

***DOCUMENTO N° 3***  
***ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL***

---

***MEMORIA***

## ÍNDICE

### ÍNDICE TOMO V

#### MEMORIA EIA

<b>1. ANTECEDENTES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Antecedentes del Estudio Informativo.....	1
1.2 Antecedentes ambientales.....	2
<b>2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO .....</b>	<b>3</b>
<b>3. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO AMBIENTAL.....</b>	<b>3</b>
3.1 Normativa de evaluación de impacto ambiental .....	3
3.2 Tramitación ambiental.....	4
<b>4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE.....</b>	<b>6</b>
4.1 Introducción.....	6
4.2 Normativa complementaria.....	6
4.2.1 Aguas.....	6
4.2.2 Atmósfera.....	7
4.2.3 Ruido y vibraciones.....	8
4.2.4 Espacios naturales, vegetación y fauna.....	9
4.2.5 Residuos.....	12
4.2.6 Patrimonio cultural.....	15
4.2.7 Urbanismo.....	16
<b>5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>17</b>
5.1 Descripción general de las alternativas estudiadas.....	17
5.1.1 Tramo 1A.....	17
5.1.2 Tramo 1B.....	18
5.1.3 Tramo 2A.....	19
5.1.4 Tramo 2B.....	19
5.1.5 Tramo 3A.....	20
5.1.6 Tramo 3B.....	20
5.1.7 Tramo 4B.....	21
5.1.8 Tramo 5B.....	21
5.1.9 Tramo 6B.....	22
5.1.10 Tramo 7B.....	22
5.1.11 Tramo 7C.....	23
5.1.12 Tramo 8A.....	23
5.2 Secciones tipo y firmes.....	24
5.2.1 Secciones tipo.....	24
5.2.2 Firmes y explanadas.....	24
5.3 Trazado.....	25

<b>6. CARACTERIZACIÓN INICIAL DEL MEDIO.....</b>	<b>26</b>
6.1 Situación geográfica.....	26
6.2 Clima.....	27
6.2.1 Temperatura.....	27
6.2.2 Pluviometría.....	29
6.2.3 Viento.....	31
6.2.4 Clasificación climática.....	31
6.3 Geomorfología, hidrogeología y riesgos geológicos.....	31
6.3.1 Geomorfología.....	31
6.3.2 Geología.....	32
6.3.3 Edafología y suelos.....	39
6.3.4 Hidrogeología.....	40
6.3.5 Riesgos geológicos.....	41
6.4 Hidrología.....	41
6.4.1 Hidrología superficial.....	41
6.4.2 Hidrología subterránea.....	43
6.5 Vegetación.....	46
6.5.1 Introducción.....	46
6.5.2 Metodología.....	46
6.5.3 Biogeografía y bioclimatología.....	46
6.5.4 Dominio de la vegetación potencial.....	47
6.5.5 Comunidades actuales.....	57
6.5.6 Consideraciones a destacar.....	78
6.6 Fauna.....	79
6.6.1 Introducción.....	79
6.6.2 Hábitats para la fauna, especies y su estado de conservación.....	80
6.6.3 Especies principales de la zona de estudio.....	94
6.6.4 Otros Vertebrados.....	99
6.6.5 Grupo de los invertebrados.....	111
6.6.6 Consideraciones a destacar.....	112
6.7 Espacios naturales.....	112
6.7.1 Introducción.....	112
6.7.2 Red Natura 2000.....	113
6.7.3 Espacios naturales protegidos en la red estatal y autonómica.....	115
6.7.4 Hábitats de Interés Comunitario.....	118
6.7.5 Otras figuras.....	121
6.8 Paisaje.....	132
6.8.1 Introducción.....	132
6.8.2 Unidades paisajísticas.....	133
6.8.3 Evaluación de la calidad del paisaje.....	139

6.9	Niveles acústicos.....	140
6.9.1	Introducción.....	140
6.9.2	Metodología y equipo de medida empleado.....	141
6.9.3	Tipología de receptores y resultados.....	142
6.10	Calidad del aire.....	144
6.11	Usos del suelo.....	144
6.12	Aprovechamientos cinegéticos.....	145
6.13	Urbanismo.....	146
6.14	Medio socioeconómico.....	148
6.14.1	Introducción.....	148
6.14.2	Evolución de la población.....	148
6.14.3	Actividad económica.....	156
6.15	Infraestructuras y servicios afectados.....	158
6.15.1	Infraestructuras eléctricas.....	158
6.15.2	Infraestructuras de agua.....	158
6.15.3	Servicios afectados.....	159
6.16	Patrimonio cultural.....	159
6.16.1	Introducción.....	159
6.16.2	Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural.....	160
6.16.3	Patrimonio arqueológico.....	161
6.16.4	Patrimonio arquitectónico.....	162
6.16.5	Prospección arqueológica preventiva.....	163
6.16.6	Conclusiones de interés arqueológico.....	166
6.16.7	Vías históricas y recreativas.....	166
<b>7.</b>	<b>MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.....</b>	<b>168</b>
7.1	Metodología.....	168
7.1.1	Introducción metodológica.....	168
7.1.2	Información de base.....	168
7.2	Niveles de sensibilidad ambiental y zonas de restricción.....	168
7.3	Descripción y justificación.....	170

<b>8.</b>	<b>IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS.....</b>	<b>175</b>
8.1	Introducción.....	175
8.2	Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos.....	175
8.3	Metodología de evaluación y caracterización de impactos.....	173
8.3.1	Caracterización cuantitativa de los impactos.....	173
8.3.2	Caracterización cualitativa de los impactos.....	183
8.4	Impactos sobre los suelos.....	185
8.4.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	185
8.4.2	Fase de Obras.....	185
8.4.3	Fase de Explotación.....	191
8.5	Impactos sobre la geología y la geomorfología.....	191
8.5.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	191
8.5.2	Fase de Obras.....	191
8.5.3	Fase de Explotación.....	195
8.6	Impactos sobre el factor hidrología.....	203
8.6.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	203
8.6.2	Fase de Obras.....	203
8.6.3	Fase de Explotación.....	210
8.7	Impactos sobre la vegetación y la flora.....	211
8.7.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	211
8.7.2	Fase de Obras.....	211
8.7.3	Fase de Explotación.....	220
8.8	Impactos sobre la fauna.....	221
8.8.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	221
8.8.2	Fase de Obras.....	221
8.8.3	Fase de Explotación.....	221
8.9	Impactos sobre los espacios naturales.....	256
8.9.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	256
8.9.2	Fase de Obras.....	256
8.9.3	Fase de Explotación.....	263
8.10	Evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000.....	263
8.11	Impactos sobre el paisaje.....	263
8.11.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	263
8.11.2	Fase de Obras.....	263
8.11.3	Fase de Explotación.....	264
8.12	Impactos sobre la calidad del ambiente acústico.....	276
8.12.1	Fase de Proyecto y Planeamiento.....	276
8.12.2	Fase de Obras.....	277

8.12.3 Fase de Explotación.....	278
8.13 Impactos sobre la calidad atmosférica.....	282
8.13.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	282
8.13.2 Fase de Obras.....	282
8.13.3 Fase de Explotación.....	283
8.14 Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación del suelo.....	287
8.14.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	287
8.14.2 Fase de Obras.....	287
8.14.3 Fase de Explotación.....	288
8.15 Impactos sobre los elementos del territorio.....	288
8.15.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	288
8.15.2 Fase de Obras.....	288
8.15.3 Fase de Explotación.....	293
8.16 Impactos sobre los factores socioeconómicos.....	293
8.16.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	293
8.16.2 Fase de Obras.....	295
8.16.3 Fase de Explotación.....	297
8.17 Impactos sobre los factores demográficos.....	304
8.17.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	304
8.17.2 Fase de Obras.....	304
8.17.3 Fase de Explotación.....	304
8.18 Impactos sobre el patrimonio cultural.....	306
8.18.1 Fase de Proyecto y Planeamiento.....	306
8.18.2 Fase de Obras.....	306
8.18.3 Fase de Explotación.....	312
8.19 Riesgo de incendios forestales.....	313
8.19.1 Introducción.....	313
8.19.2 Marco legal.....	313
8.19.3 Combustibilidad.....	314
8.19.4 Inflamabilidad.....	317
8.20 Matrices resultantes de la valoración de impactos.....	321
<b>9. ANÁLISIS ALTERNATIVAS DE TRAZADO. VALORACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>331</b>
9.1 Soluciones técnicamente viables.....	331
9.2 Evaluación conjunta de las alternativas de trazado.....	334
9.2.1 Impactos sobre el medio físico.....	334
9.2.2 Impactos sobre el medio biótico.....	340
9.2.3 Impactos sobre el medio social.....	345
9.3 Resumen de ventajas e inconvenientes de cada alternativa.....	350
9.4 Resultados globales de la valoración de impactos.....	353
9.5 Síntesis y conclusiones.....	357

<b>10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS GENERALES.....</b>	<b>361</b>
10.1 Medidas aplicables para los impactos sobre la geología y la geomorfología.....	361
10.2 Medidas aplicables para los impactos sobre los suelos.....	371
10.3 Medidas aplicables para los impactos sobre la hidrología.....	377
10.4 Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación.....	384
10.5 Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna.....	387
10.6 Medidas aplicables para los impactos sobre los espacios naturales.....	397
10.7 Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje.....	399
10.8 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad del ambiente acústico.....	400
10.9 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad atmosférica.....	401
10.10 Medidas aplicables para los impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo.....	402
10.11 Medidas aplicables sobre los impactos de los elementos del territorio.....	402
10.12 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores socioeconómicos.....	411
10.13 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores demográficos.....	412
10.14 Medidas aplicables sobre los impactos del patrimonio cultural.....	412
10.15 Medidas aplicables sobre la producción de residuos.....	415
10.16 Medidas generales sobre la prevención de incendios forestales.....	416
10.17 Matriz de impactos.....	418
<b>11. MEDIDAS PRESUPUESTADAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>421</b>
11.1 Tratamientos contemplados.....	421
11.2 Descripción de las medidas.....	423
11.2.1 Tratamiento T1. Jalonamiento del perímetro de actuación.....	423
11.2.2 Tratamiento T2. Restauración de suelo vegetal.....	423
11.2.3 Tratamiento T3. Medidas de Integración paisajística.....	424
11.2.4 Tratamiento T4. Protección de la fauna.....	430
11.2.5 Tratamiento T5. Protección hidrológica.....	432
11.2.6 Tratamiento T6. Protección de la vegetación.....	434
11.2.7 Tratamiento T7. Protección acústica y atmosférica.....	436
11.2.8 Tratamiento T8. Seguimiento del patrimonio cultural durante las obras.....	436
11.2.9 Tratamiento T9. Programa de Vigilancia Ambiental.....	438
11.3 Presupuesto de medidas correctoras.....	438
11.3.1 Estimación económica de las medidas correctoras.....	438
11.3.2 Mediciones auxiliares de las medidas correctoras.....	439

<b>12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL .....</b>	<b>453</b>
12.1 Verificación de la evaluación inicial de impactos .....	453
12.2 Objetivos.....	453
12.3 Controles y seguimientos ambientales.....	453
12.3.1 Objetivos.....	453
12.3.2 Identificación de actividades y controles de obra.....	454
12.3.3 Controles relacionados con la implantación de la obra.....	456
12.4 Controles y seguimientos ambientales en la fase de explotación de las obras.....	496
12.4.1 Objetivos.....	496
12.4.2 Identificación de los controles.....	496
12.5 Realización de informes.....	508
12.6 Matriz causa-efecto.....	509
<b>13. ADAPTACIONES DEL PROYECTO A LAS RESPUESTAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE CONSULTA .....</b>	<b>513</b>
13.1 Introducción.....	513
13.2 Relación de organismos consultados y respuestas efectuadas.....	513
13.3 Integración de las consideraciones recibidas al Proyecto.....	514
<b>14. DOCUMENTO DE SÍNTESIS.....</b>	<b>519</b>
14.1 Objetivos del estudio y descripción del proyecto.....	519
14.1.1 Objetivos del estudio.....	519
14.1.2 Descripción del proyecto.....	519
14.2 Descripción del estado inicial del medio.....	533
14.2.1 Situación geográfica.....	533
14.2.2 Clima.....	533
14.2.3 Geomorfología, hidrogeología y riesgos geológicos.....	533
14.2.4 Hidrología.....	535
14.2.5 Vegetación.....	536
14.2.6 Fauna.....	540
14.2.7 Espacios naturales.....	543
14.2.8 Paisaje.....	547
14.2.9 Niveles acústicos.....	549
14.2.10 Calidad del aire.....	550
14.2.11 Usos del suelo.....	550
14.2.12 Aprovechamientos cinegéticos.....	551
14.2.13 Urbanismo.....	551
14.2.14 Medio socioeconómico.....	552
14.2.15 Infraestructuras y servicios afectados.....	553
14.2.16 Patrimonio cultural.....	553
14.3 Mapa de sensibilidad ambiental.....	559
14.4 Identificación de impactos.....	559
14.4.1 Impactos sobre los suelos.....	559
14.4.2 Impactos sobre la geología y la geomorfología.....	561
14.4.3 Impactos sobre el factor hidrología.....	563
14.4.4 Impactos sobre la vegetación y flora.....	564
14.4.5 Impactos sobre la fauna.....	565
14.4.6 Impactos sobre los espacios naturales.....	579
14.4.7 Impactos sobre el paisaje.....	582
14.4.8 Impactos sobre la calidad del ambiente acústico.....	583
14.4.9 Impactos sobre la calidad atmosférica.....	584
14.4.10 Impactos sobre el planeamiento urbanístico y clasificación del suelo.....	585

14.4.11 Impactos sobre los elementos del territorio.....	585
14.4.12 Impactos sobre los factores socioeconómicos.....	587
14.4.13 Impactos sobre los factores demográficos.....	588
14.4.14 Impactos sobre el patrimonio cultural.....	589
14.4.15 Impactos sobre el riesgo de incendios forestales.....	591
14.5 Análisis de alternativas.....	592
14.6 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas.....	598
14.6.1 Medidas aplicables para los impactos sobre la geología y la geomorfología.....	598
14.6.2 Medidas aplicables para los impactos sobre los suelos.....	600
14.6.3 Medidas aplicables para los impactos sobre la hidrología.....	603
14.6.4 Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación.....	605
14.6.5 Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna.....	606
14.6.6 Medidas aplicables para los impactos sobre los espacios naturales.....	609
14.6.7 Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje.....	610
14.6.8 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad del ambiente acústico.....	610
14.6.9 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad atmosférica.....	611
14.6.10 Medidas aplicables para los impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo.....	611
14.6.11 Medidas aplicables sobre los elementos del territorio.....	611
14.6.12 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores socioeconómicos.....	612
14.6.13 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores demográficos.....	613
14.6.14 Medidas aplicables sobre los impactos del patrimonio cultural.....	613
14.6.15 Medidas aplicables sobre la producción de residuos.....	615
14.6.16 Medidas generales sobre la prevención de incendios forestales.....	616
14.7 Medidas presupuestadas en el Estudio de Impacto Ambiental.....	616
14.7.1 Tratamiento T1. Jalonamiento del perímetro de actuación.....	617
14.7.2 Tratamiento T2. Restauración de suelo vegetal.....	617
14.7.3 Tratamiento T3. Medidas de integración paisajística.....	618
14.7.4 Tratamiento T4. Protección de la fauna.....	618
14.7.5 Tratamiento T5. Protección hidrológica.....	619
14.7.6 Tratamiento T6. Protección de la vegetación.....	620
14.7.7 Tratamiento T7. Protección acústica y atmosférica.....	620
14.7.8 Tratamiento T8. Seguimiento del patrimonio cultural durante las obras.....	621
14.7.9 Tratamiento T9. Programa de Vigilancia Ambiental.....	621
14.8 Matriz de impactos.....	621
14.9 Programa de Vigilancia Ambiental.....	622
14.10 Análisis global y estimación de medidas correctoras.....	623

## ÍNDICE TOMO VI

### ANEJOS

- ANEJO 1: Antecedentes administrativos
- ANEJO 2: Datos climáticos
- ANEJO 3: Estudio acústico
- ANEJO 4: Medio socioeconómico
- ANEJO 5: Estudio de patrimonio cultural
- ANEJO 6: Anejo fotográfico
- ANEJO 7: Vertederos, zonas de préstamo y canteras
- ANEJO 8: Estimación económica de las medidas correctoras
- ANEJO 9: Evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000

- EIA-12 Sectores de nidificación
- EIA-13 Corredores faunísticos
- EIA-14 Espacios naturales protegidos y otras figuras
- EIA-15 Unidades de paisaje
- EIA-16 Receptores acústicos
- EIA-17 Planeamiento urbanístico
- EIA-18 Usos del suelo
- EIA-19 Red de caminos
- EIA-20 Aprovechamiento cinegético
- EIA-21 Patrimonio cultural
- EIA-22 Sensibilidad ambiental
- EIA-23 Riesgo de afección a los sectores de nidificación
- EIA-24 Riesgo de afección de corredores faunísticos
- EIA-25 Combustibilidad
- EIA-26 Inflamabilidad
- EIA-27 Medidas correctoras (plantas y esquemas)

## ÍNDICE TOMO VII

### PLANOS

- EIA-01 Plano índice y situación
- EIA-02 Definición del área de estudio
- EIA-03 Ortofotomapas
- EIA-04 Pendientes
- EIA-05 Altimetría
- EIA-06 Geología y zonas de interés geológico
- EIA-07 Edafología
- EIA-08 Hidrología
- EIA-09 Cubiertas vegetales
- EIA-10 Hábitats de Interés Comunitario
- EIA-11 Área de distribución de Borderea





## INDICE DE TABLAS

TABLA 1.	Datos básicos municipales.	TABLA 31b.	Definición de zonas receptoras y niveles acústicos iniciales.
TABLA 2.	Situación estaciones meteorológicas.	TABLA 32.	Usos del suelo en el ámbito de estudio.
TABLA 3.	Valores mensuales de temperatura (°C) en la estación de Caldes de Boí, en el período 1965-1995.	TABLA 33.	Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.
TABLA 4.	Valores mensuales de temperatura (°C) en la estación de Boí (central), en el período 1949-1998.	TABLA 34.	Evolución de la estructura de la población, entre 2000 y 2013, por grupos de edad, en los municipios estudiados.
TABLA 5.	Valores mensuales de temperatura (°C) en El Pont de Suert, en el período 1950-1996.	TABLA 35.	Densidad y superficie de los municipios presentes en el ámbito de estudio (2013).
TABLA 6.	Valores medios de pluviometría (mm), en Vilaller, en el período 1941-1998.	TABLA 36.	Movimiento natural y migratorio de la población de los municipios presentes en el ámbito de estudio (2012).
TABLA 7.	Valores medios de pluviometría (mm), en Boí (Central), en el período 1924-1998.	TABLA 37.	Población extranjera por continente en los municipios presentes en el ámbito de estudio (2011).
TABLA 8.	Valores medios de pluviometría (mm), en Pont de Suert, en el período 1912-1998.	TABLA 38.	Población ocupada por sectores de actividad en cada uno de los municipios estudiados (2013).
TABLA 9.	Unidades geológicas en el ámbito de estudio.	TABLA 39.	Paro registrado por sectores de actividad en cada uno de los municipios estudiados (2014).
TABLA 10.	Principales afluentes del río Noguera Ribagorzana en la zona de estudio.	TABLA 40.	Distribución de los usos de suelo rústico (usos/ha), 2013.
TABLA 11.	Características de los embalses identificados en el ámbito de estudio.	TABLA 41.	Distribución de la industria y los servicios (2007).
TABLA 12.	Regiones biogeográficas en el ámbito de estudio.	TABLA 42.	Índice de motorización (Nº vehículos/1.000 habitantes) en el año 2012-2013.
TABLA 13.	Regiones bioclimáticas en el ámbito de estudio.	TABLA 43.	Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural identificados en el ámbito de estudio.
TABLA 14.	Series de vegetación climatofila en el ámbito de estudio.	TABLA 44.	Patrimonio arqueológico identificado en el ámbito de estudio.
TABLA 15.	Tipos de hábitats presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 45.	Patrimonio arquitectónico identificado en el ámbito de estudio.
TABLA 16.	Reconocimientos sobre el grado de amenaza y protección, según la legislación vigente.	TABLA 46.	Áreas de prospección (A.P.).
TABLA 17.	Especies más representativas de los espacios naturales de interés para la fauna presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 47.	Edificios relevantes no catalogados.
TABLA 18.	Especies de peces potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 48.	Vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio.
TABLA 19.	Especies de reptiles potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 49.	Superficie de ocupación permanente por tramo y alternativa.
TABLA 20.	Especies de anfibios potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 50.	Balances de tierras vegetales.
TABLA 21.	Especies de mamíferos potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 51.	Balances de tierras por alternativa.
TABLA 22.	Especies de aves potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 52.	Necesidades de tierras de préstamo por alternativa
TABLA 23.	Especies de invertebrados potencialmente presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 53.	Comparativa entre las inclinaciones recomendadas en el Estudio Geológico y Geotécnico y las adoptadas en el Estudio Informativo.
TABLA 24.	Resumen de espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio según su grado de protección.	TABLA 54.	Desarrollo de los terraplenes más significativos por Tramo.
TABLA 25.	Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 55.	Inventario de cursos de agua interceptados por alternativa y obra prevista.
TABLA 26.	Caracterización de especies destacables en la IBA nº 131 (Sierra de Sant Gervàs).	TABLA 56A.	Superficie de ocupación de los grupos de cubiertas vegetales existentes por alternativa.
TABLA 27.	Caracterización de especies destacables en la IBA nº 129 (Turbón – Espés – Sis).	TABLA 56B.	Superficie afectada según la formación vegetal para cada alternativa.
TABLA 28.	Caracterización de especies destacables en la IBA nº 128 (Posets – Maladeta).	TABLA 57.	Hábitats de Interés Comunitario interceptados por el trazado.
TABLA 29.	Caracterización de los montes de utilidad pública presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 58.	Relación entre los Tramos en estudio y los Hábitats de Interés Comunitario interceptados.
TABLA 30.	Valoración de la calidad del paisaje.	TABLA 59.	Distancias críticas a las perturbaciones de las especies de avifauna más sensibles.
TABLA 31.	Identificación de receptores y niveles acústicos obtenidos.	TABLA 60.	Fenología de los periodos críticos en el ciclo reproductivo de las rapaces más representativas.
		TABLA 61.	Parámetros de la afección en el sector reproductivo (A).

TABLA 62.	Perturbación potencial en función de la distancia crítica (Pdi).	TABLA 97.	Descripción de los modelos de combustibilidad.
TABLA 63.	Correcciones de Pdi según influencias lo,lv, lde.	TABLA 98.	Relación entre el modelo de combustible y la descripción del comportamiento del fuego.
TABLA 64.	Valor ecológico de las especies de avifauna.	TABLA 99.	Clasificación de los modelos de inflamabilidad.
TABLA 65.	Número de especies en la agrupación reproductiva (NE).	TABLA 100.	Cubiertas del suelo por provincia (superficie en porcentaje).
TABLA 66.	Número de especies en la agrupación reproductiva (NI).	TABLA 101.	Superficie total y proporción de los principales tipos de cubiertas del suelo por municipios (%).
TABLA 67.	Nivel de afección en sectores de reproducción.	TABLA 102.	Recursos forestales por municipio.
TABLA 68.	Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio.	TABLA 103.	Estadística de incendios en las provincias del ámbito de estudio durante el período 1996 -2006.
TABLA 69.	Estimación del número de nidos presentes es la zona de estudio.	TABLA 104.	Estadística de incendios en los municipios de la provincia de Lérida del ámbito de estudio. Periodo 1995-2007.
TABLA 70.	Riesgo de afección de los sectores de nidificación y dormitorios.	TABLA 105.	Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos para la alternativa 1.
TABLA 71.	Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio y nivel de afección.	TABLA 106.	Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos para la alternativa 2
TABLA 72.	Valor ecológico o grado de protección de las especies de la zona.	TABLA 107.	Tramos seleccionados por alternativa.
TABLA 73.	Número de especies implicadas en el corredor de fauna (NE).	TABLA 108.	Tabla resumen de la valoración de impactos para cada una de las alternativas estudiadas.
TABLA 74.	Potencial de conexión de biotopos (CB).	TABLA 109.	Balances de tierras por tramos alternativos y soluciones de trazado.
TABLA 75.	Frecuencia o probabilidad del paso de animales (F).	TABLA 110.	Balances de tierras por soluciones de trazado.
TABLA 76.	Peso relativo (PES).	TABLA 111.	Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 1.
TABLA 77.	Signo (SIG).	TABLA 112.	Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 2
TABLA 78.	Nivel de afección en pasos de fauna.	TABLA 113.	Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 3
TABLA 79.	Corredores faunísticos presentes es la zona de estudio.	TABLA 114.	Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 7
TABLA 80.	Intercepciones de los conectores biológicos de la zona de actuación.	TABLA 115.	Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes en los tramos con distintas opciones.
TABLA 81.	Resumen de afección sobre los conectores.	TABLA 116.	Superficie de ocupación permanente por Alternativa.
TABLA 82.	Colisiones causadas por especies cinegéticas y registradas en la actual carretera N-230, del tramo en estudio.	TABLA 117.	Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes sobre espacios naturales protegidos por tramo alternativo.
TABLA 83.	Tabla resumen de ocupaciones de los espacios de la Red Natura 2000.	TABLA 118.	Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes de montes de utilidad pública por tramo alternativo.
TABLA 84.	Tabla resumen de afección a espacios protegidos a nivel autonómico.	TABLA 119.	Resumen de la valoración de impactos por alternativa.
TABLA 85.	Listado de puntos de observación del paso de la carretera.	TABLA 120.	Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos.
TABLA 86.	Impacto generado por cada alternativa a los núcleos de población y observadores representativos.	TABLA 121.	Actividades extractivas abandonadas en el entorno de la zona de estudio.
TABLA 87.	Receptores estudiados.	TABLA 122.	Relación de canteras próximas al ámbito de estudio.
TABLA 88.	Resultados estimación niveles de inmisión.	TABLA 123.	Medidas propuestas para la estabilidad de los desmontes principales.
TABLA 89.	Montes de utilidad pública interceptados por el trazado.	TABLA 124.	Localización y características de los muros previstos en la nueva carretera N-230.
TABLA 90.	Resumen de afectaciones previstas en Montes de utilidad pública.	TABLA 125.	Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Valores límite para los vertidos al cauce público.
TABLA 91.	Resumen de las superficies de expropiación previstas en el Estudio Informativo.	TABLA 126.	Inventario resumen de obras de drenaje previstas en el Estudio Informativo.
TABLA 92.	Longitud de terrenos agrícolas ocupados por la N-260 según el término municipal y por alternativa.	TABLA 127.	HIC interceptados por el nuevo trazado de la carretera N-230.
TABLA 93.	Fincas agrícolas afectadas por los trazados.		
TABLA 94.	Afecciones sobre las actividades económicas de la zona.		
TABLA 95A.	Impacto generado sobre los elementos de patrimonio arqueológico.		
TABLA 95B.	Impacto generado sobre los elementos de patrimonio arquitectónico.		
TABLA 96.	Impacto generado sobre los elementos de la arquitectura tradicional.		

TABLA 128.	Identificación de los riesgos de impacto sobre los sectores de nidificación.	TABLA 160.	Distribución de las especies en los territorios de reproducción.
TABLA 129.	Identificación de los riesgos de impacto sobre los conectores faunísticos.	TABLA 161.	Distancias críticas a las perturbaciones de las especies de avifauna más sensibles.
TABLA 130.	Comparativa entre los pasos de fauna necesarios y las OD/OF proyectadas.	TABLA 162.	Fenología de los periodos críticos en el ciclo reproductivo de las rapaces más representativas.
TABLA 131.	Superficies de afección de los espacios naturales protegidos sobre los que deberán aplicarse medidas preventivas.	TABLA 163.	Parámetros de la afección en el sector reproductivo (A).
TABLA 132.	Tabla resumen de la previsión sonora en los receptores donde se supera el límite de inmisión sonora.	TABLA 164.	Nivel de afección en sectores de reproducción.
TABLA 133.	Montes de utilidad pública afectados por el trazado de la carretera N-230.	TABLA 165.	Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio.
TABLA 134.	Tabla resumen de los servicios afectados por el proyecto y la reposición contemplada.	TABLA 166.	Estimación del número de nidos presentes en la zona de estudio.
TABLA 135.	Matriz de impactos.	TABLA 167.	Resumen de la valoración de la afección sobre los sectores de nidificación presentes en la zona de estudio.
TABLA 136.	Localización de los tramos de la actual N-230 donde se propone la aplicación del tratamiento T2-1.	TABLA 168.	Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio y nivel de afección.
TABLA 137.	Localización de los sectores donde se propone la aplicación del tratamiento T2-2.	TABLA 169.	Nivel de afección en pasos de fauna.
TABLA 138.	Correlación entre las OD/OF y las medidas de adaptación para el paso de la fauna.	TABLA 170.	Corredores faunísticos presentes es la zona de estudio.
TABLA 139.	Medidas de adaptación de obras de drenaje para el paso de la fauna.	TABLA 171.	Valoración de las intercepciones de los conectores biológicos de la zona de actuación.
TABLA 140.	Identificación de los dispositivos de ocultación visual en los sectores de nidificación.	TABLA 172.	Afección sobre los conectores.
TABLA 141.	Localización de barreras y/o balsas de retención de sedimentos.	TABLA 173.	Colisiones causadas por especies cinegéticas y registradas en la actual carretera N-230, del tramo en estudio.
TABLA 142.	Localización de balsas de tratamiento de los efluentes salida de los túneles.	TABLA 174.	Resultados estimación niveles de inmisión.
TABLA 143.	Elementos de patrimonio cultural donde se proponen actuaciones arqueológicas intensivas.	TABLA 175.	Montes de utilidad pública interceptados por el trazado.
TABLA 144.	Resumen de la valoración económica de las medidas correctoras.	TABLA 176.	Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 1.
TABLA 145.	Controles ambientales que integran el Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de obra.	TABLA 177.	Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 2.
TABLA 146.	Ejemplo de ficha de control.	TABLA 178.	Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 3.
TABLA 147.	Controles ambientales que integran el Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de explotación.	TABLA 179.	Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 7.
TABLA 148.	Matriz causa-efecto Alternativa 1.	TABLA 180.	Inventario de obras de drenaje previstas en el Estudio Informativo.
TABLA 149.	Matriz causa-efecto Alternativa 2.	TABLA 181.	Identificación de los riesgos de impacto sobre los sectores de nidificación.
TABLA 150.	Caracterización de las alternativas proyectadas.	TABLA 182.	Identificación de los riesgos de impacto sobre los conectores faunísticos.
TABLA 151.	Unidades geológicas en el ámbito de estudio.	TABLA 183.	Actuaciones presupuestadas en el Estudio de Impacto Ambiental.
TABLA 152.	Series de vegetación climatofila en el ámbito de estudio.	TABLA 184.	Correlación entre las OD/OF y las medidas de adaptación para el paso de la fauna.
TABLA 153.	Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.	TABLA 185.	Estimación de las medidas correctoras.
TABLA 154.	Identificación de receptores y niveles acústicos obtenidos.		
TABLA 155.	Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural identificados en el ámbito de estudio.		
TABLA 156.	Patrimonio arqueológico identificado en el ámbito de estudio.		
TABLA 157.	Patrimonio arquitectónico identificado en el ámbito de estudio.		
TABLA 158.	Áreas de prospección (A.P.).		
TABLA 159.	Edificios relevantes no catalogados.		

## INDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1. Localización geográfica del área de estudio.
- FIGURA 2. Evolución de las temperaturas mensuales.
- FIGURA 3. Evolución de la precipitación mensual.
- FIGURA 4. Pluviometría media anual de las estaciones meteorológicas estudiadas.
- FIGURA 5. Mapa de las grandes estructuras de la Cordillera Pirenaica.
- FIGURA 6. Marco geológico de la zona de estudio.
- FIGURA 7. Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán.
- FIGURA 8. Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.02. Cotiella – Turbón.
- FIGURA 9. Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.03. Tremp – Isona.
- FIGURA 10. Extracto del mapa de series de vegetación de España 1:400.000 y leyenda correspondiente a la hoja de la zona de actuación.
- FIGURA 11. “Mulleras” y estanques o lagos de alta montaña identificados en la zona de estudio.
- FIGURA 12. Delimitación de zonas de calidad del aire en Cataluña.
- FIGURA 13. Evolución de la población en cada uno de los municipios del ámbito de estudio (1996-2013).
- FIGURA 14. Pirámides de población en cada uno de los municipios del ámbito de estudio (2013).
- FIGURA 15. Distribución de los usos de suelo rústico (%), 2013.
- FIGURA 16. Parque de vehículos en cada uno de los municipios del ámbito de estudio, en porcentaje (2012, 2013).
- FIGURA 17. Esquema metodológico del proceso de detección y valoración de impactos.
- FIGURA 18. Interpretación de las facias deposicionales del complejo Terminal del Seminario de Vilaller.
- FIGURA 19. Sensibilidad de las perturbaciones del quebrantahuesos.
- FIGURA 20. Distribución de las superficies de desmonte y terraplén por Tramos.
- FIGURA 21. Explotaciones abandonadas pendientes de restauración.
- FIGURA 22. Depósito controlado de Bossòrt.
- FIGURA 23. Depósito controlado de Talarn.
- FIGURA 24. Esquema de tratamiento previo para terraplenes a media ladera.
- FIGURA 25. Esquema metodológico del PVA en fase de obras.

