abonados, escardas, binas y podas.

##### Reposición de marras

Durante el invierno siguiente a la plantación se replantarán los fallos correspondientes al porcentaje admitido como normal.

##### Riegos

Se realizarán riegos de mantenimiento, tanto para las plantaciones como para las superficies sembradas o hidrosembadas, de modo que se garantice el éxito de la siembra. Se pretende así únicamente mantener las plantas vivas y obligarles a generar un sistema radicular que les permita sobrevivir.

#### **8.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

El Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de impacto ambiental indica en su artículo 11.- Propuesta de medidas protectoras y correctoras y programa de vigilancia ambiental que el programa de vigilancia ambiental establecerá un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el estudio de impacto ambiental. Este mismo Reglamento señala en su artículo 0.- Objetivos de la vigilancia de lo establecido en la Declaración de Impacto tendrá como objetivos:

- a) *Velar para que, en relación con el medio ambiente, la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado.*
- b) *Determinar la eficacia de las medidas de protección ambiental contenidas en la Declaración de Impacto.*
- c) *Verificar la exactitud y corrección de la Evaluación de Impacto Ambiental realizada.*

#### **8.1.- OBJETIVOS**

Los objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) a desarrollar durante la fase de obra serán los siguientes:

- Realizar un seguimiento de los impactos, determinando su adecuación a las previsiones del Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA).
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales (tierra, plantas, agua, etc.) y medios empleados en el proyecto de integración ambiental, así como las limitaciones y restricciones establecidas.
- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental.
- Describir el tipo de informes y la frecuencia y período de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.
- Informar a la Dirección General de Carreteras sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

## 8.2.- DESARROLLO DEL PROGRAMA

### 8.2.1.- Fases y duración

El Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental se dividirá en tres fases, de diferente duración:

- **Primera fase:** Corresponde con la fase previa al inicio de las obras o de replanteo, es la comprobación de que el proyecto final es concordante con lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental y la Declaración de Impacto Ambiental. Los controles establecidos deben localizar los impactos no contemplados así como facilitar la prevención de los mismos.
- **Segunda fase:** Corresponde con la fase de construcción de las obras o de replanteo y se extenderá desde la fecha de firma del Acta de Comprobación del Replanteo hasta la de recepción de las mismas.
- **Tercera fase:** Abarcará la fase de explotación.

Será competencia del Contratista el desarrollo del Plan desde el inicio de las obras hasta la finalización del periodo de garantía, es decir, hasta el final de la segunda fase.

### 8.2.2.- Equipo de trabajo

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad de la Dirección General de Carreteras, quien lo ejecutará con personal propio o mediante asistencia técnica. Para ello, este organismo nombrará una Dirección Ambiental de Obra que será el responsable de la ejecución de las indicaciones contenidas en el presente Plan, en sus dos fases, de la adopción de las medidas correctoras y de la emisión de los informes técnicos contemplados en este Programa de Vigilancia sobre el grado de cumplimiento de la DIA y de su remisión a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

El Contratista, por su parte, nombrará un Responsable Técnico de Medio Ambiente que será el responsable de la realización de:

- Llevar a cabo las medidas correctoras del proyecto en las condiciones de ejecución, medición y abono previstas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las actuaciones del Plan de Vigilancia Ambiental.
- Establecer y mantener al día los procedimientos para asegurar que el personal de la obra esté informado de la política y objetivos medioambientales y de los efectos ambientales que pueda generar su actividad.
- Redactar informes mensuales de seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental y remitir cuantas incidencias se vayan produciendo. Con este fin, el Contratista se obliga a mantener a disposición de la Dirección General de Carreteras un Diario Ambiental de Obra y registrar en el mismo toda la información relativa al PVA.
- Elaborar, antes de comenzar las obras, un Manual de Buenas Prácticas Ambientales.

### 8.2.3.- Tramitación de informes

El equipo de vigilancia y seguimiento ambiental, y como responsable del mismo el Director Ambiental de las Obras, remitirá los informes que se especifican en el presente Plan, a la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, que acreditará su contenido y conclusiones. Este organismo remitirá dichos informes a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

### 8.2.4.- Metodología de seguimiento

La realización del seguimiento se basa en la formulación de parámetros que proporcionen la forma de estimar, de manera cuantificada y simple y en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados.

Los parámetros indicadores miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras o los resultados obtenidos con la aplicación de las mismas.

Para la aplicación de los parámetros indicadores se definen los controles establecidos y los umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

A continuación se incluyen las actuaciones de control del proyecto y los objetivos de las mismas.

## 8.3.- TABLA RESUMEN DE MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS

En el presente apartado se presentan dos tablas resumen, una para fase de construcción y otra para fase de explotación, estableciendo la correspondencia entre los impactos identificados, las medidas preventivas y correctoras definidas para prevenirlos o corregirlos y el reflejo de las mismas en el Plan de Vigilancia Ambiental.

8.3.1.- Fase de construcción

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECToras	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
CALIDAD DEL AIRE Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO	Emisión de contaminantes y partículas en suspensión	<p>Apartado 7.2 Medidas para la protección de la calidad del aire y del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Humectación de la zona con camiones cisterna.</li> <li>• Cubrición de los camiones de transporte de material.</li> <li>• Inspección técnica de los vehículos de obra.</li> <li>• Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras.</li> <li>• Seguimiento de los niveles de inmisión de la calidad del aire</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.1 Protección de la calidad del aire y del cambio climático</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de las emisiones de polvo y partículas</li> </ul>
SITUACIÓN FÓNICA	Incremento de niveles sonoros	<p>Apartado 7.8. Protección de la situación fónica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.</li> <li>• Selección de maquinaria de obra homologada.</li> <li>• Limitación de la ejecución de obras ruidosas de 23 a 7 horas.</li> <li>• Descripción de medidas generales para minimizar las emisiones por ruido producidos por la circulación de vehículos y los trabajos con maquinaria pesada</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.2. Protección de las condiciones de sosiego público</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de los niveles acústicos de la maquinaria.</li> <li>• Niveles de ruido de las obras</li> </ul>
SUELO Y OCUPACIONES	<p>Afección al modelado del terreno como consecuencia de la ocupación del espacio que supone la propia infraestructura y de los movimientos de tierras derivados de la actuación.</p> <p>Destrucción directa del suelo.</p>	<p>Apartado 7.3. Protección y conservación del suelo y ocupaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo y señalización.</li> <li>• Jalonamiento de protección.</li> <li>• Control de la superficie de ocupación.</li> <li>• Control de los movimientos de tierras.</li> <li>• Gestión tierra vegetal.</li> <li>• Retirada, acopio, mantenimiento y reutilización de la capa superficial de suelo.</li> </ul>	<p>Apartado 8.4. Fase primera. Programa de vigilancia y seguimiento durante el replanteo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Replanteo de la obra.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.3. Protección de suelos, la vegetación y espacios de interés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del jalonado.</li> <li>• Control del movimiento de maquinaria, vehículos y personal.</li> <li>• Compactación de los suelos.</li> <li>• Fenómenos erosivos.</li> <li>• Estabilidad de laderas y taludes.</li> <li>• Protección de taludes.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.10. Control de las labores de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada y acopio de tierra vegetal.</li> <li>• Labores de preparación del terreno.</li> <li>• Control de la calidad de la tierra vegetal.</li> <li>• Extendido y relleno de la tierra vegetal.</li> </ul>
HIDROLOGÍA	Alteración de la calidad de las aguas superficiales por riesgo de vertidos accidentales y movimientos de tierras	<p>Apartado 7.4. Protección del sistema hidrológicos y de calidad de las aguas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definición del parque de maquinaria</li> <li>• Barreras de retención de sedimentos a los cauces.</li> <li>• Balsas de decantación.</li> <li>• Puntos de limpieza de canaletas de hormigoneras.</li> <li>• Medidas para la protección del cauce durante la ejecución de viaductos.</li> <li>• Medidas para la gestión de aguas residuales.</li> <li>• Prohibiciones y controles sobre vertidos.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.4. Protección del sistema hidrológicos y de calidad de las aguas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua.</li> <li>• Barreras de retención de sedimentos. Contaminación de las aguas.</li> <li>• Sistemas de decantación y depuración.</li> <li>• Fábrica en cauces y vaguadas. Drenaje transversal y longitudinal.</li> <li>• Control de las obras de drenaje y la calidad de las aguas superficiales.</li> <li>• Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente.</li> </ul>
VEGETACIÓN	Eliminación de la cubierta vegetal como resultado del despeje y desbroce, creación de caminos auxiliares de obra, instalaciones de obra, etc.	<p>Apartado 7.5. Protección de la vegetación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la superficie de ocupación</li> <li>• Buenas prácticas relativas a la protección de vegetación colindante a las superficies de ocupación en obra.</li> <li>• Desarrollo y ejecución del plan de prevención y extinción de incendios.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.3. Protección de suelos, vegetación y espacios de interés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del jalonado.</li> <li>• Control del movimiento de maquinaria, vehículos y personal.</li> <li>• Compactación de los suelos.</li> <li>• Fenómenos erosivos.</li> <li>• Estabilidad de laderas y taludes.</li> <li>• Protección de taludes.</li> <li>• Control y vigilancia contra incendios.</li> </ul>
FAUNA	Destrucción previsible de hábitats por ocupación de suelos y movimientos de tierras	<p>Apartado 7.6. Medidas para la protección de la fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la superficie de ocupación</li> <li>• Limitaciones temporales.</li> <li>• Medidas para la disminución del efecto barrera.</li> <li>• Control de vertidos.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.5. Protección de la fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir daños a las poblaciones de especies protegidas.</li> <li>• Realización de pasos de fauna e instalación de portillos de escape.</li> <li>• Respeto a las restricciones en periodos de cría de fauna.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.11 Control de las operaciones de limpieza.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de las operaciones de limpieza.</li> </ul>

Z000031 / EIA001\_C

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
ESPACIOS DE INTERÉS AMBIENTAL	Afección a espacios protegidos o de interés ambiental	<p>Apartado 7.7. Protección de los espacios de interés ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Clasificación del territorio. Definición de zonas de exclusión.</li> <li>• Medidas específicas de protección de la calidad del aire.</li> <li>• Medidas específicas sobre los suelos y la geomorfología.</li> <li>• Medidas específicas de protección de la calidad de las aguas.</li> <li>• Medidas específicas sobre la vegetación.</li> <li>• Medidas específicas para la restauración e integración paisajística.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.3. Protección de suelos, vegetación y espacios de interés</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control del jalonado.</li> <li>• Control del movimiento de maquinaria, vehículos y personal.</li> <li>• Compactación de los suelos.</li> <li>• Fenómenos erosivos.</li> <li>• Estabilidad de laderas y taludes.</li> <li>• Protección de taludes.</li> <li>• Control y vigilancia contra incendios.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.1 Protección de la calidad del aire</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de las emisiones de polvo y partículas.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.2. Protección de las condiciones de sosiego público.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de los niveles acústicos de la maquinaria. Niveles de ruido de las obras</li> </ul> <p>Apartado 8.5.4. Protección de los sistemas fluviales y de la calidad de las aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar vertidos ilegales procedentes de las obras a masas de agua.</li> <li>• Barreras de retención de sedimentos. Contaminación de las aguas.</li> <li>• Sistemas de decantación y depuración.</li> <li>• Fábrica en cauces y vaguadas. Drenaje transversal y longitudinal.</li> <li>• Control de las obras de drenaje y la calidad de las aguas superficiales.</li> <li>• Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.10. Control de las labores de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada y acopio de tierra vegetal.</li> <li>• Labores de preparación del terreno.</li> <li>• Control de la calidad de la tierra vegetal.</li> <li>• Extendido y relleno de la tierra vegetal.</li> </ul>
PATRIMONIO CULTURAL	Afección a elementos de patrimonio cultural y las vías pecuarias.	<p>Apartado 7.9. Protección del patrimonio cultural</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de los elementos arqueológicos y paleontológicos más próximos a la zona de obras.</li> </ul> <p>Apartado 7.10. Reposición de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de las vías pecuarias afectadas.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.6. Protección del patrimonio cultural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Protección de elementos arqueológicos y paleontológicos.</li> <li>• Reposición de las vías pecuarias y continuidad durante la fase de obra.</li> </ul>
REPOSICIÓN DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y CONTINUIDAD DE LOS SERVICIOS EXISTENTES	Afección a caminos, vías pecuarias, etc.	<p>Apartado 7.10. Reposición de la permeabilidad territorial y continuidad de los servicios existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de servicios, caminos rurales y carreteras afectadas.</li> <li>• Reposición de vías pecuarias.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.6. Protección del patrimonio cultural.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reposición de las vías pecuarias y continuidad durante la fase de obra.</li> </ul> <p>Apartado 8.5.7. Control del mantenimiento de la permeabilidad territorial y la reposición de servicios afectados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permeabilidad territorial y reposición de servicios afectados.</li> </ul>
DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN, RESTAURACIÓN AMBIENTAL E INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA	Medidas de restauración ambiental e integración paisajística.	<p>Apartado 7.11. Medidas de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de especies.</li> <li>• Labores de hidrosiembra y plantación.</li> </ul>	<p>Apartado 8.5.10. Control de las labores de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Retirada y acopio de tierra vegetal.</li> <li>• Labores de preparación del terreno.</li> <li>• Control de la calidad de la tierra vegetal.</li> <li>• Extendido y relleno de la tierra vegetal.</li> <li>• Siembras e hidrosiembras.</li> <li>• Plantaciones.</li> </ul>

**8.3.2.- Fase de explotación**

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO	MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL
SUELOS	Afección al modelado del terreno como consecuencia de la permanencia de la infraestructura y de las zonas de ocupación permanente	Apartado 7.3. Protección y conservación de suelos y ocupaciones	<p>Apartado 8.6.2. Conservación de suelos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Niveles erosivos.</li> <li>• Defensa contra la erosión.</li> </ul>
HIDROLOGÍA	Efecto barrera, riesgo de inundaciones por represamiento de los cauces interceptados y alteración permanente del drenaje superficial	Apartado 7.4. Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas	<p>Apartado 8.6.3. Seguimiento de las obras de drenaje.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento de las obras de drenaje.</li> </ul>
FAUNA	Efecto barrera creado por la presencia de la infraestructura.	<p>Apartado 7.6. Protección de la fauna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de escape.</li> <li>• Limpieza y el mantenimiento de todos los pasos de fauna</li> </ul>	<p>Apartado 8.6.4. Seguimiento de los dispositivos de paso y escape para la fauna.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eficacia de los dispositivos de paso y escape para la fauna.</li> </ul>
RESTAURACIÓN Y REVEGETACIÓN	Medidas de restauración ambiental e integración paisajística.	Apartado 7.11. Medidas de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.	<p>Apartado 8.6.5. Seguimiento de la restauración y revegetación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de la evolución de la cubierta vegetal implantada.</li> <li>• Permeabilidad territorial.</li> </ul>