## INDICE DE FOTOGRAFIAS

- FOTOGRAFÍA 1. Afloramiento de calizas al inicio del proyecto.
- FOTOGRAFÍA 2. Afloramiento de unidades triásicas.
- FOTOGRAFÍA 3. Unidad Tv formada por ofitas y diabasas.
- FOTOGRAFÍA 4. Detalle de pizarras devónicas en las inmediaciones de Aneto.
- FOTOGRAFÍA 5. Afloramiento de granodiorita en la zona norte del corredor.
- FOTOGRAFÍA 6. Imagen del río Noguera Ribagorzana, a su paso entre los núcleos de Forcat y Bono (aproximadamente en el PK 138 de la carretera actual). Una de las alternativas (A4) discurre por la margen izquierda del curso fluvial, acercándose a él en este punto.
- FOTOGRAFÍA 7. Bosque de pino albar o *Pinus sylvestris*, rico en hierbas y arbustos.
- FOTOGRAFÍA 8. Base de la formación boscosa de haya o *Fagus sylvatica*.
- FOTOGRAFÍA 9. Formaciones de roble peloso o *Quercus pubescens*.
- FOTOGRAFÍA 10. Formación basófila de *Quercus faginea*.
- FOTOGRAFÍA 11. Carrascal en las solanas calcáreas de Sopeira.
- FOTOGRAFÍA 12. Cultivo de olivos en Sopeira.
- FOTOGRAFÍA 13. Prado de siega cerca de Estet.
- FOTOGRAFÍA 14. Aspecto de la zona en el entorno de la cola del embalse de Escales, donde se localiza la zona húmeda inventariada (Cola del pantano de Escales), cerca de la población de El Pont de Suert.
- FOTOGRAFÍA 15. Aspecto del Olmo de Vilaller o del Trinquet, catalogado como árbol monumental (Octubre 2008).
- FOTOGRAFÍA 16. Borderea choudarii en el término municipal de Sopeira.
- FOTOGRAFÍA 17. Detalle de Borderea choudarii en el término municipal de Sopeira.
- FOTOGRAFÍA 18. Vista de Senet (en el T.M. de Vilaller). Confluencia de paisaje urbano, zonas llanas, alta montaña y forestal.
- FOTOGRAFÍA 19. Paisaje de alta montaña – matorral y valle del río Noguera ribagorzana (T.M. de Vilaller).
- FOTOGRAFÍA 20. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 1. Paisaje de alta montaña en el T.M. de Vilaller. En la zona plana se identifica el núcleo de Senet rodeado de zonas agrícolas y pastos.
- FOTOGRAFÍA 21. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 2. Paisaje forestal en el T.M. de Sopeira, donde se combinan especies de hoja perenne y de hoja caduca.
- FOTOGRAFÍA 22. Ejemplos de UNIDAD PAISAJÍSTICA 2. A la izquierda, paisaje forestal en el T.M. de Pont de Suert, donde predominan especies de hoja perenne; a la derecha, paisaje forestal en el T.M. de Bonansa, donde predominan las especies de hoja caduca.
- FOTOGRAFÍA 23. Ejemplos de UNIDAD PAISAJÍSTICA 2. A la izquierda, paisaje forestal en el T.M. de Pont de Suert, donde predominan especies de hoja perenne; a la derecha, paisaje forestal en el T.M. de Bonansa, donde predominan las especies de hoja caduca.
- FOTOGRAFÍA 24. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 3. Paisaje en el T.M. de Sopeira, donde se combinan matorrales y vegetación rupícola.
- FOTOGRAFÍA 25. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Aspecto del río Noguera Ribagorzana a su paso por el T.M. de Sopeira. En la fotografía se observa la coexistencia del curso fluvial junto a la actual carretera, terrenos agrícolas y la presencia relicta de vegetación de ribera.
- FOTOGRAFÍA 26. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Embalse de Escales, en el T.M. de Sopeira.
- FOTOGRAFÍA 27. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Vista del río Noguera Ribagorzana en el T.M. de Vilaller.
- FOTOGRAFÍA 28. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. Prados de pastoreo con zona montañosa al fondo, en el T.M. de Montanuy.
- FOTOGRAFÍA 29. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. En primera línea, se observan los prados de pasto. Al fondo se aprecia la zona de montaña y las masas forestales en el T.M. de Vilaller.
- FOTOGRAFÍA 30. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. Vista de prados de pastoreo en primera línea, junto con edificación agrícola y presencia de montaña al fondo, en el núcleo de Ginaste, en el T.M. de Montanuy.
- FOTOGRAFÍA 31. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 6. Municipio de El Pont de Suert. Al fondo, se aprecian masas forestales y zonas de alta montaña.
- FOTOGRAFÍA 32. Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 6. Edificaciones en el núcleo urbano de Ginaste, en el T.M. de Montanuy.
- FOTOGRAFÍA 33. Señalización del Camí de l'Aigua, en el punto donde confluyen el Noguera de Tor y el Noguera Ribagorzana.
- FOTOGRAFÍA 34. Hito de la ruta cultural del *Viacrucis de Vilaller*.
- FOTOGRAFÍA 35. Depósitos de Sant Mamés situados aguas debajo de un lindar rocoso. En la base se observan gravas y arenas glacio-fluviales y, arriba un til subglacial de fusión arenas deformadas (Foto de archivo, Fichas descriptivas del Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalidad de Cataluña ).
- FOTOGRAFÍA 36. Vista del fondo del valle del Noguera Ribagorzana (desde la carretera de Llauset, sobre el núcleo urbano de Aneto), con el curso del río que da nombre al valle en el centro de la imagen. A la derecha, se observa el trazado de la carretera actual. En primer término, se aprecia la desembocadura de las aguas del río Llauset.
- FOTOGRAFÍA 37. Carretera N-230 en el entorno del embalse de Escales. En la zona indicada se propone la construcción de un viaducto para salvar el Barranco de les Casetes, entre los túneles propuestos para salvar el Serrat de Sant Salvador (Cerro de San Salvador) y el Collada de Cellers (Collado de Cellers).
- FOTOGRAFÍA 38. Variante de El Pont de Suert a su paso por el barrio del Roset.
- FOTOGRAFÍA 39. Imagen de las edificaciones unifamiliares del barrio del Roset.
- FOTOGRAFÍA 40. Aspecto del valle en el tramo comprendido entre los núcleos de Forcat y Ginaste (vista desde el paraje de Viñal). En esta zona de tramo único (Tramo 6B), todas las alternativas plantean el aprovechamiento de la carretera actual, minimizando las afecciones al paisaje de la zona.
- FOTOGRAFÍA 41. Vista de la actual N-230 desde la carretera de Llauset (en el núcleo urbano de Aneto) hacia el norte, en dirección a la salida del túnel de Lladó (aproximadamente en el PK 144,5 de la vía actual). El nuevo trazado elimina

la curva inferior introduciéndose en la vertiente de la ladera occidental que se observa en primer término de la fotografía para dirigirse al citado túnel.

- FOTOGRAFÍA 42. Canal afectado por el trazado, en el TM de El Pont de Suert. La nueva carretera cruzará el canal en este punto (PK 113+760 aproximadamente).
- FOTOGRAFÍA 43. Granja de Roi, situada en el PK 95+100 (paraje de Compalarrau, TM Sopeira). Parcelas exteriores afectadas por las obras.
- FOTOGRAFÍA 44. Granja de Roi, situada en el PK 95+100 (paraje de Compalarrau, TM Sopeira). Parcelas exteriores afectadas por las obras.
- FOTOGRAFÍA 45. Imagen del Bar – Restaurante situado en el PK 110+700 (margen derecho), TM de El Pont de Suert.
- FOTOGRAFÍA 46. Entrada del camping “Alta Ribagorça”, situado en el PK 113+800 (TM de El Pont de Suert).
- FOTOGRAFÍA 47. Gasolinera situada en las inmediaciones de la traza (PK 114+150), en el TM de Vilarrer. En este punto, el trazado de ambas alternativas circula justo por el lado opuesto de la gasolinera (a la izquierda de la fotografía), aprovechando la calzada actual.
- FOTOGRAFÍA 48. Campos de doma y entrenamiento de la Hípica de Vilaller, afectados por los trazados en estudio.
- FOTOGRAFÍA 49. Vista del fondo de valle a la altura desde Aneto.
- FOTOGRAFÍA 50. Vista del fondo de valle desde Viñal. Al fondo de la imagen se intuye Vilaller.
- FOTOGRAFÍA 51. Explotaciones agrícolas cerca de Sopeira.

## 1. ANTECEDENTES

### 1.1 Antecedentes del Estudio Informativo

El 22 de marzo de 2001 se dictó el Orden de Estudio para la redacción del Estudio Informativo “Autovía Lleida – Frontera Francesa. Tramo: Lleida - Túnel de Viella. Provincias de Huesca y Lleida”, con clave EI1-E-150 y que fue redactado en enero de 2004. Este estudio desarrollaba una de las actuaciones del Plan de Infraestructuras 2000-2007.

Durante el desarrollo del citado Estudio se redactó, en julio de 2002, la Memoria Resumen para iniciar el periodo de Consultas Previas para la evaluación de impacto ambiental a los distintos Organismos que pudieran verse implicados en el Estudio. En abril de 2003 se recibieron las contestaciones a dichas consultas.

No obstante, según el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT), aprobado el julio de 2005, sólo se incluía, dentro de las *actuaciones interurbanas de altas prestaciones* en el horizonte del plan, el tramo de la autovía A-14 entre Lleida y Sopeira. En este sentido, la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) del Estudio Informativo, de fecha 28 de marzo de 2006 (BOE de de 28 de abril) se refiere solamente a dicho tramo, y no a la totalidad del estudio redactado. Se establece que el tramo Sopeira – Túnel de Viella tendrá un Estudio Informativo independiente debido al cambio de tipología de la carretera producido como consecuencia del nuevo Plan Estratégico de Infraestructuras y Transporte (PEIT).

Asimismo, la aprobación definitiva del Estudio Informativo, con fecha 24 de mayo de 2006, corrobora este punto y establece que se realizará un nuevo Estudio Informativo del tramo Sopeira – Túnel de Viella como carretera convencional para el que se consideran válidas las consultas realizadas y se deberá tener en cuenta las consideraciones de la DIA. En el Anejo 1 se adjunta una copia de la DIA, así como una relación de las contestaciones de los organismos consultados y una justificación del tratamiento de cada una de las consideraciones efectuadas durante esta fase.

Posteriormente, el 18 de julio de 2006 se dictó la Orden de Estudio para la redacción del Estudio Informativo “Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella” con clave: EI2-E-207.

En el segundo punto de las Instrucciones Particulares de la citada Orden de Estudio se expone que el Estudio Informativo se someterá a procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo con lo establecido por la ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto legislativo 1320/1986, de 28 de junio. Además, también se expone que se considerarán válidas las consultas ambientales realizadas para la redacción del Estudio Informativo de clave EI-1E-150, de acuerdo con lo establecido en su aprobación definitiva, así como lo indicado en su Declaración de Impacto Ambiental.

En septiembre de 2007, la Dirección General de Carreteras adjudica a AUDING S.A. la Asistencia Técnica para la redacción del Estudio Informativo “Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella”.

La fase A del Estudio Informativo se entregó en octubre de 2008. Posteriormente, esta primera entrega fue objeto de dos modificaciones. La primera se redactó en abril de 2009, y la segunda en marzo de 2010. En ambas modificaciones se contempló el estudio de alternativas adicionales. Finalmente, la fase B del Estudio Informativo se redactó con fecha mayo 2010.

No obstante, la actual situación económica y la necesaria reducción del déficit público, han conllevado que el Ministerio de Fomento tenga que abordar inevitablemente un ajuste presupuestario, lo que obliga a replantear todo su programa de inversión pública para adaptarse al nuevo escenario presupuestario siguiendo los criterios de la *Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento.*

En este sentido, las mejoras planteadas hasta 2010 y desarrolladas por el estudio informativo, no serían compatibles con los criterios de eficiencia establecidos por la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por lo que se resultaría necesaria una redefinición conceptual del estudio a efectos de limitar el presupuesto final hasta adecuarlo en lo posible a los ratios establecidos en la citada Orden.

Dado que esta circunstancia no fue posible de prever, la Dirección General de Carreteras ha considerado necesario reducir el alcance del estudio a efectos de limitar el presupuesto final para dar cumplimiento a la Orden FOM/3317/2010. En consecuencia, con fecha de 24 de octubre de 2011, dicta la orden de estudio para el “Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella”, con indicaciones expresas de que los costes cumplan con los parámetros de eficiencia establecidos por la Orden indicada. De esta manera, la Orden de Estudio justifica la presente actuación.

En julio de 2013, la Dirección General de Carreteras adjudica a AUDING S.A. el contrato complementario al contrato de consultoría y asistencia para Redacción del Estudio Informativo “Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella”, de clave EI2-E-207. En enero de 2015 se redacta el documento correspondiente a la Fase A del presente Estudio Informativo Complementario.

## 1.2 Antecedentes ambientales

En correspondencia con los antecedentes del Estudio Informativo, los antecedentes ambientales se remontan a los mismos documentos indicados.

De esta manera, la tramitación ambiental se inició durante la elaboración del Estudio Informativo con clave EI1-E-150 “Autovía Lleida – Frontera Francesa. Tramo: Lleida - Túnel de Viella. Provincias de Huesca y Lleida”, con el trámite de consultas previas. En dicho estudio se analizó el contenido de las contestaciones recibidas a la Memoria Resumen durante el período de Consultas Previas, indicando en qué modo se consideraron las sugerencias emitidas por los distintos Organismos que emitieron sus consideraciones.

El capítulo se estructuró haciendo grandes divisiones según el tipo de Organismo que emitió la contestación: Organismos estatales, Organismos autonómicos y Ayuntamientos. Se expuso individualmente el contenido de cada una de las contestaciones recibidas, definiéndolo sintéticamente e indicando posteriormente su consideración en el Estudio. Las contestaciones que se recibieron, tramitadas a través de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente, se acompañaron con

un informe de dicho Organismo en el que se sintetizaban brevemente los comentarios recibidos, incluyendo una serie de consideraciones para tener en cuenta durante la redacción del Estudio Informativo.

Como se ha citado anteriormente, según el segundo punto de las Instrucciones Particulares de la Orden de Estudio dictada para la redacción del Estudio Informativo con clave EI2-E-207, las consultas ambientales que se realizaron para la redacción del Estudio Informativo de clave EI1-E-150 se consideraron válidas de acuerdo con lo establecido en su aprobación definitiva, así como lo indicado en la Declaración de Impacto Ambiental.

Más adelante, durante la elaboración del Estudio Informativo de clave EI2-E-207, de acuerdo con las indicaciones de la DIA, se realizaron las consultas adicionales a los órganos ambientales indicados. Estas consultas se emitieron en diciembre de 2008 y los organismos consultados fueron los siguientes:

- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental del Gobierno de Aragón.
- Direcció General del Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.
- Instituto Pirenaico de Ecología.
- Fundación para la Conservación del Quebrantahuesos.
- Seo/BirdLife.

En el Anejo 1 del presente documento se adjuntan los antecedentes ambientales del presente estudio, especificando las consultas realizadas durante la elaboración del Estudio Informativo de la Autovía A-14, las contestaciones a las Consultas Previas realizadas durante la redacción del Estudio Informativo de clave EI1-E-150 “Autovía Lleida – Frontera Francesa. Tramo: Lleida - Túnel de Viella. Provincias de Huesca y Lleida”, y, finalmente, las consultas realizadas durante la elaboración del presente Estudio Informativo.



## 2. OBJETO Y ALCANCE DEL ESTUDIO

El presente Estudio tiene por objeto definir, valorar, prevenir o corregir los impactos ambientales que pueden originarse en el medio debido a las obras de ejecución del acondicionamiento de la carretera N-230, en el tramo comprendido entre Sopeira y la boca Sur del nuevo túnel de Viella, de acuerdo a lo establecido en la normativa sectorial vigente, que en la actualidad se centra en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

En este caso, se han fijado como objetivos del presente trabajo los siguientes:

1. Analizar las actuaciones del Proyecto, tanto las previstas durante la construcción de las obras como las propias de la fase de funcionamiento, con la finalidad de caracterizar su naturaleza y agresividad, así como localizarlas en el espacio y en el tiempo.
2. Estudiar en detalle el medio natural y socioeconómico afectado con el objeto de caracterizar los factores ambientales de mayor fragilidad, así como localizar valores y singularidades fisiológicas, ecológicas, socioeconómicas y demás.
3. Llevar a cabo la identificación y valorización de los impactos ambientales, interacción del binomio acciones – medio, analizando en detalle los de mayor importancia.
4. Elaborar un plan de medidas correctoras de los impactos negativos identificados, aplicados tanto sobre las propias acciones, con una función minimizadora, como sobre el medio receptor, en un intento de protección del mismo, o bien aplicando medidas compensatorias.
5. Elaborar un Plan de Vigilancia Ambiental (a partir de ahora PVA), que contemple los factores y parámetros a considerar para realizar el control y el seguimiento de los impactos que aparezcan, así como la evolución de las medidas aplicadas.

## 3. JUSTIFICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO AMBIENTAL

### 3.1 Normativa de evaluación de impacto ambiental

La normativa básica en materia de evaluación de impacto ambiental aplicable, en la actualidad, en proyectos de esta naturaleza es la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Esta normativa tiene como objetivo establecer el régimen jurídico aplicable a la evaluación ambiental de planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente. Dicha norma establece la relación de proyectos que deben ser objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria en el Anexo I, mientras que en el Anexo II se incluye la lista de proyectos que deben someterse a una evaluación de impacto ambiental simplificada para que el órgano ambiental responsable determine la necesidad o no de llevar a cabo el trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria.

Aplicando la citada normativa, la actuación objeto de estudio queda englobada dentro del **Anejo 1**, en el *Grupo 6. Proyectos de infraestructuras*, que en el subgrupo **a)** incluye las carreteras. Dentro de este subgrupo, el proyecto queda englobado por el supuesto **2** que se refiere a la **construcción de una nueva carretera de cuatro carriles 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.**

Aunque el proyecto plantea el acondicionamiento de una infraestructura existente como carretera convencional, la longitud total supera considerablemente los 10 km establecidos en el supuesto. Así, según el procedimiento que enmarca la evaluación de impacto ambiental ordinaria de los proyectos incluidos en el Anexo I (entre los que se encuentra la actuación planteada), los trámites comprenderán las siguientes actuaciones:

- a) Solicitud de inicio del trámite de evaluación de impacto ambiental. El promotor debe presentar al órgano ambiental una solicitud de determinación del alcance del estudio de impacto ambiental, acompañada del documento inicial del proyecto con

- el objeto de realizar la consulta a las administraciones públicas y a los organismos y personas interesadas.
- b) Determinación del alcance del estudio de impacto ambiental por el órgano ambiental mediante la emisión del documento de alcance del estudio de impacto ambiental teniendo en cuenta las contestaciones recibidas durante el periodo de consultas previas.
- c) Elaboración del estudio de impacto ambiental por el promotor del proyecto.
- d) Análisis técnico del expediente de impacto ambiental mediante la evaluación del trámite de información pública y de consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas.
- e) Elaboración y publicación de la Declaración de Impacto Ambiental por el órgano ambiental.

En la comunidad autónoma de Aragón, la reciente aprobación de la **Ley 11/2014**, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón, supone la actualización del marco legislativo de esta comunidad autónoma en materia de evaluación ambiental. Según esta norma, la actuación proyectada se clasifica en la misma categoría que la norma estatal. En Cataluña, dado que en el momento de redacción de este estudio no se dispone de la trasposición de la ley estatal, el marco jurídico está regulado por la Ley 21/2013.

### 3.2 Tramitación ambiental

Según lo expuesto en el punto anterior, el presente proyecto se somete al trámite de evaluación de impacto ambiental ordinaria. De esta manera, la tramitación ambiental realizada se resume de la siguiente manera:

1. En fecha de 13 de mayo de 2014, la Subdirección General de Estudios y Proyectos remite al órgano ambiental el Documento Inicial del Estudio Informativo (redactado por AUDINGINTRAESA, S.A. en abril de 2014) junto con la solicitud de redacción del Documento de Alcance, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 34 de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

2. En fecha de 9 de julio de 2014, la Subdirección General de Estudios y Proyectos remite un escrito de respuesta manifestando su disconformidad con la precisión exigida en el Documento Inicial para la realización de consultas previas y, dado el carácter potestativo de la redacción del documento de alcance (art. 33 Ley 21/2013), indica su voluntad de continuar con la tramitación del estudio e iniciar el procedimiento ordinario de evaluación ambiental de acuerdo con lo establecido en el artículo 39 de la Ley 21/2013.
3. En enero de 2015, AUDINGINTRAESA S.A. redacta el Documento Resumen de la Fase A. Posteriormente, el 18 de diciembre de 2015, la Subdirección General de Estudios y Proyectos emite un informe en el que se indican las alternativas a desarrollar en la Fase B.

Aunque, según lo expuesto, se estableció la no realización de consultas ambientales nuevas en el presente contrato complementario, se ha considerado conveniente contactar con distintos organismos para ofrecerles la posibilidad de efectuar las consideraciones que crean necesarias. Así, en enero de 2015, AUDINGINTRAESA S.A., en representación de la Unidad de Carreteras de Lleida de la Dirección General de Carreteras, ha emitido una solicitud de consulta a una serie de organismos mediante una carta adjuntando la representación del ámbito de estudio.

A continuación se relacionan los organismos consultados y las respuestas obtenidas, mientras que en el Anejo de Antecedentes se justifica como se han tenido en cuenta las consideraciones emitidas por los distintos organismos:

ORGANISMO	RESPUESTA
– Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	Sin respuesta
– Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	Sin respuesta
– Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.	Sin respuesta
– Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	<b>X</b>
– Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad	Sin respuesta
– Dirección General de Calidad Ambiental. Departamento de Agricultura, Ganadería y	<b>X</b>

ORGANISMO	RESPUESTA
Medio Ambiente del Gobierno De Aragón.	
– Dirección General de Conservación del Medio Natural. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.	<b>X</b>
– Dirección General de Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medioambiente del Gobierno de Aragón.	Sin respuesta
– Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).	Sin respuesta
– Instituto Aragonés del Agua.	<b>X</b>
– Dirección General de Patrimonio Cultural. Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.	<b>X</b>
– Direcció General de Qualitat Ambiental. Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya.	Sin respuesta
– Direcció General de Medi Natural i Biodiversitat. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat de Catalunya.	<b>X</b>
– Agència Catalana de l'Aigua.	<b>X</b>
– Subdirecció General del Patrimoni Arquitectònic, Arqueològic i Paleontològic. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.	<b>X</b>
– Asociación Española de Evaluación Ambiental	Sin respuesta
– Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife)	Sin respuesta
– Fundación para la conservación del quebrantahuesos	Sin respuesta
– Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)	<b>X</b>
– WWF / ADENA España	Sin respuesta
– Ayuntamiento de Tremp	Sin respuesta
– Ayuntamiento de Sopeira	Sin respuesta
– Ayuntamiento de Bonansa	Sin respuesta
– Ayuntamiento de El Pont de Suert	<b>X</b>
– Ayuntamiento de Vilaller	Sin respuesta
– Ayuntamiento de Montanuy	Sin respuesta
– Ayuntamiento de Vielha e Mijaran	<b>X</b>
– Diputación Provincial de Huesca	<b>X</b>
– Diputación de Lleida	Sin respuesta

## 4. LEGISLACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

### 4.1 Introducción

Aparte de la legislación específica de evaluación de impacto ambiental que se ha identificado en el anterior apartado, donde destaca la **Ley 21/2013**, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, en el presente estudio también se ha tenido en cuenta un conjunto de normativa que regula otros aspectos sectoriales.

En los apartados siguientes se presenta, por sectores, la normativa complementaria relacionada.

### 4.2 Normativa complementaria

#### 4.2.1 Aguas

##### ➤ *Ámbito comunitario:*

- **Directiva 2014/101/UE** de la Comisión, de 30 de octubre de 2014, que modifica la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- **Directiva 2013/39/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de agosto de 2013 por la cual se modifican las Directivas 2000/60/CE y 2008/105/CE en cuanto a las sustancias prioritarias en el ámbito de la política de aguas.
- **Directiva 2008/32/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 11 de marzo de 2008 que modifica la Directiva 2000/60/CE por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, en lo referente a las competencias de ejecución atribuidas a la Comisión.
- **Directiva 2006/11/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero de 2006, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad.

- **Directiva 2000/60/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- **Posiciones comunes (CE) 41/1999**, de 22 de octubre de 1999, aprobada por el Consejo de conformidad con el procedimiento establecido en el artículo 251 del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea, con vistas a la adopción de una Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo, por el que se establece un marco comunitario en el ámbito de política de aguas (1999/C 343/01).

##### ➤ *Ámbito estatal:*

- **Ley 11/2014**, de 3 de julio, por la que se modifica la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad ambiental.
- **Real Decreto 670/2013**, de 6 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, en materia de registro de aguas y criterios de valoración de daños al dominio público hidráulico.
- **Real Decreto 1290/2012**, de 7 de septiembre, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, y el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, de desarrollo del Real Decreto Ley 11/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas aplicables al tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- **Real Decreto 60/2011**, de 21 de enero, sobre las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas.
- **Real Decreto 1514/2009**, de 2 de octubre, por el cual se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- **Real Decreto 9/2008**, de 11 de enero, por el cual se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.

- **Real Decreto – Ley 4/2007**, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.
- **Orden MAM 1873/2004**, de 2 de junio, por la que se aprueban los modelos oficiales para la declaración de vertido y se desarrollan determinados aspectos relativos a la autorización de vertidos y liquidación del canon de control de vertidos.
- **Real Decreto 606/2003**, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por la que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar I, IV, V, VI i VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- **Real Decreto Legislativo 1/2001**, de 20 de julio, por el que se modifica el Texto refundido de la Ley de Aguas (deroga la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de aguas).
- **Real Decreto 1315/1992**, de 30 de octubre, por el que se aprueba parcialmente el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminares, I, IV, V, VI i VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.
- **Real Decreto 927/1988**, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica desarrollando los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- **Real Decreto 849/1986**, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

➤ *Ámbito autonómico:*

A) *Cataluña:*

- **Orden MAH/122/2004**, de 13 de abril, por la que se aprueban los modelos de declaración de vertido.
- **Decreto Legislativo 3/2003**, de 4 de noviembre, por el que se aprueba el Texto refundido de la legislación en materia de aguas de Cataluña.

- **Decreto 130/2003**, de 13 de mayo, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios Públicos de Saneamiento.
- **Decreto 103/2000**, de 6 de marzo, sobre reglamento de los tributos gestionados por la Agencia Catalana del Agua.
- **Decreto 83/1996**, de 5 de marzo, sobre medidas de regularización de vertidos de aguas residuales.

B) *Aragón:*

- **Ley 10/2014**, de 27 de noviembre, de Aguas y Ríos de Aragón. Esta norma deroga expresamente la Ley 6/2001, de 17 de mayo, de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón y todas sus modificaciones parciales posteriores.
- **Orden de 6 de febrero de 2007**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se ordena la publicación de las «Bases de la Política del Agua en Aragón» y las Resoluciones aprobadas por las Cortes de Aragón, en la tramitación de las citadas Bases (BOA nº 24, 26-02-07).
- **Decreto 38/2004**, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de los vertidos de aguas residuales a las redes municipales de alcantarillado (BOA nº 30, 10-03-04).

4.2.2 *Atmósfera*

➤ *Ámbito comunitario:*

- **Directiva 2008/50/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21-05-2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.

➤ *Ámbito estatal:*

- **Ley 5/2013**, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

- **Real Decreto 100/2011**, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- **Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- **Ley 16/2002**, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.

➤ *Ámbito autonómico:*

A) *Cataluña:*

- **Ley 6/1996**, de 18 de junio, de modificación de la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del medio atmosférico.
- **Decreto 199/1995**, de 16 de mayo, de aprobación de los mapas de vulnerabilidad y capacidad del territorio en cuanto a la contaminación atmosférica.
- **Ley 7/1989**, de 5 de junio, de modificación parcial de la Ley de protección del ambiente atmosférico.
- **Decreto 322/1987**, de 23 de septiembre, de despliegue de la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico.
- **Orden de 20 de junio de 1986**, por la que se establece la estructura y el funcionamiento de la “Xarxa de Vigilancia i Previsió de la Contaminació Atmosférica”
- **Ley 22/1983**, de 21 de noviembre, de protección del ambiente atmosférico.

B) *Aragón:*

- **Orden de 17 de enero de 2001**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se modifica la Orden de 15 de junio de 1994, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se establecen los modelos de libro registro de las emisiones contaminantes a la atmósfera en los procesos industriales y libro registro de las emisiones contaminantes a la atmósfera en las instalaciones de combustión (BOA nº 16, 07-02-01).

4.2.3 *Ruido y vibraciones*

➤ *Ámbito comunitario*

- **Directiva 2002/49/CE**, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental, 25 de junio de 2002, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Directiva 2000/14/CE**, de 8 de mayo de 2000, de aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.

➤ *Ámbito estatal:*

- **Real Decreto 1367/2007**, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, de Ruido, en referencia a la zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- **Real Decreto 1513/2005**, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, sobre la evaluación y gestión del ruido ambiental.
- **Ley 37/2003**, de 17 de noviembre, de Ruido.
- **Real Decreto 212/2002**, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debido a determinadas máquinas de uso al aire libre.

➤ *Ámbito autonómico:*

A) *Cataluña*

- **Decreto 176/2009**, de 10 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 16/2002, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica, y se adaptan sus anexos.
- **Decreto 245/2005**, de 8 de noviembre de 2005, por el que se fijan los criterios para la elaboración de los mapas de capacidad acústica.
- **Ley 16/2002**, de 28 de junio, de protección contra la contaminación acústica.
- **Resolución del 30 de octubre de 1995**, por la que se aprueba una ordenanza municipal tipo reguladora de los ruidos y las vibraciones.

## B) Aragón:

- **Resolución de 15 de marzo de 2011**, de la Directora de Calidad Ambiental y Cambio Climático, por la que se da publicidad a la Ordenanza Municipal Tipo de Aragón en materia de contaminación acústica.
- **Ley 7/2010**, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

## 4.2.4 Espacios naturales, vegetación y fauna

➤ *Ámbito internacional:*

- **Convenio de Berna**. Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa (Decisión 82/72/CEE del Consejo, de 3 de diciembre de 1981, referente a la celebración del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa).
- **Convenio de Bonn**. Convenio sobre la conservación de especies migratorias de animales silvestres.
- **Convenio de CITES**. Convenio sobre el comercio internacional de las especies amenazadas de fauna y flora silvestres mediante el control del su comercio.
- **Convenio RAMSAR**. Convenio relativo a zonas húmedas de importancia internacional, especialmente como hábitats de aves acuáticas.

➤ *Ámbito comunitario:*

- **«Directiva Aves»**. **Directiva 2009/147/CE**, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- **«Directiva Hábitat»**. **Directiva 92/43/CEE** del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

➤ *Ámbito estatal:*

- **Ley 30/2014**, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales.

- **Real Decreto 1015/2013**, de 20 de diciembre, por el que se modifican los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Real Decreto 630/2013**, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- **Real Decreto 1786/2011**, de 16 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- **Real Decreto 1274/2011**, de 16 de septiembre, por el que se aprueba el Plan estratégico del patrimonio natural y de la biodiversidad 2011-2017, en aplicación de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Real Decreto 556/2011**, de 20 de abril, para el desarrollo del Inventario Español del Patrimonio Natural y la Biodiversidad.
- **Real Decreto 139/2011**, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- **Real Decreto 246/2010**, de 5 de marzo, por el que se modifica el Real Decreto 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.
- **Ley 42/2007**, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- **Ley 10/2006**, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Real Decreto 1421/2006**, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- **Decreto 343/2006**, de 19 de septiembre, por el que se desarrolla la Ley 8/2005, de 8 de junio, de protección, gestión y ordenación del paisaje, y se regulan los estudios e informes de impacto e integración paisajística.

- **Real Decreto 1512/2005**, de 22 de diciembre por el que se modifica el RD 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control de fuego bacteriano de las rosáceas.
- **Real Decreto 435/2004**, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas.
- **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de Montes.
- **Ley 41/1997**, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales.
- **Ley 40/1997**, de 5 de noviembre, sobre reforma de la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres.
- **Real Decreto 1997/1995**, de 7 de diciembre por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
- **Decreto** de 21 de octubre de 1955, de creación del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.

➤ *Ámbito autonómico:*

A) *Cataluña:*

- **Decreto 172/2008**, de 26 de agosto, de creación del Catálogo de flora amenazada de Cataluña.
- **Decreto Legislativo 2/2008**, de 15 de abril, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de protección de los animales.
- **Decreto 42/2007**, de 20 de febrero, por el que se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano.
- **Acuerdo GOV/112/2006**, de 5 de septiembre, por el que se designan zonas de especial protección para las aves (ZEPA) y se aprueba la propuesta de Lugares de importancia comunitaria (LIC).

- **Ley 12/2006**, de 27 de julio, de medidas en materia de medio ambiente y de modificación de las leyes 3/1988 y 22/2003, relativas a la protección de los animales, de la Ley 12/1985, de espacios naturales, de la Ley 9/1995, del acceso motorizado al medio natural y de la Ley 4/2004, relativa al proceso de adecuación de las actividades de incidencia ambiental.
- **Decreto 206/2005**, de 27 de septiembre, de modificación del Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales.
- **Ley 8/2005**, de 8 de junio, de protección, gestión y ordenación del paisaje.
- **Orden MAH/228/2005**, de 2 de mayo, de declaración de árboles monumentales y de actualización del inventario de los árboles y arboledas declarados de interés comarcal y local.
- **Resolución MAH/534/2005**, de 1 de marzo, por la que se designan como Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) algunos de los espacios propuesta de la Red Natura 2000 como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).
- **Decreto 39/2003**, de 4 de febrero, por el que se aprueba el Plan rector de uso y gestión del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici.
- **Decreto 194/2003**, de 1 de agosto, de declaración del Parque Natural del Alt Pirineu.
- **Orden MAB/138/2002**, de 22 de marzo, por la que se aprueba el Plan de Conservación de la nutria.
- **Decreto 130/1998**, de 12 de mayo, de medidas de prevención de incendios forestales en el área de influencia de las carreteras.
- **Decreto 213/1997**, de 30 de julio, de modificación del Decreto 328/1992, de 14 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Espacios de Interés Natural.
- **Orden de 10 de abril de 1997**, por la que se amplía la relación de especies protegidas en Cataluña.
- **Decreto 64/1995**, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales.



- **Orden de 18 de enero de 1995**, de declaración de árboles monumentales y de actualización del inventario de los árboles declarados de interés local y comarcal.
- **Orden de 23 de noviembre de 1994**, por la que se amplía la relación de especies protegidas en Cataluña.
- **Decreto 282/1994**, de 29 de septiembre, por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Cataluña.
- **Decreto 148/1992**, de 9 de junio, por el que se regulan las actividades fotográficas, científicas y deportivas que pueden afectar a las especies de fauna salvaje.
- **Decreto 328/1992**, de 14 de diciembre, por el que se aprueba el Plan de Espacios de Interés Natural.
- **Orden de 19 de abril de 1991**, por la que se declaran árboles monumentales y se da publicidad al inventario de los árboles declarados de interés local.
- **Orden de 8 de febrero de 1990**, por la que se declaran árboles y arboledas monumentales y se da publicidad al inventario de los árboles y las arboledas declarados de interés comarcal i local.
- **Ley 7/1988**, de 30 de marzo, de reclasificación del Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de Sant Maurici.
- **Decreto 123/1987**, de 12 de marzo, sobre declaración de reservas naturales parciales para la protección de especies animales en peligro de desaparición en Cataluña.
- **Ley 12/1985**, de 13 de junio, de Espacios de Interés Natural.
- **Orden de 5 de noviembre de 1984**, sobre protección de plantas de la flora autóctona amenazada a Cataluña.
- **Decreto 343/1983**, de 15 de julio, sobre las normas de protección del medio ambiente de aplicación en las actividades extractivas.
- **Ley 12/1981**, de 24 de diciembre, por la cual se establecen normas adicionales de protección de los espacios de especial interés natural afectados por actividades extractivas.

#### B) Aragón:

- **Ley 8/2014**, de 23 de octubre, de modificación de la Ley 4/2009, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón.
- **Ley 6/2014**, de 26 de junio, por la que se modifica la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- **Decreto 168/2014**, de 21 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Posets-Maladeta.
- **Ley 3/2014**, de 29 de mayo, por la que se modifica la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.
- **Anuncio** de la Dirección General de Conservación del Medio Natural, por el que se otorga un nuevo periodo de información pública al Proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el urogallo y se aprueba su Plan de conservación (BOA nº 38, de 24-02-2014).
- **Decreto 127/2011**, de 31 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Huesca.
- **Decreto 118/2011**, de 31 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de la provincia de Huesca.
- **Anuncio** de la Dirección General de Desarrollo Sostenible y Biodiversidad, por el que se somete a información pública el Proyecto de Decreto del Gobierno de Aragón, por el que se crea el inventario de lugares de interés geológico de Aragón y se establece su régimen de protección (BOA nº 27, de 08-02-2011).
- **Decreto 204/2010**, de 2 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección.
- **Decreto 166/2010**, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea Chouardii*, y se revisa su Plan de Recuperación.
- **Ley 4/2009**, de 22 de junio, de Ordenación del Territorio de Aragón.

- **Decreto 34/2009**, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón.
- **Ley 15/2006**, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón (BOA nº 149 30-12-06).
- **Decreto 1/2006**, de 10 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Posets-Maladeta y su Área de Influencia Socio-económica, aprobado por Decreto 148/2005, de 26 de julio, del Gobierno de Aragón (BOA nº 5, 16-01-06).
- **Decreto 148/2005**, de 26 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba definitivamente el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Posets-Maladeta y su Área de Influencia Socioeconómica (BOA nº 94, 05-08-05).
- **Orden del Departamento de Medio Ambiente**, por la que se somete a información pública la Aprobación Provisional del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de Posets-Maladeta y su Area de Influencia Socioeconómica (BOA nº 36, 23-03-05).
- **Decreto 181/2005**, de 6 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica parcialmente el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.
- **Ley 8/2004**, de 20 de diciembre de medidas urgentes en materia de medio ambiente (BOA nº 151, 27-12-04).
- **Orden de 4 de marzo de 2004**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se incluyen en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón determinadas especies, subespecies y poblaciones de flora y fauna y cambian de categoría y se excluyen otras especies ya incluidas en el mismo (BOA nº 34, 22-03-04).
- **Decreto 178/1994**, de 8 de agosto, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula el Plan de Actuaciones Preventivas de Defensa contra Incendios Forestales.

- **Decreto 98/1994**, de 26 de abril, de la Diputación General de Aragón, sobre normas de protección del medio ambiente de aplicación a las actividades extractivas en la Comunidad Autónoma de Aragón.
- **Ley 6/1998**, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón (BOA nº 64, 03-06-98).
- **Decreto 226/1995**, de 17 de agosto, que aprueba el Plan especial de Protección Civil de emergencia por incendios forestales (PROCINFO).
- **Ley 8/1994**, de 28 de septiembre, de modificación de la Ley 3/1994, de 23 de junio, de creación del Parque Posets-Maladeta (BOA nº 120, 07-10-94).
- **Ley 3/1994**, de 23 de junio, de creación del Parque Posets-Maladeta (BOA nº 80, 01-07-94).
- **Decreto 96/1990**, de 26 de junio, de la Diputación General de Aragón, por el que se regula la circulación y práctica de deportes, con vehículos a motor, en los montes bajo la gestión directa de la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 81, 11-07-90).

#### 4.2.5 Residuos

##### ➤ *Ámbito comunitario*

- **Reglamento 1357/2014** de la Comisión, de 18 de diciembre, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- **Decisión 2014/955/UE** de la Comisión, de 18 de diciembre, 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.
- **Reglamento 660/2014** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de mayo, por el que se modifica el Reglamento 1013/2006 relativo al traslado de residuos.
- **Directiva 2013/2/UE** de la Comisión, de 7 de febrero, que modifica el anexo I de la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a los envases y residuos de envases.

- **Reglamento 135/2012** de la Comisión, de 16 de febrero, por el que se modifica el Reglamento (CE) 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos, para introducir determinados residuos no clasificados en su anexo IIIB.
- **Directiva 2012/19/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 4 de julio, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)
- **Reglamento 664/2011** de la Comisión, de 11 de julio de 2011, por el que se modifica el Reglamento 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos, para incluir determinadas mezclas de residuos en su anexo IIIA
- **Reglamento 413/2010** de la Comisión, de 12 de mayo de 2010, por el que se modifican los anexos III, IV y V del Reglamento 1013/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a los traslados de residuos para tener en cuenta los cambios adoptados en virtud de la Decisión C(2008) 156 del Consejo de la OCDE
- **Directiva 2008/98/CE** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- **Reglamento 1013/2006** del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de junio de 2006 relativo a los traslados de residuos.
- **Decisión 2001/573/CE** del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en relación a la lista de residuos.
- **Decisión 2001/119/CE**, de 22 de enero de 2001, que modifica la Decisión 2000/532/CE que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos conforme a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- **Decisión 2001/118/CE** de la Comisión, de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CEE referente a la lista de residuos.

- **Decisión 2000/532/CE** de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conforme a la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE del Consejo relativa a los residuos y la Decisión 94/904/CE del Consejo por la que se establece una lista de residuos peligrosos en virtud del apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE del Consejo relativa a los residuos peligrosos.
- **Directiva 1999/31/CE** del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos.
- **Directiva 91/689/CEE** del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a los residuos peligrosos.

➤ *Ámbito estatal:*

- **Ley 5/2013**, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- **Real Decreto 777/2012**, de 4 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de las industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por las actividades mineras
- **Ley 22/2011**, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- **Real Decreto 943/2010**, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- **Real Decreto 1304/2009**, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante el depósito en vertedero.
- **Real Decreto 105/2008**, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- **Real Decreto 106/2008**, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.

- **Real Decreto 679/2006**, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- **Real Decreto 252/2006**, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- **Real Decreto 1619/2005**, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- **Real Decreto 1416/2001**, de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios.
- **Real Decreto 1481/2001**, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito controlado.
- **Orden MAM/304/2002**, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- **Real Decreto 952/1997**, de 20 de junio, de modificación del Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, aprobado mediante el Real Decreto 833/1988, de 20 de julio.
- **Ley 11/1997**, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases.
- **Real Decreto 833/1988** de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, básica de residuos tóxicos y peligrosos.

➔ *Ámbito autonómico:*

A) *Cataluña:*

- **Decreto 89/2010**, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC), se regula la producción y gestión de los residuos de la construcción y demolición, y el canon sobre la deposición controlada de los residuos de la construcción.
- **Decreto 88/2010**, de 29 de junio, por el cual se aprueba el Programa de gestión de residuos industriales de Cataluña (PROGRIC) y se modifica el Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.

- **Decreto Legislativo 1/2009**, de 21 de julio, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.
- **Decreto 69/2009**, de 28 de abril, por el que se establecen los criterios y los procedimientos de admisión de residuos en los depósitos controlados.
- **Decreto 219/2001**, de 1 de agosto, por el que queda derogada la disposición adicional tercera del Decreto 93/1999, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- **Decreto 93/1999**, de 6 de abril, sobre procedimientos de gestión de residuos.
- **Decreto 92/1999**, de 6 de abril, de modificación del Decreto 34/1996, de 9 de enero, por el que se aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña.
- **Decreto 1/1997**, de 7 de enero, sobre la disposición del rechazo de los residuos en depósitos controlados.
- **Decreto 34/1996**, de 9 de enero, por el que se aprueba el Catálogo de residuos de Cataluña.
- **Orden** de 6 de septiembre de 1988, sobre prescripciones en el tratamiento y eliminación de los aceites usados.

B) *Aragón:*

- **Decreto 117/2009**, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 127 de 3/07/09).
- **Orden de 22 de abril de 2009**, del Consejero de Medio Ambiente, por la que se da publicidad al Acuerdo del Gobierno de Aragón de fecha 14 de abril de 2009, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón (2009-2015) (BOA nº 94 de 20/05/09).
- **Orden de 27 de abril de 2009**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se acuerda la implantación del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de

construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 80 de 29/04/09).

- **Resolución** de la Dirección General de Calidad Ambiental y Cambio Climático, de 29 de agosto de 2008, por la que se dispone la apertura de un periodo de información pública del Plan de Gestión Integral de Residuos de Aragón 2009-2015 y de su Informe de Sostenibilidad Ambiental (BOA nº 145, 12-09-08).
- **Decreto 148/2008**, de 22 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Catálogo Aragonés de Residuos (BOA nº 121, 8-08-08).
- **Anuncio** de la DG Calidad Ambiental y Cambio Climático por el que se anuncia el sometimiento al trámite de IP del Proyecto de Decreto del GA, por el que se modifica el Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del GA, por el que se aprueba el reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria (BOA nº 19, 15-02-08).
- **Orden de 6 de noviembre de 2007**, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se acuerda la implantación del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 137, 21-11-07).
- **Decreto 262/2006**, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 1, 03-01-07).
- **Acuerdo de 11 de enero de 2005**, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan de Gestión Integral de los Residuos de la Comunidad Autónoma de Aragón (2005-2008) (BOA nº 10, 21-01-05).

#### 4.2.6 Patrimonio cultural

##### ➤ *Ámbito estatal:*

- **Real Decreto 162/2002**, de 8 de febrero, por el que se modifica el artículo 58 del *Real Decreto 111/1986*, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la *Ley 16/1985*, de 25 de junio, de patrimonio Histórico Español.
- **Ley 3/1995**, de 23 de marzo, de vías pecuarias.
- **Real Decreto 64/1994**, de 21 de enero, por el que se modifica el *Real Decreto 111/1986*, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la *Ley 16/1985*, de 25 de junio, de patrimonio Histórico Español.
- **Real Decreto 111/1986**, de 10 de enero, de desarrollo parcial de la *Ley 16/1985*, de 25 de junio, de patrimonio histórico español.
- **Ley 16/1985**, de 25 de junio, de patrimonio histórico español.

##### ➤ *Ámbito autonómico:*

###### A) *Cataluña:*

- **Decreto 78/2002**, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico
- **Ley 9/1993**, de 30 de septiembre, de patrimonio cultural catalán.
- **Decreto 267/1991**, de 30 de noviembre, sobre la declaración de bienes de interés cultural e inventario del patrimonio cultural mueble de Cataluña.

###### B) *Aragón:*

- **Resolución de 3 de febrero de 2014**, del Director General de Gestión Forestal, por la que se somete a información pública el Proyecto de Ley de modificación de la *Ley 10/2005*, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.
- **Decreto 227/2010**, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de organización y funcionamiento del Registro Aragonés de Bienes de Interés Cultural, del Catálogo del Patrimonio Cultural

Aragonés, del Inventario del Patrimonio Cultural Aragonés y del Censo General del Patrimonio Cultural Aragonés.

- **Ley 10/2005**, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón (BOA nº 139, 23-11-05).
- **Ley 3/1999**, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés (BOA nº 36, 29-03-99).

#### 4.2.7 Urbanismo

##### ➤ *Ámbito autonómico:*

###### A) *Cataluña:*

- **Ley 3/2012**, de 22 de febrero, de modificación del texto refundido de la Ley de urbanismo, aprobado por el Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto.
- **Decreto Legislativo 1/2010**, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Texto refundido de la Ley de urbanismo.
- Decreto 305/2006, de 18 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de urbanismo.
- **Ley 1/1995**, de 16 de marzo, por la que se aprueba el Plan Territorial General de Cataluña.

###### B) *Aragón:*

- **Decreto Legislativo 1/2014**, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.
- **Decreto-Ley 2/2007**, de 4 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen medidas urgentes para la adaptación del ordenamiento urbanístico a la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, garantías de sostenibilidad del planeamiento urbanístico e impulso a las políticas activas de vivienda y suelo en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 144, 07-12-07).
- **Ley 1/2008**, de 4 de abril, por la que se establecen medidas urgentes para la adaptación del ordenamiento urbanístico a la Ley 8/2007, de 28 de mayo, de suelo, garantías de sostenibilidad del planeamiento urbanístico e impulso a las

políticas activas de vivienda y suelo en la Comunidad Autónoma de Aragón (BOA nº 40, 07-04-08).

##### ➤ *Ámbito territorial:*

- **Plan Territorial Parcial del Alt Pirineu y Aran**, año 2006.
- **Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de la provincia de Huesca**, aprobadas de forma definitiva el 16 abril 1991.

##### ➤ *Ámbito municipal:*

###### A) *Término municipal de Sopeira:*

- No dispone de normas urbanísticas municipales.

###### B) *Término municipal de Pont de Suert:*

- **Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal**, aprobadas el 20 de septiembre de 1995.

###### C) *Término municipal de Bonansa:*

- No dispone de normas urbanísticas municipales.

###### D) *Término municipal de Montanuy:*

- **Plan de Ordenación Urbana**, aprobado en junio de 2008.

###### E) *Término municipal de Vilaller:*

- **Plan de Ordenación Urbanística Municipal**, aprobado el 25 febrero de 2010.

###### F) *Término municipal de Viella e Mijaran:*

- **Normas Subsidiarias de Planeamiento de la Val d’Aran**, del año 1982.
- **Plan Director Urbanístico del Valle de Aran**, aprobado en junio de 2010

## 5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 5.1 Descripción general de las alternativas estudiadas

Todas las alternativas de trazado planteadas se ubican en un único corredor que se definió en la fase A. El citado corredor está formado por el valle del río Noguera Ribagorzana. Las grandes dificultades orográficas que presenta la zona, propias de la zona pirenaica y prepirenaica en donde se halla el área de estudio, hacen imposible la adopción de corredores naturales alternativos.

Los términos municipales que quedan dentro del corredor son, por una parte, Sopeira, Bonansa y Montanuy, en la provincia de Huesca, y, por otra parte, Tremp, el Pont de Suert y Vilaller, en la provincia de Lleida. Respecto a los núcleos urbanos en el ámbito de estudio, cabe destacar los de El Pont de Suert y Vilaller por su magnitud.

En la presente fase B, al igual que se hizo en la anterior fase A, los trazados que se presentan se dividen en un total de ocho tramos diferenciados. De la combinación de los tramos se obtienen las cuatro alternativas seleccionadas para su estudio en la Fase B. El primer tramo de todos ellos, que es el más meridional, se trata del tramo 1, que tiene su punto de inicio en Sopeira. La sucesión de tramos avanza hacia el norte hasta llegar al más septentrional de todos, que es el tramo 8. Este tramo tiene su punto final en la boca sur del nuevo Túnel de Viella.

De acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental del Estudio Informativo “Autovía A-14. Lleida – frontera francesa, tramo: Lleida-Túnel de Viella. Clave EI1-E-150”, debe realizarse un nuevo Estudio Informativo entre Sopeira y el túnel de Viella como carretera convencional contemplando nuevas alternativas, entre ellas la de mejora del trazado de la actual N-230 dónde sea posible. Además, con la entrada en vigor de la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, ha sido necesario definir un nuevo ajuste de las obras con el objeto de reducir los costes de inversión, por lo que en el presente Estudio se ha planteado un mayor aprovechamiento de la carretera actual.

Así pues, en la presente fase B se definen dos tramos dónde se aprovecha el trazado existente. En el Tramo 4B entre El Pont de Suert y Vilaller, en el Tramo 6B entre Vilaller y

Bono, y en el Tramo 8A desde Aneto hasta el final del Estudio (Boca Sur del nuevo túnel de Viella) se aprovechará también casi la totalidad del trazado existente. Solamente se mejorará el trazado de algunas curvas para que cumplan las exigencias geométricas que se requieren para una velocidad de proyecto de 80 km/h según la Normativa 3.1-IC, con excepciones puntuales de 60 km/h.

Por lo que respecta al control de accesos, la Orden de Estudio correspondiente al presente Estudio Informativo admite que las propiedades colindantes tengan acceso a la carretera, por lo que no se contemplan vías de servicio adicionales al trazado del acondicionamiento de la N-230 destinadas al acceso a fincas y caminos.

De esta manera, en la presente fase B se estudiarán dos posibles combinaciones de los tramos, definiendo así las 2 alternativas:

Alternativa 1: 1A – 2A – 3A – 4B – 5B – 6B – 7C – 8A

Alternativa 2: 1B – 2B – 3B – 4B – 5B – 6B – 7B – 8A

A continuación se describen los tramos que conforman las dos alternativas:

#### 5.1.1 Tramo 1A

El tramo 1A pertenece a la alternativa 1 y se sitúa en el origen del Estudio Informativo. El origen del Estudio Informativo coincide con un tramo de transición de la autovía A-14 a la carretera N-230 que se definirá en el “Proyecto de construcción autovía A-14 Lleida – Sopeira, PK 80+00 al 94+979, tramo: Puente de Montañana – Sopeira. Clave: 12-HU-6210”. En el presente Estudio se ha definido una conexión provisional entre la carretera N-230 actual y el inicio del nuevo trazado sentido Viella.

El tramo 1A tiene su inicio a unos 2 km al sur del núcleo de Sopeira, justo antes de una garganta que forma el río Noguera Ribagorzana y que recibe el nombre de *Pas d’Escala*s. Es justo en esa garganta en donde se encuentra la presa del embalse de Escalas.

Con el fin de salvar esa dificultad orográfica, así como la presencia del embalse, el tramo 1A discurre, en ese punto, al oeste de la actual carretera N-230 mediante un túnel (Túnel

96.1A) de 3.220 m de longitud que salva la cima denominada el *Morral Roi*. En este túnel, la inclinación es del 4 % que supera la establecida en la norma de trazado 3.1 I.C pero es inferior al valor excepcional del 5% que establece la directiva Europea de seguridad en túneles (Directiva 2004/54/CE).

La salida del citado túnel se encuentra en la altura del *Barranc d'Aulet*, que se trata de un torrente de desemboca en el embalse de Escales, y que el tramo 1A lo salva mediante un viaducto de 260 m de longitud antes de apoyarse en el terreno y entrar posteriormente en un segundo túnel. El segundo túnel (Túnel 100.0A) tiene la finalidad de salvar la dificultad orográfica del *Tossal de Sant Salvador*, y presenta una longitud de 2.205 m.

Al norte de este túnel, se prevé un nuevo viaducto para salvar el *Barranc de les Casetes* y un tercer túnel para salvar la *Collada de Celles* (Túnel 102.4A). El tramo 1A finaliza en el interior de este túnel, a 500 m del emboquille sur.

Entorno al PK 95+500 se dispone un espacio reservado para el centro de control de los túneles 96.1A, 100.0A, 102.4A, 103.9A y 105.8A.

En cuanto a obras de fábrica, como se ha citado anteriormente se disponen 4 viaductos de 70 m, 260 m, 80 m y 135 m, y 2 túneles de 3.140 m y 2.205 m y la mitad sur de un tercer túnel de 920 m de longitud.

En este tramo hay dos obras de drenaje tipo cajón, una de las cuales se utiliza como paso de fauna, una obra de drenaje tipo tubo, dos muros y un paso interior (O.F.-99.3A).

A la altura de Aulet, la antigua carretera N-230 que interceptada por el nuevo trazado. Para dar continuidad a la carretera, se prevé una obra de paso en el lado sur del barranco de Aulet y se prevén dos conexiones entre la antigua y la nueva carretera en el lado norte de dicho barranco.

La longitud total del tramo es de 7.842 m, la pendiente máxima es del 4,0 % y el radio mínimo es de 1.000 m.

### 5.1.2 Tramo 1B

El tramo 1B corresponde a la alternativa 2 y se sitúa en el origen del Estudio Informativo. El origen del Estudio Informativo coincide con un tramo de transición de la autovía A-14 a la carretera N-230 que se definirá en el "Proyecto de construcción autovía A-14 Lleida – Sopeira, PK 80+000 al 94+979, tramo: Puente de Montañana – Sopeira. Clave: 12-HU-6210". En el presente Estudio se ha definido una conexión provisional entre la carretera N-230 actual y el inicio del nuevo trazado sentido Viella.

El tramo 1B, al igual que el tramo 1A, tiene su inicio a unos 2 km al sur del núcleo de Sopeira, justo antes de una garganta que forma el río Noguera Ribagorzana y que recibe el nombre de *Pas d'Escales*. Es justo en esa garganta en donde se encuentra la presa del embalse de Escales.

Con el fin de salvar esa dificultad orográfica, así como la presencia del embalse, el tramo 1B discurre en ese punto, al oeste de la actual carretera N-230 mediante dos túneles (túneles 96.4B y 98.4B) de 1.710 m y 350 m de longitud respectivamente que salvan la cima denominada el *Morral Roi*. Con el trazado que se propone, se evita la afección a la carretera N-230 actual entre el núcleo de Sopeira y la presa de Escales, ya que esta será el acceso a la presa. Por otra parte, mediante la solución en túnel se evita la afección a la especie *Borderea chouardii*, cuya única población natural mundial se encuentra situada en una pequeña área próxima a la presa. En ambos túneles, la inclinación es del 5,0. Dichas inclinaciones superan la establecida en la norma de trazado 3.1 I.C pero no se supera el valor excepcional del 5% que establece la directiva Europea de seguridad en túneles (Directiva 2004/54/CE). Por otra parte, en este tramo inicial se ha definido un viaducto de longitud de 180 m, situado antes de la boca sur del primer túnel.

La salida del segundo túnel se sitúa aproximadamente entorno al PK 111 de la carretera actual y luego la nueva carretera aprovecha en lo posible el trazado de la carretera actual, mejorando las curvas hasta dotarles un radio mínimo de 265 m, hasta la llegada al núcleo de Aulet (núcleo que no se afecta), donde se cruza el embalse de Escales mediante un viaducto de 285 m de longitud, gracias al cual se evita el recorrido actual de la N-230 a lado y lado del barranco de Aulet.



A continuación, el nuevo trazado sigue paralelo a la N-230 actual, hasta unos 200 m antes de la ermita de Rocamora, donde el nuevo trazado pasa a discurrir en túnel para salvar la dificultad orográfica del *Tossal de Sant Salvador* (túnel 101.1B), y dicho túnel presenta una longitud de 1.090 m. La salida del túnel es próxima al barranco de Granet, que se supera mediante un viaducto de longitud 160 m.

Al final del tramo, el trazado es aproximadamente coincidente al de la N-230 actual, mejorando su trazado en planta, hasta alcanzar el barranco de les Casetes, que se supera mediante un viaducto de 130 m de longitud, al que le sigue un nuevo túnel (túnel 103.5B) de 960 m de longitud para salvar la Collada de Celles. El tramo 1B finaliza en el interior de este túnel, a 500 m del emboquille sur.

Entorno al PK 95+500 se dispone un espacio reservado para el centro de control de los túneles 96.1A, 100.0A, 102.4A, 103.9A y 105.8A.

En cuanto a obras de fábrica, se disponen 8 viaductos de 180 m, 285 m, 90 m, 125 m, 160 m, 150 m, 95 m y 130 m, y 5 túneles de 530 m, 245 m, 725 m y 350 m y 1.090 m y la mitad sur de un sexto túnel de 960 m de longitud.

En este tramo hay una obra de drenaje tipo cajón, que también se utiliza como paso de fauna, y nueve obras de drenaje tipo tubo y 11 muros.

En este tramo, el nuevo trazado se intercepta en distintos puntos el trazado actual de la N-230. Para aquellos tramos de la actual carretera que quedarán aislados y que requieren de acceso, se han previsto conexiones con el nuevo trazado. Del mismo modo, se han previsto reposiciones de caminos que resultan afectados por el nuevo trazado. Los tramos de la carretera actual que queden en desuso serán convenientemente restaurados.

La longitud total del tramo es de 8.731 m, la pendiente máxima es del 8 % y el radio mínimo es de 265 m.

### 5.1.3 Tramo 2A

El tramo 2A corresponde a la alternativa 1. En el inicio presenta túneles para salvar la *Collada de Celles* (Túnel 102.4A) y el *Serrat de la Creu* (Túnel 103.9A) y un viaducto de 220 m para salvar *una vaguada*. Los túneles presentan una longitud de 920 m y 210 m de longitud, si bien el inicio del tramo se encuentra en el interior del túnel, a 420 m de la boca norte del mismo.

Al salir del segundo túnel, el trazado cruza en viaducto el barranco de Tressarrado y continúa en terraplén hasta el Barranco de la Torre, donde se dispone un viaducto de 500 m para salvarlo.

En el PK 105+200 se proyecta el nudo El Pont de Suert Sur, que presenta todos los movimientos. Dada la dificultad orográfica del tramo se ha definido en planta y alzado el ramal del enlace que da acceso desde la actual carretera N-230 en El Pont de Suert a la nueva carretera.

A 300 m al norte del enlace El Pont de Suert sur finaliza el tramo 2A.

En este tramo hay cuatro obras de drenaje tipo tubo y cinco muros.

La longitud total del tramo es de 2.730 m, la pendiente máxima es del 3,0 % y el radio mínimo es de 850 m.

### 5.1.4 Tramo 2B

El tramo 2B corresponde a la alternativa 2. En el inicio presenta túneles para salvar la *Collada de Celles* (Túnel 103.5B) y el *Serrat de la Creu* (Túnel 105.1B) y un viaducto de 85 m para salvar *una vaguada*. Los túneles presentan una longitud de 960 m y 220 m de longitud, si bien el inicio del tramo se encuentra en el interior del túnel, a 460 m de la boca norte del mismo.

Al salir del segundo túnel, el trazado cruza en viaducto el barranco de Tressarrado y se aproxima a la carretera N-230 actual, hasta alcanzarla a la altura del PK 105+800.

A partir de este punto y hasta el final del tramo, que se corresponde al acceso sur al núcleo urbano de El Pont de Suert, el nuevo trazado es sensiblemente coincidente en planta y en alzado con el actual, con las salvedades que suponen las mejoras de las curvas del trazado en planta. De hecho, en este tramo se contemplan tres radios en planta que son inferiores a 265 m (radios de 200 m, de 230 m y de 215 m) que, a pesar de ser inferiores a lo que correspondería para una velocidad de proyecto de 80 km/h, permiten aprovechar en mayor grado el trazado actual. La orden de Estudio admite puntualmente una velocidad de proyecto de 60 km/h. Los radios en planta adoptados están también condicionados por la relación entre radios consecutivos que establece la Norma 3.1-IC.

En el PK 107+050, se proyecta el nudo El Pont de Suert Sur, que permite acceder a El Pont de Suert desde el sur y acceder a la N-230 sentido sur desde El Pont de Suert. No se admiten movimientos por el lado norte del nudo dada la proximidad con el emboquille del túnel proyectado al inicio del siguiente tramo.

En este tramo hay dos obras de drenaje tipo cajón, tres tubos de drenaje, y ocho muros.

La longitud total del tramo es de 3.155 m, la pendiente máxima es del 6,0 % y el radio mínimo es de 200 m.

#### 5.1.5 Tramo 3A

El tramo 3A pertenece a la alternativa 1 y se corresponde con la variante de El Pont de Suert, que se realiza por el lado oeste del núcleo urbano.

En su inicio, el trazado sigue pegado a la ladera de la montaña, por lo que es necesario disponer de un túnel. Este túnel (Túnel 105.8A) es de 950 m para salvar la vertiente del *Tossal de la Mola*. A 200 m de la boca norte de dicho túnel, se salva el *Barranc de Sirès*, mediante un viaducto de 45 m de longitud y, posteriormente, cruza el río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de 281 m de longitud, hasta alcanzar la carretera N-230 actual, donde se prevé un nuevo nudo que se denominará El Pont de Suert Norte.

El nudo El Pont de Suert Norte se prevé a nivel y permitirá la conexión entre el nuevo trazado de la N-230 y la carretera actual, mediante la cual se accede al núcleo urbano de

El Pont de Suert por el sur y al Polígono Industrial Sorés por el norte, en este último caso a través de una reposición de la carretera actual.

En este tramo hay una obra de drenaje tipo tubo y dos muros.

Se realiza la reposición de un camino interceptado entorno al PK 106+900 a ambos lados de la carretera.

La longitud total del tramo es de 2.533 m, la pendiente máxima es del 3,0 % y el radio mínimo es de 340 m.

#### 5.1.6 Tramo 3B

El tramo 3B pertenece a la alternativa 2 y se corresponde con la variante de El Pont de Suert, que se realiza por el lado oeste del núcleo urbano.

En su inicio, se ha previsto el nudo El Pont de Suert Sur, con movimientos hacia el lado sur de la carretera N-230.

El trazado sigue pegado a la ladera de la montaña, por lo que es necesario disponer de un túnel. Este túnel (Túnel 105.8A) es de 950 m para salvar la vertiente del *Tossal de la Mola*. A 200 m de la boca norte de dicho túnel, se salva el *Barranc de Sirès*, mediante un viaducto de 45 m de longitud y, posteriormente, cruza el río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de 281 m de longitud, hasta alcanzar la carretera N-230 actual, donde se prevé un nuevo nudo que se denominará El Pont de Suert Norte.

El nudo El Pont de Suert Norte se prevé a nivel y permitirá la conexión entre el nuevo trazado de la N-230 y la carretera actual, mediante la cual se accede al núcleo urbano de El Pont de Suert por el sur y al Polígono Industrial Sorés por el norte, en este último caso a través de una reposición de la carretera actual.

En este tramo hay cuatro obras de drenaje tipo cajón, tres tubos de drenaje, dos muros y un paso inferior.

Se realiza la reposición de un camino interceptado entorno al PK 106+900 a ambos lados de la carretera.

La longitud total del tramo es de 2.533 m, la pendiente máxima es del 3,0 % y el radio mínimo es de 340 m.

#### 5.1.7 Tramo 4B

El tramo 4B es común a las alternativas 1 y 2 y comprende la carretera N-230 entre el norte del núcleo urbano del Pont de Suert y el sur del núcleo urbano de Vilaller.

Se contemplan nudos de conexión con la carretera L-500 de acceso al valle de Boí, con la carretera de acceso a Sarroqueta y con la carretera N-260 dirección Castejón de Sos. El nuevo trazado aprovecha, en lo posible, el trazado de la carretera N-230 actual, con las salvedades de las correspondientes mejoras de su trazado, a través del margen oriental del río Noguera Ribagorzana.

Al inicio del tramo, el trazado cruza el río Noguera de Tor mediante un viaducto de 195 m, y deja por el oeste el polígono industrial Sorés. Posteriormente, el trazado es aproximadamente coincidente en planta con la actual carretera N-230 hasta alcanzar la carretera L-500 de acceso al valle de Boí, donde se contempla un enlace a distinto nivel que permite todos los movimientos.

A partir de aquí, el trazado sigue el de la N-230 actual, mejorando los parámetros de trazado, en planta y en alzado, destacando las mejoras de curvas en los PPKK 126, 127 y 129,7 de explotación, donde se adoptan radios mínimos en planta de 265 m y de 300 m.

A la altura del PK 111+000, el nuevo trazado es coincidente en planta con el de la carretera actual, para evitar la afección al Sifón Ribagorçana existente.

A la altura del PK 111+600, se ha definido el Nudo Sarroqueta. Este nudo tiene por objeto facilitar los movimientos entre la N-230 y la carretera de acceso a la pedanía de Sarroqueta, de manera que el tráfico procedente de Sarroqueta sentido sur cruce la calzada de la N-230 a distinto nivel, evitando de este modo los eventuales accidentes que

se podrían producir en caso de cruzar la calzada a nivel. También se define un ramal de entrada a la N-230 sentido norte.

Entre el PK 111+700 (nudo Sarroqueta) y el PK 113+530, se ha definido un carril adicional para circulación lenta sentido Viella, con objeto de mejorar la capacidad de la vía y evitar adelantamientos que interfieran el carril en sentido contrario.

En el PK 113+000 se dispone una zona de aparcamiento de emergencia para 300 vehículos pesados, a utilizar en eventuales situaciones climatológicas adversas al tráfico.

En el PK 114+200 se ha definido el nudo N-260, que conecta la carretera N-230 con la carretera N-260. El enlace se prevé como una intersección a nivel tipo glorieta, permitiéndose todos los movimientos entre la N-230 y la N-260.

A lo largo del tramo, se prevén distintas conexiones con caminos existentes. Entre otras, a la altura del nudo L-500 se prevé el acceso a las edificaciones de la borda de Cotori a través de un nuevo camino de conexión con la L-500. También se repone el acceso a la central hidroeléctrica de Vilaller, a la altura del PK 114+600.

El tramo finaliza a la altura del cementerio de Vilaller.

En este tramo hay siete obras de drenaje tipo cajón, de los que dos están habilitados como pasos fauna, siete tubos de drenaje y ocho muros.

La longitud total del tramo es de 6.102 m, la pendiente máxima es del 6,0 % y el radio mínimo es de 265 m.

#### 5.1.8 Tramo 5B

El tramo 5B es común a las alternativas 1 y 2 y se corresponde con la variante del núcleo urbano de Vilaller.

A la altura del cementerio de Vilaller, el nuevo trazado de la N-230 se aleja de la carretera N-230 actual, para apoyarse en la vertiente occidental del río Noguera Ribagorzana. Para ello, se prevé un viaducto de 205 m sobre el río Noguera Ribagorzana.

También se prevé, al inicio del tramo, el nudo Vilaller Sur, que permite conectar los movimientos entre el núcleo urbano de Vilaller y la carretera N-230 lado sur.

La totalidad de la variante de Vilaller discurre por la vertiente occidental del valle del río Noguera Ribagorzana cruzando dos pequeños barrancos, el barranco del Ramader y el barranco del Molí. Entre ambos barrancos, se reponen los caminos afectados y se prevé un paso inferior para conectarlos. El tronco discurre principalmente en terraplén a lo largo de la variante.

En el extremo norte de la variante, el trazado cruza de nuevo el río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de 390 m de longitud y se prevé el nudo Vilaller Norte, que permita conectar los movimientos entre el núcleo urbano de Vilaller y la carretera N-230 lado norte.

Por último, se repone el camino de acceso a la ermita de la Mare de Déu de Riupedrós.

En este tramo hay 3 cajones de drenaje, uno de los cuáles se utilizan como paso de fauna y dos tubos de drenaje.

La longitud total del tramo es de 2.818 m, la pendiente máxima es del 5 % y el radio mínimo es de 265 m.

#### 5.1.9 Tramo 6B

El tramo 6B es común a las alternativas 1 y 2 y comprende la carretera N-230 entre el norte el Vilaller y el sur de Bono. En sus inmediaciones se encuentran los núcleos de Ginaste, Viñal, Forcat y Estet.