**8.4.- FASE PRIMERA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DURANTE EL REPLANTEO DE LAS OBRA**

REPLANTEO DE LA OBRA
<b>Objetivos</b>
Evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto y determinar las zonas susceptibles de alojar todas las instalaciones, situándolas en los lugares menos frágiles desde el punto de vista ambiental.
Comunicar el inicio de las obras.
<b>Actuaciones</b>
Se verificará la adecuación de la localización de las infraestructuras y elementos auxiliares a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de las mismas no conlleva afecciones mayores de las previstas en el Estudio de Impacto Ambiental. Asimismo se verificará que todos los caminos de acceso a las obras son replanteados en esta fase, evitando afecciones a elementos de interés.
Se realizará un control especial sobre las zonas catalogadas como zonas excluidas, dentro de la clasificación del entorno realizada, de manera que se evite la instalación de cualquier elemento, permanente o temporal, de la obra en dichas zonas.
<b>Lugar de inspección</b>
Se realizará un control especial sobre las zonas catalogadas como zonas excluidas, dentro de la clasificación del entorno realizada, de manera que se evite la instalación de cualquier elemento, permanente o temporal, de la obra en dichas zonas.
Se vigilará, asimismo, la ocupación temporal por elementos de la obra de las zonas catalogadas como restringidas, si es factible que estos elementos ocupen zonas admisibles.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Se considera como parámetros de control las superficies contempladas en el Estudio de Impacto Ambiental y la catalogación del entorno realizada, es decir, las zonas excluidas, restringidas y admisibles. Se tendrá en cuenta la localización de los distintos elementos fuera de las zonas expresamente excluidas.
Que se ha realizado dicho contacto por medio de oficio o carta con acuse de recibo.
El valor umbral será la afección a una superficie mayor de la necesaria o las alteraciones de recursos no previstas. También a la ocupación de cualquier superficie que previamente se ha considerado excluida.
Confirmación de medida realmente ejecutada.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Control sobre planos de toda la zona de obras y todos los elementos de la obra, incluyendo elementos auxiliares, caminos de acceso, etc.
La inspección se realizará durante la fase de replanteo de las obras.
<b>Seguimiento</b>
Los controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales, si fuese el caso. En caso de detectarse posibles afecciones no previstas en zonas singulares, se exigirá el vallado de dichas áreas.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En el diario ambiental se expresarán las superficies contempladas en proyecto y en el replanteo de la obra. Los resultados de la inspección se recogerán en el primer informe emitido, paralelo al Acta de Replanteo de la obra.

**8.5.- FASE SEGUNDA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

**8.5.1.- Protección de la calidad del aire y del cambio climático**

CONTROL DE LAS EMISIONES DE POLVO Y PARTÍCULAS
<b>Objetivos</b>
La circulación de maquinaria y los movimientos de tierra son las principales fuentes generadoras de polvo y partículas a la atmósfera, no deseables entre otros para la fauna, la vegetación y para el personal ejecutante de las mismas. Por ello es necesario un control sobre las emisiones de este tipo de contaminantes, verificando la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas al movimiento de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riego en su caso.
<b>Actuaciones</b>
Se controlará que se lleven a cabo las medidas preventivas establecidas en el presente Proyecto, consistentes en riegos periódicos con camiones cuba en las zonas próximas a los enlaces y viales existentes, zonas de exclusión, etc., control del certificado de aprobación de la inspección técnica de vehículos (ITV), emisión de gases, etc.
Inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, especialmente en las proximidades de los núcleos habitados y en las zonas de vegetación de interés, con el fin de localizar nubes de polvo patentes o acumulación de polvo sobre la vegetación del entorno de las obras.
Se controlará la realización de los riegos periódicos previstos, de manera que se hagan en los momentos y en las zonas que se produce una mayor cantidad de polvo, como mínimo 2 riegos/semana en el periodo de junio a octubre, ambos inclusive. Se inspeccionarán especialmente las plataformas de trabajo, caminos transitados, instalaciones auxiliares, parques de maquinaria y zonas de préstamos y vertederos.
Se verificará que la obra dispone permanentemente de una cuba con suficiente agua como para controlar un aumento puntual del polvo generado y que el volumen de agua almacenado es adecuado a las labores que se estén realizando.
Se controlará la eficacia de los riegos mediante una inspección del polvo generado por el tránsito de la maquinaria y por el resto de acciones de la obra después de efectuado un riego.
Se verificará la intensidad de los riegos realizados mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución.
Se verificará la procedencia de las aguas de riego. Si no proceden de puntos de abastecimiento urbano, se inspeccionarán las zonas y los procedimientos de carga con el fin de verificar que no se producen daños significativos sobre la calidad y cantidad de aguas, la vegetación natural de la zona de carga u otros aspectos de relevancia.
Se vigilará la correcta señalización de limitación de la velocidad de la maquinaria y vehículos por los caminos de la obra y la cubrición de la caja de los camiones con lonas o mallas especiales.
<b>Lugar de inspección</b>
Los controles se realizarán en toda la zona de obras, pero de forma muy especial, en el entorno de los parques de maquinaria, zona de instalaciones, préstamos y vertederos, y en todos los accesos no asfaltados en los que se realicen movimientos de maquinaria y vehículos.
Especial atención se prestará a los tramos del trazados siguientes:
- Entorno al enlace de Valdabrá, con la A-1213, aeropuerto y de Siétamo.
- Proximidades con las autovías A-23 y A-22 y con la carretera A-1212, A-131, A-1217 y A-1219.
- Proximidades de las zonas de exclusión.
- Inmediaciones de núcleos de población, viviendas aisladas y granjas.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Para evitar que los niveles de emisión sean mayores de lo estrictamente necesario, se realizarán inspecciones visuales periódicas a la zona de obras, analizando de forma especial las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de la A-23, A-22, A-1212, A-131, A-1217 y A-1219 y la acumulación de partículas sobre la vegetación presente o de las áreas cultivadas existentes. El umbral máximo admisible se determinará en función del valor y fragilidad de cada zona.
Valor umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra. Se referirá a las nubes de polvo en el aire y a las acumulaciones excesivas sobre la vegetación del entorno.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
La inspección se realizará diariamente durante las labores de movimiento de tierras.
Su periodicidad dependerá de las características de la actividad (volumen de tierras removido, transporte y descarga de las mismas), pluviosidad y humedad relativa del aire. Los controles serán semanales en los periodos estivales que es cuando el suelo presenta un mayor déficit hídrico. En caso de realizarse voladuras se realizará un control tras cada una de ellas.
<b>Seguimiento</b>
Durante toda la fase de construcción de las obras, de acuerdo con lo especificado anteriormente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>

CONTROL DE LAS EMISIONES DE POLVO Y PARTÍCULAS
En el caso de detectarse que se sobrepasan los umbrales admisibles establecidos en el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, partículas, plomo, benceno y monóxido de carbono, se propondrá una medida de corrección que consistirá básicamente en la intensificación de los riegos y la limpieza de las áreas que puedan haber sido afectadas. Asimismo, se controlará la procedencia de las aguas empleadas, de forma que no se afecte ostensiblemente a la red de drenaje superficial en su obtención, disponiéndose de la oportuna autorización administrativa.
Documentación generada por parte del contratista
El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humedecido la superficie. Se indicará la fecha y lugar de las voladuras, el tipo de barrenadora empleada y la maquinaria auxiliar utilizada. Los riegos realizados figurarán en el informe mensual.

### 8.5.2.- Protección de las condiciones de sosiego público

CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LA MAQUINARIA
<b>Objetivos</b>
Los ruidos producidos durante la fase de construcción generan unos impactos sobre la población próxima y la fauna del entorno. Por ello se hace necesario evitar molestias o perturbaciones que comprometan la existencia y normal desarrollo de las poblaciones faunísticas habitantes en la zona de obra.
<b>Actuaciones</b>
Para disminuir dichos 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 se origine en las condiciones normales de trabajo. Partiendo de estos valores teóricos y en caso de detectarse emisiones acústicas elevadas de una determinada máquina, se realizará un control de la misma, mediante sonómetro homologado, y según los métodos, criterios y condiciones establecidos en el Real Decreto 1367/2007.
Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se recogerán copias de los certificados de homologación de la maquinaria (marcado CE, ITV, revisiones, etc.).
Se comprobará que se cumplen los horarios de trabajo con el fin de minimizar los impactos del ruido.
<b>Lugar de inspección</b>
El control se realizará en la zona de instalaciones auxiliares y parque de maquinaria.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
El umbral admisible vendrá determinado por los máximos permitidos por la normativa sobre ruido de maquinaria de obras públicas.
Los valores límite de los índices acústicos serán los admitidos en la legislación vigente, distinguiendo el índice de ruido por el día (Ld), el índice de ruido por la tarde (Le) y el índice de ruido por la noche (Ln), expresados en decibelios (dB). Los valores horarios de comienzo y fin de los distintos periodos son de 7.00 a 19.00 h (día), de 19.00 a 23.00 h (tarde) y de 23.00 a 7.00 h (noche), hora local.
En todo caso, los valores umbrales se referirán a los expresados en el Real Decreto 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 y a la legislación autonómica vigente, modificado por el RD 524/2006, de 28 de abril.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
La inspección se realizará de forma previa a la utilización de la maquinaria.
<b>Seguimiento</b>
El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose de forma semestral hasta la finalización de las obras si el Director Ambiental de la Obra lo estima necesario.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o bien sustituida por otra que cumpla las condiciones que se establecen en este Programa.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En el diario ambiental y en los informes ordinarios se adjuntarán los métodos y resultados de las analíticas de ruido realizadas a la maquinaria.

NIVELES DE RUIDO DE LAS OBRAS
<b>Objetivos</b>
Garantizar que los ruidos generados por las obras no afecten de manera sensible a zonas habitadas, viviendas dispersas o a lugares de interés por la fauna.
<b>Actuaciones</b>
Previamente al inicio de las obras, se realizarán mediciones de los niveles acústicos existentes en el entorno.
<b>Lugar de inspección</b>
Se realizarán mediciones, mediante sonómetro homologado, que permita obtener el nivel sonoro continuo equivalente en dB(A), en un intervalo de 15 minutos en la hora de más ruido. Las mediciones en el entorno de una edificación se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras y en ambos márgenes de la misma y con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>

NIVELES DE RUIDO DE LAS OBRAS
Los parámetros de control serán los fijados en la Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica en Aragón.
Los valores umbrales serán los fijados en la Ley en su Anexo III.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Los puntos de medición se elegirán para cada caso concreto, debiendo situarse donde se prevean los máximos niveles de ruido. Preferentemente, se realizarán en las zonas habitadas más cercanas y en las áreas de interés por la fauna, situadas en las proximidades de la obra. Como mínimo, se realizarán mediciones en edificaciones próximas, dentro de una franja de 300 m desde la zona de obras, y en ambos márgenes de la misma, en las proximidades del municipio de Ola.
Se realizarán controles trimestrales mientras dure la obra. En caso de realizar obras en periodos de tarde o noche, se realizarán controles en estos periodos además de los establecidos en el periodo diurno. En zonas de interés por la fauna se realizarán mediciones mensuales en los periodos de cría de las especies singulares o amenazadas.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Establecimiento de un Programa estratégico de reducción en función de la operación generadora de ruido.
<b>Documentación generada por el contratista</b>
En el diario ambiental se anotará el método seguido, los lugares y las fechas de control, así como los resultados de los análisis y otra información que se considere relevante. En los informes ordinarios se adjuntarán los resultados de las analíticas de ruido realizadas en las proximidades de los núcleos habitados y zonas de interés por la fauna.

### 8.5.3.- Protección de suelos, la vegetación y los espacios de interés

CONTROL DE JALONADO
<b>Objetivos</b>
El control de jalonado tiene por objeto evitar afecciones indirectas a zonas de interés adyacentes al trazado, delimitando espacialmente la zona de ocupación necesaria para la ejecución de las obras y restringiendo el acceso y movimiento de personal, vehículos y maquinaria, fuera de los terrenos estrictamente necesarios. Los elementos que se han considerado objeto de este tipo de protecciones son los siguientes: - Cruce de cauces y vegetación de ribera asociada. - Zonas catalogadas como hábitats. - Yacimientos arqueológicos: Balsa del Castillo. - Zonas de instalaciones auxiliares. - Entorno de préstamos y vertederos. - Vegetación natural valiosa.
<b>Actuaciones</b>
Se verificará la adecuación de la localización de la infraestructura con los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleva afecciones mayores de las previstas.
Se controlará especialmente el vallado o jalonado de las zonas con especial valor ambiental, que aparecen en la categoría de zonas excluidas de la clasificación del entorno realizada, siempre que sean colindantes con las áreas alteradas por el trazado u otros elementos auxiliares de las obras de construcción.
<b>Lugar de inspección</b>
Todo el entorno de las obras, y de un modo específico las zonas de carrascal, vegetación de ribera, hábitat 6220*, hábitats 9340 y préstamos.
Con un cerramiento metálico se jalonará el yacimiento arqueológico denominado Balsa del Castillo y las zonas de instalaciones auxiliares.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Los parámetros de control serán, básicamente, la superficie de las áreas de interés que pudieran verse afectadas por ocupación u otras acciones fuera de los límites estrictos de jalonamiento. Los umbrales de alerta serán, lógicamente, las afecciones a mayores superficies de las contenidas en el área jalonada y las alteraciones de recursos no previstas.
Valor umbral: menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada o vallada a juicio de la Dirección Ambiental de la obra.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
El control se realizará previo a las obras y semanalmente durante la instalación del jalonado de obras.
<b>Seguimiento</b>
El seguimiento se realizará a lo largo del recorrido de toda la infraestructura, así como en las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras de la limitación existente en el jalonado por cuestiones ambientales.
Si existiesen modificaciones o variantes de obras menores que supongan una ligera variación respecto a lo contemplado en el Proyecto, la Dirección de Obra deberá informar al Director Ambiental de las obras, que analizará las posibles alternativas para la nueva solución, eligiendo aquéllas que causen un menor impacto. Asimismo, realizará el proyecto de restauración de la zona en cuestión, en caso de precisarse.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En el diario ambiental figurarán los datos de cumplimiento de los parámetros de control. Los resultados de la inspección figurarán en los informes ordinarios.