Este tramo se caracteriza por aprovechar en lo posible el trazado de la carretera actual, mejorando sus parámetros de trazado en planta y en alzado. Entre Vilaller y Viñal, el trazado discurre por la vertiente oriental del río Noguera Ribagorzana, paralelo al canal de la Ribagorzana, mientras que entre Viñal y Bono discurre por la vertiente occidental.

A la altura de Ginaste, entre el PK 119+500 y el 120+200, se contempla un nuevo acceso con vial de acceso a Ginaste mediante una intersección canalizada en "T", dos caminos paralelos a la N-230 y la reposición de dos paradas de autobús.

Entre el PK 120+100 y el 120+800, el nuevo trazado es independiente del de la carretera N-230 actual, puesto que el trazado en planta de la carretera actual presenta curvas con radios excesivamente bajos. Al final del nuevo trazado, a la altura de la Central Hidroeléctrica de Bono, se cruza el río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de 100 m de longitud.

A partir del PK 120+800, el trazado nuevo coincide con el de la carretera actual, mejorando sus parámetros en planta. De todos modos, al norte de Forcat, entre el PK 121+200 y el 121+600, se definen dos curvas en planta con radio mínimo de 150 m que, si bien son suficientes para una carretera C-60, son insuficientes para una carretera con velocidad de proyecto de 80 km/h. Se adoptan estos radios en planta porque permiten reproducir mejor el trazado de la carretera actual sin ocasionar excesivas afecciones a la ladera de la montaña ni al cauce del río Noguera Ribagorzana, que discurre muy cercano a la carretera en este punto. La Orden de Estudio admite puntualmente esta reducción de la velocidad de proyecto.

En el PK 120+900 se disponen dos áreas de descanso, una para los vehículos dirección Viella y la otra para los vehículos dirección Lleida respectivamente.

A partir del PK 121+600 y hasta el final del tramo, el trazado es principalmente recto con mejora de curvas con radios en planta que pasan a ser de 265 m y de 300 m.

En este tramo hay 6 cajones de drenaje, uno de los cuáles se utiliza como paso de fauna, tres tubos de drenaje y dos muros.

La longitud total del tramo es de 4.992 m, la pendiente máxima es del 6,5 % y el radio mínimo es de 150 m.

#### 5.1.10 Tramo 7B

El tramo 7B pertenece a la alternativa 2 y está comprendido entre el sur del núcleo de Bono y el sur del núcleo de Aneto.

Al inicio del tramo, el nuevo trazado se aleja de la carretera actual y sigue por el este de la población de Bono a media ladera. Se prevé una intersección de conexión con la carretera actual, a través de la cual se accederá al núcleo de Bono. La intersección se denomina nudo Bono.

Este tramo se caracteriza por una elevada inclinación de rasante, que se prolonga durante 1.347 m al 8 %. En consecuencia, se ha dispuesto un carril para circulación de vehículos lentos sentido Viella entre el PK 123+500 y el 125+500, y un lecho de frenado sentido Lleida en el PK 124+400.

Posteriormente, la carretera cruza el río Llauset mediante un viaducto de 65 m y entra en un túnel de 515 m de longitud y una pendiente del 2,25 %. El trazado en alzado evita la afección al salto de agua de la Central Hidroeléctrica de Senet.

El tramo finaliza a 400 m de la salida del túnel.

En este tramo hay cinco cajones de drenaje, uno de los cuáles se utiliza como paso de fauna, tres tubos de drenaje, y nueve muros.

La longitud total del tramo es de 3.500 m, la pendiente máxima es del 8% y el radio mínimo es de 300 m.

#### 5.1.11 Tramo 7C

El tramo 7C pertenece a la alternativa 1 y está comprendido entre el sur del núcleo de Bono y el sur del núcleo de Aneto.

En la parte inicial del tramo, el trazado se apoya en el de la carretera actual, hasta alcanzar el núcleo de Bono, donde evita las curvas existentes mediante un viaducto de 315 m de longitud. A continuación, el trazado sigue de nuevo el de la carretera actual hasta 100 m al sur del río Llauset, donde se aparta de la carretera actual para ganar desarrollo en planta y cota en alzado para cruzar en túnel la sierra del túnel existente de Bono. Para ello se requiere un viaducto de 455 m de longitud seguido de un túnel de 320 m de longitud.

La inclinación de la rasante es del 6 % en la zona de aprovechamiento de la carretera actual, del 8 % entre el río Llauset y la entrada al túnel y del 5 % en el interior del túnel. Dicha inclinación supera la establecida en la norma de trazado 3.1 I.C pero no se supera el valor excepcional del 5% que establece la directiva Europea de seguridad en túneles (Directiva 2004/54/CE).

Se ha previsto un lecho de frenado sentido Lleida en el PK 125+050.

El tramo finaliza a 400 m de la salida del túnel.

En este tramo hay 2 cajones de drenaje, cuatro tubos de drenaje y ocho muros.

La longitud total del tramo es de 3.496 m, la pendiente máxima es del 8 % y el radio mínimo es de 265 m.

#### 5.1.12 Tramo 8A

El tramo 8A es común a las alternativas 1 y 2 y está comprendido entre el sur del núcleo de Aneto y la boca sur del túnel de Viella.

Entre el inicio del tramo y el enlace actual con Aneto y Senet, el nuevo trazado se apoya en la carretera actual, mejorando puntualmente los parámetros de trazado.

En el enlace de Aneto, se debe remodelar el ramal de salida sentido Viella para adecuarlo a la planta y alzado de la nueva carretera.

Después del enlace de Aneto, se continúa por la carretera existente mejorando el trazado en planta solamente en algunas curvas excesivamente cerradas para la velocidad de proyecto. Las variantes de trazado en planta se realizan entre el PK 130+900 y el 131+100, y entre el PK 132+050 y el 132+400. El trazado finaliza en la boca sur del nuevo Túnel de Viella.

El trazado aprovecha los tres túneles existentes de Lladó, Colladetes y Fogá. En este tramo no hay control de accesos, debido a la orografía existente que hace prácticamente inviable la disposición de caminos de servicio.

Por último, se ha previsto un tramo adicional de circulación lenta sentido Viella entre el PK 132+750 y el 134+000 y un lecho de frenado en el PK 128+600 sentido Lleida.

En cuanto a obras de fábrica se dispone un nuevo viaducto en la segunda variante de trazado sobre el Río de Salenques. También se disponen 11 muros, 12 tubos de drenaje y 8 cajones de drenaje ya que hay algunas obras de drenaje existente que no tienen suficiente capacidad hidráulica para desguazar la avenida de 500 años de periodo de retorno.

La longitud total del tramo es de 8.548 m, la pendiente máxima es del 7,56 % y el radio mínimo es de 265 m.

## 5.2 Secciones tipo y firmes

### 5.2.1 Secciones tipo

Las dimensiones de la calzada y arcenes de la nueva carretera N-230 entre Sopeira y la boca sur del nuevo Túnel de Viella se han proyectado según lo exigido en la Orden de Estudio. En la misma se contempla una nueva carretera de 7 m de ancho de calzada (dos carriles de 3,5 m) y arcenes de 1,50 m con cuneta de seguridad adosada, dimensiones que verifican los mínimos establecidos en la Norma 3.1-IC para una carretera de velocidad de proyecto 80 km/h. En casos puntuales, se ha adoptado una reducción de la velocidad de proyecto a 60 km/h y arcenes de 1,0 m, algo que también permite la Orden de Estudio.

Para tramos en terraplén se dispone, además de una berma de 0,75 m de ancho. En tramos en desmonte se contempla una cuneta de pie de desmonte de ancho total 1,5 m. Entre la cuneta y el talud de desmonte se dispone de una berma de 1 m.

En lo que se refiere a la sección en viaductos (obras de paso), ésta será la misma que la contemplada en calzada a cielo abierto, es decir, dos carriles de 3,5 de ancho con arcenes de 1,5 m de ancho a cada lado, exceptuando los viaductos de longitud superior a 100 m dónde el arcén se reducirá a 1m.

La sección considerada en túneles, tal y como se exige en la Norma 3.1-IC para carreteras convencionales C-80, consiste en dos carriles de 3,5 m de ancho separados una distancia de 1m, arcenes de 1,0 m de ancho y aceras de anchura 0,75 m a lado y lado de la calzada.

### 5.2.2 Firmes y explanadas

La sección de firme adoptada en la nueva carretera N-230 dependerá de los factores siguientes:

- La categoría de tráfico en el año de puesta en servicio de la nueva carretera. Dicha categoría de tráfico es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados en el carril de proyecto.
- El tipo de suelo de la explanación, en caso de desmontes, o de la obra de tierra subyacente, en el caso de terraplenes.
- Coste económico de cada uno de los firmes y las formaciones de explanada disponibles.

Tal y como se especifica en el anejo de Secciones Tipo y Firmes del Estudio Informativo, la categoría de tráfico considerada para la nueva carretera N-230 es la T2.

Por otra parte, y siguiendo lo indicado en el anejo de Estudio Geotécnico del Corredor, la tipología de suelo subyacente se clasifica mayoritariamente como Suelo adecuado (1).

Con estos datos, y a partir de un estudio comparativo económico de las secciones de firme y explanadas disponibles, se ha decidido, finalmente, adoptar el siguiente conjunto de explanada+firme:

#### Explanada

Los componentes considerados para la explanada serán los siguientes:

En terraplén:

- 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3.

En desmonte sobres suelo adecuado:

- 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3.

En desmonte sobre roca:

- Hormigón de regularización.

En desmonte sobre suelo tolerable:

- 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3, como capa superior.
- 30 cm de suelo seleccionado tipo 2, como capa inferior.

En desmonte sobre suelo marginal:

- 30 cm de suelo estabilizado con cemento S-EST3, como capa superior.
- 50 cm de suelo seleccionado tipo 2, como capa inferior.

Estos componentes dan como resultado una explanada de categoría E3.

### Sección de firme

Sobre la formación de explanada se dispondrá la **sección de firme 231**, cuyos componentes serán los siguientes:

- 20 cm de mezcla bituminosa en como capa superior, la cual se divide en las siguientes capas:
  - 5 cm de mezcla bituminosa en caliente AC16 surf B50/70 S (antigua mezcla S-12) como capa de rodadura.
  - 6 cm de mezcla bituminosa en caliente AC22 bin B50/70 S (antigua mezcla S-20) como capa de intermedia.
  - 9 cm de mezcla bituminosa en caliente AC22 base B50/70 G (antigua mezcla G-20) como capa de base.
- 25 cm de zahorra artificial debajo de las capas de mezcla bituminosa.
- Riego de adherencia con emulsión termoadherente tipo C60B3 TER sobre las capas de firme AC22 bin B50/70 S (capa de intermedia) y AC22 base B50/70 G (capa de base)
- Riego de imprimación tipo C50BF4IMP TER sobre la capa de zahorra artificial.

En el caso de los tramos en viaducto, en el Estudio Informativo se adoptará una sección de firme consistente en una única capa de rodadura de 5 cm de la mezcla tipo AC22 surf B50/70 S.

Para los tramos en túnel, se dispondrá de una capa de 5 cm de rodadura de la mezcla AC16 surf B50/70 S. Ésta estará colocada sobre una capa de 25 cm de hormigón HF-4,5, la cual se colocará sobre el hormigón de limpieza.

### 5.3 Trazado

El trazado de las distintas alternativas propuestas se ha proyectado en base a la Instrucción de Carreteras 3.1-IC, "Trazado", aprobada el 27 de diciembre de 1999. Las características de diseño consideradas son, de acuerdo con la Orden de Estudio para el "Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella". Las características para el diseño del nuevo acondicionamiento son las siguientes:

**Velocidad de proyecto:** *carretera convencional C-80 (aceptable de manera esporádica la disminución de características hasta C-60). La velocidad de proyecto se determinará en función del coste por kilómetro de actuación de las alternativas propuestas, con el objetivo de que dichos costes cumplan con los parámetros de eficiencia establecidos por la Orden FOM/3317/2010.*

**Calzada:** 7 m.

**Arcenes:** 1,0 – 1,50 m (con cuneta de seguridad adosada). Se considera una de las prioridades del estudio informativo la mejora de la sección transversal, actualmente sin arcenes en más del 80 % del tramo.

**Restantes características:** *Las contenidas en la vigente Norma 3.1-IC para una carretera convencional.*

## 6. CARACTERIZACIÓN INICIAL DEL MEDIO

### 6.1 Situación geográfica

El corredor estudiado discurre de sur a norte, entre el término municipal de Sopeira, en la provincia de Huesca, hasta la boca sur del nuevo túnel de Viella. El relieve es fuertemente acentuado en las proximidades de los embalses de Sopeira y les Escales, donde se plantea una longitud importante en túnel y algún viaducto para salvar los importantes desniveles existentes. El eje del trazado viario proyectado, de unos 43 km de longitud total, circula en paralelo al río Noguera Ribagorzana, siguiendo el valle de dicho curso fluvial. En la parte final del trazado, la nueva carretera se ajusta al eje actual, tratándose de una zona con un relieve muy accidentado que alcanza altitudes importantes (de más de 2.500 m).

La nueva infraestructura dará servicio a las principales poblaciones existentes en la zona y discurre por la franja limítrofe entre las provincias de Huesca y Lleida. Los municipios afectados por el proyecto son, de sur a norte, los siguientes:

**TABLA 1.**  
Datos básicos municipales.

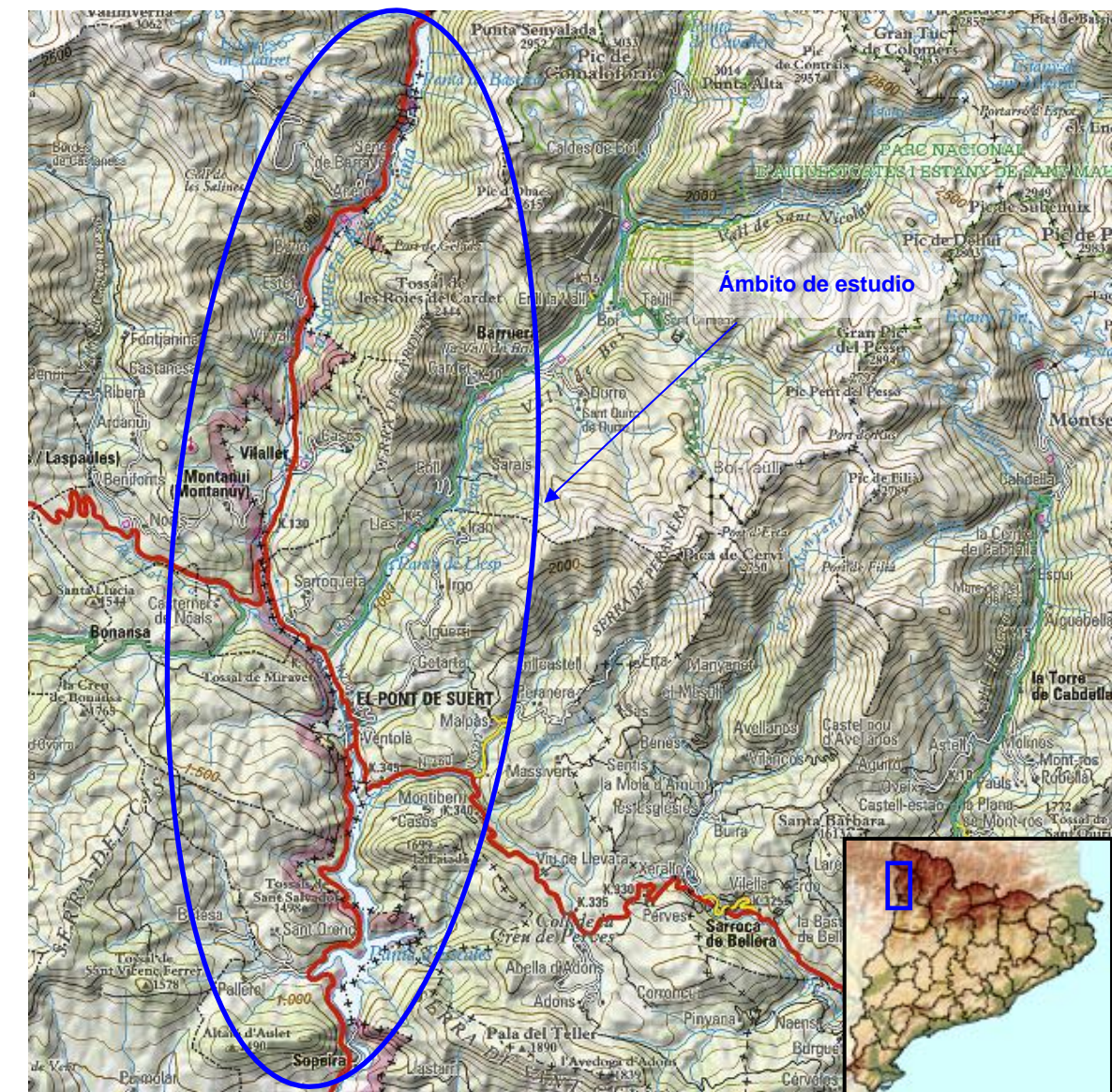
Municipio	Comarca /Provincia	Altitud (m)	Población 2013	Extensión (km <sup>2</sup> )	Densidad (Hab./km <sup>2</sup> ) (año 2013)
Sopeira	La Ribagorza (Huesca)	720	110	44,09	2,50
El Pont de Suert	Alta Ribagorça (Lleida)	838	2.441	148,39	16,50
Bonansa	La Ribagorza (Huesca)	1.256	86	37,29	2,30
Montanuy	La Ribagorza (Huesca)	1.205	253	174,20	1,50
Vilaller	Alta Ribagorça (Lleida)	981	633	58,79	10,70
Vielha e Mijaran	Valle de Arán (Lleida)	974	5.508	211,41	26,00

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE), Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

De forma general, la zona de estudio se caracteriza por tener una baja densidad de población, destacando los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy, donde se estiman tan solo unos 2 habitantes por km<sup>2</sup>.

A continuación se muestra una figura con la localización geográfica del presente proyecto, mientras que en el documento Planos se incluye el plano de situación y los ortofotomapas de la zona de estudio.

**FIGURA 1.**  
Localización geográfica del área de estudio.





## 6.2 Clima

En la zona de estudio se localiza un total de 7 estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Meteorología (INM). Éstas son las siguientes:

- Vilaller (Senet), en la provincia de Huesca.
- Bono, en la provincia de Huesca.
- Vilaller, en la provincia de Lleida.
- Caldes de Boí, en la provincia de Lleida.
- Boí central, en la provincia de Lleida.
- El Pont de Suert, en la provincia de Lleida.
- Escalles (embalse), en la provincia de Huesca.

Las estaciones seleccionadas para caracterizar climáticamente la zona de estudio han sido aquellas cuya extensión y calidad de sus registros, distribución geográfica y altitud, son más adecuadas para representar las condiciones de la zona. En este sentido, se han considerado los datos de las estaciones 9-736 Vilaller, 9-738 Caldes de Boí, 9-741 Boí central y 9-745 El Pont de Suert por tener una serie de años superior a 15.

**TABLA 2.**  
Situación estaciones meteorológicas.

Estación	Nº Estación	Situación		
		Longitud <sup>1</sup>	Latitud <sup>1</sup>	Altitud (m)
Vilaller	9736	4.234 E	422.734	960
Caldes de Boí	9738	5.001 E	423.237	1.280
Boí central	9741	4.833 E	423.022	1.096
El Pont de Suert	9745	4.414 E	422.418	845

<sup>1</sup> Coordenadas UTM.

Fuente: Instituto Nacional de Meteorología (INM).

En el Anejo 2, *Datos Meteorológicos*, se adjunta el listado de datos de los diferentes parámetros consultados, que se han obtenido del *Instituto Nacional de Meteorología* del *Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino*, completados con los obtenidos a

través de las estaciones del *Servicio Meteorológico de Cataluña*, del *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*.

### 6.2.1 Temperatura

Según los datos obtenidos de las diferentes estaciones meteorológicas analizadas, los valores mensuales de temperatura quedan resumidos en las siguientes tablas y figuras.

**TABLA 3.**

Valores mensuales de temperatura (°C) en la estación de Caldes de Boí, en el período 1965-1995.

Mes	Tª media de las máximas	Tª media de las mínimas	Tª media	Tª máxima absoluta	Tª mínima absoluta
Enero	5,52	-2,62	1,44	13,00	-9,37
Febrero	6,68	-2,80	1,94	14,08	-8,63
Marzo	8,59	-1,64	3,49	18,30	-7,30
Abril	10,88	0,92	5,91	19,87	-4,50
Mayo	14,40	3,85	9,12	23,25	-1,71
Junio	18,69	7,34	13,02	26,16	1,98
Julio	24,47	10,45	17,47	31,09	5,32
Agosto	23,22	10,06	16,65	30,28	5,23
Septiembre	19,65	7,23	13,45	25,97	2,09
Octubre	14,96	4,00	9,48	21,64	-1,05
Noviembre	9,42	0,63	5,04	17,73	-5,05
Diciembre	5,72	-1,80	1,97	12,91	-8,24
<b>ANUAL</b>	<b>13,52</b>	<b>2,97</b>	<b>8,25</b>	<b>21,19</b>	<b>-2,60</b>

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

**TABLA 4**

Valores mensuales de temperatura (°C) en la estación de Boí (central), en el período 1949-1998.

Mes	Tª media de las máximas	Tª media de las mínimas	Tª media	Tª máxima absoluta	Tª mínima absoluta
Enero	9,27	-3,34	2,96	16,35	-9,37
Febrero	10,20	-2,88	3,66	17,53	-8,73
Marzo	12,84	-1,05	5,90	20,82	-6,35
Abril	14,37	1,33	7,85	22,08	-3,74
Mayo	17,84	4,71	11,27	24,93	-0,72
Junio	22,70	8,01	15,37	29,33	2,93
Julio	26,93	10,11	18,52	32,83	5,17
Agosto	26,17	9,97	18,07	31,60	5,03
Septiembre	22,53	6,94	14,74	28,14	2,12
Octubre	17,37	2,83	10,09	23,63	-2,35
Noviembre	12,77	-0,56	6,12	20,47	-6,12
Diciembre	9,48	-2,95	3,27	16,08	-8,57
<b>ANUAL</b>	<b>16,87</b>	<b>2,76</b>	<b>9,82</b>	<b>23,65</b>	<b>-2,56</b>

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

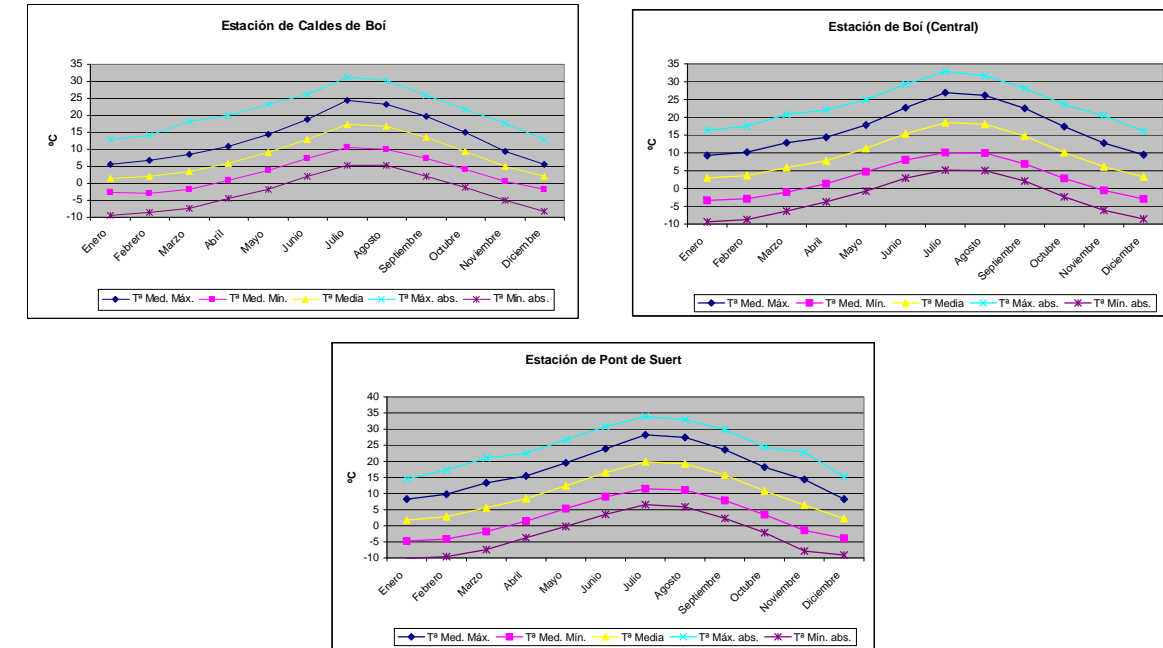
**TABLA 5.**

Valores mensuales de temperatura (°C) en El Pont de Suert, en el período 1950-1996.

Mes	Tª media de las máximas	Tª media de las mínimas	Tª media	Tª máxima absoluta	Tª mínima absoluta
Enero	8,27	-4,76	1,75	14,51	-10,15
Febrero	9,78	-4,14	2,83	17,32	-9,59
Marzo	13,30	-1,77	5,58	21,09	-7,40
Abril	15,43	1,47	8,45	22,49	-3,73
Mayo	19,51	5,35	12,43	26,71	-0,21
Junio	23,89	9,04	16,48	30,85	3,53
Julio	28,27	11,44	19,86	33,92	6,56
Agosto	27,44	11,07	19,25	32,99	5,87
Septiembre	23,61	7,86	15,73	29,89	2,28
Octubre	18,21	3,43	10,83	24,40	-2,15
Noviembre	14,34	-1,45	6,45	22,81	-7,87
Diciembre	8,30	-3,85	2,24	15,22	-9,09
<b>ANUAL</b>	<b>17,53</b>	<b>2,81</b>	<b>10,16</b>	<b>24,35</b>	<b>-2,66</b>

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

**FIGURA 2.**  
Evolución de las temperaturas mensuales.



Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

En función de los datos analizados, se observa que el régimen térmico de la zona se caracteriza por un invierno con temperaturas bajas, con una media entre octubre y abril entorno a 5°C y frecuentes registros bajo cero. El valor medio de las mínimas tan solo llega a 2,76 °C, mientras que el valor medio de las máximas se eleva hasta 17,53°C.

De igual forma, los veranos resultan suaves, con una media entre junio y septiembre de 19°C y máximas absolutas entorno a 30°C.

La temperatura media anual se sitúa en 10,16°C, variando a lo largo del año entre los 1,75°C de enero y los 19,86°C de julio

La duración media del periodo de heladas es de 3 meses.

## 6.2.2 Pluviometría

Según los datos de las estaciones meteorológicas disponibles, los valores mensuales de precipitación quedan reflejados en las siguientes tablas.

**TABLA 6.**  
Valores medios de pluviometría (mm), en Vilaller, en el período 1941-1998.

Mes	P máx	P media mensual (mm)	Nº días lluvia	Nº días nieve	Nº días granizo	Nº días tormenta	Nº días niebla	Nº días rocío	Nº días escarcha	Nº días suelo nevado
Enero	22,90	79,25	5,02	4,39	0,00	0,00	2,17	0,00	1,00	1,39
Febrero	18,10	58,33	4,80	3,39	0,00	0,05	1,71	0,00	1,27	1,27
Marzo	20,60	69,99	5,95	3,34	0,00	0,05	1,46	0,02	0,76	0,59
Abril	26,20	99,34	8,93	2,54	0,02	0,20	1,93	0,02	0,07	0,12
Mayo	30,30	114,49	12,32	1,34	0,00	1,32	2,37	0,02	0,00	0,20
Junio	28,99	102,91	11,27	0,41	0,00	1,73	2,51	0,05	0,00	0,10
Julio	27,00	80,28	8,44	0,00	0,02	2,37	2,32	0,02	0,00	0,00
Agosto	38,90	103,77	9,32	0,05	0,07	3,68	2,41	0,05	0,00	0,00
Septiembre	33,10	93,98	9,34	0,22	0,07	1,02	2,71	0,12	0,00	0,02
Octubre	29,70	92,12	7,93	1,15	0,00	0,22	2,39	0,12	0,07	0,12
Noviembre	34,00	104,27	7,07	2,56	0,00	0,00	2,15	0,00	0,71	0,71
Diciembre	27,80	100,28	5,24	4,63	0,00	0,02	2,12	0,00	1,44	1,63
<b>ANUAL</b>	<b>28,13</b>	<b>1.099,00</b>	<b>95,63</b>	<b>24,02</b>	<b>0,20</b>	<b>10,66</b>	<b>26,24</b>	<b>0,44</b>	<b>5,32</b>	<b>6,15</b>

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

**TABLA 7.**  
Valores medios de pluviometría (mm), en Boí (Central), en el período 1924-1998.

Mes	P máx	P media mensual (mm)	Nº días lluvia	Nº días nieve	Nº días granizo	Nº días tormenta	Nº días niebla	Nº días rocío	Nº días escarcha	Nº días suelo nevado
Enero	21,70	58,48	3,32	3,56	0,00	0,04	0,32	0,00	0,40	0,00
Febrero	18,30	58,56	4,12	3,72	0,00	0,24	0,24	0,00	0,00	0,48
Marzo	17,40	65,09	5,80	2,60	0,00	0,28	0,04	0,00	0,08	0,00
Abril	27,10	85,60	9,32	1,08	0,00	0,44	0,04	0,00	0,00	0,28
Mayo	32,30	123,64	12,92	0,20	0,04	1,92	0,00	0,00	0,12	0,00
Junio	28,40	101,23	11,52	0,00	0,04	3,44	0,00	0,00	0,16	0,00
Julio	28,80	84,64	7,72	0,00	0,00	3,76	0,00	0,00	0,00	0,00
Agosto	37,90	98,58	8,08	0,00	0,00	4,32	0,00	0,00	0,00	0,00
Septiembre	36,50	93,99	8,00	0,00	0,00	1,76	0,00	0,04	0,00	0,00
Octubre	27,90	90,56	8,36	0,24	0,00	0,36	0,04	0,00	0,00	0,12
Noviembre	35,70	89,63	6,56	1,36	0,00	0,00	0,16	0,00	0,28	0,12
Diciembre	27,98	69,34	4,96	2,04	0,00	0,00	0,04	0,08	0,48	0,16
<b>ANUAL</b>	<b>28,33</b>	<b>1.019,34</b>	<b>90,68</b>	<b>14,80</b>	<b>0,08</b>	<b>16,56</b>	<b>0,88</b>	<b>0,12</b>	<b>1,52</b>	<b>1,16</b>

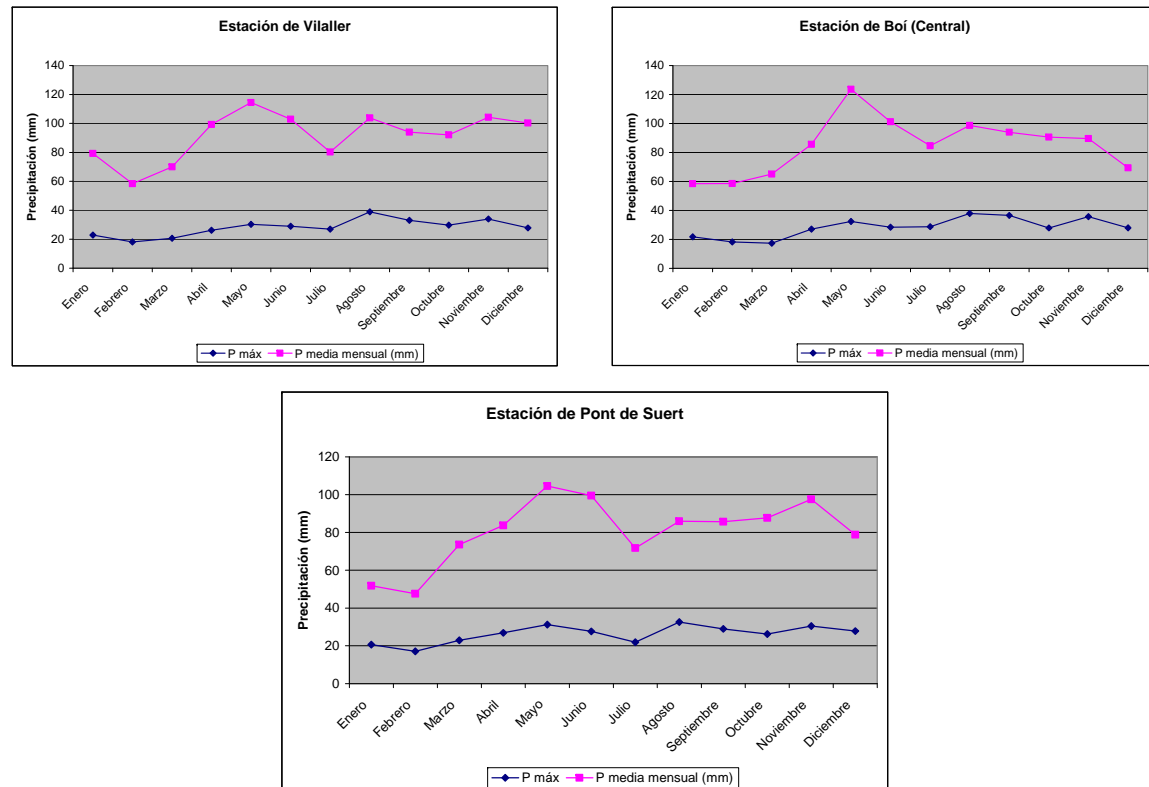
Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

**TABLA 8.**  
Valores medios de pluviometría (mm), en Pont de Suert, en el período 1912-1998.

Mes	P máx	P media mensual (mm)	Nº días lluvia	Nº días nieve	Nº días granizo	Nº días tormenta	Nº días niebla	Nº días rocío	Nº días escarcha	Nº días suelo nevado
Enero	20,60	51,79	4,03	2,43	0,00	0,03	0,53	0,80	4,10	2,50
Febrero	17,10	47,54	4,00	2,83	0,00	0,00	0,20	0,20	3,53	1,73
Marzo	22,90	73,60	7,10	1,33	0,03	0,00	0,03	0,03	2,00	0,47
Abril	26,90	83,78	8,77	0,27	0,03	0,17	0,00	0,10	0,37	0,10
Mayo	31,30	104,54	12,00	0,07	0,00	1,97	0,00	0,50	0,10	0,00
Junio	27,60	99,46	11,63	0,00	0,73	2,90	0,00	0,00	0,00	0,00
Julio	21,90	71,75	7,87	0,00	0,13	3,83	0,03	1,20	0,00	0,00
Agosto	32,60	85,92	8,20	0,00	0,17	4,13	0,07	0,67	0,00	0,00
Septiembre	29,00	85,67	9,07	0,00	0,13	2,00	0,10	0,83	0,07	0,00
Octubre	26,20	87,74	8,50	0,07	0,03	0,37	0,17	0,90	0,10	0,00
Noviembre	30,50	97,50	7,70	1,17	0,07	0,03	0,27	0,63	2,20	0,07
Diciembre	27,80	78,88	4,80	2,10	0,00	0,03	0,20	0,73	3,33	1,30
<b>ANUAL</b>	<b>26,20</b>	<b>968,17</b>	<b>93,67</b>	<b>10,27</b>	<b>1,33</b>	<b>15,47</b>	<b>1,60</b>	<b>6,60</b>	<b>15,80</b>	<b>6,17</b>

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

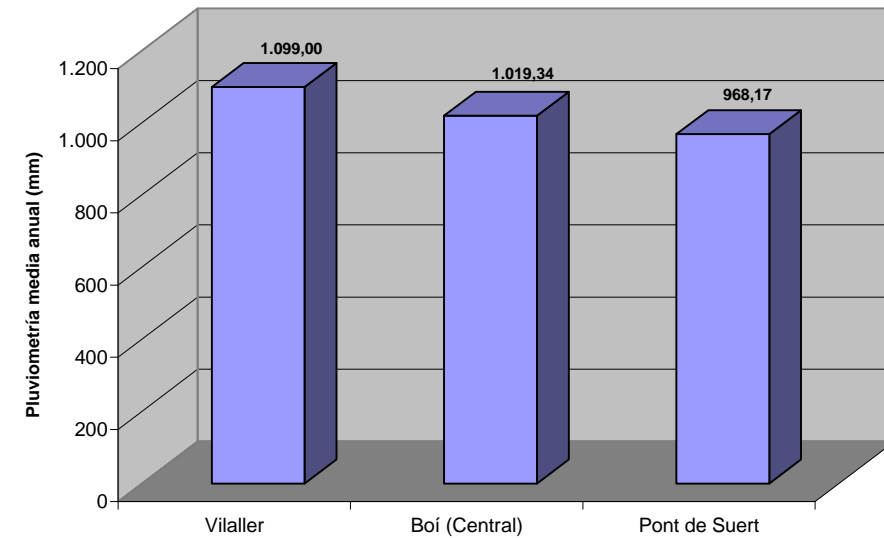
**FIGURA 3.**  
Evolución de la precipitación mensual.



Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

Gráficamente, la evolución de la pluviometría media mensual para el ámbito de estudio sería la siguiente:

**FIGURA 4.**  
Pluviometría media anual de las estaciones meteorológicas estudiadas.



Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

Las precipitaciones de lluvia de la zona de proyecto son abundantes, con una media anual de 1.028,66 mm. El régimen pluviométrico pone de manifiesto la existencia de dos periodos de lluvias más o menos uniformes comprendidos entre mayo y junio y entre septiembre y noviembre, con precipitaciones mensuales superiores a 90 mm, alcanzándose el máximo en mayo (123,64 mm). Los valores mínimos corresponden a los meses de julio y agosto (del orden de 70 mm), por lo que las precipitaciones en verano son sensiblemente inferiores a las de cualquier otro mes.

En cuanto a las precipitaciones en forma de nieve, su frecuencia es elevada entre los meses de noviembre y febrero, con una media anual máxima de 24 días; en consecuencia, la incidencia de este fenómeno en la zona de proyecto es importante para los meses de invierno.

Asimismo, el granizo se produce con escasa frecuencia, con medias de 1,3 días al año. En cuanto a los aguaceros de tipo tormentoso su presencia es más significativa, registrándose con mayor intensidad entre abril y octubre y con menor incidencia el resto del año.

Finalmente, en la estación de Vilaller cabe destacar el registro de los días de niebla, con una media anual de 26,24 días, y una media mensual de 2 días.

### 6.2.3 Viento

Respecto al viento, en la zona de proyecto se dispone de la rosa de los vientos de las estaciones climáticas de Boí (Z2) y Pont de Suert (CT), del *Servicio Meteorológico de Cataluña*. De estos datos se deduce que la dirección dominante del viento en la estación de Pont de Suert, con un número superior de registros, corresponde a la componente sur, con una velocidad media de 1,2 m/s.

Así pues, se concluye que el viento no es un factor climatológico limitante en la zona de estudio.

### 6.2.4 Clasificación climática

La clasificación climática de la zona de estudio se ha realizado a partir de las siguientes publicaciones del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA):

- Caracterización agroclimática de la provincia de Lleida, MAPA. Madrid 1989.
- Caracterización agroclimática de la provincia de Huesca, MAPA. Madrid 1991.

Dicha tipificación del clima se realiza mediante el método de Papadakis, que utiliza, fundamentalmente, parámetros basados en valores extremos de las variables climatológicas que resultan más representativos y limitantes para estimar las respuestas y las condiciones óptimas de diferentes cultivos.

Así pues, la clasificación agroclimática de la zona de estudio se caracteriza, en la parte norte, por un tipo de invierno Trigo-avena, tipo de verano Maíz menos cálido, Régimen de humedad húmedo, Lluvia de lavado de 557,5, índice de humedad 1,73 y una tipología climática Patagoniano húmedo.

El tramo sur del estudio se identifica por un tipo de invierno avena, tipo de verano Maíz, Régimen de humedad húmedo, Lluvia de lavado de 302,5, índice de humedad 1,21 y tipología climática Templado cálido.

## 6.3 Geomorfología, hidrogeología y riesgos geológicos

### 6.3.1 Geomorfología

La geomorfología del ámbito de estudio queda definida, además de la naturaleza de los materiales, por los procesos tectónicos que han actuado a lo largo del tiempo. Asimismo, tienen una especial importancia los materiales cuaternarios, principalmente los materiales aluviales y coluviales al ocupar grandes superficies en los fondos de valle.

En este sentido, el área de proyecto queda englobada dentro de la macroestructura de la cordillera pirenaica, afectando a terrenos de la zona sur pirenaica en el tramo más meridional del trazado y, en su tramo más septentrional, al pirineo axial.

La zona pirenaica axial se caracteriza por unos relieves de gran pendiente, con cotas topográficas superiores a 2.000 m formando fondos del valle tipo V, moldeados básicamente por la erosión fluvial, encontrándose también pequeños y medianos valles en forma de U, reflejo estos últimos de la actividad glacial. Las escarpadas laderas de estos valles se encuentran formadas por afiladas aristas de pendientes acusadas. En contraposición a estas pendientes, se distingue la forma plana del fondo del valle del río Noguera Ribagorzana formada por depósitos aluviales depositados como conos de deyección. Esta zona se caracteriza por materiales metamórficos paleozoicos y graníticos tardi-hercínicos, estructurados en escamas cabalgantes apiladas entre con una vergencia hacia al sur.

Por su parte, el área de estudio incluida dentro de la zona sur pirenaica queda limitada por el municipio de El Pont de Suert hacia el inicio del corredor afectando, dentro de la zona sur pirenaica, a la unidad de sierras interiores de naturaleza calcárea y dirección E-W, presentando unas cotas topográficas que varían desde los 2.000 metros hacia los 3.000 metros. Dentro de la misma y en las cercanías de Sopeira, los materiales cenozoicos, principalmente calcáreos, forman pendientes y relieves abruptos la dirección de los cuales es aproximadamente E-W. Por otro lado, las litologías de edad triásica, próximas a Pont de Suert, dibujan relieves más suaves junto con los materiales de ladera o coluviales que localmente pueden aflorar.

### 6.3.2 Geología

El objetivo de este apartado es aproximar las unidades geológicas que se identifican en la zona de estudio a partir de un recorrido de campo y de la recopilación de estudios previos geológicos.

#### ■ Marco regional

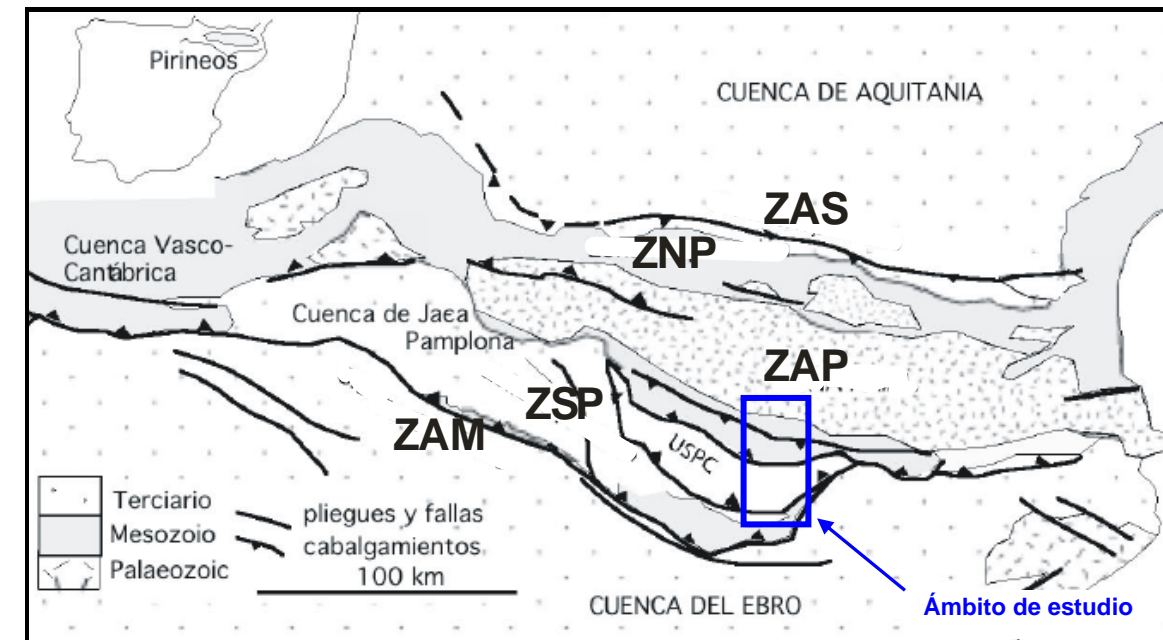
Como se ha indicado anteriormente, la zona de estudio se encuentra ubicada geológicamente dentro de la marcoestructura denominada Cordillera Pirenaica. Ésta se subdivide en tres grandes conjuntos de materiales que se presentan como una sucesión de bandas simétricas con orientación E-W:

- i) El zócalo: formado por materiales precámbricos y paleozoicos, está integrado por rocas muy deformadas durante la orogenia Hercínica e intruidas por rocas plutónicas.
- ii) La cobertera: con materiales mesozoicos y paleógenos, deformada por el plegamiento alpino, separada del zócalo en la zona sur por amplios cabalgamientos.
- iii) Los terrenos postorogénicos: constituidos por rocas neógenas y cuaternarias no afectadas por la deformación alpina.

Morfoestructuralmente estos conjuntos de materiales se dividen en cinco dominios: zona de antepaís septentrional, zona norte pirenaica, zona axial, zona sur pirenaica y zona de antepaís meridional.

Como ya se ha comentado anteriormente, la zona de estudio afecta a terrenos de la zona sur pirenaica y al área más meridional del Pirineo axial. A continuación, se caracterizan las unidades geológicas afectadas.

**FIGURA 5.**  
Mapa de las grandes estructuras de la Cordillera Pirenaica.



ZAS: Zona antepaís septentrional. ZNP: Zona norte pirenaica. ZAP: Zona axial pirenaica. ZSP: Zona sur pirenaica. ZAM: Zona antepaís meridional.

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

#### ➔ Zona axial pirenaica

Esta zona se encuentra formada por materiales de edad Precámbrica, principalmente ortogneises, hasta Carbonífera superior. Estos últimos se dividen en dos conjuntos: el carbonífero inferior, formado por sedimentos detríticos marino profundos; y el carbonífero superior de naturaleza variada (calizas, arrecifales) y menos profundos. El plegamiento de todo este conjunto de materiales se produjo al final de periodo carbonífero, durante la orogenia Hercínica o Varisca creándose mantos de cabalgamiento y la intrusión de batolitos graníticos.

El ámbito de estudio dentro de la zona axial pirenaica va desde la boca sur del túnel de Viella hasta la población de El Pont de Suert aproximadamente, situándose en la parte central del Pirineo axial.

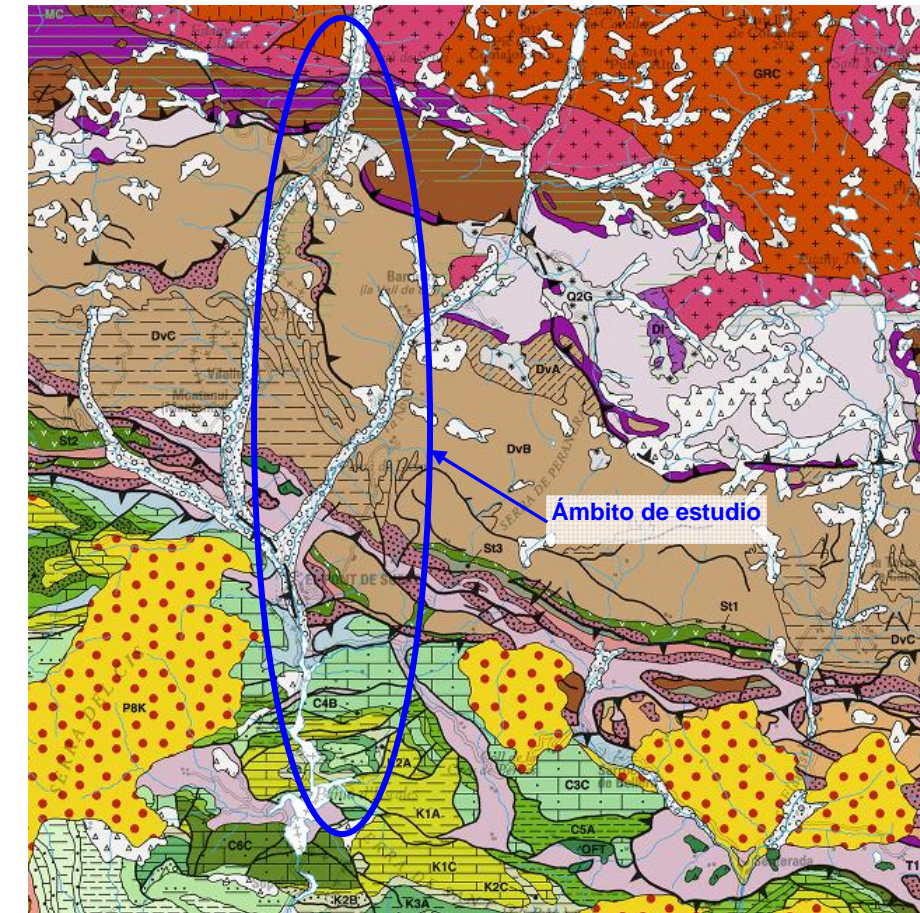
➔ Zona sur pirenaica

La zona sur pirenaica presenta grandes cabalgamientos y mantos de corrimiento de la cobertera desplazados hacia el sur y despegados del zócalo. Dentro de esta zona, el área de estudio se sitúa en la unidad morfoestructural de las Sierras interiores. Éstas están formadas por rocas de edad mesozoica, los materiales cenozoicos y jurásicos son de naturaleza calcárea como calizas, margocalizas y dolomías, mientras que los depósitos triásicos son principalmente areniscas, yesos y arcillas. Su disposición aproximada es de E-W, donde los mantos de cabalgamiento y los pliegues buzanan hacia el sur. Estructuralmente, se diferencian dos tipos de manto de corrimiento: las lagrimas cabalgantes superiores, donde predominan las calizas, margocalizas y dolomías; y las lagrimas inferiores, constituidas por materiales triásicos, areniscas yesos y arcillas.

■ **Marco local**

Los materiales encontrados en el área del proyecto pertenecen al mesozoico y paleozoico, aunque localmente también se encuentran depósitos más modernos como los cuaternarios. A continuación, se adjunta un mapa con el encuadre geológico local de la zona en la que se realiza el proyecto.

**FIGURA 6.**  
 Marco geológico de la zona de estudio.



Fuente: Mapa geológico del Instituto Cartográfico Catalán (ICC). E 1:250.000

En la siguiente tabla se reflejan todas las unidades litológicas estudiadas, así como su periodo geológico correspondiente, mientras que a continuación se describe cada una de estas unidades.

**TABLA 9.**  
Unidades geológicas en el ámbito de estudio.

Periodo geológico	Unidad litológica
Cuaternario	<b>Qal</b> (Cuaternario aluvial) <b>Qcol</b> (Cuaternario coluvial) <b>Qt</b> (Cuaternario de terraza) <b>Qd</b> (Conos de deyección) <b>Qch</b> (Canchales) <b>Qm</b> (Morrenas glaciares) <b>Qcoalg</b> (Coluviales-aluviales groseros)
Paleógeno (Oligoceno)	<b>OLcg</b> (Conglomerados masivos)
Cretácico	<b>Cccm</b> (Calizas y calizas margosas) <b>Cc</b> (Calizas) <b>Cmmc</b> (Margas y margocalizas) <b>Ct</b> (Turbiditas) <b>Cm</b> (Margas) <b>Cb</b> (Brechas de falla)
Jurásico	<b>Jd</b> (Calizas)
Triásico	<b>Ty</b> (Yesos con arcillas y margas) <b>Tv</b> (Triásico volcánico, diabasas y ofitas) <b>Td</b> (Areniscas, limolitas y conglomerados) <b>Tcy</b> (Calizas, dolomias, arcillas y yesos) <b>Tc</b> (Turbitas)
Carbonífero	<b>Cae</b> (Pizarras y esquistos)
Devónico	<b>Dc</b> (Calizas negras y calcoesquistos ) <b>Dp</b> (Pizarras negras arenosas y calizas) <b>Dcqd</b> (Calizas, cuarcitas y dolomías) <b>Dcmp</b> (Calcoesquistos negros y corneanas)
Silúrico	<b>Sp</b> (Pizarras negras)
Rocas metamórficas	<b>Mi</b> (Cuarcitas con intrusiones graníticas)
Rocas plutónicas	<b>Gd</b> (Granodiorita) <b>Gr</b> (Granito porfiroide)

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

#### ⇒ Cuaternario

- **Qal** (Cuaternario aluvial). Se trata de depósitos actuales que ocupan los fondos de valles modelados por la dinámica fluvial (en este caso el río Noguera Ribagorzana y sus tributarios han depositado sedimentos detríticos). Litológicamente se trata de sedimentos gruesos tales como bloques, bolos y gravas de naturaleza principalmente granítica dentro de una matriz arenosa. Esta unidad se desarrolló a partir de Holoceno.
- **Qcol** (Depósitos coluviales y derribos de ladera). Estos materiales afloran a lo largo de todo el recorrido, de manera mas intensa al final del corredor. Se trata de acumulaciones y derrubios de ladera como consecuencia de la acción de la gravedad. Litológicamente son bloques y bolos de distinta naturaleza, según el área madre, angulosos a subangulosos dentro de una matriz arcillosa. Tienen gran importancia en la zona septentrional del corredor debido a su mayor densidad; se encuentran situados en zonas de salidas de torrenteras donde se suaviza la pendiente topográfica.
- **Qt** (Cuaternario de terraza). Son antiguos depósitos aluviales del Noguera Ribagorzana que indican las diferentes crecidas y deposiciones del río. Estos materiales se disponen paralelos al curso fluvial. Litológicamente son gravas y bolos subredondeados a redondeados de naturaleza poligénica dentro de una matriz arenosa con niveles dispersos de limos arenosos. Estas terrazas son bajas, ya que se sitúan aproximadamente a unos 10 metros sobre el cauce actual del río.
- **Qd** (Conos de deyección). Estos depósitos abundan a partir de la población de Pont de Suert hasta el final del corredor donde la topografía es más abrupta. Se encuentran dispuestos perpendicularmente al corredor, en antiguos valles glaciares y desembocaduras de torrenteras. Son acumulaciones creadas como consecuencia de la desembocadura de torrenteras en relieves suaves, depositando los materiales en formas lobulares con pendientes decrecientes a medida que nos acercamos a la llanura aluvial. Litológicamente son sedimentos mal graduados compuestos por gravas y bolos en una matriz areno-limosa.



- **Qch** (Canchales). Estos depósitos no son muy abundantes a lo largo del corredor y se centran principalmente en la zona septentrional. Se forman como consecuencia del proceso de gelifracción en el que la roca se fractura por la acción de las heladas. Se encuentran situados en la base de laderas de grandes pendientes formando estructuras extensas y con grandes potencias. Litológicamente, se trata de depósitos de gravas y bolos angulosos mal clasificados.
- **Qm** (Morrenas glaciares). Son depósitos formados por la acción de los glaciares que se formaron durante la última glaciación. Están compuestos por una acumulación desordenada de bloques, bolos y gravas, poligénicos y angulosos, dentro de una matriz arenosa sin ningún tipo de estructura u orden interno. Los cantos son heterométricos y por lo general se encuentran muy mal clasificados.
- **Qcoag** (Coaluvial-aluvial grosero). Aflora en el tramo final del corredor, muy cerca de la boca sur del nuevo túnel de Viella, donde el relieve geomorfológico se encuentra formado por abruptas pendientes. Estos depósitos forman recubrimientos de laderas y el fondo de estrechos valles fluviales. Litológicamente se trata de materiales granulares groseros como bolos, bloques o gravas con una pequeña proporción de arena.

#### ➔ Paleógeno (Oligoceno)

- **OLcg** (Conglomerados masivos). Los materiales Oligocenos apenas tienen incidencia en el corredor ya que afloran de forma puntual en las proximidades de Pont de Suert y ninguna alternativa los atraviesa. Litológicamente se trata de un conjunto formado por bolos, bloques y gravas de naturaleza silíceas y hábito subredondeado con escasa matriz arcillo limo-arenosa de color rojizo; todo el conjunto presenta un alto grado de cementación carbonatada lo que le confiere un alto grado de resistencia mecánica.

#### ➔ Cretácico

- **Cccm** (Calizas y calizas margosas). Afloran en el inicio del corredor hasta la población de Pont de Suert. Se trata de una unidad homogénea formada por calizas micríticas y calizas margosas alternantes de color gris que dibujan una

morfología de acusadas pendientes y alineaciones montañosas. Se encuentran muy fracturadas y algo plegadas, aunque de manera general se puede decir que presentan una buena resistencia.

- **Cc** (Calizas). Se sitúan al inicio del corredor, se trata de un conjunto de rocas calcáreas con características similares que forman una morfología de grandes relieves. Todo este conjunto masivo de calizas pertenece a las sierras interiores. Forman unos relieves alineados de dirección E-W junto con otras unidades carbonatadas cretácicas. El grado de fracturación es variable, estando la roca localmente tectonizada, aunque de manera general son materiales de gran resistencia mecánica.



**FOTOGRAFÍA 1.** Afloramiento de calizas al inicio del proyecto.

- **Cmmc** (Margas y margocalizas). Se sitúan cerca de la población de Sopeira, al inicio del corredor, y constituyen una secuencia de paquetes con geometría tabular, de magnitudes métricas a decimétricas. Litológicamente se trata de margas grises con proporciones variable de carbonato, siendo algunos tramos más margosos mientras que otros son más calizos; presentan una buena resistencia mecánica.

- **Ct** (Turbiditas). Esta serie aflora únicamente en el tramo inicial del corredor. Se trata de una serie alternante de materiales duros y blandos formando secuencias monótonas y de gran potencia. Litológicamente, los materiales son pelitas y areniscas formando geometrías tabulares de orden decimétrico a centimétrico, donde predominan los términos más blandos frente a las areniscas.
- **Cm** (Margas). Son materiales que pertenecen a las sierras interiores de edad Cretácica superior, por lo que afloran en el tramo inicial. Son margas grises que forman paquetes de gran potencia, muy monótonos aunque localmente pueden tener intercalaciones de capas más carbonatadas como margocalizas nodulosas. Su resistencia mecánica es baja y como resultado de ello, puntualmente se aprecian acaravamientos en diferentes taludes.
- **Cb** (Brechas de falla). La brecha de falla se encuentra formada por una acumulación caótica de clastos angulosos de caliza dentro de una matriz arcillosa. Afloran junto con los materiales triásicos que representan el nivel de despegue de los mantos de corrimiento.

#### ➔ Jurásico

- **Jd** (Calizas, dolomías y calcarenitas). Afloran en las cercanías de Pont de Suert y son parte de las sierras interiores. Litológicamente, se encuentran formados por paquetes tabulares métricos de calizas y dolomías localmente recrystalizadas. Estos paquetes tienen potencias de 1 a 4 metros. Se aprecia un alto grado de fracturación en la roca, lo que condicionará su comportamiento mecánico, aunque de manera global se trata de materiales resistentes. En Pont de Suert esta unidad aflora junto con otros términos carbonatados Mesozoicos formando los agudos escarpes de la sierra.

#### ➔ Triásico

- **Ty** (Yesos con arcillas y margas). Esta unidad representa la facies Keuper del triásico. Son yesos versicolores, localmente estratificados junto con niveles de arcillas y margas. Se localizan al norte de la presa de Escales y en Pont de Suert. Se encuentran totalmente tectonizados, lo que hace muy difícil diferenciar ninguna estructura interna. Representan el nivel de despegue de

los mantos de cabalgamiento cretácicos y jurásicos debido a sus propiedades plásticas. De la misma manera se distinguen deformaciones debido a procesos diapíricos, lo que se manifiesta en forma de fuertes plegamientos.

- **Tv** (Triásico volcánico, ofitas y diabasas). Se trata de afloramientos aislados entre las poblaciones de Pont de Suert y Vilaller. Estas rocas de origen volcánico y subvolcánico presentan colores verdosos y un buen comportamiento mecánico a pesar de estar intensamente fracturadas. Se encuentran asociadas a las facies triásicas del Keuper y del Muschelkalk.





**FOTOGRAFÍAS 2 Y 3.** Arriba, afloramiento de unidades triásicas; abajo, unidad Tv formada por ofitas y diabasas.

- **Td** (Areniscas, limolitas, argilitas y conglomerados rojos). Esta unidad aflora entre las poblaciones de Pont de Suert y Vilaller. La litología es variada y está constituida por una alternancia de areniscas, limonitas, argilitas y conglomerados de color rojizo. En la parte superior se presentan las lutitas mientras que en la base lo hacen las areniscas y conglomerados. Todos estos materiales constituyen una unidad heterogénea, bien estratificada, con laminaciones y estructuras internas.
- **Tcy** (Calizas, dolomías, arcillas y yesos). Esta unidad comprende materiales de distinta naturaleza tales como calizas, calizas dolomíticas, dolomías, arcillas y yesos como componentes principales. Todos estos materiales se encuentran intensamente fracturados y muchos de ellos han sufrido procesos volcánicos, por lo que es muy difícil diferenciar estructura interna alguna. La resistencia mecánica variará en función de la litología, presentando los términos carbonatos mayor resistencia que las arcillas y los yesos. En el corredor afloran en la confluencia entre el río Noguera Ribagorzana y el Baliera.

- **Tc** (Calizas y dolomías). Esta unidad se asocia con las facies triásicas del Muschelkalk. Constituida por calizas y dolomías tabulares menores de 1 metro, afloran puntualmente entre Pont de Suert y Vilaller. Debido a la intensa tectonización sufrida, presentan pliegues, fracturas y buzamientos verticales, formando aisladas paredes de gran pendiente.

#### ➔ Carbonífero

- **Cae** (Pizarras y esquistos). Esta unidad forma parte de las capas cabalgantes Paleozoicas del pirineo axial, por lo que aflora al norte de Pont de Suert. Es un conjunto de materiales metamórficos de bajo grado como pizarras, verdosas y grisáceas y esquistos micáceos. Presentan una fracturación muy intensa y buena fisibilidad, aunque pueden presentar un aspecto masivo debido a la meteorización superficial y a la fracturación. Por lo general, dibujan perfiles topográficamente elevados.

#### ➔ Devónico

- **Dc** (Calizas negras y calcoesquistos verdosos). Estos materiales afloran en las inmediaciones de Bono, Aneto y Senet. Se trata de dos formaciones sedimentarias de gran resistencia geomecánica. La primera serie llamada “formación Dalle” se caracteriza por presentar unas calizas de color negruzco masivas o estratificadas en bancos decimétricos con intercalaciones de cuarcitas. Se encuentra situada en la localidad de Senet. La “formación Mañanet” se encuentra formada por calcoesquistos de color verdoso muy tectonizados y una foliación poco penetrativa con pequeñas intercalaciones de niveles detríticos. Puntualmente, se distinguen diques de cuarzo aunque se encuentran muy tectonizados, presentando estructura tipo boudinage. Afloran entre las poblaciones de Vilaller y Bono.
- **Dp** (Pizarras negras arenosas y calizas). Esta unidad está compuesta por tres formaciones geológicas: Aneto, Vilaller y Fonchanina. La formación Aneto está formada por una serie de pizarras negras, micáceas de alta fisibilidad. Se detectan intercalaciones de calizas arenosas, así como areniscas calcáreas. Afloran en la población de Senet. La formación Vilaller, situada en las localidades de Artiaga y Forcal, está formada por pizarras con tonos oscuros y pasadas arenosas de espesores milimétricos a centimétricos. Se

encuentra situada estratigráficamente por encima de la formación Mañanet de la unidad Dc. La formación Fonchanina aflora en las poblaciones de Artiaga y Forcal. Se encuentra formada por pizarras negruzcas con intercalaciones calizas de espesores métricos. Estratigráficamente, se sitúa por encima de la formación Basibé de la unidad Dc.



**FOTOGRAFÍA 4.** Detalle de pizarras devónicas en las inmediaciones de Aneto.

- **Dcqd** (Calizas, cuarcitas y dolomías). Esta unidad se encuentra entre las poblaciones de Senet y Artiaga, se encuentra en contacto concordante con la unidad Dcmp. La secuencia estratigráfica está compuesta por calizas nodulosas y bancos decimétricos de dolomías en la base, mientras que hacia el techo aparecen cuarcitas grises-verdosas con alguna intercalación de dolomías amarillentas. Sobre estas cuarcitas se sitúa una serie de calizas negras tableadas de potencias decimétricas.
- **Dcmp** (Calcoesquistos negros en corneanas). Se localiza al sur de las localidades de Senet y Aneto. Se encuentra formada por calcoesquistos de apariencia negruzca junto con pizarras, calizas y grauvacas. Debido a procesos de intrusión magmática, estos materiales han sufrido procesos de

recristalización, formándose corneanas y dando como resultado unas rocas de gran resistencia mecánica.

#### ⇒ Silúrico

- **Sp** (Pizarras negras). Su afloramiento queda limitado al tramo norte del corredor, entre la localidad de Senet y el embalse de Baserca. Constituyen unas franjas de dirección E-W aproximadamente y presentan contactos normales con varias unidades devónicas tales como Dc, Dcp y triásicas como Tb. Litológicamente, se trata de una serie monótona de pizarras negras con abundante materia orgánica y pirita, su fisibilidad es elevada y se encuentran muy tectonizadas. Todo esto hace que su comportamiento geomecánico sea desfavorable por presentar problemas de inestabilidad gravitacional, siendo fácilmente deleznable.

#### ⇒ Rocas metamórficas

- **Mi** (Cuarцитas con intrusiones graníticas. Skarn). Este conjunto de materiales aflora en las inmediaciones de Bono, concretamente en los márgenes del río Noguera Ribagorzana. Se trata de un conjunto cristalino de alto grado de metamorfismo. Los materiales principales aflorantes son unas cuarcitas gris-verdosas englobadas dentro de masas graníticas. De la misma manera, también se diferencian esquistos, gneises y corneanas englobados en cuerpos graníticos. Su comportamiento mecánico es bueno dada su baja alteración aunque se aprecia una intensa y regular fracturación excepto en los cuerpos graníticos.

#### ⇒ Rocas plutónicas

- **Gd** (Granodiorita). Esta unidad aflora en el tramo más septentrional del trazado, en las inmediaciones del embalse de Baserca. Se trata de un conjunto de rocas graníticas de grano grueso, con biotita y anfíbol, que presentan una fracturación ortogonal aunque, en su conjunto, la roca se encuentra sana y tiene una buena resistencia. Localmente se distinguen zonas milonitizadas asociadas a movimientos de fallas importantes que podrían dar problemas de estabilidad.

- **Gr** (Granito porfiroide). Esta unidad, al igual que la granodiorita, aflora únicamente en el tramo más meridional del corredor. Pertenece a la formación Aneto y se encuentra formada por un granito porfiroide de grano medio con biotita.



**FOTOGRAFÍA 5.** Afloramiento de granodiorita en la zona norte del corredor.

### 6.3.3 Edafología y suelos

El suelo corresponde a la parte más superficial de la corteza terrestre, formada por un conjunto de elementos físicos, químicos y biológicos que constituyen un propio ecosistema donde se desarrolla el sistema radicular de las especies vegetales, siendo un elemento determinante para la productividad agrícola.

Desde el punto de vista biológico, las características del suelo más importantes son su permeabilidad, que viene definida por la porosidad o la estructura, y su composición química. Los suelos retienen las sustancias minerales que constituyen la nutrición de las plantas y que se liberan mediante la degradación de los restos orgánicos. Dentro de un

suelo se pueden diferenciar niveles horizontales con distintas características de composición, textura u otras, que constituyen los horizontes del suelo.

Según la taxonomía del suelo del USDA (*United States Department of Agriculture*), que establece un elaborado sistema de clasificación de suelos conocido como *Soil Taxonomy*, en el ámbito de estudio se identifican suelos de los Órdenes Entisol e Inceptisol. La distribución de los mismos se representa en el Plano *Edafología*, dentro del documento Planos del presente EIA.

Los Entisoles son suelos recientes que se encuentran en planicies de inundación u otros depósitos recientes, caracterizados por la predominancia de materiales de suelos minerales y por su escasa diferenciación de horizontes. Los Inceptisoles, que son más viejos que los Entisoles, corresponden a suelos con un débil desarrollo de horizontes, que pueden presentarse en zonas recientemente deglaciadas, suelos de tundra o suelos volcánicos recientes.

Dentro de dichos Órdenes, la clasificación de los suelos identificados en la zona de proyecto se establece de la siguiente manera:

Orden	Suborden	Grupo	Asociación	Inclusión
Entisol	Orthent	Cryorthent		Cryorthent
		Ustorthent		Haplustaf+haplustoll
			Ustochrept	Haplustaf
			Ustochrept	Haplustaf+haplustoll
Inceptisol	Ochrept	Euthochrept	Hapludoll	Hapludalf
		Ustochrept	Ustorthent	Ustifluent
	Umbrept	Crymbrept	Cryorthent+Cryorchrept	
		Haplumbrept	Udorthent	

Según la cartografía elaborada para la representación de la edafología en el ámbito de estudio, la distribución territorial de los Órdenes descritos anteriormente es la siguiente:

- Desde el inicio del trazado hasta el Barranco de Torre (TM Bonansa), en un tramo de unos 9,8 km, se identifican Entisoles.