CONTROL DEL MOVIMIENTO DE MAQUINARIA, VEHÍCULOS Y PERSONAL
<b>Objetivos</b>
Se controlará que no se realicen movimientos incontrolados de maquinaria, con el fin de evitar afecciones innecesarias a la red de drenaje, a los suelos de elevada capacidad productiva o a la vegetación y, por consiguiente, los hábitats faunísticos.
<b>Actuaciones</b>
Se verificará que la maquinaria restrinja sus movimientos estrictamente dentro de las zonas jalonadas, para lo cual se verificará el correcto estado del jalonamiento provisional en las zonas de especial protección o vulnerabilidad.
<b>Lugar de inspección</b>
Se controlará toda la zona de obras y caminos de acceso, especialmente las zonas sensibles.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Se verificará el correcto estado del jalonamiento en todos los tramos en construcción establecidos, de acuerdo con las medidas protectoras de los recursos singulares establecidas en el Proyecto.
Valor umbral: presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Cada dos semanas se comprobará el estado del jalonamiento provisional y se indicarán los lugares donde se encuentre deteriorado y deba ser repuesto.
<b>Seguimiento</b>
Se realizarán inspecciones de toda la zona de obras, a fin de verificar que el jalonado se encuentra en perfecto estado y que no ha sufrido alteraciones debidas a circulación incontrolada de maquinaria. Se anotará, si existiesen, la localización de áreas afectadas con presencia de remociones de tierras así como afecciones a la cubierta vegetal o líneas de drenaje exteriores a las líneas de jalonado.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Para prevenir posibles afecciones, se informará al personal ejecutante de las obras, de los tramos en los que se hayan realizado jalonamientos, los cuales no deben vulnerarse. Asimismo, si se produjese algún tipo de daño por movimiento incontrolado de maquinaria, se notificará a la Dirección de la obra, desarrollándose un proyecto de restauración de la zona afectada.
Los jalonados afectados por motivos de obra, se identificarán y repondrán oportunamente.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Se anotarán en el diario ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señaladas) y justificación en su caso.

COMPACTACIÓN DE LOS SUELOS
<b>Objetivos</b>
Mantener las características edafológicas de los terrenos no ocupados permanentemente por las obras. Verificar la realización de las medidas para subsanar la compactación de los suelos.
<b>Actuaciones</b>
Durante las obras se controlarán las zonas de trabajo, atendiendo a aquellas que vayan a ser temporalmente ocupadas y en las que se producen fenómenos de compactación del suelo. Se atenderá también a las zonas en la que se produzcan roderas de la maquinaria. Todas estas zonas figurarán en planos, de manera que se prevea su restauración.
Durante los trabajos de restauración, se inspeccionarán las labores de descompactación mediante laboreo de las zonas afectadas anteriormente descritas.
<b>Lugar de inspección</b>
Se controlará toda la zona de obras. Zonas ocupadas temporalmente y que luego van a ser restauradas mediante laboreos de los suelos.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Localización de elementos de la obra fuera de las zonas con suelos vulnerables a la compactación (regatos, suelos hidromorfos, etc.). Comprobación del tipo de labor realizado para descompactar los suelos. Se tomarán datos de la profundidad del laboreo y del acabado de las superficies descompactadas.
Como valor umbral no se considerará aceptable la localización de elementos de la obra en suelos vulnerables. En cuanto a las labores de descompactación, no será admisible que, en las superficies a restaurar, no se hayan realizado dichas labores.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Se realizará una inspección previa para comprobar que no se afectan a suelos especialmente vulnerables. Durante la obra se realizarán controles trimestrales de las zonas que se han utilizado temporalmente y de zonas por las que ha circulado la maquinaria. Se realizará un control una vez terminadas las labores de descompactación.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Laboreo y descompactación de suelos afectados por las obras. Recuperación inmediata de los suelos vulnerables afectados.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de las labores de descompactación figurarán en el diario ambiental y en los informes ordinarios.

FENÓMENOS EROSIVOS
<b>Objetivos</b>
Realizar un seguimiento de los fenómenos erosivos
<b>Actuaciones</b>
Inspecciones visuales de toda la zona de obras para detectar la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971):
Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente.
Clase 2. Erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad.
Clase 3. Erosión inicial en numerosos regueros, de profundidad de 15 a 30 cm.
Clase 4. Erosión marcada en numerosos regueros, de profundidad de 30 a 60 cm.
Clase 5. Erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad.
En su caso, control de los materiales empleados y las actuaciones ejecutadas para la defensa contra la erosión.
<b>Lugar de inspección</b>
Toda la zona de obras.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica. Por otro lado, se controlarán las características técnicas, materiales y dimensiones de las medidas ejecutadas, haciendo constar si se consideran suficientes.
El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala (DEBELLE, 1971).
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Al menos 4 inspecciones anuales, preferentemente tras precipitaciones fuertes. La ejecución de las medidas correctoras de protección de los suelos se controlará mensualmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
En caso de sobrepasarse el umbral máximo admisible, se propondrán las medidas correctoras necesarias, desarrollándolas a nivel de proyecto de construcción. En cuanto a las medidas ejecutadas, los umbrales vendrán determinados por las especificaciones contenidas en el Pliego del proyecto.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el diario ambiental y se incluirán en los informes ordinarios.

ESTABILIDAD DE LADERAS Y TALUDES
<b>Objetivos</b>
Garantizar la estabilidad y acabado de laderas y taludes, a fin de evitar desprendimientos y posibles efectos erosivos.
<b>Actuaciones</b>
Se realizarán las siguientes: Se comprobará la adecuación de las pendientes de los taludes a las indicadas en los estudios geotécnicos. Se verificará la ejecución de las medidas correctoras que afectan a la morfología de los taludes (refino de aristas, moderación de pendientes, etc.), mediante inspecciones visuales. Una vez ejecutados los taludes, se comprobará que las condiciones finales de los mismos son las adecuadas para la posterior implantación de la cubierta vegetal: compactación del terreno, inexistencia de regueros, ausencia de bloques y piedras de gran tamaño que puedan favorecer deslizamientos, etc.
<b>Lugar de inspección</b>
Las inspecciones se realizarán en todos los taludes de la obra.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Pendiente de taludes, acabado de los mismos y nivel de compacidad de sus superficies. Superficie con presencia de regueros o cárcavas (m <sup>2</sup> /km).
Se considerará como umbral inadmisibles la presencia de cualquier arista o pendiente excesiva en desmontes, así como la existencia de acanaladuras verticales provocadas por los dientes de palas excavadoras o presencia de regueros o cárcavas.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
La inspección se realizará en cada punto al término de las excavaciones y de la formación de los taludes.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Una vez concluido un determinado tajo, y si éste sobrepasase los umbrales admisibles, se informará a la Dirección de Obra para que se lleven a cabo los retoques oportunos.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Las conclusiones de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.



PROTECCIÓN DE TALUDES
<b>Objetivos</b>
Control de la ejecución de medidas de protección contra deslizamientos por efecto del agua en taludes, tanto por sistemas de interceptación del agua superficial (cunetas de guarda) o por sistemas de extracción del agua interior (drenaje de taludes, contrafuertes de drenaje).
<b>Actuaciones</b>
Se realizará una inspección visual de las zonas en las que se prevea la realización de obras para extracción o interceptación del agua. Se controlará la construcción de las mismas según proyecto.
<b>Lugar de inspección</b>
Todos los puntos en los que el proyecto prevea la construcción de obras de protección de taludes.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
% obras de protección realizadas en relación a las proyectadas.
El valor umbral es la existencia de obras de protección proyectadas sin ejecutar e insuficientemente justificadas (valor del indicador inferior al 100%).
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Mensual.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Realización de las obras de protección no realizadas.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Las conclusiones de la inspección se reflejarán en el diario ambiental de la obra y en los informes ordinarios.

CONTROL Y VIGILANCIA CONTRA INCENDIOS
<b>Objetivos</b>
Las actividades que conllevan obras de este tipo suponen un riesgo de generación de incendios, sobre todo en épocas estivales. En caso de generarse, los efectos serán severos para la zona, por lo que debe establecerse un sistema de control que minimice el riesgo de incendios, así como su extinción en el caso de producirse.
<b>Actuaciones</b>
Se determinarán los tipos de materiales combustibles presentes en la zona y se estimarán los índices de peligro de incendios. En función de estos datos, se propondrán las épocas en las que podría resultar más conveniente la aplicación de medidas protectoras contra incendios y en las que deberían extremarse las precauciones en las actividades que puedan generar chispas, susceptibles de desencadenar un fuego.
<b>Lugar de inspección</b>
Toda la obra y, muy especialmente, la zona de instalaciones y parque de maquinaria, y los límites de contacto de las obras con áreas forestales con vegetación arbórea y/o arbustiva.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Se controlarán todas las actividades que puedan conllevar la generación de fuego.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Se vigilará durante toda la fase de construcción y, muy especialmente, en épocas de sequía, en periodos estivales, durante la ejecución del desbroce y reposición de líneas eléctricas.
La periodicidad de los controles en dichas épocas será semanal.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Como medida protectora, se mantendrá informado al personal sobre los riesgos existentes, así como se implementará un plan de comunicación y acciones coordinado con la Administración responsable, en caso de aparición de estos sucesos.

#### 8.5.4.- Protección del sistema hidrológico y de la calidad de las aguas

EVITAR VERTIDOS ILEGALES PROCEDENTES DE LAS OBRAS A MASAS DE AGUA
<b>Objetivos</b>
Detección de manchas de aceite y combustible en el terreno, bidones en mal estado de conservación. Presencia de materiales en las proximidades de las masas de agua con riesgo de ser arrastrados
<b>Actuaciones</b>
Inspección visual
<b>Lugar de inspección</b>
Cursos de agua en general
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados a las masas de agua cercanas
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Control al menos semanal en las inmediaciones de masas de agua cercanas a la obra o que se crucen con ella.
<b>Medidas complementarias</b>
Emisión de informe y si el Director de Obra lo considera necesario, paralización de las obras de cimentación u otro tipo generadoras de vertidos. Adopción de las medidas propuestas en el plan de emergencia u otras sugeridas por la Dirección Ambiental de Obra: instalación de barreras flotantes, absorción de productos tóxicos, contratación de los servicios de empresas especializadas, etc.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En cada control se anotará la fecha de control, el lugar supervisado y los materiales susceptibles de ser arrastrados o vertidos a las masas de agua, así como las incidencias que pudieran haber sucedido.

BARRERAS DE SEDIMENTOS. CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS
<b>Objetivos</b>
Evitar la llegada a los cauces de sedimentos arrastrados por el agua desde la zona de obras. Comprobar la eficacia de las barreras de sedimentos. Controlar otros vertidos a las aguas.
<b>Actuaciones</b>
Se realizarán las siguientes actuaciones: Se comprobará que se instalan balas de paja cubiertas con geotextil y parcialmente enterradas en el suelo, con la función de servir como barreras de sedimentos. Estos sistemas deberán instalarse en los cursos de agua indicados en el apartado de medidas correctoras, es decir: barranco de Valdabrá, río Flumen, Isuela y Botella. Se vigilará el buen funcionamiento de los sistemas de retención de sedimentos, comprobando, mediante observaciones visuales y en periodos de lluvias, el posible aumento de partículas sólidas en las aguas de salida de los cauces mencionados. En caso de colmatación de las balas de paja o de mal funcionamiento, se comprobará que se sustituyen los elementos del sistema de retención por otros nuevos. En estos mismos cauces, se realizarán controles visuales con el fin de detectar otros vertidos a las aguas: manchas de aceite, restos de hormigones, cambios de color del agua u otras alteraciones de su calidad. En caso de detectarse alguna anomalía, se realizarán análisis de las aguas, tomando muestras en puntos situados aguas arriba y aguas abajo de la zona de obras.
<b>Lugar de inspección</b>
La inspección rutinaria se realizará en los cauces citados, en los puntos en los que se construyan los sistemas de retención de sedimentos. Las inspecciones de la calidad de las aguas se realizarán en los cruces de cauces, siempre y cuando haya actividad en las zonas próximas. En caso de realizarse análisis, las muestras se tomarán, al menos en un punto situado aguas arriba de las obras y en otro situado aguas abajo de las mismas.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Número de sistemas de retención de sedimentos ejecutados, en relación a las previstas. En las inspecciones sobre otros vertidos y sobre el funcionamiento de los sistemas de retención, se tendrán en cuenta características organolépticas: color y olor. Los análisis de laboratorio, en caso de realizarse, tendrán en cuenta los parámetros y métodos indicados en el Estudio de Impacto Ambiental. No se admitirá la falta de ejecución de alguno de los sistemas de retención de sedimentos.
El valor umbral para todos los parámetros escogidos lo marcarán los resultados de los análisis de las muestras tomadas aguas arriba de las obras, no debiendo existir modificaciones apreciables en las muestras aguas abajo.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Se realizará un control de la ejecución de las medidas de retención de sedimentos al inicio y otro al final de su construcción. Las inspecciones sobre calidad de las aguas se realizarán en los cauces y vaguadas atravesados por la obra y siempre que se realicen en las proximidades operaciones susceptibles de provocar arrastres y contaminación de las aguas. En este caso, la frecuencia dependerá de la intensidad de las operaciones realizadas y queda a criterio del Director Ambiental de la Obra, debiendo efectuarse, al menos, un control semanal.
No obstante, se realizará una inspección de todos los cauces cada trimestre de duración de las obras. Los análisis de laboratorio se realizarán siempre que se detecten variaciones en las inspecciones rutinarias.
<b>Medidas complementarias</b>
Realización de las obras no ejecutadas. Sustitución de elementos del sistema de retención de sedimentos que no cumplan su función. En caso de otros vertidos, se intentará localizar el foco de contaminación. Una vez localizado, se establecerán medidas restrictivas para el movimiento de la maquinaria o, si es el caso, paralización de las obras de cimentación o de cualquier otra obra causante de la contaminación.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público. Las incidencias y los controles figurarán en el diario ambiental de la obra. Los análisis, en caso de ser necesarios, se incluirán en un anejo dentro de los informes ordinarios.