- Desde el Barranco de Torre hasta Aneto (TM Montanuy), en un tramo de unos 21,5 km, se encuentran Inceptisoles.
- Desde Aneto hasta el final del trazado, en unos 7,9 km, se distribuyen Entisoles.

#### 6.3.4 Hidrogeología

El comportamiento hidrogeológico de los terrenos depende, además del clima, de las características de permeabilidad de las distintas unidades geológicas, y de su situación topográfica respecto de las demás formaciones geológicas y corrientes de aguas superficiales.

Para conocer la hidrogeología del área de estudio, se ha realizado un reconocimiento de superficie en busca de pozos, manantiales o zonas húmedas que nos indiquen la existencia de niveles saturados en el terreno.

Entre la localidad de Arén y la zona situada inmediatamente al sur de Vilaller, el ámbito de estudio atraviesa el sector oriental de la unidad hidrogeológica UH-03.02, denominada Cotiella-Turbón, así como el sector occidental de la unidad hidrogeológica UH-03.03, denominada Tremp-Isona. Los acuíferos afectados, pertenecientes a ambas unidades, están separados por el río Noguera Ribagorzana. Su naturaleza es principalmente carbonatada y en menor medida detrítica. Presentan permeabilidad alta por fisuración y karstificación, así como por porosidad intergranular en el caso de los materiales detríticos carbonatados. Estos acuíferos serán afectados, principalmente, por los túneles proyectados en los tramos 5 y 6, siendo de prever en ellos aportes de agua importantes, que estarán asociados tanto a fracturas como a zonas preferenciales asociadas al karst.

A nivel más amplio estas unidades hidrogeológicas comprenden los mantos y las sierras de la unidad Surpirenaica Central. Su recarga se produce principalmente por infiltración directa del agua de lluvia, mientras que las descargas tienen lugar por manantiales situados a nivel del río Noguera Ribagorzana, alguno de los cuales puede estar en la actualidad cubierto por las aguas de los embalses, como es el caso del Embalse de Escales. En cuanto al funcionamiento hidrogeológico de estos acuíferos, la escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructuras geológicas locales (NO-SE principalmente) y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y por tanto con sistemas

particulares de circulación y drenaje, incluso con niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados. Todo ello se traduce en un conjunto de líneas y puntos de drenaje y unas condiciones de flujo generales, que se superponen en un entramado muy complejo.

En esta zona se verá afectado el acuífero formado por el aluvial y las terrazas del río Noguera Ribagorzana, cuya potencia en este caso puede superar los 5m.

Entre el sector situado inmediatamente al sur de Vilaller y el final del trazado, en donde discurren las alternativas de los tramos 6 y 7, no se verán afectados grandes acuíferos, puesto que los materiales presentes son rocas metamórficas y graníticas. Respecto a las primeras, son las pizarras y esquistos los materiales que peores características hidrogeológicas presentan. Las unidades formadas por niveles carbonatados con intercalaciones pizarrosas, podrán dar lugar a acuíferos aislados de escasos recursos y reservas. En estas rocas metamórficas el drenaje tiene lugar a favor de la fisuración y fracturación, no siendo previsibles grandes aportes de agua a los túneles que las atravesarán. Entre la presa del embalse de Baserca y el final de la zona de estudio, las rocas aflorantes son de naturaleza granítica que, aunque en general no forman acuíferos bien definidos dada su baja permeabilidad, sí pueden ser capaces de retener y aportar agua a través de fracturas y zonas de alteración, cuya incidencia en los túneles deberá ser tenida en consideración.

En cuanto al aluvial del río Noguera Ribagorzana, éste adquiere gran importancia, tanto en extensión como en potencia (hasta 10 m), entre Vilaller y Senet, mientras que entre el embalse de Baserca y el final del tramo su entidad es moderada. Al igual que en los casos anteriores forman un acuífero de elevada permeabilidad en donde el nivel freático se sitúa a escasa profundidad. En estas mismas zonas, es de destacar la presencia de depósitos de cono de deyección que forman acuíferos de gran potencia (hasta 15 m), de permeabilidad media a elevada y conectados en la mayoría de los casos al aluvial del río. Los depósitos coluviales presentan escaso espesor (2 a 5 m) y permeabilidad variable en función de su litología, pudiendo formar acuíferos colgados con aportes de agua moderados a las excavaciones en las que estos sean afectados.

### 6.3.5 Riesgos geológicos

#### ■ Deslizamientos y desprendimientos

Este tipo de riesgo viene definido por varios parámetros como son la propia geomorfología del terreno, la litología de los materiales, el estado estructural de los macizos rocosos y la presencia o ausencia de agua.

Como ya se ha comentado anteriormente, la orografía del terreno presenta un relieve muy pronunciado, lo que conlleva riesgos de inestabilidad en los taludes creados como consecuencia de los desmontes previstos, tanto en suelos cuaternarios como en roca. Es por eso, que en los suelos cuaternarios se deberá tener especial atención con las pendientes de los taludes actuales, así como el uso de bermas y otras estructuras de contención para taludes de grandes dimensiones. Por otro lado, el riesgo en los taludes situados en los tramos del macizo rocoso dependerá del buzamiento de las capas, mientras que en los túneles, la orientación del diaclasado determinará la formación de las cuñas.

Por otro lado y teniendo en cuenta la litología, se llega a la conclusión que donde se encuentren materiales carbonatados (al inicio del tramo), se podrán producir desprendimientos a causa de la fracturación de las rocas y otros planos de debilidad. En las zonas donde se encuentren materiales metamórficos (al norte de la localidad de Vilaller), la esquistosidad de la roca junto con la fisuración hace que aumente la inestabilidad en estos taludes.

El agua juega un papel fundamental en la estabilidad de las laderas. Así, la ausencia o presencia de agua, produce cambios en la estructura de los materiales que da lugar a pérdidas de resistencia e inestabilidades, aunque en este caso su influencia variará en función del estado previo del macizo y del régimen pluviométrico estacional. En cualquier caso, existe riesgo de erosionabilidad hídrico-fluvial a lo largo de todo el corredor.

#### ■ Riesgo sísmico

Según la normativa sismorresistente existente, prácticamente toda la zona de estudio se encuentra fuera de la acción sísmica a excepción del tramo más septentrional, y

concretamente en las localidades de Aneto y Senet. Es por eso, que se deberá tener en cuenta los efectos sísmicos en el cálculo de las estructuras.

#### ■ Inundaciones y aludes

Debido a los valles con pendientes pronunciadas que presenta la orografía del terreno, el propio sistema fluvial de la zona se encuentra muy encajado. Esto, conjuntamente con las precipitaciones intensas de la zona y que las unidades hidrogeológicas tienen como punto principal de descarga el río Noguera Ribagorzana, hace que se localicen las zonas más proclives a inundarse en las terrazas aluviales y los sedimentos aluviales actuales, fácilmente erosionables en caso de fuertes avenidas de agua. Es importante también en este punto dar relevancia al deshielo, ya que da lugar a torrenteras, especialmente en el tramo norte.

En referencia al riesgo de aludes se concentra básicamente en la zona más septentrional del corredor, donde las precipitaciones de nieve son remarcables.

#### ■ Karstificación

El fenómeno de karstificación se basa en la disolución de una roca de naturaleza calcárea por la acción del agua y el CO<sub>2</sub>.

En el área de estudio afloran rocas calcáreas en el tramo inicial del mismo, a la altura de la localidad de Soperia, que junto con la presencia de agua en el macizo rocoso hace que se presenten las condiciones para que se produzcan fenómenos de karstificación. Estos fenómenos pueden dar lugar a problemas por subsidencia o colapsos del terreno y representan un riesgo importante en las zonas de túneles por las cavidades formadas.

## 6.4 Hidrología

### 6.4.1 Hidrología superficial

El corredor estudiado discurre encajado a lo largo del valle del río Noguera Ribagorzana. Este curso fluvial, tiene su nacimiento en el macizo pirenaico de la Maladeta y es un afluente del río Segre, que tributa sus aguas por la derecha, para después acabar desembocando en el Ebro. Durante gran parte de su recorrido, con una longitud de unos 130

Km., va marcando los límites entre Aragón y Cataluña hasta la localidad de Corbins (provincia de Lleida), donde confluye con el río Segre.



**FOTOGRAFÍA 6.** Imagen del río Noguera Ribagorzana, a su paso entre los núcleos de Forcat y Bono (aproximadamente en el PK 138 de la carretera actual). Una de las alternativas (A4) discurre por la margen izquierda del curso fluvial, acercándose a él en este punto.

Además de este curso se identifican numerosos barrancos que provienen de las vertientes montañosas del valle para desembocar al río. Los principales ríos y barrancos atravesados por el corredor son, de sur a norte, los siguientes:

**TABLA 10.**  
Principales afluentes del río Noguera Ribagorzana en la zona de estudio.

Cauces (margen derecha)	Cauces (margen izquierda)
Barranco de Aulet	Barranco del Canarill
Barranco de les Casetes	Barranco de Montiberri
Barranco de la Torre	Riuet del Convent
Barranco de Buira	Barranco de Raons
Barranco de Sirès	Barranco de l'Oratori
La Valira de Castanesa	Río Noguera de Tor
Barranco Ramader	Barranco des Arenals
Barranco del Molí	Barranco de Vinyassola
Barranco de Riupedrós	Barranco de Casós
Barranco d'Estel	Barranco de Sobre-roca
Barranco de Bono	Barranco de l'Obaga
Río de Llauset	Barranco de Tresfonts
Barranco de Aneto	Barranco de Posa
Barranco de Corbedo	Barranco del Cogulló
Barranco de Fogar	Barranco del Salto
Barranco de Riueno	Barranco de la Baixada
Barranco de Anglos	Barranco des Tosses
Barranco de Mulleres	Barranco de Baserca
	Barranco d'Escobediesso
	Barranco de Besiberri
	Barranco de Lac Redon

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el tramo objeto de estudio se encuentran dos embalses del río Noguera Ribagorzana, el embalse de Escales y el de Baserca, que presentan las siguientes características:



**TABLA 11.**  
Características de los embalses identificados en el ámbito de estudio.

Embalse	ESCALES	BASERCA
Municipio	Sopeira, Tremp	Montanuy, Vilaller
Superficie del embalse (ha)	400	---
Capacidad (hm <sup>3</sup> )	152	22
Altura presa (m)	125	---
Longitud de coronación (m)	200	---
Superficie cuenca (km <sup>2</sup> )	731	---
Tipología	Presa gravedad	Presa bóveda
Año puesta en servicio	1955	1983

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

Estos embalses son utilizados principalmente para la obtención de energía hidroeléctrica y pertenecen a la empresa ENDESA.

Cabe indicar que fuera del ámbito de estudio se encuentra un embalse en el río Llauset y otro en la Noguera de Tor, que tienen una pequeña influencia en el régimen de niveles del río Noguera Ribagorzana aguas arriba de la presa de Escales.

Finalmente, comentar que en el río Noguera Ribagorzana se encuentran tres estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro dentro del tramo de estudio.

#### 6.4.2 Hidrología subterránea

Los acuíferos presentes en el área de estudio pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Ebro y se encuadran en el dominio del Sinclinal de Tremp, siendo las unidades hidrogeológicas las siguientes:

- Unidad hidrogeológica U.H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán.
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.02. Cotiella – Turbón.
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.03. Tremp – Isona.

A continuación se describen las características y la localización de cada una de estas unidades.

#### ⇒ U.H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán

Esta unidad se localiza en la cabecera del Ésera y en el Valle de Arán. Dentro del ámbito de estudio solamente aparece una pequeña área en el extremo septentrional, al oeste de la entrada del túnel de Viella.

Los acuíferos que se encuentran en esta unidad son los siguientes:

- Cámbrico-Ordovícico. Compuesto por calizas y de tipo mixto.
- Devónico. Formado por calizas metamórficas, de tipo mixto y con un espesor medio máximo de 150 m.
- Cuaternario aluvial. Acuífero libre integrado por coluviones y morrenas.

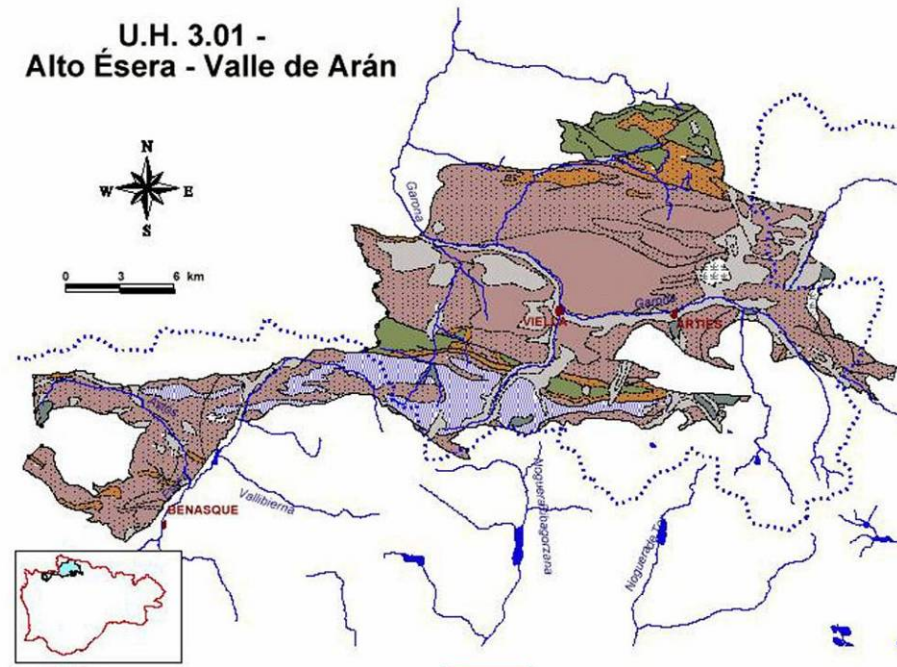
El acuífero carbonatado se estructura en bloques definidos por fracturas, presentándose como una estrecha franja alargada en dirección NNO-SSE, de unos 300 m de longitud, quedando confinado por rocas graníticas y rocas pelíticas metamórficas.

La recarga del sistema es de carácter nivopluvial y se realiza por infiltración directa de las precipitaciones que se producen sobre la superficie aflorante de las calizas. No se conoce ningún punto de descarga dentro del ámbito de estudio.

El acuífero principal carbonatado es libre y presenta carácter kárstico, mientras que su disposición geométrica permite pensar en la presencia de diversos niveles piezométricos.

**FIGURA 7.**

Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán.



Fuente: Instituto Geológico y Minero Español.

### ⇒ U.H. 3.02. Cotiella – Turbón

Orográficamente, la unidad se identifica con las Sierras Interiores Surpirenaicas comprendidas entre los ríos Cinca y Noguera Ribagorzana, culminadas por los macizos de Cotiella y Turbón. En el ámbito de estudio, ocupa aproximadamente el sector occidental definido por el río, desde el inicio del tramo de estudio hasta Pont de Suert.

Está formada por los siguientes acuíferos según sus características:

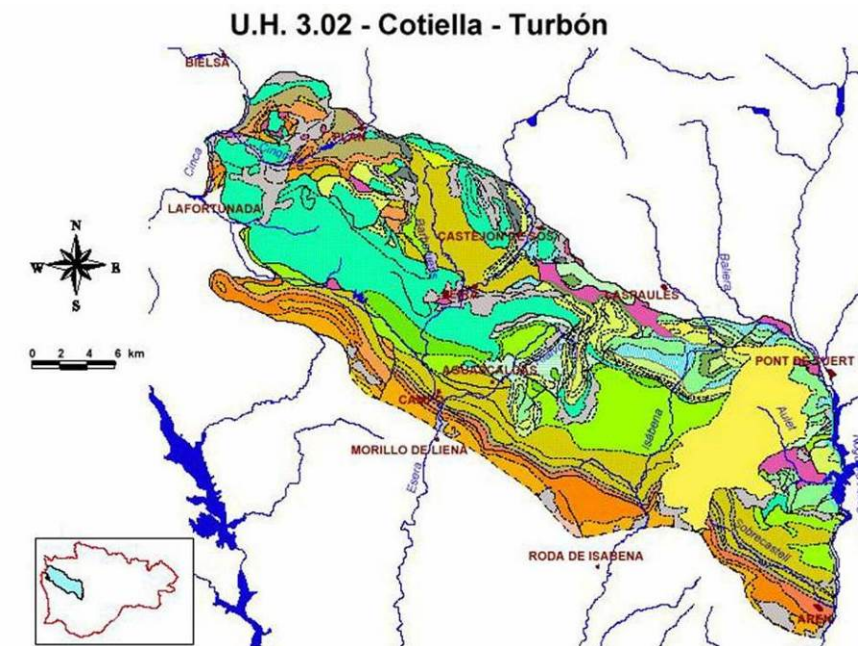
- Jurásico. Acuífero confinado en la unidad, formado por dolomías, calizas y calcarenitas, con un espesor medio máximo de 90 m.
- Cretácico inferior. Constituido por calizas con orbitolinas y alveolinas. Acuífero confinado.
- Cretácico superior. Formado por una potente serie calcárea con importantes variaciones de facies y espesor. De tipo mixto y con un espesor medio máximo de 4.250 m.

- Eoceno (Ilerdiense). Constituido por calizas con alveolinas, de tipo mixto y con un espesor medio máximo de 60 m.
- Oligoceno. Formado por conglomerados y areniscas. Acuífero libre.

La recarga es, principalmente, por infiltración directa de las precipitaciones. El drenaje se produce desde el río Noguera Ribagorzana hacia los acuíferos. La escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructuras geológicas locales y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y con sistemas particulares de circulación y drenaje, además de niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados. Todo esto se traduce en un conjunto de líneas y puntos de drenaje y unas direcciones de flujo generales, que se superponen en un entramado muy complejo.

**FIGURA 8.**

Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.02. Cotiella – Turbón.



Fuente: Instituto Geológico y Minero Español, 2009.

### ➔ U.H. 3.03. Tremp – Isona

Esta unidad comprende los relieves de las sierras del Montsec, de Sant Corneli, de Carreu, del Boumort, de Gulp y de Prada, que se extienden de Este a Oeste entre los ríos Noguera Ribagorzana y Segre. En el ámbito de estudio, ocupa aproximadamente el sector opuesto respecto la anterior unidad descrita, al este del Noguera Ribagorzana, desde el inicio del tramo de estudio hasta Pont de Suert.

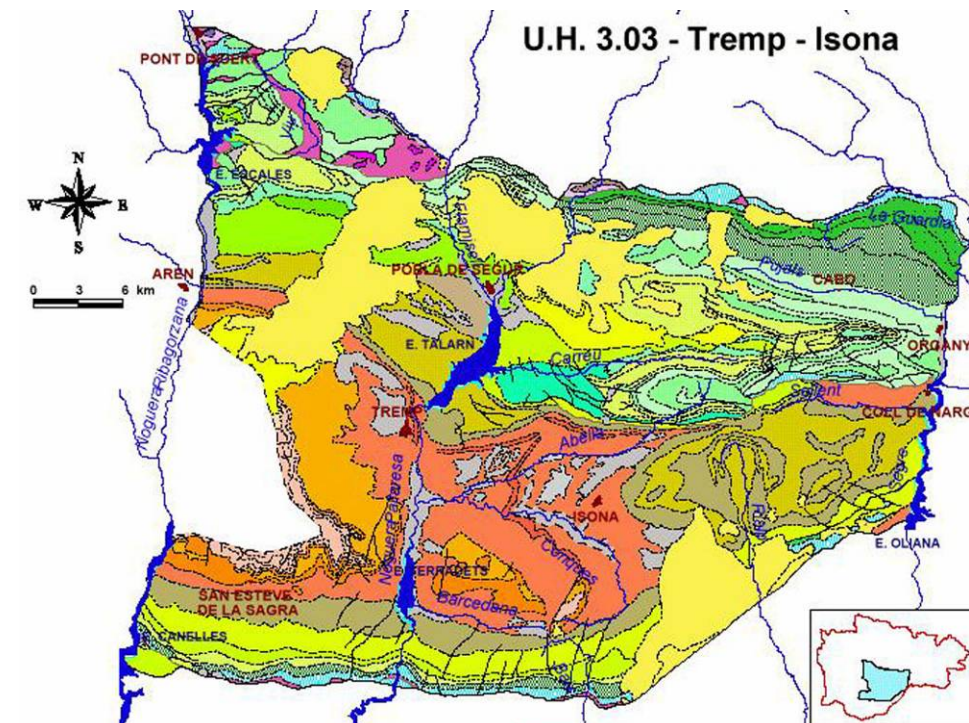
Los acuíferos que se encuentran en esta unidad son los siguientes:

- Jurásico superior – Cretácico inferior. Acuífero mixto, formado por dolomías, calcaneritas y calizas, con un espesor medio máximo de 2.000 m.
- Cretácico superior. Acuífero mixto, con un espesor medio máximo de 50 m.
- Cretácico superior (Campaniense). Acuífero confinado, constituido por calizas, de espesor medio máximo de 500 m.
- Maastrichtiense. Acuífero confinado, formado por areniscas y con un espesor medio máximo de 2.000 m.
- Terciario continental (Oligoceno). Acuífero mixto integrado por conglomerados, de espesor medio máximo de 2.000 m.
- Cuaternario. Acuífero libre, constituido por gravas, arenas y travertinos, con un espesor medio máximo de 20 m.

La recarga se produce por infiltración de agua de lluvia, mientras que la descarga tiene lugar a través de manantiales y ríos.

En el área de estudio los acuíferos principales, de carácter libre y confinado, están formados fundamentalmente por calizas cretácicas karstificadas, individualizados por niveles margosos, calcomargosos y alternancia turbidítica que se comportan como acuitados, incluso con tramos impermeables, que determina la presencia de niveles piezométricos colgados.

**FIGURA 9.**  
Distribución de la Unidad Hidrogeológica 3.03. Tremp – Isona.



Fuente: Instituto Geológico y Minero Español.

## 6.5 Vegetación

### 6.5.1 Introducción

El presente apartado tiene por objetivo describir la vegetación existente en el área de estudio. Para ello se ha utilizado la siguiente metodología, que se desarrolla según la secuencia siguiente:

1. Descripción de las principales características biogeográficas y bioclimáticas del territorio.
2. Análisis de las comunidades climáticas que ocupan, o debieron ocupar el ámbito de estudio, como reflejo de su historia biológica y de sus características ambientales.

### 6.5.2 Metodología

Para la confección del presente informe se ha seguido el siguiente procedimiento:

A partir de diversos planos 1/25.000 elaborados para un estudio informativo de la zona y ortofotomapas 1/5.000 del territorio se han efectuado los reconocimientos de campo para el análisis del paisaje y la identificación de las cubiertas vegetales existentes.

En último término, se ha realizado un trabajo de gabinete para completar la información obtenida en las visitas e inspecciones de campo. En este sentido, se ha procedido a la consulta bibliográfica suficientemente acreditada que completa y constata las observaciones realizadas.

### 6.5.3 Biogeografía y bioclimatología

#### ➔ Biogeografía

El tramo de territorio estudiado ofrece un abanico de formaciones vegetales en función de las condiciones climáticas impuestas por el posicionamiento geográfico y altitudinal, además de los condicionantes edafológicos. En este sentido, Rivas-Martínez en su

publicación sobre el mapa de series de vegetación de España (M.A.P.A. - ICONA, 1987-) propone la siguiente clasificación para este lugar:

**TABLA 12.**  
Regiones biogeográficas en el ámbito de estudio.

Tramo	Reino Holártico	
Sopeira	Región Mediterránea	Subregión Mediterránea occidental Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina Provincia aragonesa Sector Somontano-Aragonés
Embalse Sopeira - túnel Viella	Región Eurosiberiana	Subregión Atlántico-Medioeuropea Superprovincia Alpino-Pirenaica Provincia Pirenaica Sector Pirenaico Oriental Subsector Ribagorzano-Pallarés

Fuente: Elaboración propia.

Englobada en el reino holártico, el área estudiada queda dividida por dos grandes regiones biogeográficas. En el extremo sur, una pequeña porción de territorio hasta el Congosto de Sopeira corresponde a la Región Mediterránea; el resto se engloba en la Región Eurosiberiana, en la cual predomina el piso montano sobre el territorio culminal, donde aparecen los pisos subalpino y alpino. Al norte de la población de Vilaller, sólo los fondos del valle son todavía terrenos del piso montano.

#### ➔ Bioclimatología

El concepto de unidad bioclimática asociada a las cubiertas vegetales se concibe con agrupaciones fitocenológicas dependientes del mapa térmico que a su vez está directamente relacionado con la posición altitudinal y latitudinal. De ahí se desprende que Rivas-Martínez proponga una clasificación basada en el llamado índice de termicidad (It) que depende de la temperatura media anual (T), de la media de las mínimas del mes más frío (m), y de la media de las máximas del mes más frío (M); siendo ésta la expresión de cálculo.

$$It = (T + m + M) \times 10$$

En consecuencia, la correlación entre vegetación y valores cuantitativos del índice de termicidad da lugar a los pisos bioclimáticos que en el área estudiada vienen

representados por cuatro elementos de la Región Eurosiberiana y un elemento de la Región Mediterránea.

**TABLA 13.**  
Regiones bioclimáticas en el ámbito de estudio.

Regiones biogeográficas	Pisos bioclimáticos	Parámetros y índices	Valores
Eurosiberiana	Alpino	T	< 3 °C
		m	< -8 °C
		M	< 0 °C
		It	< -50
	Subalpino	T	3 a 6 °C
		m	-8 a -4 °C
		M	0 a 3 °C
		It	-50 a 50
	Montano	T	6 a 10 °C
		m	-4 a 0 °C
		M	3 a 8 °C
		It	50 a 180
Mediterránea	Supramediterráneo	T	8 a 13 °C
		m	-4 a -1 °C
		M	2 a 9 °C
		It	60 a 210

Leyenda: (T) Temperatura media anual / (m) Media de las mínimas del mes más frío / (M) Media de las máximas del mes más frío / (It) Índice de termicidad.

Fuente: Elaboración propia.

Como consecuencia de la distribución biogeográfica descrita anteriormente, el corredor de este estudio ocupa una pequeña porción de piso supramediterráneo al sur del embalse de Sopeira, una proporción grande de piso montano, y sólo en el tramo final septentrional se extiende el piso alpino y sobretodo subalpino, apartado del fondo del valle.

Finalmente, se puede decir que si a los parámetros biogeográficos y bioclimáticos se le añaden los factores edáficos y geoestructurales, se obtiene un paquete de condicionantes físicos que dan lugar a las series de vegetación potencial de la zona de estudio.

#### 6.5.4 Dominio de la vegetación potencial

Se puede decir que si a los parámetros biogeográficos y bioclimáticos se le añaden los factores edáficos y geoestructurales se obtiene un paquete de condicionantes físicos que dan lugar a las series de vegetación potencial de la zona de estudio.

La vegetación potencial hace alusión a las formaciones vegetales predecibles sin intervención humana, y según el ambiente y los factores evolutivos. Su clasificación viene determinada por las formaciones azonales y las formaciones zonales, descritas en los capítulos siguientes.

##### 6.5.4.1 Formaciones azonales

En ellas se desarrolla un importante número de series de vegetación climatófilas que dependen del piso bioclimático y de las afinidades biogeográficas, florísticas, edáficas y estructurales. De esta forma se obtienen las etapas maduras o clímax del tipo de bosque al cual se refiere la serie, quedando diversificado el paisaje con quejigares, encinares, robledales, hayedos, fresnedas, pinares albares, abetales, pinares negros y pastizales.

El territorio estudiado queda dividido en 12 series climatófilas, en las cuales hay 1 del piso alpino, 2 del piso subalpino, 8 del piso montano y solamente 1 serie del piso supramediterráneo. La terminología y nomenclatura proceden del “Mapa de series de vegetación de España” (Rivas-Martínez M.A.P.A. Icona -1987).

**TABLA 14.**  
 Series de vegetación climatófila en el ámbito de estudio.

Región	Piso	Cod. serie	Nomenclatura serie de vegetación climatófila
Eurosiberiana	Alpino	1a	Serie alpina pirenaica central silicícola de <i>Carex curvula</i> ( <i>Gentiano alpinae-Cariceto curvulae sigmetum</i> ). VP, pastizales alpinos acidófilos
	Subalpino	2a	Serie subalpina pirenaica acidófila esciófila del pino negro o <i>Pinus uncinata</i> ( <i>Rhododendro-Pineto uncinatae sigmetum</i> ). VP, pinares negros de rododendro
		2c	Serie subalpina pirenaica heliófila de pino negro o <i>Pinus uncinata</i> ( <i>Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum</i> ). VP, pinares negros con gayubas
	Montano	3a	Serie altimontana pirenaica silicícola del pino albar o <i>Pinus sylvestris</i> ( <i>Veronico officinalis-Pineto sylvestris sigmetum</i> ). VP, pinares albares
		3b	Serie altimontana pirenaica oriental calcícola del pino albar o <i>Pinus sylvestris</i> ( <i>Polygalo calcareae-Pineto sylvestris sigmetum</i> ). VP, pinares albares
		4b	Serie altimontana pirenaica acidófila del abeto o <i>Abies alba</i> . ( <i>Goodyero-Abieteto albae sigmetum</i> ). VP, abetales
		5a	Serie montana pirenaica basófila y ombrófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> ( <i>Scillo liliohyacinthi-Fageto sigmetum</i> ). VP, hayedos
		5e	Serie montana pirenaica calcícola y termófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> ( <i>Buxo-Fageto sigmetum</i> ). VP, hayedos
		6c	Serie montana pirenaica mesofítica del fresno o <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Brachypodio sylvatici-Fraxineto excelsioris sigmetum</i> ). VP, Fresnedas
		10	Serie montana pirenaica del roble peloso o <i>Quercus pubescens</i> ( <i>Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum</i> ). VP, robledales pelosos
11c	Serie montana pirenaica y supramediterránea aragonesa de la encina o <i>Quercus rotundifolia</i> ( <i>Helleboro foetidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i> ). VP, encinares		
Mediterránea	Supramediterráneo	19c	Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de quejigo o <i>Quercus faginea</i> ( <i>Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum</i> ). VP, quejigares

Fuente: Elaboración propia.

**FIGURA 10.**  
 Extracto del mapa de series de vegetación de España 1:400.000 y leyenda correspondiente a la hoja de la zona de actuación.



### LEYENDA

**I. REGION EUROSIBERIANA**

**Ia. Series climatofías**

**A. PISO ALPINO**  
 T < 3°, m < 8°, M < 0°, It < 50, H I-XII.

- 1a** Serie alpina pirenaica central silicícola de *Carex curvula*. (*Gentiano alpinae-Cariceto curvulae sigmetum*). VP, pastizales alpinos acidófilos.
- 1d** Serie alpina pirenaica oriental basófila de *Elyna myosuroides*. (*Oxytropido halleri-Elyneto sigmetum*). VP, pastizales alpinos basófilos.
- 1e** Serie alpina pirenaica central basófila de *Elyna myosuroides*. (*Carici rosae-Elyneto sigmetum*). VP, pastizales alpinos basófilos.
- 1f** Serie alpina prepirenaica central basófila de *Elyna myosuroides*. (*Carici brevicollis-Oxytropido foucaudii sigmetum*). VP, pastizales alpinos basófilos.

**B. PISO SUBALPINO**  
 T 6° a 3°, m -4° a -8°, M 3° a 0°, It 60 a -50, H I-XII.

- 2a** Serie subalpina pirenaica acidófila esciófila del pino negro o *Pinus uncinata*. (*Rhododendro-Pineto uncinatae sigmetum*). VP, pinares negros con rododendros.
- 2c** Serie subalpina pirenaica heliófila del pino negro o *Pinus uncinata*. (*Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum*). VP, pinares negros con gayubas.

**C. PISO MONTANO**  
 T 12° a 6°, m 2° a -4°, M 10° a 3°, It 240 a 50, H IX-VI.

- 3a** Serie altimontana pirenaica silicícola del pino albar o *Pinus sylvestris*. (*Veronico officinalis-Pineto sylvestris sigmetum*). VP, pinares albares.
- 3b** Serie altimontana pirenaica oriental calcícola del pino albar o *Pinus sylvestris*. (*Polygalo calcaratae-Pineto sylvestris sigmetum*). VP, pinares albares.
- 3c** Serie altimontana pirenaica central calcícola del pino albar o *Pinus sylvestris*. (*Echinosparto horridi-Pineto sylvestris sigmetum*). VP, pinares albares.
- 4a** Serie altimontana pirenaica basófila y ombrófila del abeto o *Abies alba*. (*Festuco altissimae-Abietetto albae sigmetum*). VP, abetales.
- 4b** Serie altimontana pirenaica acidófila del abeto o *Abies alba*. (*Goodyero-Abietetto albae sigmetum*). VP, abetales.

**II. REGION MEDITERRANEA**

**Ia. Series climatofías**

**F. PISO OROMEDITERRÁNEO**  
 T 8° a 4°, m -4° a -7°, M 2° a 0°, It 60 a -30, H I-XII.

- 13d** Serie oromediterránea ibérico-soriana silicícola de *Juniperus nana* o enebro rastrero. (*Vaccinio myrtilli-Junipereto nanae sigmetum*). VP, pinares albares y enebrales rastreros.

**G. PISO SUPRAMEDITERRÁNEO**  
 T 13° a 8°, m -1° a -4°, M 9° a 2°, It 210 a 60, H IX-VI.

- 15c** Serie supra-mesomediterránea manchega y aragonesa de la sabina albar o *Juniperus thurifera*. (*Junipereto phoeniceo-thuriferae sigmetum*). VP, sabinares albares.
- 16b** Serie supramediterránea ibérico-soriana silicícola de *Fagus sylvatica* o haya. (*Ilici-Fageto sigmetum*). VP, hayedos.
- 18a** Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo. (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos.
- 18c** Serie supramediterránea ibérico-soriana y ayllonense húmedo-hiperhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* o roble melojo. (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae sigmetum*). VP, robledales de melojos.
- 19b** Serie supra-mesomediterránea castellano-alcarreño-manchega basófila de *Quercus faginea* o quejigo. (*Cephalanthero longifoliae-Querceto fagineae sigmetum*). VP, quejigares.

- 5a** Serie montana pirenaica basófila y ombrófila del haya o *Fagus sylvatica*. (*Scillo iliohyacinthi-Fageto sigmetum*). VP, hayedos.
- 5e** Serie montana pirenaica calcícola y termófila del haya o *Fagus sylvatica*. (*Buxo-Fageto sigmetum*). VP, hayedos.
- 6c** Serie montana pirenaica mesofítica del Fresno o *Fraxinus excelsior*. (*Brachypodio sylvatici-Fraxineto excelsioris sigmetum*). VP, fresnedas.
- 10** Serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens*. (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescens sigmetum*). VP, robledales pelosos.
- 11c** Serie montana pirenaica y supramediterránea aragonesa de la encina o *Quercus rotundifolia*. (*Helieboro foetid-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

Escala 1:400.000

4.000 m. 0 4 8 12 16 20 24 28 32 36 40 Km.

Proyección U.T.M. Elipsoide internacional.  
 Origen de longitudes Meridiano de Greenwich. Coordenadas planas calculadas en los husos 30 y 31.  
 Origen de altitudes nivel medio del mar en Alicante.  
 Equidistancia entre curvas de nivel 200 m.

- 19c** Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo. (*Viola willkommii-Querceto fagineae sigmetum*). VP, quejigares.
- 22c** Serie supramediterránea castellano-cantábrica y riojano-estellesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Spiraeo hispanicae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.

**H. PISO MESOMEDITERRANEO**  
 T 17° a 13°, m 4° a -1°, M 14° a 9°, It 350 a 210, H X-IV.

- 21b** Serie mesomediterránea catalana de *Quercus ilex* o alsina. (*Viburno tini-Querceto ilicis sigmetum*). VP, alsinares.
- 22a** Serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Junipero thuriferae-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.
- 22b** Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.
- 22ba** Faciación termófila murciano-manchego-aragonesa con *Pistacia lentiscus*.
- 24a** Serie supra-mesomediterránea guadarrámica. Ibérico-sonana, cel-tibérico-alcarreña y leonesa silicícola de *Quercus rotundifolia* o encina. (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). VP, encinares.
- 24a** Faciación típica o supramediterránea.
- 24ab** Faciación mesomediterránea o de *Retama sphaerocarpa*.
- 29** Serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiano-bacense, setabense, valenciano-tarraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja. (*Rhamno lycioidi-Querceto cocciferae sigmetum*). VP, coscojares.
- 29c** Faciación termófila aragonesa con *Pistacia lentiscus*.

**Geoseries edafófilas mediterráneas**

- I** Geomegaseries riparias mediterráneas y regadíos.
- Id** Geomacrosérie riparia basófila mediterránea. (Olmedas)

Fuente: Mapa de series de vegetación de España.

- SERIES DEL PISO ALPINO

- **Serie alpina pirenaica central silicícola de *Carex curvula* (*Gentiano alpinae-Cariceto curvulae sigmetum*)**  
 VP, pastizales alpinos acidófilos

Solamente contiene el estrato herbáceo con imposibilidad de que otros estratos puedan desarrollarse. Reúne un amplio número de plantas y comunidades, sobre todo las especializadas en colonizar gleras y fisuras de roca. Se desarrolla en altitudes situadas entre 2.200 y 2.500 m, siendo el pastoreo y el turismo las alteraciones humanas más significativas. Tiene un ombroclima hiperhúmedo.

Su contenido en especies más significativas, es el siguiente:

Especies endémicas	<i>Festuca glacialis</i>
	<i>Androsace ciliata</i>
Especies del piso superior	<i>Artemisia gabriellae</i>
	<i>Minuartia cerastifolia</i>
	<i>Saxifraga iraniana</i>
	<i>Androsace carnea sub. laggeri</i>
	<i>Avenula versicolor</i>
	<i>Erigeron aragonensis</i>
	<i>Festuca supina</i>
Especies de los pastizales clímax	<i>Hieracium breviscapum</i>
	<i>Luzula hispanica</i>
	<i>Minuartia senoides</i>
	<i>Pedicularis pyrenaica sub. pyrenaica</i>
	<i>Phyteuma pedemontanum</i>
	<i>Pulsatilla vernalis</i>

- SERIES DEL PISO SUBALPINO

- **Serie subalpina pirenaica acidófila esciófila del pino negro o *Pinus uncinata* (*Rodhodendro-Pineto uncinatae sigmetum*)**  
 VP, pinares negros de rododendro

Pinar cerrado que prospera en espacios llanos o poco abruptos y laderas orientadas al norte. Se desarrolla entre los 1.600 y 2.400 m, y sus suelos tienden a podsolizarse por influencia de materias orgánicas de gran acidez. La destrucción por fuego, pastoreo o tala de esta serie conduce a la extensión de matorrales de arándanos (*Vaccinium* sp.) y pastizales semihigrófilos. Tiene un ombroclima hiperhúmedo.

Su contenido en especies más significativas, introduciendo las etapas de regresión, es el siguiente:

Árbol dominante	<i>Pinus uncinata</i>
	<i>Pinus uncinata</i>
Bosque	<i>Rhododendron ferrugineum</i>
	<i>Sorbus chamaemespylus</i>
	<i>Homogyne alpine</i>
	<i>Rhododendron ferrugineum</i>
Matorral denso	<i>Juniperus nana</i>
	<i>Rosa pendulita</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>
	<i>Calluna vulgaris</i>
Matorral degradado	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Rubus idaeus</i>
	<i>Hypericum burseri</i>
	<i>Nardus stricta</i>
Pastizal	<i>Festuca eskia</i>
	<i>Ranunculus pyrenaicus</i>



- **Serie subalpina pirenaica heliófila de pino negro o *Pinus uncinata* (*Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum*)**  
VP, pinares negros con gayubas.

Pinar poco denso bien representado en este piso pirenaico que se desarrolla en laderas y crestas expuestas al sur a una altitud comprendida entre 1.500 y 2.500 m. Por efecto del viento y el sol, la persistencia y profundidad de la nieve es inferior a los pinares de la cara norte de forma que la cubierta nival puede alternar su presencia a lo largo del invierno y la primavera. Tiene un ombroclima que oscila entre el húmedo y el hiperhúmedo.

Sus especies más significativas, introduciendo las etapas de regresión, son las siguientes:

Árbol dominante	<i>Pinus uncinata</i>
Bosque	<i>Pinus uncinata</i>
	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
	<i>Cotoneaster integerrimus</i>
	<i>Pulsatilla apiifolia</i>
Matorral denso	<i>Arctostaphylos uva-ursi</i>
	<i>Juniperus nana</i>
	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Juniperus sabina</i>
Matorral degradado	<i>Calluna vulgaris</i>
	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Rosa pendulina</i>
	<i>Veronica officinalis</i>
Pastizal	<i>Festuca eskia</i>
	<i>Festuca paniculata</i>
	<i>Verónica bellidioides</i>

- SERIES DEL PISO MONTANO

- **Serie altimontana pirenaica silicícola del pino albar o *Pinus sylvestris* (*Veronico officinalis-Pineto sylvestris sigmetum*)**  
VP, pinares albares

Pinar de montano bastante denso y frecuentemente acompañado de sotobosques ricos en pequeños arbustos y un estrato herbáceo bien formado. Tiene preferencia por las solanas y crestas venteadas entre 1.300 y 1.800 m. Tiene un ombroclima húmedo con tendencia al subhúmedo.

Su contenido específico aproximado es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Pinus sylvestris</i>
Bosque	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Veronica officinalis</i>
	<i>Deschampsia flexuosa</i>
Matorral denso	<i>Cytisus oromediterraneus</i>
	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Pteridium aquilinum</i>
	<i>Senecio adonidifolius</i>
Matorral degradado	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Calluna vulgaris</i>
	<i>Potentilla erecta</i>
	<i>Linaria repens</i>
Pastizal	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Dianthus monspessulanus</i>
	<i>Thymus pulegioides</i>



**FOTOGRAFÍA 7.** Bosque de pino albar o *Pinus sylvestris*, rico en hierbas y arbustos.

- **Serie altimontana pirenaica oriental calcícola del pino albar o *Pinus sylvestris* (*Polygalo calcareae-Pineto sylvestris sigmetum*)**  
**VP, pinares albares**

Pinar denso con un sotobosque rico en hierbas y arbustos que se desarrolla en niveles que oscilan entre 1.100 y 1.600 m. Ocupa un escalón altitudinal superior a los robledales con boj, condición de vecindad que los enriquece en este arbusto perenne de preferencias calcícolas. Tiene un ombroclima que varía del subhúmedo al húmedo.

Sus especies más significativas, introduciendo las etapas de regresión, son:

Árbol dominante	<i>Pinus sylvestris</i>
	<i>Pinus sylvestris</i>
Bosque	<i>Juniperus hemisphaerica</i>
	<i>Pyrola chlorantha</i>
	<i>Polygala calcarea</i>

Matorral denso	<i>Buxus sempervirens</i>
	<i>Amelanchier ovalis</i>
	<i>Viburnum lantana</i>
	<i>Cotoneaster nebrodensis</i>
Matorral degradado	<i>Ononis striata</i>
	<i>Lavandula pyrenaica</i>
	<i>Coronilla minima</i>
	<i>Linum salsoloides</i>
Pastizal	<i>Bromus erectus</i>
	<i>Festuca gautierii</i>
	<i>Carlina cynara</i>

- **Serie altimontana pirenaica acidófila del abeto o *Abies alba* (*Goodyero-Abietetum albae sigmetum*)**  
**VP, abetales**

En la etapa madura del ecosistema, esta serie corresponde a un bosque bastante denso de abetos que puede ir acompañado de algunas hayas y serbales. Se desarrolla en laderas expuestas al norte que reciben importantes lluvias y fuerte frío invernal, sin demasiadas nieblas estivales. Esta vegetación se ubica entre los 1.100 y 1.600 m y suele quedar delimitada por los hayedos ombrófilos que se desarrollan por debajo y los pinares subalpinos. Su ombroclima se mueve entre el húmedo y el hiperhúmedo.

Sus especies más significativas, introduciendo las etapas de regresión, son:

Árbol dominante	<i>Abies alba</i>
	<i>Abies alba</i>
Bosque	<i>Goodyera repens</i>
	<i>Luzula pilosa</i>
	<i>Galium rotundifolium</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>
Matorral denso	<i>Lonicera nigra</i>
	<i>Sambucus racemosa</i>
	<i>Salix caprea</i>

	<i>Vaccinium myrtillus</i>
	<i>Calluna vulgaris</i>
Matorral degradado	<i>Ononis striata</i>
	<i>Genista pilosa</i>
	<i>Avenula sulcata</i>
Pastizal	<i>Nardus stricta</i>
	<i>Sieglingia decumbens</i>
	<i>Deschampsia flexuosa</i>

– **Serie montana pirenaica basófila y ombrófila del haya o *Fagus sylvatica* (*Scillo liliohyacinthi-Fageto sigmetum*)**  
VP, hayedos

La comunidad clímax de esta serie corresponde a un hayedo de gran porte que, consecuentemente, crece en suelos profundos éutrofos, frescos y ricos en bases, y que preside un sotobosque de geófitos y vegetación herbácea. Se distribuye en laderas situadas entre los 900 y 1.600 m, orientadas al norte, y con abundantes lluvias y nieblas. Posee un ombroclima en general hiperhúmedo.



**FOTOGRAFÍA 8.** Base de la formación boscosa de haya o *Fagus sylvatica*.

Su contenido específico es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Fagus sylvatica</i>
	<i>Fagus sylvatica</i>
Bosque	<i>Scilla liliohyacinthus</i>
	<i>Cardamine heptaphylla</i>
	<i>Lathyrus grandiflorus</i>
	<i>Salix caprea</i>
Matorral denso	<i>Sambucus racemosa</i>
	<i>Lonicera xylosteum</i>
	<i>Rubus caesius</i>
	<i>Genistella sagitalis</i>
Matorral degradado	<i>Genista pilosa</i>
	<i>Galium saxatile</i>
	<i>Stachys alopecuros</i>
	<i>Trisetum flavescens</i>
Pastizal	<i>Astrantia major</i>
	<i>Chaerophillum aureum</i>

– **Serie montana pirenaica calcícola y termófila del haya o *Fagus sylvatica* (*Buxo-Fageto sigmetum*)**  
VP, hayedos

Hayedo de pequeña talla bien representado en suelos poco profundos y calcáreos de las vertientes meridionales del Pirineo que además poseen fuertes pendientes o ubicaciones de cotas inferiores. Se desarrollan entre 800 y 1.300 m y en estas vertientes sur se posicionan por encima del robledal con boj. El ombroclima va del húmedo al hiperhúmedo, pero con tendencia mediterránea.

Su contenido específico es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Fagus sylvatica</i>
Bosque	<i>Fagus sylvatica</i>
	<i>Cephalanthera rubra</i>
	<i>Sorbus aria</i>
	<i>Helleborus foetidus</i>
	<i>Buxus sempervirens</i>
Matorral denso	<i>Viburnum lantana</i>
	<i>Cytisus sessilifolius</i>
	<i>Daphne laureola</i>
	<i>Teucrium pyrenaicum</i>
Matorral degradado	<i>Lavandula pyrenaica</i>
	<i>Globularia punctata</i>
	<i>Satureja montana</i>
	<i>Bromus erectus</i>
Pastizal	<i>Seseli montanum</i>
	<i>Serratula nudicaulis</i>

Árbol dominante	<i>Fraxinus excelsior</i>
Bosque	<i>Fraxinus excelsior</i>
	<i>Betula pendula</i>
	<i>Campanula trachelium</i>
	<i>Phyteuma pyrenaicum</i>
	<i>Corylus avellana</i>
Matorral denso	<i>Cornus sanguinea</i>
	<i>Lonicera xylosteum</i>
	<i>Buxus sempervirens</i>
Matorral degradado	<i>Calluna vulgaris</i>
	<i>Cytisus scoparius</i>
	<i>Pteridium aquilinum</i>
	<i>Betonica officinalis</i>
Pastizal	<i>Cynosurus cristatus</i>
	<i>Agrostis capillaris</i>
	<i>Trifolium repens</i>

– **Serie montana pirenaica mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Brachypodio sylcatici-Fraxineto excelsioris sigmetum*)**  
 VP, Fresnedas

Bosque mixto caducifolio que se desarrolla en el fondo de valles y coluviones de pie de montaña. Es habitual que sus lindes forestales vengan pobladas de especies más heliófilas que suelen aparecer en los estadios de degradación (*Rubus caesius*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Lonicera xylosteum*, *Populus tremula*, *Buxus sempervirens*, etc.). El estrato herbáceo puede poblarse de vegetación esciófila como *Festuca heterophylla*, *Vicia sepium*, *Stellaria holostea* y *Brachypodium sylvaticum*. Cuando esta serie se ubica en el lecho de ríos pirenaicos, el bosque mixto es sustituido por una aliseda rica en elementos montanos (Scrophulario alpestris-Alnetum glutinosae).

Su contenido específico aproximado es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

– **Serie montana pirenaica del roble peloso o *Quercus pubescens* (*Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum*)**  
 VP, robledales pelosos

Formación boscosa bastante densa y de talla media donde la especie dominante puede ir acompañada de caducifolios montanos como arces, serbales o tilos (*Acer campestre*, *Sorbus aria*, *Sorbus torminalis*, *Tilia platyphyllos*). En el sotobosque pueden abundar arbustos espinosos, bojés y madre Selvas así como ciertas hierbas y geófitos. Tiene un ombroclima comprendido entre el húmedo y el subhúmedo.



**FOTOGRAFÍA 9.** Formaciones de roble peloso o *Quercus pubescens*.

Su contenido específico más significativo es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Quercus pubescens</i>
Bosque	<i>Quercus pubescens</i>
	<i>Acer opalus</i>
	<i>Primula veris sb. columnae</i>
	<i>Helleborus foetidus</i>
Matorral denso	<i>Buxus sempervirens</i>
	<i>Amelanchier ovalis</i>
	<i>Viburnum lantana</i>
	<i>Crataegus monogyna</i>
Matorral degradado	<i>Aphyllanthes mosnabeliensis</i>
	<i>Lavandula pyrenaica</i>
	<i>Thymus fontquerii</i>
	<i>Genista scorpius</i>

Pastizal	<i>Avenula mirandana</i>
	<i>Dichanthium ischaemum</i>
	<i>Koeleria vallesiana</i>

- **Serie montana pirenaica y supramediterránea aragonesa de encina carrasca o *Quercus rotundifolia* (*Helleboro foetidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*) VP, encinares**

En territorios del piso montano con cierto carácter continental y expuestos al sur, no es raro ver que las formaciones caducifolias de roble peloso sean sustituidas por encinares montanos. Cuando se producen alteraciones del estado clímax, con la consecuente disminución de densidad arbórea, el carrascal evoluciona de forma similar al robledal peloso, apareciendo las mismas plantas herbáceas, de preferencias heliófilas.

Su contenido específico significativo es el siguiente, con las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i>
	<i>Helleborus foetidus</i>
	<i>Juniperus oxycedrus</i>
	<i>Rubia peregrina</i>
Matorral denso	<i>Buxus sempervirens</i>
	<i>Juniperus phoenicea</i>
	<i>Pistacia terebinthus</i>
	<i>Lonicera etrusca</i>
Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i>
	<i>Satureja montana</i>
	<i>Aphyllanthes mosnabeliensis</i>
	<i>Thymus fontquerii</i>
Pastizal	<i>Avenula mirandana</i>
	<i>Dichanthium ischaemum</i>
	<i>Bromus erectus</i>

- SERIES DEL PISO MEDITERRÁNEO

- **Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de quejigo o *Quercus faginea* (*Viola willkommii*-*Querceto fagineae sigmetum*)**  
**VP, quejigares**

Bosque denso que alberga árboles caducos o marcescentes (*Aceri-Quercion fagineae*) instalados en suelos ricos en bases. Su degradación puede originar cubiertas vegetales de espinares (*Prunetalia*) o pastizales vivaces en los que pueden abundar los caméfitos (*Brometalia*, *Rosmarinetalia*, etc.).



**FOTOGRAFÍA 10.** Formación basófila de *Quercus faginea*.

En áreas de transición eurosiberiano-mediterráneas del sector Somontano-aragonés, los pisos del roble peloso se confunden en amplios ecotonos de la serie del quejigo valenciano, siendo muy acusadas las hibridaciones entre los mismos.

Su contenido específico es el siguiente, añadiendo las etapas de regresión:

Árbol dominante	<i>Quercus faginea</i>
Bosque	<i>Quercus faginea</i>
	<i>Acer opalus sub.granatense</i>
	<i>Berberis seroi</i>
	<i>Cephalantera longifolia</i>
	<i>Rosa agrestes</i>
Matorral	<i>Viola willkommii</i>
	<i>Buxus sempervirens</i>
	<i>Amelanchier ovalis</i>
Matorral degradado	<i>Coronilla emerus</i>
	<i>Genista hispanica</i>
	<i>Ononis fruticosa</i>
Pastizal	<i>Helianthemum oelandicum</i>
	<i>Brachypodium phoenicoides</i>
	<i>Bromus erectus</i>
	<i>Brachypodium retusum</i>

#### 6.5.4.2 Formaciones zonales

Consisten en cubiertas vegetales que dependen de otros factores del entorno, siendo la existencia de cursos de agua el más importante y sobre el cual se referirá este estudio.

Estas formaciones o comunidades vegetales menos dependientes del clima y mucho más de la disponibilidad hídrica, no vienen definidas por series climatófilas como las expuestas anteriormente y, salvo algunas especies, la representación de las agrupaciones mono o multiespecíficas van repitiendo su presencia a lo largo de los cauces fluviales, siendo el grado de contaminación de las aguas un factor determinante en la posibilidad de desarrollo de unas u otras especies.

En el territorio estudiado la vegetación de ribera se localiza en el fondo del valle y en vaguadas drenantes o cauces secundarios. Allí se desarrollan alisedas, saucedas y

choperas, acompañadas de estratos inferiores diversos, mucho más dependientes de las condiciones climáticas (altura, orientación, etc.).

#### 6.5.5 Comunidades actuales

El **Mapa de vegetación o cubiertas vegetales**, incluido en el *Documento nº 2. Planos* del presente estudio, recoge la información gráfica referida a las tipologías de cubiertas vegetales del ámbito afectado por el proyecto de mejora de la carretera N-230 de Sopeira a la embocadura sur del túnel de Viella. Con el fin de interpretar correctamente este documento, a continuación se describen las características de las comunidades vegetales existentes en la actualidad, con el uso de la siguiente terminología:

- a) **Fisionómica:** Se clasifica el territorio según las siguientes clases fisionómicas que se establecen a partir del aspecto que ofrece la comunidad dominante:

**Vegetación forestal:** Referido al paisaje vegetal que ofrecen los bosques, con sus distintos estratos (arboreo, arbustivo, herbáceo).

**Matorrales:** Paisaje vegetal ocupado básicamente por arbustos y subarbustos, donde no se aprecia un desarrollo significativo del nivel arbóreo.

**Pastizales:** Se refiere a las coberturas herbáceas y también matas que crecen espontáneamente y son susceptibles de ser aprovechadas como pasto.

**Turberas:** Cubiertas vegetales del piso altimontano o subalpino, que contienen especies herbáceas o subarbustivas que se desarrollan en terrenos húmedos y pobres en minerales.

**Vegetación de gleras y roquedos:** Comunidades vegetales que se desarrollan en terrenos rocosos y cantiles, con muy poco sustrato, y normalmente venteadas.

**Cultivos o prados de siega:** Alude a todo tipo de siembras y plantaciones agrícolas, y al aprovechamiento de forraje verde de los prados naturales o con introducción de mejoras para alimentación ganadera.

**Áreas denudadas:** Se refiere a terrenos intervenidos por el hombre que están desprovistos de vegetación o que contienen comunidades reducidas, oportunistas y pluriregionales.

- b) **Ecológica:** También se tiene en cuenta algunos aspectos ecológicos de las especies o agrupaciones por lo que se refiere a sus necesidades ambientales. En este sentido, se habla de vegetación con afinidad o fobia a la acidez del terreno (calcícola/acidófilo), con preferencias a un tipo de roca madre (granítica, calcarea,...), a su relación con los factores bioclimáticos que dependen de la altitud (pisos supramediterráneos, montanos, altimontanos, subalpinos,...) o la exposición solar (solanas o umbrías).
- c) **Fitocenológica:** Se establece un orden de clasificación (identificado en la leyenda del mapa de distribución) que agrupa los conceptos anteriores y la taxonomía de las agrupaciones según un orden jerárquico y una nomenclatura específica:

**Unidad:** Área cartográfica en la cual domina una sola comunidad.

**Complejidad:** Conjunto de comunidades diferentes que corresponden, mayoritariamente a la misma serie potencial de vegetación. Normalmente hay una comunidad predominante y manchas poco extendidas de otras comunidades relacionables claramente con la primera.

**Mosaico:** Conjunto de pocas unidades, donde todas ellas tienen un desarrollo importante.

**Hipermosaico:** Conjunto muy diverso y heterogéneo de comunidades emplazadas en un espacio relativamente reducido, cuyo origen de diversificación puede ser la variabilidad espontánea de los ecotopos (por ejemplo, laderas escarpadas y irregulares donde se segregan pequeños bosques, matorrales, pastos, manchas de vegetación rupícola, glareícola,...) o la intervención humana con implantación de diferentes tipologías de cultivo o aprovechamiento silvícola.

Definido el método de la nomenclatura, y antes de describir las unidades existentes en la zona, cabe destacar una aproximación del espectro corológico de la flora del territorio (inventario del *Departamento de Biología Vegetal* de la *Universidad de Barcelona* -1993)

para evidenciar una amplia representación de procedencias biogeográficas, dada la diversidad altitudinal del lugar. Ciertamente se excluirían las especies de ámbito alpino y boreo-alpino por no estar localmente afectadas por el ámbito estricto del proyecto, sin quedar por ello, desmerecida la patente diversidad de la zona.

Una breve representación de estas formas corológicas de la zona, es:

Especies alpinas

*Minuartia sedoides*  
*Polygala alpina*  
*Trisetum spicatum*  
*Carex foetida*

Especies boreo -alpinas

*Arctostaphylos alpina*  
*Salix reticulata*  
*Juncus trifidus*  
*Carex atrata*

Especies erosiberianas

*Achillea millefolium*  
*Bromus erectus*  
*Chamaespartium sagittale*  
*Sesleria coerulea*  
*Betula pendula*  
*Deschampsia flexuosa*  
*Rumex acetosa*  
*Fagus sylvatica*  
*Hepatica nobilis*  
*Verbascum nigrum*  
*Linum catharticum*  
*Trifolium montanum*

Especies atlánticas

*Erica tetralix*

*Scilla lilio-hyacinthus*  
*Avenula sulcata*

Especies oromediterráneas

*Merendera montana*  
*Telephium imperati*  
*Rosa sicula*

Especies mediterráneas

*Helichrysum stoechas*  
*Leuzea conifera*  
*Coronilla scorpioides*  
*Euphorbia characias*  
*Thalictrum tuberosum*  
*Dorycnium pentaphyllum*  
 Una breve representación

También aparece una proporción importante de taxones plurirregionales poco adscritos a exigencias ecológicas importantes. Buena parte de ellas se pueden considerar plantas adventicias de los cultivos:

*Capsella bursa-pastoris*  
*Calluna vulgaris*  
*Daucus carota*  
*Plantago lanceolata*  
*Chenopodium album*  
*Plantago major*  
*Galium aparine*

Otras forman parte de la flora naturalizada, como:

*Amaranthus retroflexus*  
*Conyza canadensis*



#### 6.5.5.1 Vegetación forestal

Referido al paisaje vegetal que ofrecen los bosques, con sus distintos estratos (arbóreo, arbustivo, herbáceo). En general el paisaje forestal del valle estudiado ocupa las laderas con mayor disponibilidad edáfica.

Puesto que esta unidad fisionómica es la cubierta vegetal más explícita, es justificable ofrecer una descripción sobre los distintos ambientes creados a partir de la tipología arbórea que va apareciendo según condicionantes edafoclimáticos.

De sur a norte, o de Sopeira a la cabecera del Noguera Ribagorzana, aparecen las siguientes particularidades:

- En un paisaje con claras influencias mediterráneas y un efecto de continentalidad no despreciable, el entorno de Sopeira está envuelto de formaciones de quejigal, el cual pertenece al grupo de robledales supramediterráneos más xerófilos y resistentes a la fuerte oscilación térmica.
- En las angostas elevaciones de Sopeira-Escales y sus contrafuertes, aparecen manchas sin caducifolios donde ganan terreno los perennifolios esclerófilos tales como la encina carrasca que preside el hábitat montano arbóreo más resistente a la aridez edáfica. En este sentido, las inmediaciones del Embalse de Escales constituyen un estado transitorio entre los ámbitos eurosiberianos y mediterráneos, donde las laderas orientadas al norte o al sur se cubren de quejigo o carrascal, respectivamente. También se dan estratificaciones verticales entre estas dos especies, de tal forma que los rincones poco venteados y provistos de sustratos mas gruesos son ocupados por el quejigo; ocupando la carrasca las posiciones más altas, soleadas y secas.
- En la cola del Embalse de Escales, el roble quejigo es sustituido por el roble peloso, más montano y higrófilo que el anterior, que constituye la base arborea de las formaciones eurosiberianas más abundantes de esta zona estudiada.
- A partir de Villaller, y especialmente a pie de valle, se van sucediendo formaciones de frondosos planifolios en el dominio del fresno que se combinan

con multitud de caducos montanos como el avellano, el álamo temblón, o el tilo. Así mismo, las laderas continúan alternando los robledales con sus pinares secundarios de pino albar, y gradualmente se hacen cada vez mas abundantes las formaciones altimontanas de haya y abeto acompañados entre otros, de abedul y mostajo, que culminan su presencia en la boca sur del túnel de Viella.

- Independientemente de la sucesión altitudinal, en determinadas laderas poco inclinadas de buena parte del recorrido, y muy especialmente entre Escales y Pont de Suert, aparecen repoblaciones forestales que distorsionan la gradación de planifolios supuestamente predecibles en las series bioclimáticas establecidas por los tratados de vegetación potencial. Las especies incorporadas en periodos en que prevalecían los intereses de la explotación silvícola frente al actual conservacionismo, son el pino albar, como forma más utilizada y ya existente en los ecosistemas del robledal de roble peloso; y en un segundo plano el pino salgareño, laricio o negral.

Las formaciones más significativas de vegetación forestal en el entorno del trazado, son:

Identificación:	Bosques altimontanos de haya, o haya-abeto
Identificación eco-fitocenológica:	Hayedos y bosques mixtos de haya y abeto del piso montano superior ( <i>Luzulo-Fagetum</i> + <i>Scillo Fagetum prenanthetosum</i> )
Descripción-localización:	Forma manchas relativamente extensas y continuas al norte del embalse de Baserca hasta la cabecera del Noguera Ribagorzana. Corresponde a bosques acidófilos y más bien pobres en minerales. Esta formación constituye un hábitat de interés comunitario no prioritario
Especies representativas:	<i>Fagus sylvatica</i> <i>Abies alba</i> <i>Galium odoratum</i> <i>Scilla lilio-hyacinthus</i> <i>Lamium galebdolon</i> <i>Luzula sylvatica</i> <i>Prenanthes purpurea</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Helleborus viridis</i> <i>Anemone nemorosa</i>

Identificación:	Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro en solanas con sustrato rocoso granítico
Identificación eco-fitocenológica:	Hipermosaico de solanas subalpinas en terrenos rocosos graníticos. Las asociaciones mayoritarias constan de pinares o matorrales de <i>Genisto-Arctostaphyletum</i> , acompañados de pastos xerófilos ( <i>Festucion eskiae</i> ), y vegetación rupícola ( <i>Androsacion vandellii</i> )
Descripción-localización:	Reune pinares de pino negro, generalmente diáfanos, con fragmentos de matorral, afloramientos rocosos y pastos xerófilos. Aparece en la cabecera del Valle de Barrabés
Especies representativas:	<i>Juniperus communis sub. nana</i> <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> <i>Calluna vulgaris</i> <i>Genista pilosa</i> <i>Thymus pulegioides</i> <i>Festuca eskia</i> <i>Trifolium alpinum</i> <i>Nardus stricta</i> <i>Ranunculus pyrenaicus</i> <i>Jasione levis</i>

Identificación:	Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro en umbrías con sustrato rocoso granítico
Identificación eco-fitocenológica:	Hipermosaico de umbrías subalpinas en terrenos rocosos graníticos. Mayoritariamente aparecen pinares ( <i>Saxifrago-Rhododendretum pinetosum uncinatae</i> ), con pastos de la alianza <i>Nardion</i> , vegetación rupícola ( <i>Androsacion vandellii</i> ), y comunidades megafórbicas de la alianza <i>Adenostylian</i> .
Descripción-localización:	Son importantes las manchas de bosque de pino negro con rododendro que se alternan con matorrales de rododendro; todo ello con pastos acidófilos y vegetación rupícola. Es abundante en la cabecera del Valle de Barrabés
Especies representativas:	<i>Rhododendron ferrugineum</i> <i>Pinus uncinata</i> <i>Sorbus aucuparia</i> <i>Homogyne alpina</i> <i>Lonicera nigra</i> <i>Gentiana burseri</i> <i>Androsace vandellii</i>

*Globularia cordifolia*  
*Draba tomentosa*  
*Poa nemoralis*

Identificación:	Bosques aciculifolios subalpinos de abeto o mixto de abeto y pino negro
Identificación eco-fitocenológica:	Abetales subalpinos y bosques mesohigrófilos de abeto y pino negro ( <i>Saxifrago-Rhododendretum abietetosum</i> y <i>betulo-blechnetosum</i> )
Descripción-localización:	En esta formación se manifiesta un abetal más o menos puro, al lado de bosques mesohigrófilos de coníferas con abedul pubescente, y sotobosque rico en helechos. Su distribución es la cabecera granítica del Valle de Barrabés
Especies representativas:	<i>Abies alba</i> <i>Pinus uncinata</i> <i>Betula pubescens</i> <i>Fagus sylvatica</i> <i>Rubus saxatilis</i> <i>Arctostaphylos uva-ursi</i> <i>Pyrola minor</i> <i>Dryopteris carthusiana</i> <i>Dechampsia flexuosa</i> <i>Blechnum spicant</i> <i>Hypericum richeri</i>

Identificación:	Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro y rododendro en las umbrías
Identificación eco-fitocenológica:	Pinares de pino negro y rododendro en laderas umbrías ( <i>Saxifrago-Rhododendretum pinetosum uncinatae</i> )
Descripción-localización:	Esta comunidad es el pinar subalpino típico. Se desarrolla en umbrías silíceas con terrenos esquistosos que solamente se dan en la mitad superior del valle, y casi sólo en la vertiente izquierda del río Noguera Ribagorzana, desde Gelada hasta el valle del Besiberri
Especies representativas:	<i>Rhododendron ferrugineum</i> <i>Pinus uncinata</i> <i>Astrantia minor</i>

*Sorbus chamaemespilus*  
*Sorbus aucuparia*  
*Hmogyne alpina*

**Identificación: Bosques mesófilos mixtos de fresno, avellano y roble peloso**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de bosques mesófilos diversos de fresnedas y avellanares (*Brachypodio-Fraxinetum* y *Actaeo-Coryletum*) con robledales (*Buxo-Quercetum pubescentis*)

Descripción-localización: Incluye comunidades forestales diversas con predominio de fresnedas, bosques mixtos o avellanares mesohigrófilos referidos al *Brachypodio-Fraxinetum* o a *Actaeo-Coryletum*, o manchas de robledal. Se localizan en las inmediaciones de Artiga, Estet y Senet

Especies representativas: *Fraxinus excelsior*  
*Campanula trachelium*  
*Epilobium montanum*  
*Drypteris filix-mas*  
*Actaea spicata*  
*Fagus sylvatica*  
*Lilium martagon*  
*Ranunulus serpens*  
*Quercus pubescens*  
*Prunus avium*  
*Stachys sylvatica*  
*Ajuga reptans*  
*Corylus avellana*  
*Buxus sempervirens*  
*Aquilegia vulgaris*  
*Lonicera xylosteum*  
*Populus tremula*  
*Crataegus monogyna*

**Identificación: Bosques mixtos de roble peloso, avellano y pino albar, afines a terreno calcáreo**

Identificación eco-fitocenológica: Compléxide de robledal calcícola con robledales, avellanares o bosque mixto de roble peloso (*Buxo-Quercetum pubescentis*) y pino albar con pastos del tipo *Aphyllantion* y *Brometalia erecti*

Descripción-localización: Puede adoptar la fisonomía de un bosque típico más o menos puro, como sucede en Vilaller; formar un bosque mixto con pino albar; o enriquecerse en avellano con un estrato arbóreo pobre (Estet). A menudo aparecen claros de bosque con pastos secos y afloramientos rocosos