SISTEMAS DE DECANTACIÓN Y DEPURACIÓN
<b>Objetivos</b>
Control de la instalación de los sistemas de decantación y depuración. Seguimiento de la efectividad de las balsas de decantación tanto de las que se instalan en las zonas de instalaciones auxiliares como de las trampas de sedimentos para protección de cauces.
Control de la efectividad del sistema de decantación y del de depuración de aguas residuales asimilables a urbanas procedentes de las casetas de obras, durante las obras.
Control de adecuado del desmantelamiento de los sistemas de depuración una vez concluida la obra.
<b>Actuaciones</b>
Se realizarán las siguientes: Se inspeccionará su adecuada construcción en los lugares y con las dimensiones establecidas, la efectividad de la medida, es decir, si recoge adecuadamente las aguas y su capacidad depuradora. En las depuradoras se controlará el estado de llenado o de colmatación de sedimentos y si estos son vaciados en las fases y periodos marcados. Se controlará la calidad del agua de salida de las balsas de decantación y de los sistemas de depuración de aguas residuales. Si se considera que puede haber contaminación excesiva de las aguas de salida, se efectuarán análisis de laboratorio. Al final de la obra se inspeccionará si se han desmantelado los sistemas de depuración.
<b>Lugar de inspección</b>
El seguimiento de la construcción de las balsas y de los sistemas de depuración de aguas residuales asimilables a urbanas se realizará en el lugar de construcción de los mismos. El seguimiento de la calidad de aguas de salida se realizará en las zonas de vertido de las balsas de decantación y de los sistemas de depuración de aguas residuales con dos muestras una de contraste aguas arriba y otras aguas abajo.
El seguimiento de la demolición y desmantelamiento de las balsas y de los sistemas de depuración se realizará en el lugar de su construcción.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Presencia de las instalaciones de decantación y depuración previstas en funcionamiento.
Nivel de colmatado y calidad de las aguas vertidas de los sistemas de decantación de sólidos y de los sistemas de depuración de aguas residuales según indicadores de calidad del agua mencionados por la legislación vigente en materia de vertidos.
Adecuado desmantelamiento de las instalaciones temporales de decantación y depuración.
Valor umbral: Las balsas y sistemas de depuración se deberán vaciar cuando estos superen un 20% de su capacidad y al menos 1 vez cada 2 meses. Para los sedimentos su valor límite será del 30% de la capacidad de la balsa o si los resultados de los análisis superan los límites legalmente establecidos.
Se cumplirán, sin divergencia, todos los parámetros de calidad de las aguas establecidos por la legislación, en particular los valores máximos admitidos en el río, aguas abajo del punto de vertido, para aguas ciprínícolas según Directiva 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 6 de septiembre de 2006, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces, el R.D. 927/88, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, y el R.D. 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por R.D. 849/1998, de 11 de octubre. Todos los vertidos deberán contar con la autorización de la Confederación Hidrográfica del Ebro.
En su caso se analizará como mínimo SS, pH, Oxígeno disuelto, DB05, DQO, Hidrocarburos, Aceites y grasas.
Antes de las labores de restauración deberán haber estado desmantelados los sistemas de decantación y depuración.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Control al comienzo de la realización de las obras de las balsas de decantación y de los sistemas de depuración de aguas residuales asimilables a urbanas.
Los controles de colmatado y de la calidad de aguas se realizarán visualmente cada 15 días. Los análisis de aguas se realizarán cuando el Director Ambiental de la Obra lo estime oportuno. En todo caso, se recomienda un análisis anual de las aguas de vertido.
Al final de la obra cuando la contrata advierta que ya ha procedido al total desmantelamiento de las balsas y de los sistemas de depuración.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Los lodos retirados de las balsas de decantación se caracterizarán mediante analíticas para determinar el tipo de residuos según del código LER, y si es asimilable a Tierras y piedras (código LER 17 05 04), se llevarán a vertedero o se utilizaran en obra. En otro caso se les dará el tratamiento que le corresponda y en su caso serán retirados por gestor autorizado.
Los lodos de la depuradora de aguas residuales asimilables a urbanas serán retirados y tratados por gestor autorizado.
En caso de no conseguirse los niveles de depuración que marca la legislación, en las balsas de decantación se deberán incorporar tratamientos complementarios necesarios como floculación y coagulación, o de corrección del pH antes del vertido.
En caso de no conseguirse los niveles de depuración de las aguas residuales asimilables a urbanas, los lodos producidos serán retirados por gestor autorizado.
Paralelamente, se realizará un estudio del origen de la contaminación y de las medidas protectoras a aplicar para evitar nuevos sucesos de contaminación.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de las inspecciones visuales se incluirán en el diario ambiental de la obra. Los análisis de aguas se incluirán en un anejo dentro de los informes ordinarios.
Se llevará un control documentado (fecha, volumen y empresa gestora con firmas) de la retirada y gestión de los lodos de la depuradora de aguas residuales asimilables a urbanas.

FÁBRICA EN CAUCES Y VAGUADAS. DRENAJE TRANSVERSAL Y LONGITUDINAL
<b>Objetivos</b>
Comprobar su construcción según lo establecido en proyecto y planos que debe permitir el paso de fauna para el que está diseñado, que en todo caso debe permitir el paso de anfibios y en cunetas longitudinales el escape del drenaje longitudinal de la fauna que pudiera entrar.
Comprobar que las obras de paso son suficientes para mantener el régimen de circulación de las aguas, sin que exista riesgo de desbordamiento o se produzca un aumento en la erosión del lecho, tanto por el cruce de cauces como por la presencia física de la vía en terrenos inundables.
<b>Actuaciones</b>
Se inspeccionará su adecuada construcción en los lugares y con las características y dimensiones establecidas en pliego y planos. Se identificarán sobre plano todos los cruces de vaguadas con obras de paso (marcos o tubos) y los tramos inundables que se hayan detectado en los estudios de inundabilidad. Se comprobará que los sistemas proyectados se adecuan a la sección y a la pendiente longitudinal de los cauces y que cumplen con lo especificado en el proyecto constructivo. Sobre estos puntos se realizará un muestreo previo al inicio de las obras, preferiblemente después de un episodio lluvioso intenso. Una vez construidas las obras, y tras nuevos episodios lluviosos fuertes, se realizarán inspecciones de los mismos puntos. Se inspeccionará la adecuada construcción según plano y pliego de las medidas adoptadas para el escape de fauna de las obras de drenaje.
<b>Lugar de inspección</b>
Cauces donde se construyen obras de paso, zonas consideradas como inundables y la red de drenaje transversal definida en planos.
<b>Parámetros de control y valor umbral</b>
Los parámetros a controlar serán las dimensiones de la obra de paso respecto a la sección hidráulica de los cauces, superficie inundada, encharcamientos o desbordamientos en las bocas de la obra de paso, la erosión de salida de las aguas en las obras de paso, la afección al cauce, al lecho y a la vegetación de ribera, así como cualquier cambio producido con respecto a la situación preoperacional en las zonas inundadas.
En los drenajes longitudinales comprobar que sus paredes han quedado construidas con acabado rugoso.
En embocaduras de cuentas o pozos, se vigilará que los areneros tengan salida mediante rampa.
Como valor umbral se considera cualquier modificación sensible en los parámetros anteriormente mencionados.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Las inspecciones se realizarán durante la fase de construcción de las obras para verificar sus dimensiones, señalando si resultan insuficientes antes de ejecutarlas. El resto de parámetros se controlarán después de momentos de lluvia intensa para observar los efectos de las aguas y, en todo caso, al final de las obras.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Revisión y nuevo diseño de las obras de paso. Restauración de las características físicas del cauce y su lecho, en caso de alteraciones sustanciales.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En el Informe previo a la emisión del acta de recepción de las obras se incluirá el plano de planta del proyecto con las zonas estudiadas, y un breve comentario de la situación previa a las obras y tras éstas. Las inspecciones y sus resultados se anotarán en el diario ambiental.

CONTROL DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
<b>Objetivos</b>
Con el control de las medidas propuestas se persigue, por una parte, prevenir la aportación de sustancias contaminantes a las aguas, que pudieran verse por la actividad y mantenimiento de la maquinaria e instalaciones auxiliares de obra, en zonas localizadas, y por otra, prevenir la aportación a los cauces de los barrancos cercanos sedimentos originados en las operaciones de movimiento de tierras, durante la ejecución de las obras.
El proyecto de medidas preventivas y correctoras incluye, además de la disposición de barreras de retención de sedimentos en las inmediaciones del Barranco de Valdabra y de los ríos Isuela, Flumen y Botella la construcción de balsas de decantación en todas las zonas de instalaciones auxiliares.
El control de la correcta instalación y funcionamiento de las balsas tendrá como principal objetivo verificar que todas las aguas procedentes de estas zonas de la obra sean decantadas y desengrasadas de forma previa a su vertido a la red de drenaje superficial.
Igualmente en las zonas de instalaciones auxiliares, se tratarán, mediante procesos de depuración adecuados, las aguas residuales de tipo urbano generadas en oficinas, talleres, vestuarios y demás dependencias de la obra, garantizando el objetivo de calidad fijado para el vertido por la legislación vigente.
Se verificará, asimismo, la correcta dimensión y ubicación de las obras de drenaje, así como su adecuado funcionamiento a lo largo de la fase de construcción.
<b>Actuaciones</b>
Durante la ejecución de las obras de drenaje se comprobará que se adecuen a las secciones proyectadas. Se comprobará la correcta ejecución de las balsas de decantación y de sus obras de desagüe, verificándose que queden perfectamente impermeabilizadas, y que no se produzcan vertidos de ningún tipo a las aguas ni se generen afecciones a la vegetación de interés. Asimismo, se vigilará regularmente la obligación de no realizar vertidos o acopios de materiales fuera de las zonas definidas en el Proyecto para esta función. Será objeto de control que, en las zonas desbrozadas donde sea previsible un arrastre de tierras tras episodios lluviosos, sean colocadas las barreras para la retención de sedimentos propuestas. Si dichas estructuras se colatasen se verificará que son vaciadas o sustituidas por otras nuevas.

CONTROL DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES
Por último, se incluirá un seguimiento de la calidad de las aguas mediante toma de muestras y análisis, tanto en el desagüe de la balsa de decantación como en los cauces atravesados por la infraestructura, que permita evaluar la afección de la calidad de las aguas, tanto por aportación de sólidos en suspensión como de sustancias contaminantes que pudiera producir la obra, en su conjunto.
<b>Lugar de inspección</b>
Los lugares donde se realizará la inspección serán los siguientes: - Todas las obras de drenaje que contempla el proyecto, en caso de circular caudales. - Balsas de decantación situadas en las zonas de instalaciones auxiliares de obra. - Zonas donde se prevé la instalación de barreras de retención de sedimentos: Barranco de Valdabra, río Isuela, Flumen y Botella.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Los parámetros a controlar en la analítica de las aguas, con carácter general, serán los siguientes: - Sólidos en suspensión - pH - Conductividad - Hidrocarburos - Aceites y grasas - Metales pesados - Fenoles
Los umbrales de alerta vendrán determinados por los límites establecidos en la normativa vigente, y en particular el R.D. 927/88, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas, y el R.D. 995/2000, de 2 de julio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por R.D. 849/1998, de 11 de octubre.
Asimismo, el umbral de alerta vendrá determinado cuando las diferencias de los resultados del primer análisis y los posteriores indiquen una progresiva contaminación de las aguas por causas imputables a la construcción de la carretera, acercándose a dichos umbrales.
Se controlará la aparición de procesos de aterramiento en los barrancos, así como cambios significativos en la red de drenaje, por desvío, encauzamiento o por acumulación aguas arriba o abajo de las obras de desagüe.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
La verificación de la construcción y puesta en funcionamiento de las balsas de decantación y sus cunetas perimetrales y desagüe se realizará una vez ejecutada la misma, que deberá ser de forma previa a cualquier actividad en la zona de instalaciones.
Asimismo, se verificará que la instalación de barreras de retención de sedimentos sea previa a las operaciones de desbroce de la traza, y se vigilará su estado de conservación y funcionalidad con periodicidad quincenal.
La verificación de los sistemas de drenaje se realizará de forma paralela a su colocación y tras episodios lluviosos intensos una vez colocados.
La verificación del correcto funcionamiento de los dispositivos de retención de contaminantes se realizará con una periodicidad mensual y, sobre todo, tras episodios lluviosos intensos desde el momento que comiencen las obras. Se vigilará el grado de colmatación de la balsa por lodos, indicándose la necesidad en su caso de vaciados periódicos.
La toma de muestras y análisis de aguas tendrá la siguiente periodicidad: - Balsas de decantación: durante episodios lluviosos en que se produzca vertido a través del desagüe. Se determinarán todos los parámetros arriba indicados. - Cauce del Barranco de Valdabra, río Isuela, Flumen y Botella, una vez iniciadas las obras de ejecución del viaducto (dos puntos de muestreo): - Muestra inicial con análisis de todos los parámetros antes indicados. - Mensualmente, análisis de pH, conductividad y sólidos en suspensión. - Trimestralmente, análisis de todos los parámetros.
<b>Seguimiento</b>
El seguimiento consistirá en la elaboración de tablas y gráficos de evolución, con el fin de interpretar posibles tendencias negativas y determinar sus causas.
En el caso particular de las balsas, el seguimiento permitirá detectar acumulaciones inadmisibles de contaminantes en el vaso, procediéndose a su vaciado y limpieza.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se superasen los umbrales establecidos, una vez comprobado el correcto funcionamiento de la balsa de retención de contaminantes, se estudiará la instalación de otros métodos de depuración si fuese necesario. Asimismo, se procederá al diseño de un plan de restauración y limpieza. Como ya se ha expuesto anteriormente, si las barreras de retención de sedimentos se encontrasen saturadas, se llevará a cabo su sustitución por otras nuevas.
En el caso de detectarse tendencias inadmisibles en el Barranco de Valdabra, río Isuela, Flumen y Botella, se pondrá en conocimiento de la Comisaría de Aguas del Ebro y de los servicios del Departamento de Agricultura y Medio Ambiente de la Diputación General de Aragón, para que establezcan las medidas adicionales que estimen necesarias.

TRATAMIENTO Y CORRECTA GESTIÓN DE RESIDUOS Y VERTIDOS LÍQUIDOS SEGÚN LEGISLACIÓN VIGENTE
<b>Objetivos</b>
Tratamiento y correcta gestión de residuos y vertidos líquidos según legislación vigente.
<b>Actuaciones</b>
Inspección visual en obra, inspección documental. Cumplimiento de la legislación de referencia.
<b>Lugar de inspección</b>
Parques de maquinaria, puntos limpios, plantas auxiliares, áreas de oficina y toda la obra y sus inmediaciones
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Presencia de aceites, combustibles, cementos, residuos y vertidos líquidos no gestionados adecuadamente. Existencia de documentación que pruebe la correcta gestión de los residuos líquidos generados. Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de estos residuos. Ausencia de documentación acreditativa de la correcta gestión de los mismos.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Control mensual documental en fase de construcción. Inspección visual y semanal
<b>Medidas complementarias</b>
Gestión adecuada de los residuos sólidos, residuos líquidos y vertidos. Limpieza de suelos o aguas contaminadas, restauración de impactos causados. Consecución de la documentación necesaria. Construcción de puntos limpios correctamente adecuados
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
En cada control se anotarán las irregularidades observadas, la fecha y los lugares inspeccionados.

### 8.5.5.- Protección de la fauna

REDUCIR DAÑOS A LAS POBLACIONES DE ESPECIES PROTEGIDAS
<b>Objetivos</b>
Evitar la destrucción de nidos, camadas o puestas durante los desbroces o la excavación del terreno con voladuras.
<b>Actuaciones</b>
Previamente al inicio de las obras, se realizará una inspección del terreno con el fin de localizar nidos de aves o puestas de mamíferos, anfibios y reptiles. Si se produjesen modificaciones o alteraciones del proyecto inicial, las zonas afectadas deberán ser inspeccionadas previamente al inicio de las obras. En caso de localizar nidos de especies protegidas durante los trabajos, se deberá informar al Agente del Medio Natural.
<b>Parámetros de control</b>
Presencia de nidos o puestas de especies catalogadas.
<b>Valor Umbral</b>
Presencia de nidos o puestas de especies amenazadas que puedan ser destruidas o afectadas por las labores de desbroce o de excavación del terreno con voladuras.
<b>Lugar de inspección</b>
Zonas en las que se vayan a efectuar desbroces o de excavación del terreno con voladuras.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Los nidos y puestas de las especies no protegidas y que puedan ser trasladadas, se llevarán a zonas similares fuera del área afectada por el proyecto. En el caso de encontrar nidos y puestas de especies protegidas, se comunicará inmediatamente al Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y se elaborará un plan de actuación en el que se darán soluciones para evitar daños a las especies amenazadas: traslado a zonas próximas, cría asistida, etc. Si, a pesar de todo, se mantiene un alto riesgo de afección a especies protegidas, se propondrá el aplazamiento de las obras hasta que finalice el período reproductor de las especies implicadas.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de la prospección inicial figurarán en el informe ordinario correspondiente. Se elaborará un informe especial en el caso de detectar nidadas o puestas de especies amenazadas en el que se incluirá el plan de actuación diseñado.

REALIZACIÓN DE PASOS DE FAUNA E INSTALACIÓN DE PORTILLOS DE ESCAPE
<b>Objetivos</b>
Establecer una permeabilidad para la fauna a través de los drenajes y estructuras proyectadas en la autovía e impedir los posibles atropellos de animales en la fase de explotación. Para ello se establecerá un control sobre la correcta ejecución y funcionamiento de las unidades de obra previstas a tal fin y que no hayan sido incluidas dentro de otros apartados, como es el caso de las plantaciones destinadas a dirigir a los animales hacia las entradas de las obras y cuyo seguimiento y control se establecen en el apartado correspondiente a revegetación.
<b>Actuaciones</b>
Las actuaciones previstas son: - Localización a lo largo del cerramiento perimetral de la traza de una serie de portillos de escape. - Adecuación de obras de drenaje transversal como pasos de fauna. - Instalación de pasos de fauna y pasos superiores multifuncionales.
<b>Lugar de inspección</b>

REALIZACIÓN DE PASOS DE FAUNA E INSTALACIÓN DE PORTILLOS DE ESCAPE
Los puntos del cerramiento donde se instalan los portillos de escape, la totalidad de las entradas y salidas de obras de drenaje transversal y pasos de fauna. Las obras de drenaje que se adopten como pasos de fauna (ODT+PF), pasos superiores e inferiores multifuncionales y pasos de fauna (PF).
Parámetros de control y umbrales
Nº de pasos de fauna y portillos de escape realizados con respecto a los previstos y la correcta ejecución de todas las unidades de obra implicadas en las adecuaciones de los drenajes transversales. Perfecto ajuste del cerramiento al terreno y a las aletas de las obras de fábrica. Ejecución de los portillos con arreglo a lo establecido en el Pliego y en los Planos.
Valor umbral: Todos los pasos de fauna deben ser ejecutados, por lo que se considera valor umbral la no ejecución de cualquiera de ellos. Errores en el diseño o ejecución de los pasos pueden ser considerados valores umbrales si el Director Ambiental de la obra considera que dichos errores pueden mermar el uso por la fauna del paso ejecutado.
Calendario y periodicidad de la inspección
Para la totalidad de las actuaciones descritas se verificará su correcta ejecución durante la fase de obras, al menos dos controles por cada uno de los pasos, uno al replantearlo y otro a su finalización. Para el caso del cerramiento se verificará la ausencia de gateras o huecos en el mismo y la correcta apertura y cierre de los portillos con periodicidad semestral durante el período existente entre la instalación del vallado y la finalización del período de garantía de la obra.
Medidas de prevención y corrección
Reposición de aquellas unidades de obra no ejecutadas correctamente o que no funcionen correctamente como es el caso de los portillos de escape. Mejora de los pasos en los casos en los que se consideren inadecuados a su función.
Documentación generada por parte del contratista
Se incluirá en los informes ordinarios.

RESPECTO A LAS RESTRICCIONES EN PERÍODOS DE CRÍA DE FAUNA
Objetivos
Evitar molestias a la fauna.
Actuaciones
Se vigilará el respeto a las restricciones en la ejecución del desbroce y actividades generadoras de elevado ruido (voladuras, cimentación de estructuras, etc.) para proteger los periodos de cría y nidificación de la fauna existente en el entorno (milano real, milano negro y alimoche). Realizar los trabajos en los cauces de los ríos Isuela, Flumen y Botella fuera del período de freza.
Lugar de inspección
Árboles que vayan a ser apeados y ríos afectados por las obras.
Parámetros de control y umbrales
La realización de las obras en los puntos citados fuera del período de restricción.
No se admitirán obras en los puntos citados y en los períodos de cría y nidificación de las especies citadas.
Calendario y periodicidad de la inspección
Semanal durante los períodos de cría del milano real, milano negro, alimoche y el periodo de freza de especies piscícolas.
Medidas de prevención y corrección
Parada de las obras hasta que finalicen los períodos de cría y freza.
Documentación generada por parte del contratista
Se incluirá en los informes ordinarios.

PROTECCIÓN DE LA FAUNA ACUÁTICA EN CAUCES
Objetivos
Evitar molestias a la fauna.
Actuaciones
Inspección visual y auditiva. Prospecciones faunísticas para determinar la presencia real de especies sensibles en las inmediaciones de la traza.
Lugar de inspección
En todos los cauces que mantengan caudal o balsas estacionales
Parámetros de control y umbrales
Existencia de actividades ruidosas en las inmediaciones de cauces sensibles en las épocas de reproducción o cría
Calendario y periodicidad de la inspección
Control continuo por parte del Director Ambiental de Obra con la colaboración de la Asistencia Técnica
Medidas de prevención y corrección
Comunicación al Director de obra para que, si lo considera oportuno, paralice las actividades.
Documentación generada por parte del contratista
En cada control se rellenará una hoja de inspección con la fecha, los lugares visitados y la existencia o no de actividades ruidosas en las zonas sensibles

### 8.5.6.- Protección del Patrimonio Cultural

PROTECCIÓN DE ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS Y PALEONTOLÓGICOS
Objetivos
Preservar de toda afección los yacimientos arqueológicos y paleontológicos.
Actuaciones
- Control y seguimiento específico y de forma continuada de los movimientos de tierras durante el transcurso de las obras, tanto en la zona afectada por el tronco y enlaces de la autovía como en las zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos. Los yacimientos arqueológicos que son objeto de dicho control son los siguientes: Balsa del Castillo, El Carrascal y Paules de Estiche. - Jalonamiento metálico de la Balsa del Castillo en el pk 0+600, en la margen izquierda de la autovía A 23. - Respecto al Castillo de Torón Ar-01 y el E-08 se deberá documentar el conjunto de edificios previamente al inicio de las obras. - El Hito Paules de Estiche se documentará y trasladará a una zona próxima a donde se sitúa el hito actualmente. - En las Palpanosas se deberá proceder a un control intensivo de la zona más próxima al trazado por si pudiera haber restos vinculados al mismo - En el A-04 se controlará específicamente la zona por si los materiales cerámicos modernos pudieran enmascarar materiales vinculables al mencionado yacimiento. - Se controlará de forma específica la Vía Romana por si aparecieran indicios de la misma, el control se extenderá en una zona más amplia dada la poca definición que existe de la vía.
Lugar de inspección
Zona de movimiento de tierras, instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.
Parámetros de control y umbrales
Se comprobará que ningún yacimiento es afectado por los movimientos de tierras o de maquinaria.
Calendario y periodicidad de la inspección
Diaria durante el desbroce y cada 2 semanas posteriormente.
Medidas de prevención y corrección
Si se localiza algún yacimiento o algún elemento de interés, se paralizará el movimiento de tierras y las labores de remoción en el área afectada hasta la realización de los pertinentes sondeos y la emisión de informes favorables por la autoridad competente, informando en caso de hallazgo o afección a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
Documentación generada por parte del contratista
Si se detectase algún yacimiento o elemento de interés, se emitirá un informe especial, incluyendo toda la documentación al respecto: notificación al Organismo competente en la materia, su respuesta y, en su caso, el proyecto de intervención arqueológica. Las inspecciones periódicas a los yacimientos conocidos próximos a las obras se recogerán en los informes ordinarios. La afección de cualquier yacimiento dará lugar a la emisión de un informe especial.

REPOSICIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS Y CONTINUIDAD DURANTE LA FASE DE OBRA
Objetivos
Verificar que durante toda la fase de construcción y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de las vías pecuarias afectadas: Cordel de Zaragoza, Vereda de San Gil, Colada de Vitales, Colada de Ermita de los Dolores, Colada de Monflorite, Cañada Real de Albero Alto a Loporzano, Colada de Monflorite-Lascasas a Torres, Colada de Valdoneta a Argavieso, Colada de Ola y Colada de Ola a Loporzano.
Actuaciones
Señalizar durante la ejecución de las obras.
Lugar de inspección
En los distintos cruces con la traza.
Parámetros de control y umbrales
Falta de continuidad de las vías pecuarias y no reposición de las mismas según lo aprobado por el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
Se considera inaceptable la falta de continuidad de las vías pecuarias y el incumplimiento de la reposición.
Calendario y periodicidad de la inspección
Semanal durante los movimientos de tierras incluyendo uno al final de éstos y otro antes de la recepción.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse la falta de continuidad de la vía pecuaria, se repondrá inmediatamente tal y como lo aprobó el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental.
Documentación generada por parte del contratista
Los resultados de estas inspecciones se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

**8.5.7.- Control del mantenimiento de la permeabilidad territorial y la reposición de servicios afectados**

PERMEABILIDAD TERRITORIAL Y REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS
<b>Objetivos</b>
Se verificará que los servicios afectados por la construcción de la carretera (líneas eléctricas, telefónicas y caminos) sean repuestos conforme a lo dispuesto en el Proyecto.
Estas operaciones tienen como principal objetivo verificar la reducción de las posibles molestias que se puedan originar para los habitantes de la zona, a consecuencia de los desvíos y reposiciones de caminos interceptados por la nueva vía, y a la vez, comprobar que todas estas infraestructuras sean adecuadamente repuestas.
<b>Actuaciones</b>
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, para lo cual se adecuarán los caminos previstos en Proyecto. Se verificará la correcta ubicación y visibilidad de la señalización de obra, los pasos cortados y habilitados, las rutas alternativas, etc. Se comprobará que, al finalizar la obra, se restituyan al estado primitivo los caminos afectados cuya modificación no sea objeto del proyecto.
<b>Lugar de inspección</b>
Cada uno de los caminos y líneas afectadas cuyo trazado vaya a ser modificado y repuesto.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Se considera inaceptable la falta de continuidad de alguna de las carreteras o caminos, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización de los desvíos. Al finalizar las obras deberán estar operativas todas las carreteras y caminos interceptados así como los servicios afectados de acuerdo con las Instrucciones y Normas vigentes para este tipo de obras.
Valor umbral: se considera inaceptable la falta de continuidad en alguna carretera o camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos. Al final de las obras deberán estar operativas todas las carreteras y caminos interceptados.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
El control se realizará al comienzo de las obras y cada vez que haya que modificar cualquier acceso, para lo cual, el Director de Obra mantendrá informado al Equipo de Vigilancia y Seguimiento Ambiental sobre los distintos tajos y las fechas en que se realizará la apertura de otros nuevos.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
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.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de estas inspecciones se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

**8.5.8.- Control de instalaciones de obra**

LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES
<b>Objetivos</b>
Localizar exactamente todas las zonas susceptibles de ocupación provisional para el desarrollo de las obras, situándolas fuera de las zonas de exclusión desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con lo establecido en la Declaración de Impacto Ambiental y en el presente proyecto. Todas estas zonas han de ser restauradas.
Asimismo, esta labor de control tiene por objeto establecer una serie de normas para impedir que se desarrollen actividades que puedan provocar impactos no previstos.
<b>Actuaciones</b>
De forma previa a la emisión el Acta de Replanteo, el equipo de Control y Vigilancia analizará la correcta localización de todas y cada una de las zonas auxiliares y provisionales, planteadas en el Proyecto de Construcción. Se controlarán periódicamente las actividades realizadas en las instalaciones de obra y parque de maquinaria, siendo 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 normativa aplicable. - 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 dicho lavado no se realice en el entorno de ningún cauce. La zona destinada al parque de maquinaria deberá vallarse, para evitar afecciones innecesarias, delimitando asimismo sus vías de acceso, para minimizar el movimiento incontrolado de maquinaria, que tiene unos efectos negativos sobre el entorno, según se ha indicado en apartados precedentes.
<b>Lugar de inspección</b>
Se realizarán inspecciones en toda la obra, a fin de verificar que no se realiza ninguna instalación no contemplada. Específicamente, se verificará que los talleres, parques de maquinaria, oficinas y demás instalaciones complementarias de obra.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Se controlará de forma exhaustiva el destino de todas las sustancias contaminantes, basuras, operaciones de mantenimiento de maquinaria, etc. Se considerará umbral inadmisibles el incumplimiento de lo expuesto en este apartado.

LOCALIZACIÓN Y CONTROL DE LAS ZONAS DE INSTALACIONES AUXILIARES
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Los controles se realizarán durante todo el periodo de tiempo que dure la fase de construcción. Se realizarán visitas a las instalaciones de obra semanalmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase en cualquier momento alguna alteración, el equipo de Control y Vigilancia informará a la Dirección de obra, debiéndose limpiar y restaurar la zona que eventualmente pudiera haber sido dañada.

**8.5.9.- Control de acopios, vertederos y zonas de préstamos**

CONTROL DE ACOPIOS, VERTEDEROS Y ZONAS DE PRÉSTAMOS
<b>Objetivos</b>
Será objeto de control que la ubicación y explotación de las zonas de préstamos, vertederos y acopios planteados en el proyecto no conlleve afecciones a zonas o elementos singulares desde el punto de vista ambiental, en especial en las zonas declaradas de exclusión por el condicionado de la Declaración de Impacto Ambiental, reflejadas en la cartografía de exclusión de este proyecto.
<b>Actuaciones</b>
Se controlará que los materiales sobrantes de la obra sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible, y que no se acopien en la zona exterior de las obras, especialmente, en la red de drenaje superficial. Por otro lado, se vigilará que no se produzcan vertidos de materiales de cualquier tipo (hormigones, plásticos,...) en la zona de obras, debiendo retirarse a vertederos o lugares autorizados. Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello por la Dirección de las obras, y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación sobre aguas y suelos por arrastres o lixiviados. Se vigilará que la ubicación de los préstamos y vertederos se ajuste a las zonas previstas en el Proyecto Constructivo y en el Estudio de Impacto Ambiental y Declaración de Impacto Ambiental, evitando las zonas ambientalmente sensibles (zonas excluidas y zonas restringidas, según la clasificación al efecto). En las zonas destinadas a ubicación de acopios previamente al inicio de las obras se inspeccionará la zona de recepción de los acopios y de los residuos para comprobar la ausencia de riesgo de contaminación de aguas superficiales o subterráneas debido a potenciales arrastres o lixiviados. En el caso de existir dudas, se deberá plantear la impermeabilización del lugar. Se verificará que los lugares de acopio de la tierra vegetal cumplen las características y localización indicadas en el Proyecto y las consideraciones expuestas anteriormente en el presente Programa.
<b>Lugar de inspección</b>
Zona de acopios, préstamos y vertederos y, en general, se inspeccionará toda la obra y su entorno próximo.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Los parámetros a controlar serán: la presencia de acopios de materiales procedentes de las excavaciones; la presencia de basuras, restos de hormigón, charcos de aceite, etc.; la forma de acopio de los materiales y la posible existencia de alguna zona de préstamo incontrolada. No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero, así como de acopios de materiales o de préstamos, fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción y de forma semanal.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase la formación de vertederos o zonas de préstamos o acopios incorrectos, por su ubicación, dimensiones, o características, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas. Asimismo, si se produjera dicha situación se elaborará un plan de restauración de las zonas afectadas.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.

**8.5.10.- Control de las labores de defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística**

RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL
<b>Objetivos</b>
Comprobación de la correcta ejecución de la retirada de tierra vegetal, en los lugares, espesores presentes y condiciones señalados en el proyecto, así como de su acopio temporal, con las características señaladas en el mismo.
<b>Actuaciones</b>
Se comprobará que la excavación se realice a lo largo de todo el trazado y sacando toda la tierra vegetal existente. Previamente a las labores de desbroce, se comprobarán con exactitud los lugares de acopio de la tierra vegetal hasta su reutilización en la obra, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial, ni zonas ambientalmente sensibles. Se verificará que las zonas para los acopios de tierra vegetal se encuentran separadas claramente de las zonas destinadas al resto de acopios y tierras. Se comprobará que la retirada se realice en los lugares y con los espesores previstos. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra: altura de los montones, que debe ser la prevista en el

RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL
proyecto, separación clara y precisa de la tierra vegetal del resto de tierras, estado de los montones (compactación, fertilidad, etc.). Se comprobará el método de acopio que deberá ser el que indica el Estudio de Impacto Ambiental: montones con menos de 1,5 m de altura y pendiente 3H:2V. Se controlará especialmente que la maquinaria no circule sobre los montones para evitar su compactación, perdiendo sus características.
Lugar de inspección
La correcta retirada, en relación con los espesores de la capa de tierra vegetal, se verificará en todas las superficies que vayan a ser ocupadas por la carretera, con especial atención en los suelos considerados de mayor capacidad productiva
Parámetros de control y umbrales
Se consideran como parámetros básicos de control, la retirada de todos los suelos aptos como tierra vegetal en la superficie ocupada, todo el volumen existente. Altura de los montones de tierra vegetal y estado de los mismos. Presencia de materiales rechazables en el almacenamiento de tierra vegetal. Sistema de acopio descrito.
Como valor umbral no se admitirá un espesor menor al especificado en el proyecto de construcción, salvo justificación de la Dirección de Obra.
Calendario y periodicidad de la inspección
Se comprobará diariamente que la retirada en los suelos aptos, sea la primera operación a realizar y que se ejecute una vez finalizado el despeje de la cubierta vegetal, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los acopios se inspeccionarán semanalmente.
Medidas de prevención y corrección
En caso de constatar la recogida de espesores insuficientes en tierra vegetal, se procederá al repaso de las superficies objeto de desbroce.
Si se detecta un alto porcentaje de mezcla de la tierra vegetal con otras tierras, se efectuará una separación y retirada de los volúmenes rechazables. Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, abonado, riego, tapado, etc.).
Documentación generada por parte del contratista
El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de la tierra vegetal, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento. Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

LABORES DE PREPARACIÓN DEL TERRENO
Objetivos
Verificación de la correcta realización de las labores de preparación del terreno, previas a las siembras y plantaciones, y posterior al extendido de tierra vegetal, en los lugares previstos en el Proyecto.
Actuaciones
Se controlará la realización de los gradeos y labores finales en el terreno, de tal forma que cumplan las prescripciones especificadas en el proyecto. Lugar de inspección Todas aquellas superficies especificadas en el proyecto para la realización de este tipo de labores: - Huecos de enlace y glorietas - Taludes - Zonas degradadas: zonas de instalaciones auxiliares, préstamos y vertederos.
Parámetros de control y umbrales
Se verificará la profundidad de la operación de gradeo conforme a lo establecido en proyecto y se comprobará el acabado final, de tal forma que el terreno quede en perfectas condiciones.
No se admitirá la no realización de alguna de las labores proyectadas.
Calendario y periodicidad de la inspección
La preparación del terreno se controlará acabado este proceso y antes de iniciarse el extendido de tierra vegetal.
Medidas de prevención y corrección
Una vez finalizada la preparación del terreno se verificará especialmente que no se producen movimientos de maquinaria pesada por las zonas ya preparadas. En el caso en que se hubieran formado roderas por trasiego de maquinaria se controlará que éstas sean rastrilladas.
Documentación generada por parte del contratista
Los resultados de las inspecciones se reflejarán en el diario ambiental de la obra y en los informes ordinarios.

CONTROL DE LA CALIDAD DE LA TIERRA VEGETAL																		
Objetivos																		
Comprobar la calidad de la tierra vegetal extraída y su adecuación a las labores de restauración.																		
Actuaciones																		
Se tomarán muestras, en distintos puntos, de la tierra vegetal extraída para su posterior análisis en laboratorio.																		
Lugar de inspección																		
Acopios de tierra vegetal.																		
Parámetros de control y umbrales																		
Cada muestra recogida se llevará a laboratorio especializado para que se realicen análisis de los siguientes parámetros:																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Parámetro</th> <th>Rechazar si</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PH</td> <td>5 &lt; pH &lt; 8,5<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>Elementos gruesos (&gt; 5 cm)</td> <td>&lt; 25 %</td> </tr> <tr> <td>Materia orgánica</td> <td>&gt; 0.5 % (s.m.s.)</td> </tr> <tr> <td>Textura</td> <td>Franca Arcillosa – arenosa Arenosa – franca</td> </tr> <tr> <td>Salinidad (C<sub>ee</sub><sup>2</sup>)</td> <td>≤ 4 dS/cm</td> </tr> <tr> <td>Sodio intercambiable</td> <td>&lt; 15 %</td> </tr> <tr> <td>Nivel de carbonatos</td> <td>&lt; 30 %</td> </tr> <tr> <td>Concentración de metales pesados<sup>3</sup></td> <td>Dentro de los topes admisibles según legislación vigente</td> </tr> </tbody> </table>	Parámetro	Rechazar si	PH	5 < pH < 8,5 <sup>1</sup>	Elementos gruesos (> 5 cm)	< 25 %	Materia orgánica	> 0.5 % (s.m.s.)	Textura	Franca Arcillosa – arenosa Arenosa – franca	Salinidad (C <sub>ee</sub> <sup>2</sup> )	≤ 4 dS/cm	Sodio intercambiable	< 15 %	Nivel de carbonatos	< 30 %	Concentración de metales pesados <sup>3</sup>	Dentro de los topes admisibles según legislación vigente
Parámetro	Rechazar si																	
PH	5 < pH < 8,5 <sup>1</sup>																	
Elementos gruesos (> 5 cm)	< 25 %																	
Materia orgánica	> 0.5 % (s.m.s.)																	
Textura	Franca Arcillosa – arenosa Arenosa – franca																	
Salinidad (C <sub>ee</sub> <sup>2</sup> )	≤ 4 dS/cm																	
Sodio intercambiable	< 15 %																	
Nivel de carbonatos	< 30 %																	
Concentración de metales pesados <sup>3</sup>	Dentro de los topes admisibles según legislación vigente																	
<p>1 El umbral superior no es aplicable cuando se afecten grandes extensiones de terrenos halófitos con elevado pH y que constituyen el apoyo natural de la vegetación local.</p> <p>2 Conductividad eléctrica al extracto de saturación.</p> <p>3 Se analizará este parámetro cuando existan riesgos evidentes de contaminación por estos elementos.</p> <p>Valor umbral: Valores inferiores a los considerados como normales para el tipo de tierra extraída, a juicio del Director Ambiental.</p>																		
Calendario y periodicidad de la inspección																		
La toma de muestras se realizará en el momento de acopio de la tierra vegetal, en la fase de desbroce y movimiento de tierras.																		
Medidas de prevención y corrección																		
En caso de que los análisis muestren que las tierras tienen carencias importantes, se indicarán los nutrientes que se deben añadir en las labores de restauración y se controlará que se incorporan en la proporción, en el momento y en las condiciones adecuadas.																		
Documentación generada por parte del contratista																		
Los datos tomados y la metodología empleada figurarán en el diario ambiental de la obra. Los valores de los análisis se adjuntarán como anexo en los informes ordinarios.																		

EXTENDIDO Y RELLENO DE TIERRA VEGETAL
Objetivos
Supervisar la correcta ejecución de esta unidad de obra en los lugares, espesores y condiciones especificadas.
Actuaciones
Verificar la idoneidad de la tierra vegetal que será extendida en taludes y zonas llanas, para lo cual se establecerá como criterio de rechazo la pedregosidad del material, clasificando distintos lotes de material acopiado atendiendo a este criterio. Asimismo se verificará la ejecución de extendidos y rellenos en los lugares y con los espesores previstos. Tras su ejecución, se controlará muy especialmente que no se produzca circulación de maquinaria pesada.
Lugar de inspección
Se inspeccionarán todas las superficies donde esté prevista la ejecución de esta unidad de obra y los espesores de cada una de ellas:
Parámetros de control y umbrales
Se comprobará que la tierra vegetal que se destine al extendido en taludes y zonas llanas procedan de acopios de no más de 1,5 m de altura, con el fin de asegurarse de que no se empleen tierras que hayan estado sometidas a compactaciones excesivas.
La tierra vegetal deberá cumplir los requisitos indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas sobre características físicas y químicas.
Asimismo, se verificará el espesor de tierra aportado. La tolerancia máxima en la extensión será de 5 cm (sobre los espesores considerados en proyecto a aportar en todas las zonas de actuación) tomándose un mínimo de 10 mediciones en parcelas de 100 m <sup>2</sup> .
Calendario y periodicidad de la inspección
Se verificará que esta operación esté totalmente terminada en cada zona antes de la ejecución de las siembras y las plantaciones. Mientras se esté ejecutando se inspeccionará diariamente, hasta completar la totalidad de superficies tratadas.
Medidas de prevención y corrección
En caso de registrarse alteraciones en la composición granulométrica de la tierra vegetal, en función de los criterios de rechazo señalados anteriormente, se procederá como se ha descrito anteriormente.
Desviaciones en los espesores indicados en proyecto supondrán actuaciones específicas complementarias.
Documentación generada por parte del contratista
Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.

SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS
<b>Objetivos</b>
Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra y la idoneidad de los materiales.
<b>Actuaciones</b>
Control de la época de ejecución y estado de la tierra vegetal: Las siembras e hidrosiembras deberán realizarse en la época prevista en el proyecto, preferentemente en otoño o primavera y en condiciones de tempero e inmediatamente después del extendido de la tierra vegetal para evitar la pérdida de la misma. Verificación de las semillas: Se comprobará que las semillas procedan de distribuidores autorizados. Se suministrarán en envases cerrados o sacos cosidos, individualizados por especies y partidas. Se verificará que las especies son las exigidas en el proyecto. Se comprobará de forma especial que las semillas sean almacenadas en sitios frescos y secos. Verificación de los abonos: Se comprobará que los abonos minerales a utilizar en plantaciones e hidrosiembras sean del tipo NPK, solubles y de liberación lenta. Control de cargado de la cuba de la hidrosembradora: Se controlará el punto de toma de agua, la puesta en marcha del mezclador y la dosificación de llenado. Ejecución de la mezcla: Se comprobará la correcta ejecución de la mezcla señalada, el tipo de semillas y la dosificación de cada material. Distribución de la mezcla: Se supervisará la distribución de la mezcla, que deberá ser uniforme y homogénea. Se exigirá un parte que indique el tajo donde se trabajará. Estos partes permitirán determinar la superficie sembrada o hidrosembrada, en cada fase de obra. Tapado: Se comprobará que, tras la siembra, bien en seco o mediante el uso de hidrosembradora, se procede al tapado de las superficies sembradas, para evitar la desecación de las semillas. Otras operaciones de control: Se realizará una ficha de control donde se reflejen todas las incidencias que puedan ocurrir durante la ejecución de esta unidad de obra, realizando fotografías de cada parcela controlada. También se realizará un control de las condiciones ambientales, verificándose que no se realicen estas operaciones en días de lluvias fuertes que puedan arrastrar la mezcla. Seguimiento de los resultados: Se realizará un análisis de la nascencia y del grado de cobertura.
<b>Lugar de inspección</b>
Se controlarán tanto los tajos donde se esté ejecutando esta unidad de obra para verificar su correcto desarrollo, como los lugares de almacenaje de las semillas y materiales.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
No se considerará aceptable el suministro de mezclas de semillas de varias especies en el mismo envase. La mezcla se realizará en obra supervisando la dotación de cada especie. Cada saco o envase de semillas deberá estar acompañado de un certificado que recoja, al menos: -Datos del distribuidor de las semillas. -Especies y subespecies o variedades con su nombre científico. -Certificado expedido por un laboratorio u organismo autorizado donde se especifique la pureza, capacidad germinativa de las semillas y fecha del mismo. No se considerarán aceptables certificados que tengan más de dos años de antigüedad. Las semillas deberán tener una pureza o peso de semilla pura viva, mayor del ochenta por ciento (80 %) y una capacidad germinativa superior al noventa por ciento (90 %). Se verificará que estén libres de hongos y sin rastros de ataques de plagas o roedores. Se procederá a la toma de muestras de las distintas partidas de semillas, mediante sonda tipo NOBBE, comprobando: -Si realmente pertenecen a la especie exigida. -La pureza de la muestra. -Si resultase necesario se realizarán análisis de germinación, según las Normas de la Asociación Internacional de Ensayos de Semillas (1993). Se verificará la germinación de la siembra a los 15, 30 y 45 días de la ejecución de la misma. Para ello, en cada unidad de actuación se marcarán parcelas testigo de 1 m <sup>2</sup> , donde se procederá al conteo de cada una de las especies germinadas. Valor umbral: 5% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de la Obra.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Las labores de control comenzarán al menos un mes antes del comienzo de la siembra, y se verificará que se han aportado los certificados de las semillas y que se encuentran en obra o en vivero todos los materiales necesarios para proceder a su inspección.
La ejecución de la siembra se inspeccionará semanalmente durante la época de ejecución. Posteriormente se realizará mensualmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se sobrepasasen los umbrales admisibles se procederá a resembrar las superficies defectuosas o se corregirán los errores detectados.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas de siembra, la composición de la mezcla de semilla, la técnica utilizada, las condiciones ambientales durante la siembra y la dosis de abono empleada. Los resultados figurarán en los informes ordinarios.

PLANTACIONES
<b>Objetivos</b>
Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra y controlar la calidad de las plantas a su llegada a la obra.
<b>Actuaciones</b>
<b>Verificación de los materiales</b> - Se verificará que los abonos minerales solubles sean de lenta liberación en plantaciones e hidrosiembras, tipo N-P-K, 15-15-15 o similar. Antes de su empleo se deberán facilitar los certificados del fabricante en que se especifique, al menos, su composición, dotación de los distintos elementos y tiempo de liberación. -Se controlará que se suministren en sacos cerrados y etiquetados por el fabricante y, en ningún caso en envases distintos de los originales. Se controlará que estos materiales se almacenen en obra al abrigo de la humedad. -Se verificará que las plantas procedan de viveros acreditados. Para certificarlo se facilitará copia de los albaranes de recepción de plantas en obra. Éstos estarán emitidos por el vivero suministrador, donde figurará su sello. -En dichos albaranes deberán constar, al menos, los datos del vivero suministrador; especie o especies suministradas con su nombre científico, que deberán ser las exigidas en el presente Proyecto de Construcción; y número de ejemplares de cada especie. -Se controlará que las plantas se almacenen en obra al abrigo de las heladas y protegidas de la insolación directa y del viento. -Se verificará la idoneidad y procedencia del agua que vaya utilizarse en el riego de implantación.
<b>Verificación de la ejecución</b> -Se procederá a comprobar las dimensiones de los hoyos y si se corresponden con los requeridos en el presente Proyecto para la especie a plantar en ellos. -Se comprobará si se añaden los abonos proyectados. -Se comprobará la adecuada colocación de la planta, el relleno del hoyo y el afirmado. -Se comprobará la ejecución del riego de implantación en el mismo día y con la dotación de agua correspondiente a cada tipo de planta. -En relación con otras operaciones de control: Se controlarán las condiciones atmosféricas en el momento de efectuarse la plantación y se verificará que no se realicen en épocas de heladas ni cuando se produzcan vientos fuertes. -Asimismo, se controlará en función de la tipología de plantación de cada punto concreto, que las especies, proporciones y densidades sean las indicadas en el proyecto. Del mismo modo se controlará que las superficies sean las indicadas.
<b>Lugar de inspección</b>
Se controlará tanto en los tajos donde se estén ejecutando plantaciones como en el lugar de almacenaje.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Una vez recibidas en obra las plantas y aceptadas, se procederá a su inspección, para lo cual se tomará una muestra en función de la cantidad de plantas de la partida, y que en ningún caso será menor de una planta por cada cincuenta, pudiendo llegar hasta el total de la partida si ésta es pequeña. En esta muestra se analizará o comprobará: -Especie y subespecie o variedad. -Porte. -Tamaño. -Estado del sistema radicular. -Estado del sistema foliar. -Presencia de heridas. -Estado fitosanitario. -Estado vegetativo. Con los resultados se emitirá un informe sobre la calidad de la partida, que reunirá los siguientes requisitos: -Ningún factor con calidad menor del 80 % de la muestra. -Calidad media de la partida no menor del 85 %. El control de la apertura de hoyos se realizará sobre, un total del 5 % de las unidades proyectadas, comprobando que las dimensiones de ahoyado son las proyectadas. La composición y densidad de la mezcla de plantación, se realizará mediante muestreos en parcelas de 100 m <sup>2</sup> , seleccionándose una representación superior al 5% de la superficie total plantada. Se verificará que en ningún caso se ejecuten plantaciones cuando la temperatura ambiente sea inferior a un grado centígrado o mientras el suelo esté helado.
Valor umbral: 10% de superficie no ejecutada frente a la prevista sin que exista justificación aceptada por el Director Ambiental de la Obra.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
La supervisión de estas operaciones dará comienzo al menos una semana antes del inicio de éstas. Se realizará, al menos, una visita semanal al almacén de plantas para inspeccionar el correcto mantenimiento y estado de las plantas allí dispuesto. Asimismo, se realizarán visitas semanales en la época de plantación y posteriormente tras el periodo estival se anotará el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase que se han sobrepasado los umbrales admisibles contemplados en el presente programa se procederá a plantar de nuevo en aquellos lugares donde la plantación resulte defectuosa.
<b>Documentación generada por parte del Contratista</b>
Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en la que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo, se indicarán los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación.

### 8.5.11.- Control de las operaciones de limpieza

CONTROL DE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA
<b>Objetivos</b>
Se verificará que, al término de las obras, se consiga un estado de limpieza integral en todas y cada una de las zonas que hayan sido alteradas durante la construcción de las obras.
<b>Actuaciones</b>
Una vez finalizada la construcción de la autovía, y en cualquier momento si se considerase conveniente, como es antes de la hidrosiembra, se vigilarán las labores de limpieza y, de forma especial, se controlará que los sobrantes de obra sean trasladados a los lugares de destino, y que en ningún caso queden abandonados en las inmediaciones del área, no sólo por la alteración paisajística que supone, sino también por la posible obstrucción de los sistemas de drenaje que pudieran afectar al régimen hídrico y a la calidad de las aguas, entre otros efectos.
Asimismo, y de forma anterior a la firma del Acta de Recepción, se verificará que todas las zonas afectadas hayan sido restauradas conforme a las pautas fijadas.
<b>Lugar de inspección</b>
Todas las zonas afectadas por las obras.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Correcto desmantelamiento y limpieza de todas las zonas afectadas por las obras.
No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Se realizará la inspección al finalizar las obras antes de la firma del Acta de Recepción.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase alguna zona con restos de obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de la recepción de la obra.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.

### 8.5.12.- Gestión de residuos asimilables a urbanos

GESTIÓN DE RESIDUOS ASIMILABLES A URBANOS
<b>Objetivos</b>
Reducir, reutilizar y reciclar dentro de lo posible los residuos asimilables a urbanos.
<b>Actuaciones</b>
Se realizarán los siguientes controles: - Se controlará que se separen los diferentes tipos de residuos asimilables a urbanos y que cada tipo se deposita en el contenedor correspondiente. - Se controlará la gestión de los residuos: empresas encargadas de los mismos, periodicidad de la recogida, acuerdos con los proveedores para reducción de envases y devolución de materiales sobrantes y embalajes, reutilización de materiales de protección (lonas, maderas, metal, etc.).
<b>Lugar de inspección</b>
Todas las zonas afectadas por la obra, especialmente los puntos limpios.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Realización de una correcta gestión de los residuos generados.
Valor umbral: Presencia de residuos fuera de los contenedores. Segregación incorrecta de los residuos. Etiquetado de los contenedores incorrecto o inexistente. Almacenamiento de residuos durante un tiempo superior al que se aseguren unas buenas condiciones de salubridad.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Las inspecciones se realizarán semanalmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase una mala gestión de los residuos se replantearía una nueva gestión de los mismos, creación de nuevos puntos limpios, se aumentaría el número de contenedores para cada tipo de residuo y cualquier tipo de medida que ayude a la reducción, reutilización y reciclado de los residuos.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Documentación referida a la gestión de los residuos e informes ordinarios.

### 8.5.13.- Gestión de residuos peligrosos

GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS
<b>Objetivos</b>
Control de la adecuada gestión de los residuos peligrosos generados en la obra.
<b>Actuaciones</b>
- Se vigilará especialmente el tratamiento y destino de los residuos considerados como peligrosos que deberán ser gestionados por gestor autorizado. - Se controlará que se segregan correctamente los residuos peligrosos, ubicándolos en los contenedores correspondientes, que existen sistemas de minimización del uso de productos generadores de residuos peligrosos, entre ellos la correcta utilización de los mismos para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Deberá existir una correcta señalización de los contenedores para residuos peligrosos y los obreros que manejen dichos productos deberán estar informados de los riesgos para su salud y el medio ambiente de los residuos peligrosos. - Se exigirá la inscripción en el registro de productores de residuos peligrosos, si es necesario, así como la documentación del gestor de residuos que lo acredite como tal.
<b>Lugar de inspección</b>
Todas las zonas afectadas por la obra, especialmente los puntos limpios.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>
Realización de una correcta gestión de los residuos generados.
Valor umbral: Ausencia de alta en el registro de productores o pequeños productores de residuos peligrosos, si es necesaria. Presencia de residuos peligrosos fuera de los contenedores. Segregación incorrecta de los residuos. Etiquetado de los contenedores sin ajustarse a los requerimientos de la normativa aplicable. Almacenamiento de residuos durante un tiempo superior a seis meses. Entrega de residuos a un gestor o transportista no autorizado. Documentación incompleta o incorrecta de la gestión de residuos peligrosos. Condiciones de almacenamiento incorrecto de productos peligrosos.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Las inspecciones se realizarán semanalmente.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
Si se detectase una mala gestión de los residuos se replantearía una nueva gestión de los mismos, creación de nuevos puntos limpios, se aumentaría el número de contenedores para cada tipo de residuo, todo de manera inmediata.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Documentación referida a la gestión de los residuos e informes ordinarios.

### 8.5.14.- Informes

La tipología de informes a elaborar es la siguiente:

#### Informes previos al inicio de las obras

Antes del inicio de las obras deberá presentarse al órgano ambiental lo siguiente:

- Escrito del Director Ambiental de las obras certificando que el proyecto cumple la Declaración de Impacto Ambiental en especial en lo referente a la adecuación ambiental del trazado.
- Programa de Vigilancia Ambiental para la fase de obras presentado por la Dirección de Obra, con indicación expresa de los recursos humanos y materiales asignados.
- Plan de Aseguramiento de la Calidad, en lo que se refiere a calidad ambiental, presentado por el Contratista adjudicatario de las obras, con indicación expresa de los recursos materiales y humanos asignados.

#### Informe paralelo al Acta de Comprobación del Replanteo

Se relacionará el equipo de vigilancia y Seguimiento, los datos sobre aspectos e incidencias ambientales obtenidas en el seguimiento de las labores de replanteo de las obras y donde se notificará el comienzo de las obras.

Se indicarán los aspectos e incidencias ambientales obtenidas en las labores de replanteo de las obras y dónde se notificará el comienzo de las mismas.



**Informes ordinarios**

Se presentarán durante toda la duración de las obras, semestralmente, desde la fecha del Acta de Replanteo. Reflejará las medidas preventivas y correctoras, exigidas en las condiciones de la Declaración de Impacto Ambiental y las nuevas medidas adoptadas, en caso de que se hubiese aplicado alguna durante la fase de obras.

Asimismo, incluirá los partes o comunicaciones de no conformidad ambiental.

- Resultados de los controles y análisis realizados, con datos del lugar y fecha de los controles realizados y, en caso de detectar que se ha superado los umbrales máximos aceptados, las medidas que se hayan tomado. Se incluyen en este apartado los controles sobre ocupación de superficies por elementos auxiliares, controles sobre emisiones de polvo y ruido, calidad de las aguas y seguimiento de obras de drenaje, fenómenos erosivos y estabilidad de laderas y taludes, afecciones a vegetación, flora y fauna, afección al paisaje y a los elementos del medio socioeconómico.

Estos informes quedarán a disposición de las autoridades competentes que lo soliciten y se inferirá en su caso, la necesidad de completar las medidas mitigadoras propuestas.

**Informe previo al Acta de Recepción de las Obras**

Se presentará un informe sobre las medidas preventivas y correctoras realmente ejecutadas, de conformidad con lo dispuesto en el condicionado de la DIA así como las nuevas medidas adoptadas. En dicho informe se recogerán los siguientes aspectos:

- Unidades realmente ejecutadas de cada actuación recogidas en el presente Proyecto de medidas preventivas y correctoras de impactos, relativas a la protección del sistema hidrológico, protección de la vegetación y de la fauna, protección de la permeabilidad transversal, localización de instalaciones auxiliares, actuaciones relativas a la defensa contra la erosión, restauración ambiental e integración paisajística.
- Unidades previstas en dicho 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 afectada, con especial referencia a la vegetación de ribera y formaciones de carrascal.
- 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.

**Informes especiales**

Cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioros ambientales o situaciones de riesgo, tanto en la fase de construcción como en la de funcionamiento.

Los informes deberán remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, a través de la Dirección General de Carreteras, que acreditará su contenido y conclusiones. Del examen de esta documentación por parte de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental podrán derivarse modificaciones de las actuaciones previstas, en función de una mejor consecución de los objetivos de la Declaración de Impacto Ambiental.

**8.6.- FASE TERCERA: PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN**

**8.6.1.- Contenido del programa**

En esta fase, a partir de la emisión del Acta de Recepción de las obras y durante el periodo de garantía el Programa de Vigilancia se centrará en la comprobación de la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas, en la detección de afecciones no previstas, y en la articulación de las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

Se determinarán las afecciones que la presencia de la nueva infraestructura supone sobre el medio y se verificará la ejecución de las labores de conservación y mantenimiento de la cubierta vegetal implantada, la eficacia de los sistemas de drenaje, la permeabilidad territorial, etc.

**8.6.2.- Conservación de suelos**

NIVELES EROSIVOS
<b>Objetivos</b>
Determinar la existencia de fenómenos erosivos no previstos y proponer las medidas de corrección en su caso.
<b>Actuaciones</b>
Inspecciones visuales de todas las áreas afectadas por el proyecto para detectar la existencia de fenómenos erosivos y su intensidad según la siguiente escala (DEBELLE, 1971): Clase 1. Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente. Clase 2. Erosión en reguerillos hasta 15 cm de profundidad. Clase 3. Erosión inicial en numerosos regueros, de profundidad de 15 a 30 cm. Clase 4. Erosión marcada en numerosos regueros, de profundidad de 30 a 60 cm. Clase 5. Erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad.
<b>Lugar de inspección</b>
Taludes en desmonte y terraplén, áreas de dominio público, vertederos y todas aquellas superficies que hubieran sido afectadas por el proyecto.
<b>Parámetros de control y valor umbral</b>
Presencia de regueros o cualquier tipo de erosión hídrica.
El umbral máximo será el establecido en la clase 3 según la escala mencionada.
<b>Calendario y periodicidad de la inspección</b>
Al menos dos inspecciones anuales, preferentemente tras las lluvias de primavera y otoño.
<b>Medidas de prevención y corrección</b>
En caso de sobrepasarse los niveles admisibles se llevará a cabo una propuesta de medidas de corrección (instalación de mallas o mantas orgánicas, ejecución de bermas, etc.) que se desarrollarán a nivel de proyecto constructivo.
<b>Documentación generada por parte del contratista</b>
Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes periódicos.

DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN
<b>Objetivos</b>
Determinar los resultados de las medidas de control de la erosión ejecutadas, su efectividad y grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.
<b>Actuaciones</b>
Se procederá a evaluar los resultados de las actuaciones ejecutadas comprobando el estado de los materiales empleados, su biodegradabilidad en su caso, así como la adaptación al terreno.
<b>Lugar de inspección</b>
Todas las zonas donde se hayan ejecutado medidas de protección contra la erosión.
<b>Parámetros de control y umbrales</b>

DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN
Presencia de embalsamientos o aterramientos, así como la formación de regueros o cualquier otro tipo de erosión hídrica en las zonas tratadas.
Valor umbral: No deberá considerarse aceptable la presencia de embalsamientos o aterramientos, así como la formación de regueros o cualquier otro tipo de erosión hídrica en las zonas tratadas.
Calendario y periodicidad de la inspección
Al menos dos inspecciones anuales, preferentemente tras las lluvias de primavera y otoño.
Medidas de prevención y corrección
En caso de detectarse anomalías se debe proceder a la sustitución de los elementos dañados y a la colocación de nuevos dispositivos. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los deficientes resultados, modificando, si fuese preciso, las técnicas y materiales empleados.
Documentación generada por parte del contratista
Los resultados de las inspecciones y las eventuales propuestas de corrección se recogerán en los informes periódicos.

### 8.6.3.- Seguimiento de las obras de drenaje

FUNCIONAMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE
Objetivos
Asegurar el correcto estado y eficacia de las obras de drenaje ejecutadas y de la ejecución de las labores de limpieza y mantenimiento de forma que no quede interrumpida su función.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales del entorno de todas las obras de drenaje ejecutadas, a fin de verificar que no se hayan producido fenómenos erosivos o de aterramiento de los cauces. Se controlará también la adecuada limpieza y mantenimiento de estas obras con el fin de que realicen su función.
Lugar de inspección
Emplazamiento de las distintas obras de drenaje.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros de control y umbrales estarán determinados por el correcto funcionamiento hidráulico de cada obra de drenaje.
El valor umbral será la existencia de un 10% de obras obturadas que no realicen correctamente su función.
Calendario y periodicidad de la inspección
Los controles ordinarios se realizarán de forma trimestral, haciéndolos coincidir con cambio estacionales. En caso de episodios de fuertes precipitaciones se realizarán inspecciones adicionales al finalizar éstos.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen fenómenos erosivos o aterramientos graves en las salidas de los drenajes, se procederá a establecer un plan corrector de urgencia.
Documentación generada por parte del contratista
El resultado del control de esta medida se reflejará en los informes periódicos.

### 8.6.4.- Seguimiento de los dispositivos de paso y escape para la fauna

EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS DE PASO Y ESCAPE PARA LA FAUNA
Objetivos
Asegurar el correcto estado y eficacia de los pasos de fauna, adecuaciones de las obras de drenaje y de los portillos de escape para la fauna.
Actuaciones
Se realizarán inspecciones visuales del entorno de todas las obras de drenaje acondicionadas, pasos de fauna y del funcionamiento de los portillos de escape. Además se comprobará que se instalan todos los incluidos en proyecto.
Lugar de inspección
Emplazamiento de los distintos dispositivos.
Parámetros de control y umbrales
Los parámetros de control y umbrales estarán determinados por el correcto funcionamiento de los distintos dispositivos para el paso de la fauna.
El valor umbral deberá ser definido según los estudios que se realicen sobre el uso de los pasos y siempre en relación con el interés de las especies y la frecuentación de la zona por la fauna terrestre.
Calendario y periodicidad de la inspección
Se realizarán controles semestrales para los pasos de fauna haciéndolos coincidir con el seguimiento de las obras de drenaje. En el caso de los portillos de escape se harán revisiones anuales del cerramiento.
Medidas de prevención y corrección
Si se detectasen problemas de obturación de pasos secos o de los portillos de escape se procederá a la limpieza de los mismos y reposición en caso de elementos dañados.
Documentación generada por parte del contratista
Los resultados de los estudios se incluirán como anexo en los informes periódicos.

### 8.6.5.- Seguimiento de la restauración y revegetación

SEGUIMIENTO DE LA EVOLUCIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL IMPLANTADA
Objetivos
Verificar el estado y grado de evolución de la cubierta vegetal implantada en los diferentes elementos de la actuación.
Actuaciones
Se evaluarán los resultados de las siguientes actuaciones ejecutadas: - Siembras e hidrosiembras: Se controlará el grado de cobertura de la vegetación en los terrenos restaurados, presencia de especies colonizadoras espontáneas, erosión en los taludes y necesidades de resiembras. - Plantaciones: Porcentaje de marras o planta muerta, presencia de especies colonizadoras espontáneas, grado de cobertura del terreno. Se delimitarán, de acuerdo con el Director Ambiental de Obra las áreas de cobertura inferior al 90%. Se dilucidarán las causas posibles de las marras y zonas desnudas de vegetación y la existencia o no de problemas erosivos debido a estos fracasos.
Lugar de inspección
Todas aquellas áreas donde se hayan realizado labores de restauración y mejora de la cubierta vegetal.
Parámetros de control y umbrales
Se analizará el número de ejemplares existentes, su desarrollo, altura y estado fitosanitario, así como el grado de cobertura en caso de siembras e hidrosiembras.
Valor umbral: cobertura del 90% para las zonas de siembra e hidrosiembra. Para plantaciones arbustivas y de árboles menores de 1 metro, el porcentaje de marras debe ser menor del 15%. En árboles grandes en alineaciones o bosquetes, el porcentaje de marras debe ser menor del 5%.
Calendario y periodicidad de la inspección
Durante el primer año se harán inspecciones trimestrales. En el segundo y tercer año las inspecciones se realizarán de forma semestral.
Seguimiento
Los datos recogidos en cada fase se compararán con los reflejados en los informes anteriores.
Medidas de prevención y control
Resiembra de las zonas con cobertura inferior al 90%. En caso de existir surcos de erosión, se incorporarán sedimentos y se realizará un tratamiento protector. En caso de detectarse altos porcentajes de marras en plantaciones, se debe proceder a realizar reposiciones. De forma previa, se analizarán las posibles causas de los malos resultados obtenidos, modificando si fuera preciso las especies a emplear.
Documentación generada por parte del contratista
Con periodicidad como mínimo bimensual y durante los dos años siguientes a la plantación se anotarán los siguientes aspectos: tasa de germinación (durante los 6 primeros meses), grado de cubierta, composición específica, aparición de especies no sembradas y crecimiento.
En caso de repetición se anotarán en el diario ambiental de la obra las fechas de repetición de las siembras, las especies y la técnica empleada.

PERMEABILIDAD TERRITORIAL
Objetivos
Se realizará un seguimiento del estado de los pasos superiores y pasos inferiores construidos para asegurar la permeabilidad de la nueva infraestructura.
Actuaciones
Se comprobará la funcionalidad de los pasos superiores e inferiores para su uso por personas y vehículos.
Parámetros de control y valor umbral
Utilización de dichos pasos por personas y vehículos.
Valor umbral: imposibilidad de empleo de alguno de ellos.
Lugar de inspección
Todos los pasos proyectados a lo largo de la carretera.
Calendario y periodicidad de la inspección
Semestralmente durante la fase de explotación.
Medidas de prevención o corrección
En caso de detectarse alguna deficiencia en la funcionalidad del paso, se llevará a cabo una propuesta de medidas de corrección que se desarrollará a nivel de proyecto constructivo.
Documentación generada por parte del contratista
Se reflejará en un informe especial.

### 8.6.6.- Informes

#### Informes ordinarios tras la emisión del Acta de Recepción de las obras

##### Informe sobre la eficacia de las medidas de protección a la fauna

Incluirá los siguientes puntos:

- Con carácter general seguimiento de los indicadores relativos a la protección de la fauna.
- Resultados del seguimiento de las poblaciones de distintos grupos animales: aves, mamíferos, reptiles, anfibios y otros grupos de especies afectados por la realización de la infraestructura.
- Eficacia de los pasos de fauna diseñados para cada uno de los grupos anteriores.
- Seguimiento del número de atropellos ocurridos a lo largo de la vía. Detección de puntos negros.
- Seguimiento del estado de conservación del vallado y de los portillos de escape. Se prestará especial atención a las zonas señaladas como puntos negros y las proximidades de los pasos de fauna.
- Análisis y discusión causal de las diferencias entre lo estipulado en los EslA y la realidad.
- En su caso, adopción de medidas complementarias de protección de la fauna y las correspondientes acciones de vigilancia y control.

##### Informe sobre la eficacia, estado y evolución de las medidas adoptadas para la restauración ambiental e integración paisajística de la obra y la defensa contra la erosión

Se analizarán los siguientes puntos:

- Resultados del seguimiento de los indicadores de protección de los suelos, agua y restauración de la vegetación.
- Seguimiento de la evolución de la implantación de las comunidades vegetales en los taludes y elementos auxiliares tratados, tanto temporales como permanentes e incluyendo los vertederos.
- En su caso adopción de medidas complementarias de integración paisajística y las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- El informe siguiente recogerá además, la evolución de las medidas correctoras y protectoras aplicadas así como el desarrollo de las medidas complementarias.
- Y el último informe que se realice, contendrá las conclusiones definitivas del Programa de Vigilancia.

#### Informes especiales

Siempre que se detecte cualquier afección al medio no prevista, de carácter negativo, y que precise una nueva actuación para ser evitada o corregida, se emitirá un informe con carácter urgente, aportando toda la información necesaria para actuar en consecuencia.

### 9.- PRESUPUESTO

#### 9.1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

CAPÍTULOS	ALTERNATIVA 1
CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS	11.402.164,13 €
CAPÍTULO II. AFIRMADO	7.945.334,00 €
CAPÍTULO III. ESTRUCTURAS	8.703.552,86 €
CAPÍTULO IV. DRENAJE	3.621.561,47 €
CAPÍTULO V. ENLACES	19.154.154,09 €
CAPÍTULO VI. REPOSICIONES	2.181.055,04 €
CAPÍTULO VII. SEÑALIZACIÓN	1.611.551,79 €
CAPÍTULO VIII. OBRAS COMPLEMENTARIAS	1.625.609,52 €
CAPÍTULO IX. ORDENACIÓN ECOLÓGICA	861.313,00 €
CAPÍTULO X. VARIOS	38.769,96 €
CAPÍTULO XI. SEGURIDAD Y SALUD	1.133.901,32 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>58.278.967,18 €</b>

CAPÍTULOS	ALTERNATIVA 2
CAPÍTULO I. MOVIMIENTO DE TIERRAS Y DEMOLICIONES	10.661.334,71 €
CAPÍTULO II. AFIRMADO	6.651.347,24 €
CAPÍTULO III. ESTRUCTURAS	9.497.610,76 €
CAPÍTULO IV. DRENAJE	3.993.539,06 €
CAPÍTULO V. CONEXIONES Y ENLACES	21.480.577,60 €
CAPÍTULO VI. REPOSICIÓN DE SERVICIOS	2.256.167,49 €
CAPÍTULO VII. REPOSICIÓN DE CAMINOS	696.278,29 €
CAPÍTULO VIII. SOLUCIONES AL TRÁFICO DURANTE LAS OBRAS	1.832.390,27 €
CAPÍTULO IX. SEÑALIZACIÓN	1.615.828,95 €
CAPÍTULO X. OBRAS COMPLEMENTARIAS	2.081.315,42 €
CAPÍTULO XI. ORDENACIÓN ECOLÓGICA	2.887.273,36 €
CAPÍTULO XII. VARIOS	878.072,96 €
CAPÍTULO XIII. SEGURIDAD Y SALUD	68.900,00 €
<b>TOTAL PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>64.600.636,11 €</b>

#### 9.2.- COSTE DE LA ORDENACIÓN ECOLÓGICA

ORDENACIÓN ECOLÓGICA ALTERNATIVA 1	
MEDIDAS DE CARACTER GENERAL	14.772,12 €
PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	57.032,38 €
RESTAURACIÓN AMBIENTAL	691.779,06 €
PROTECCIÓN DE LA FAUNA	41.354,72 €
PROTECCIÓN DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	851,94 €
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	55.522,78 €
<b>TOTAL</b>	<b>861.313,00 €</b>

ORDENACIÓN ECOLÓGICA ALTERNATIVA 2	
MEDIDAS DE CARACTER GENERAL	49.518,77 €
PROTECCIÓN DEL SISTEMA HIDROLÓGICO	191.182,60 €
RESTAURACIÓN AMBIENTAL	2.318.965,64 €
PROTECCIÓN DE LA FAUNA	138.628,32 €
PROTECCIÓN DE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS	2.855,87 €
SEGUIMIENTO AMBIENTAL	186.122,16 €
<b>TOTAL</b>	<b>2.887.273,36 €</b>

## 10.- PLANOS

Plano 1. Plano de situación

Plano 2. Alternativa 1

2. 1. Planta

2.2. Perfil longitudinal

2.3. Sección tipo

Plano 3. Alternativa 2

3. 1. Planta

3.2. Perfil longitudinal

3.3. Sección tipo

Plano 4. Geología y geotecnia

4.1. Alternativa 1

4.2. Alternativa 2

Plano 5. Vegetación

5.1. Alternativa 1

5.2. Alternativa 2

Plano 6. Fauna

6.1. Alternativa 1

6.2. Alternativa 2

Plano 7. Paisaje

7.1. Alternativa 1

7.2. Alternativa 2

Plano 8. Espacios de interés ambiental

8.1. Red Natura 2000

8.2. Alternativa 1

8.3. Alternativa 2

Plano 9. Usos y aprovechamientos

9.1. Alternativa 1

9.2. Alternativa 2

Plano 10. Planeamiento urbanístico

10.1. Alternativa 1

10.2. Alternativa 2

Plano 11. Patrimonio cultural

11.1. Alternativa 1

11.2. Alternativa 2

Plano 12. Clasificación ambiental

12.1. Alternativa 1

12.2. Alternativa 2

Plano 13. Medidas preventivas y correctoras

13.1. Alternativa 1

13.2. Alternativa 2

Plano 14. Restauración ambiental

14.1. Alternativa 1

14.2. Alternativa 2

14.3. Detalles

Plano 15. Síntesis ambiental

14.1. Alternativa 1

14.2. Alternativa 2

## AUTORA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Zaragoza, agosto de 2018

Judith Joven Zubiría. Lda. Ciencias Ambientales e I.T. Agrícola

## EQUIPO REDACTOR

Jorge Alba Urzaiz. I.T. Industrial

Carlos Pobo Rabadán. I.T. Industrial

Borja Ruiz Huerta. Ldo. Geografía

Joseba Dorado López. Ldo. Geografía

Judith Joven Zubiría. Lda. Ciencias Ambientales e I.T. Agrícola