Especies representativas: ***Quercus pubescens (humilis)***

*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Viburnum lantana*  
*Helleborus foetidus*  
*Rhamnus saxatilis*  
*Pinus sylvestris*  
*Buxus sempervirens*  
*Lonicera xylosteum*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*  
*Cornus sanguinea*  
*Fragaria vesca*  
***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenuifolium*  
*Astragalus mosnpeulanus*  
*Carex humilis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Coronilla minima*  
*Globularia vulgaris*  
*Satureja montana*  
***Teucrium pyrenaicum***  
*Avenula pratensis*  
*Genista hispanica*

**Identificación: Pinares de repoblación de pino albar**

Identificación eco-fitocenológica: Pinares secundarios de sustitución del robledal (*Buxo-Quercetum pubescentis*) con *Pinus sylvestris*

Descripción-localización: Pueden ser bosques claros que se mezclan con matorrales y pastos o unidades estrictas de arbolado repoblado en el piso submontano. En este caso son arboledas densas de pino joven y sotobosque casi nulo. En algunos casos se produce aterrazamientos para facilitar la plantación. Aparecen en Sarroqueta, en el bosque de Casterner o en el embalse de Baserca

Especies representativas: *Pinus sylvestris*  
*Buxus sempervirens*  
*Linum tenuifolium*  
*Astragalus mosnpeulanus*

**Identificación: Bosque de ribera con chopo y bifolio**

Identificación eco-fitocenológica: Bosque aluvial de aliso (*Alnus glutinosa*) y fresno (*Fraxinus excelsior*) del tipo *Alno -Padion* con comunidad de chopo (*Populus nigra*) y bifolio (*Listera ovata*)

Descripción-localización: Bosque de ribera del orden *Fagetalia*, que alberga diversos caducifolios, entre los cuales domina el chopo acompañado de una interesante planta herbácea que es una orquídea (*Lonicera ovata*), solamente presente en ambientes bien conservados. Además, por su carácter ripario y su contenido en fresno, podría ser referible a una comunidad del bosque aluvial de aliso y fresno; que constituiría un hábitat prioritario. Su localización se reduce a dos pequeñas manchas en Estet y Sarroqueta

Especies representativas: *Populus nigra*  
*Rubus caesius*  
*Salix elaeagnos*  
*Anemone nemorosa*  
*Listera ovata*  
*Fraxinus excelsior*  
*Rhamnus frangula*  
*Brachypodium sylvaticum*  
*Corylus avellana*  
*Pyrus malus*  
*Ligustrum vulgare*  
*Crataegus monogyna*

**Identificación: Bosques montanos aciculifolios en terreno calcáreo de pino albar**

Identificación eco-fitocenológica: Compléxide de bosque calcícola de pino albar (*Polygalo-pinetum sylvestris*)

Descripción-localización: Bosque que correspondería a comunidades primarias de pino albar, pobre en especies del robledal y con matorral y pastos donde se abren claros. Está presente en algunas umbrías de Gelada y l'Artiga

Especies representativas: *Festuca gautieri*  
*Valeriana montana*  
*Sesleria coerulea*  
*Vicia pyrenaica*  
*Pinus sylvestris*  
*Hylocomium splendens*  
*Rhytidiadelphus triquetrus*  
*Sorbus aucuparia*  
*Hepatica nobilis*  
*Buxus sempervirens*

**Identificación: Robledal submontano xeromesófilo de roble peloso con jara de montaña y boj**

Identificación eco-fitocenológica: Compléxide de robledal neutroacidófilo (*Buxo-Quercetum pubescentis*), con matorral de jara de montaña y boj (*Buxo-Cistetum laurifolii*), y pastos xerófilos (*Xerobromion*)

Descripción-localización: Es una variante empobrecida del robledal típico y constituye una unidad forestal diáfana. Viene acompañada de pino albar, y se mezcla con matorrales de estepa de montaña y boj, y pastos secos. Está presente en el ámbito submontano, desde la cola del embalse de Escales hasta Vilaller

Especies representativas: ***Quercus pubescens (humilis)***  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Pinus sylvestris*  
*Buxus sempervirens*  
*Crataegus monogyna*  
*Cistus laurifolius*  
*Genista scorpius*  
*Festuca ovina*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Thymus vulgaris sb. palearensis*  
*Hippocrepis comosa*  
*Carex halleriana*

Identificación:	Bosque de ribera en galería
Identificación eco-fitocenológica:	Rios alpinos con vegetación leñosa en la orilla de <i>Salix elaeagnos</i> o bosque aluvial de aliso ( <i>Alnus glutinosa</i> ) y fresno <i>Fraxinus excelsior</i> del tipo <i>Alno -Padion</i>
Descripción-localización:	Bosque ripario asimilable a los bosques aluviales con aliso y fresno, aunque en buena parte su estado de degradación no deje ajustarse a esta comunidad, siendo el chopo la especie arbórea dominante. Habitualmente, se enriquece de frondosas del dominio de la fresneda y en los tramos más turbulentos ricos en guijarrales, las sargas ejercen un notable dominio. Ocupa discontinuamente el tramo fluvial desde Estet al Embalse de Escales
Especies representativas:	<i>Salix elaeagnos</i> <i>Salix purpurea</i> <i>Populus nigra</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Salix elaeagnos</i> <i>Anemone nemorosa</i> <i>Fraxinus excelsior</i> <i>Alnus glutinosa</i> <i>Rhamnus frangula</i>

Identificación:	Robledal con bojeda y pastos secos
Identificación eco-fitocenológica:	Compléxide de robledal con bojeda ( <i>Buxo-Quercetum pubescentis</i> ) y pastos secos del tipo <i>Aphyllantion</i> y <i>Xerobromion</i>
Descripción-localización:	Unidad forestal de aspecto irregular que suele incluir manchas de robledal de roble peloso, bojedas, pastos secos y superficies rocosas
Especies representativas:	<b><i>Quercus pubescens (humilis)</i></b> <i>Amelanchier ovalis</i> <i>Coronilla emerus</i> <i>Helleborus foetidus</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Lonicera xylosteum</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Hepatica nobilis</i> <i>Poa nemoralis</i>

***Aphyllanthes monspeliensis***

*Linum tenuifolium*  
*Astragalus mosnpeulanus*  
*Carex humilis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Coronilla minima*  
*Globularia vulgaris*  
*Satureja montana*  
***Teucrium pyrenaicum***  
*Hyppocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
*Seseli montanum*

Identificación:	Robledal o pinar de pino albar con boj en terreno calcáreo
Identificación eco-fitocenológica:	Robledal de roble peloso o pinar de pino albar con boj, calcícolas ( <i>Buxo-Quercetum pubescentis</i> )
Descripción-localización:	Unidad del piso submontano y solanas del montano, extensamente representada que incluye diversas comunidades con una estructura y fondo florístico comunes. Este es el típico robledal de roble peloso frecuente en Pirineos y valles septentrionales de los prePirineos. En lugares más secos y cálidos (sur del Embalse de Escales), este robledal adopta un carácter más mediterráneo, con formas híbridógenas o sustitución por el quejigar
Especies representativas:	<b><i>Quercus pubescens (humilis)</i></b> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Amelanchier ovalis</i> <i>Coronilla emerus</i> <i>Helleborus foetidus</i> <i>Crataegus monogyna</i> <i>Hepatica nobilis</i> <i>Poa nemoralis</i>

Identificación:	Robledal con haya y pino albar
Identificación eco-fitocenológica:	Bosque en umbría mixto de robledal de roble peloso y haya ( <i>Buxo-Quercetum pubescentis fagetosum</i> ) con boj
Descripción-localización:	Bosque frondoso que constituye una variante del robledal puro de roble peloso. En vertientes norte, y terrenos calcáreos sin fuertes intervenciones silvícolas, se desarrollan manchas forestales próximas a un hayedo que contienen formas eurosiberianas mayoritariamente caducas. Este tipo de formaciones asimilables a un hayedo-robledal aparecen en el Bosque Casterner, cerca de El Pont de suert
Especies representativas:	<p><b>Fagus sylvatica</b></p> <p><b>Quercus pubescens (humilis)</b></p> <p><i>Tilia platyphyllos</i></p> <p><i>Ilex aquifolium</i></p> <p><i>Prunus avium</i></p> <p><i>Acer platanoides</i></p> <p><i>Amelanchier ovalis</i></p> <p><i>Helleborus foetidus</i></p> <p><i>Pinus sylvestris</i></p> <p><i>Buxus sempervirens</i></p> <p><i>Lonicera xylosteum</i></p> <p><i>Crataegus monogyna</i></p> <p><i>Hepatica nobilis</i></p> <p><i>Poa nemoralis</i></p> <p><i>Brachypodium sylvaticum</i></p> <p><i>Viola sylvestris</i></p>

Identificación:	Sargales, herbazales húmedos y guijarrales del lecho fluvial
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaico de sargales ( <i>Saponario-Salicetum purpureae</i> , herbazales húmedos ( <i>Molinietalia</i> ) y guijarrales
Descripción-localización:	Unidad irregular que se desarrolla en lechos fluviales relativamente anchos, con guijarrales producidos por la erosión de las aguas, y cuando en la Noguera Ribagorzana pierden preponderancia las otras comunidades clímax como el alisal o la fresneda. Frecuentemente, el salgar contiene un estrato superior de chopo, y proliferan diversas comunidades herbáceas acompañadas de juncos y espadaña

Especies representativas:

- Salix elaeagnos*
- Salix purpurea*
- Populus nigra*
- Rubus caesius*
- Brachypodium sylvaticum*

Identificación:	Herbazales de las orillas de embalse con sauce blanco
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaico de herbazales colonizadores de las orillas de embalses con sauce blanco ( <i>Salix alba</i> )
Descripción-localización:	Los terrenos emergidos por largo tiempo (cola del Embalse de Escales) y llanos, emergen herbazales poco estructurados y laxos de plantas oportunistas, helófitas o ruderales que van acompañadas de ejemplares dispersos de sauce blanco
Especies representativas:	<p><i>Salix alba</i></p> <p><i>Elymus repens</i></p> <p><i>Potentilla reptans</i></p> <p><i>Rubus caesius</i></p> <p><i>Cyperus sp</i></p>

Identificación:	Carrascal montano en terreno calcáreo
Identificación eco-fitocenológica:	Complejidad de carrascal montano calcícola ( <i>Quercetum rotundifoliae buxetosum</i> ) con matorral-pastizal del tipo <i>Aphyllantion</i>
Descripción-localización:	El carrascal calcícola ocupa las laderas secas y cálidas del piso submontano, ofreciendo un aspecto fragmentario y de poco desarrollo por los ambientes desfavorables que ocupa y por la explotación silvícola. En general va acompañado de matorrales de boj y aliaga, con pastos secos de afinidad mediterránea. Son conspicuas las manchas de carrascal con boj en las pétreas laderas del Embalse de Escales
Especies representativas:	<p><b>Quercus rotundifolia</b></p> <p><i>Buxus sempervirens</i></p> <p><i>Quercus faginea</i></p> <p><i>Genista scorpius</i></p> <p><i>Quercus coccifera</i></p> <p><i>Rubia peregrina</i></p> <p><i>Brachypodium retusum</i></p> <p><i>Teucrium chamaedrys</i></p>

*Carex halleriana*  
*Centaurea conifera*  
***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenuifolium*  
*Astragalus monspessulanus*  
*Carduncellus monspelliensium*  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*

**Identificación:**

**Pinares de repoblación de pino albar y salgareño**

Identificación eco-  
fitocenológica:

Pinares secundarios de sustitución de robledales (*Buxo-Quercetum pubescentis*) y quejigares (*Vilolo Quercetum fagineae*) con *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra*

Descripción-localización:

Pinares de repoblación a modo de dehesa con distribución densa de pinos jóvenes que mantienen sotobosques casi nulos o con pastos secos o mesófilos, según la orientación. Son abundantes en el lado derecho de la parte meridional del Embalse de Escales

Especies representativas:

*Pinus sylvestris*  
*Pinus nigra*

**Identificación:**

**Bosque de ribera degradado con chopos y sargales**

Identificación eco-  
fitocenológica:

Galerías de ribera con choperas y sargales (*Saponario-Salicetum purpureae*)

Descripción-localización:

Bosque de ribera asimilable al anteriormente referenciado con nº 13, pero con más riqueza de juncos y espadañas, y una importante entrada de plantas helófitas y higrófitas comunes en ambientes más mediterráneos

Especies representativas:

*Populus nigra*  
*Salix elaeagnos*  
*Salix purpurea*

**Identificación:**

**Robledal supramediterráneo de quejigo con pastos secos**

Identificación eco-  
fitocenológica:

Quejigares (*Vilolo Quercetum fagineae*) con pastizales secos afines a *Aphyllantion* con pastos fragmentarios de zonas rocosas (*Xerobromion*)

Descripción-localización:

Bosque laxo y empobrecido que se extiende ampliamente por la franja prepirenaica del piso supramediterráneo. Es una versión xerófila del robledal que se acompaña de bojés y aliagas, y un amplio abanico de pastos secos dominados por el falso junquillo. Sustituye a los robledales de roble peloso en las umbrías del sur de los cantiles de Sopeira, y en algunas solanas cercanas a El Pont de Suert. En las laderas del Embalse de Escales también comparte territorio con la carrasca, ocupando los rincones más frescales.

Especies representativas:

*Quercus faginea*  
*Acer opalus*  
*Buxus sempervirens*  
*Cytissus sessilifolius*  
*Prunus mahaleb*  
*Rhamnus saxatilis*  
*Crataegus monogyna*  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Helleborus foetidus*  
*Lavandula angustifolia*  
*Aphyllanthes mosnpeleensis*  
***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenuifolium*  
*Astragalus mosnpeleanus*  
*Lonicera pyrenaica*  
*Jasonia glutinosa*  
*Satureja montana*  
***Teucrium pyrenaicum***  
*Avenula pratensis*  
*Genista hispanica*

6.5.5.2 Matorrales

Cuando el contenido edáfico es pobre, ya sea por los condicionantes ambientales (zona constantemente venteada, afloramientos rocosos, erosión,...) o por intervención humana (pastoreo, tala de bosques climácicos, incendios,..), es probable que el terreno no sea

capaz de sustentar un estrato arbóreo. En ese caso, la vegetación arbustiva o subarbustiva puede ocupar el sustrato y constituirse como formación dominante.

En la zona estudiada, esta situación se da en las faldas del sistema rocoso de Sopeira, donde bojadas, aliagares y otras formas facultativas o xerófilas pueden colonizar los sustratos rocosos. También aparece en algunos guijarrales aluviales, y en determinada laderas entre Vilaller y Senet, donde la degradación de los robledales deja paso al omnipresente boj.

Las formaciones más significativas de matorral en el entorno del trazado, son:

Identificación:	Matorral de bojadas y pastos de tendencia calcícola
Identificación eco-fitocenológica:	Compléxide de bojadas mesoxerófilas, en sustrato poco ácido, con bojadas ( <i>Buxo-Quercetum buxetosum</i> ) secundarias del robledal de roble peloso, y pastos mesófilos calcícolas del tipo <i>Xerobromion</i>
Descripción-localización:	Esta coexistencia entre bojadas y pastos secos distribuidos en proporciones variables y fragmentarias se da en algunas laderas inferiores del piso submontano orientadas al sur y algo pedregosas. El subarbusto abundante puede ser la aliaga, y nunca hay estepa de montaña
Especies representativas:	<p><b><i>Buxus sempervirens</i></b>  <i>Amelanchier ovalis</i>  <i>Coronilla emerus</i>  <i>Helleborus foetidus</i>  <i>Crataegus monogyna</i>  <i>Hepatica nobilis</i>  <i>Poa nemoralis</i>  <b><i>Aphyllanthes monspeliensis</i></b>  <i>Carex humilis</i>  <i>Koeleria vallesiana</i>  <i>Coronilla minima</i>  <i>Globularia vulgaris</i>  <i>Satureja montana</i>  <b><i>Teucrium pyrenaicum</i></b>  <i>Hyppocrepis comosa</i>  <i>Carex humilis</i>  <i>Coronilla minima</i>  <i>Genista hispanica</i></p>

Identificación:	Matorrales montanos en guijarrales de ribera
Identificación eco-fitocenológica:	Compléxide de bojadas y pastos xerófilos de los guijarrales fluviales
Descripción-localización:	Comunidades abiertas y mal caracterizadas, que contienen elementos dispersos de las bojadas y pastos poco específicos. Existe una pequeña mancha al sur de Forcat
Especies representativas:	<p><b><i>Buxus sempervirens</i></b>  <i>Salix elaeagnos</i>  <i>Crataegus monogyna</i>  <i>Coronilla emerus</i>  <b><i>Teucrium pyrenaicum</i></b>  <i>Hyppocrepis comosa</i>  <i>Carex humilis</i>  <i>Coronilla minima</i>  <i>Genista hispanica</i></p>

Identificación:	Matorrales submontanos de jara de montaña y boj
Identificación eco-fitocenológica:	Compléxide de matorral de jara de montaña y boj ( <i>Buxo-Cistetum laurifolii</i> )
Descripción-localización:	En esta unidad predomina el matorral aunque pueden alzarse manchas de robledal o pinar laxo con gayuba, y aparecer claros con pastos secos. Obedece a la degradación del compléxide de robledal neutroacidófilo. Es presente en una ladera cercana a Ginast
Especies representativas:	<p><i>Buxus sempervirens</i>  <i>Cistus laurifolius</i>  <i>Arctostaphylos uva-ursi</i>  <i>Carex humilis</i>  <i>Coronilla minima</i>  <i>Globularia vulgaris</i>  <i>Satureja montana</i></p>

Identificación:	Matorrales y pastos calcícolas entre zonas rocosas
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaico entre áreas rocosas de matorrales de boj y guillomo ( <i>Amelanchiero-Buxenion</i> ) y pastos calcícolas ( <i>Brometalia</i> )



Descripción-localización: Cubre laderas rocosas calcáreas más bien umbrías y consta de un matorral poco denso que además del boj y el guillomo contiene especies relacionadas con los robledales supramediterráneos calcícolas como el quejigar. Entre gleras y roquedos, puede albergar un pasto fragmentado y especies altamente especializadas

Especies representativas: *Buxus sempervirens*  
*Amelanchier ovalis*  
*Potentilla caulescens*  
*Stipa calamagrostis*  
*Lonicera pyrenaica*  
*Jasonia glutinosa*  
*Bromus erectus*  
*Cirsium acaule*  
*Anthyllis montana*  
*Sideritis hyssopifolia*  
*Arenaria serpyllifolia*  
*Dactylis glomerata*  
*Genista scorpius*

**Identificación: Bojeda montana con pastos secos en terreno rocoso**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de bojeda xerófila (*Quercetum rotundifoliae buxetosum*) con matorral-pastizal del tipo (*Aphyllanthion*) en áreas rocosas

Descripción-localización: Formación irregular de boj, frecuentemente con carrascas dispersas, sabinas y pastos fragmentados de comunidades mediterráneas de falso junquillo, tomillo, romero, ajedrea,...

Especies representativas: *Buxus sempervirens*  
*Juniperus phoenicea*  
*Lonicera pyrenaica*  
*Jasonia glutinosa*  
*Aphyllanthes mosnpeleensis*  
*Thymus vulgaris*  
*Rosmarinus officinalis*  
*Satureja montana*  
*Linum tenuifolium*  
*Astragalus mosnpeulanus*  
*Lonicera pyrenaica*

6.5.5.3 Pastizales

La unidad fisionómica de las praderías y pastizales constituye el manto vegetal no forestal más abundante de este valle, y obedece a los estados de degradación más extremos de los bosques, en los que ya no es posible albergar estratos superiores de vegetación leñosa.

Además de los factores ambientales ya citados en otras ocasiones (siendo tanto más frágiles los ecosistemas cuanto más altos son los pisos geoclimáticos), hay otros factores de carácter antrópico que condicionan la aparición de superficies herbáceas y provocan su persistencia. La actividad ganadera de montaña es el ejemplo más evidente. De ahí que los pastizales, sean cual fueren sus especies constitutivas, se asocien siempre a cubiertas vegetales espontáneas susceptibles de ser explotadas como pasto.

Las formaciones más significativas de pastizal en el entorno del trazado, son:

**Identificación: Pastizales mesófilos montanos con pastos acidófilos y landas mesohigrófilas**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de pastizales acidófilos de cervuno y carquesa (*Alchemillo Nardetum + Chamaespartio-Agrostidetum*) con landas mesohigrófilas de brezal de humedal de *Erica tetralix* (*Gymnadedbio-Ericetum tetralicis*)\*

Descripción-localización: Conjunto de pastos situados a 1500 m en el fondo del valle, que se van sucediendo de uno al otro conforme el suelo pierde humedad. En la parte inferior más húmeda se desarrolla el brezal de humedal; después el cervuno, y finalmente crece el pasto de carquesa en el lugar más alto y menos húmedo. Aparece en el extremo norte de la zona estudiada, entre el Embalse de Baserca y la boca sur del túnel de Viella. Cabe destacar que la comunidad de brezal de humedal de *Erica tetralix* es una formación prioritaria

Especies representativas: ***Nardus stricta***  
*Cerastium arvense*  
*Trifolium alpinum*  
*Hieracium hypeurium*  
*Agrostis rupestris*  
*Calluna vulgaris*  
*Festuca nigrescens*  
*Carex caryophyllea*

*Ranunculus bulbosus*  
*Thymus pulegioides*  
***Chamaespartium sagittale***  
*Genista pilosa*  
*Agrostis capillaris*  
***Erica tetralix***  
*Gymnadenia conopsea*  
*Molinia caerulea*  
*Danthonia decumbens*  
*Potentilla erecta*  
*Avenula sulcata*  
*Viola canina*  
*Luzula multiflora*  
*Festuca nigrescens*

Nota: \* En azul, formaciones prioritarias.

Identificación:	Pastizales mesófilos montanos con pastos grasos
Identificación eco-fitocenológica:	Pastizales con brezales de brechina ( <i>Genisto-Callunetum</i> ) y pastos grasos del tipo <i>Phyteumo orbicularis-Festucetum nigrescentis</i> y <i>Trifolio-Cynosuretum cristatum</i>
Descripción-localización:	Esta unidad constituye un conjunto de pastos a pié de la cabecera del Noguera Ribagorzana, más al norte de la boca sur del túnel de Viella. Se caracterizan por haber sido segados en otros tiempos y por crecer en suelos ácidos y pobres
Especies representativas:	<i>Calluna vulgaris</i> <i>Genista pilosa</i> <i>Viola canina</i> <i>Galium verum</i> <i>Juniperus communis</i> sb. <i>Communis</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Phyteuma orbiculare</i> <i>Anthyllis vulneraria</i> <i>Crepis conyzifolia</i> <i>Oxytropis campestris</i> <i>Festuca nigrescens</i>

Identificación:	Pastizales abiertos del piso alpino en condiciones de rexistencia
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaicos de formaciones cespitosas de <i>Carex sempervirens</i> ( <i>Carici-festucetum eskiae</i> ), vegetación de pedregales y gleras ( <i>Cryptogrammo-Dryopteridetum</i> ) y vegetación rupícola ( <i>Androsacion vandellii</i> )
Descripción-localización:	Tipo de vegetación importante en las solanas rocosas silíceas de la lata montaña, sobretodo sobre sustratos graníticos. Es abundante en pedregales y gleras del lado derecho de la cabecera del Noguera Ribagorzana
Especies representativas:	<b><i>Festuca eskia</i></b> <b><i>Carex sempervirens</i></b> <i>Luzula nutans</i> <i>Hieracium hypeurium</i> <i>Campanula scheuchzeri</i> <i>Trifolium alpinum</i> <i>Pedicularis pyrenaica</i> <b><i>Cryptogramma crista</i></b> <i>Cystopteris fragilis</i> <i>Athyrium distentifolium</i> <i>Polystichum aculeatum</i> <b><i>Androsace vandellii</i></b> <i>Globularia cordifolia</i> <i>Draba tomentosa</i> <i>Silene acaulis</i>

Identificación:	Pastizales montanos calcícolas o neutrófilos con robleal-bojeda
Identificación eco-fitocenológica:	Complejide de pastizales mesófilos montanos ( <i>Euphrasio-Plantagnetum mediae</i> ) y robleales o bojedas ( <i>Buxo-Quercetum pubescentis</i> )
Descripción-localización:	Pastos que pueden ir acompañados de manchas de robleal o bojeda. Son abundantes en la aparte media e inferior del valle de Barrabés
Especies representativas:	<b><i>Plantago media</i></b> <i>Galium verum</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Carex caryophyllea</i> <i>Ranunculus bulbosus</i>

*Trifolium montanum*  
**Quercus pubescens (humilis)**  
*Buxus sempervirens*  
*Pinus sylvestris*  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Helleborus foetidus*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*

atribuyen a *Koelerio-Avenuletum*. La principal representación se da en Viuet y al este de Vilaller

Especies representativas: **Teucrium pyrenaicum**  
*Hyppocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
**Plantago media**  
*Galium verum*  
*Pimpinella saxifraga*  
*Carex caryophyllea*  
*Ranunculus bulbosus*  
*Trifolium montanum*

**Identificación: Pastizales mesófilos montanos de carquesa con landas de brecina**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de pastos acidófilos de carquesa (*Chamaespartio-Agrostidetum*) y landa de brecina (*Genisto-Callunetum*)

Descripción-localización: La interconexión entre el pasto de carquesa con la landa de brecina es muy frecuente en los terrenos silíceos de los Pirineos Orientales. En la zona observada, aparece una pequeña mancha en Estet

Especies representativas: **Chamaespartium sagittale**  
*Genista pilosa*  
*Agrostis capillaris*  
**Calluna vulgaris**  
*Viola canina*  
*Chamaespartium segettale*  
*Galium verum*  
*Galium pumilum*  
*Anthoxanthum odoratum*  
*Dicranum scoparium*  
*Cruciata glabra*

**Identificación: Pastizales montanos de tendencia acidófila con pastos de carquesa y manchas de robledal-bojeda**

Identificación eco-fitocenológica: Complejide de pastos mesófilos con carquesa (*Chamaespartio-Agrostidetum*) y robledales-bojedas (*Buxo-Quercetum*)

Descripción-localización: Pasto que crece entre robledales pobres. Aparece al sur de Vilaller

Especies representativas: **Chamaespartium sagittale**  
*Genista pilosa*  
*Agrostis capillaris*  
**Buxus sempervirens**  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Helleborus foetidus*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*

**Identificación: Pastizales montanos de tendencia acidófila con formaciones xerófilas y mesófilas**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de pastos xerófilos (*Xerobromion*) y mesófilos (*Euphrasio-Plantaginetum mediae*)

Descripción-localización: Combina dos tipos de pasto, en terrenos más gruesos se desarrolla el pasto mesófilo de *Euphrasio-Plantaginetum*, mientras que en terrenos de poco grosor edáfico los pastos secos se

**Identificación: Matorral-pastizal con falso junquillo**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de matorral-pastizal camefítico afín a (*Aphylanthion*)

Descripción-localización: Pasto con predominio de falso junquillo con manchas de bojeda o fragmentos de robledales. Este pasto y sus asimilables, son los más extendidos en el dominio supramediterráneo del quejigar. En el valle estudiado empieza a ser abundante al norte de El Pont de

Suert y ya no desaparece hasta Sopeira, como mínimo en alguna de sus combinaciones

Especies representativas: ***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenifolium*  
*Astragalus monspessulanus*  
*Carduncellus monspelliensium*  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*

**Identificación: Prados secos y pastizales mesófilos submontanos**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de prados secos (*Aphyllanthion*) y pastos mesófilos (*Mesobromion*)

Descripción-localización: Es una combinación de pastos secos con mesófilos, y aparecen en terrenos calcáreos y con orientaciones no demasiado soleadas. Está presente cerca de Sarroqueta

Especies representativas: ***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenifolium*  
*Astragalus monspessulanus*  
*Carduncellus monspelliensium*  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*  
***Centaurea jacea***  
*Dichanthium ischaemum*  
*Pleurochaete squarrosa*  
*Polygala vulgaris*  
*Pleurozium schreberi*

**Identificación: Pastizal seco submontano de terreno calcareo**

Identificación eco-fitocenológica: Pastizal submontano calcícola y xerófila (*Irido-Brometum*)

Descripción-localización: Prolifera en solanas poco venteadas de suelo calcáreo y arcilloso. Sus componentes son de tendencia termófila y xerófila. El abandono de la actividad de los pastos del ganado hace que esta comunidad se invada densamente de aliagas, escaramujos o hasta pino albar. Aparece una mancha cerca de El Pont de Suert

Especies representativas: *Linum tenuifolium*  
*Artemisia alba*  
*Lavandula angustifolia*

**Identificación: Pastos submontanos gipsícolas**

Identificación eco-fitocenológica: **Vegetación gipsícola (*Gypsophiletalia*). Tomillares de terrenos yesosos (*Ononidetum tridentatae*)\***

Descripción-localización: Crece en colinas con abundantes margas yesosas sometidas a fuertes procesos de erosión. Forma manchas localizadas de formas xerófilas generalistas. Se encuentra al lado del casco urbano de El Pont de Suert, con un alto proceso de degradación por actividad antrópica. Esta comunidad consta en el listado de hábitats prioritarios

Especies representativas: *Ononis tridentata*  
*Gypsophyla hispanica*

Nota: \* En azul, formaciones prioritarias.

**Identificación: Pastos segregados de zonas rocosas**

Identificación eco-fitocenológica: Pastizales fragmentarios de zonas rocosas (*Xerobromion*)

Descripción-localización: Crece en laderas soleadas rocosas del piso montano, donde hay afloramientos de la roca madre y acúmulos de material erosionado. Los pastos adquieren una distribución dispersa y se combina con vegetación de los roquedos y matorrales de boj

Especies representativas: ***Teucrium pyrenaicum***  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*

*Genista hispanica*  
*Buxus sempervirens*  
*Genista scorpius*  
*Lavandula angustifolia*

**Identificación: Pastos submontanos secos de terrenos ácidos**

Identificación eco-fitocenológica: Pastizal submontano acidófilo y xerófilo (*Achilleo-Dichanthietum ischaemi*)

Descripción-localización: Comunidad escasa que solamente aparece sobre El Pont de Suert en lugares secos y cálidos en verano

Especies representativas: ***Dichantium ischaemum***  
*Achillea odorata*  
*Pleurochaete squarrosa*  
*Polygala vulgaris*  
*Centaurea jacea*

**Identificación: Pastos secos montanos en terreno calcáreo**

Identificación eco-fitocenológica: Pastizal montano calcícola y xerófilo (*Teucrio pyrenaici-Brometum erecti*)

Descripción-localización: Pasto de aspectos diversos, con especies más o menos xerófilas, que crece en suelos soleados y irregulares con una cierta proporción de elementos rocosos. Algunos arbustos como el boj o la aliaga pueden asociarse a esta agrupación

Especies representativas: ***Teucrium pyrenaicum***  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
*Seseli montanum*  
*Avenula pratensis*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Artemisia alba*  
*Thesium humifusum*

**Identificación: Pastos secos con pastos segregados de zonas rocosas**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de pastizales secos afines a *Aphyllantion* con pastos fragmentarios de zonas rocosas (*Xerobromion*)

Descripción-localización: Agrupación abundante en el sur del territorio estudiado que forma pastos en terrenos áridos y soleados que crecen sobre suelos heterogéneos con contenido rocoso y arcilloso

Especies representativas: ***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenifolium*  
*Astragalus monspessulanus*  
*Carduncellus monspeliensium*  
*Avenula bromoides*  
*Carex humillilis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*  
***Teucrium pyrenaicum***  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
*Seseli montanum*  
*Avenula pratensis*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Artemisia alba*  
*Thesium humifusum*

6.5.5.4 Turberas

La turberas activas son formaciones vegetales del piso altimontano o subalpino, que contienen especies herbáceas o subarborescentes que se desarrollan en terrenos húmedos y pobres en minerales.

La única formación de turbera en el entorno del trazado, es:

**Identificación: Brezales húmedos atlánticos de *Erica tetralix* y turberas altas activas**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de turberas acidófilas (*Narthecio-Scirpetum* y brezales húmedos del tipo *Sphagno subnitentis-Ericetum tetralicis*)\*

Descripción-localización: Mosaico formado por dos comunidades de suelos húmedos mezcladas y a las que se puede añadir una tercera asociable a los prados frescales (*Polygono-Trisetion*) Se extiende en cuatro manchas en la cabecera del Noguera Ribagorzana, y suele ser escasa en territorio, aunque abundante en pequeñas formaciones. Constituye un hábitat vegetal prioritario

- Especies representativas:
- Erica tetralix***
  - Sphagnum subnitens***
  - Sphagnum palustre*
  - Dicranum bonjeanii*
  - Potentilla erecta*
  - Calluna vulgaris*
  - Carex nigra*
  - Carex echinata*
  - Succisa pratensis*
  - Dactylorhiza maculata*
  - Scirpus cespitosus*
  - Narthecium ossifragum***
  - Campyllum stellatum*
  - Drosera rotundifolia*
  - Leontodon pyrenaicus*

Nota: \* En azul, formaciones prioritarias.

6.5.5.5 Vegetación de roquedos y pedregales

Son las comunidades vegetales que se desarrollan en terrenos rocosos y cantiles, con muy poco sustrato, y normalmente venteadas.



FOTOGRAFÍA 11. Carrascal en las solanas calcáreas de Sopeira.

Las formaciones más significativas de este tipo en el entorno del trazado, son:

**Identificación: Matorral montano de rocas y canchales calizos**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico, en laderas rocosas calcareas, con comunidades rupícolas (*Saxifragion mediae*), bosquetes o bojedas (*Buxo-Quercetum pubescentis*), y pastos xerófilos (*Xerobromion*)

Descripción-localización: Vegetación de laderas muy abruptas con roquedos y canchales que albergan comunidades como *Saxifragion mediae* más o menos constituidas, con vegetación leñosa de los robledales o quejigares y pastos xerófilos. Aparecen algunos tramos al sur de Vilaller, y posteriormente se extenderá junto a otras comunidades en el congosto de Sopeira.

- Especies representativas:
- Saxifraga media***
  - Ramonda myconi*
  - Saxifraga longifolia*
  - Potentilla nivalis*
  - Rhamnus pumila*

*Erinus alpinus*  
**Quercus pubescens (humilis)**  
*Buxus sempervirens*  
*Pinus sylvestris*  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Helleborus foetidus*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*  
**Teucrium pyrenaicum**  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
*Seseli montanum*  
*Avenula pratensis*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Artemisia alba*  
*Thesium humifusum*

**Identificación: Vegetación rupícola y del carrascal en solanas calcáreas**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico en solanas rocosas calcáreas de montaña mediana, con vegetación rupícola (*Asplenion glandulosi*) y del carrascar (*Aphyllantion*, *Quercion illicis*)

Descripción-localización: Prolifera en terrenos escarpados formados por calcáreas duras que forman un entramado de rellanos a distintos niveles que ofrece un ambiente seco y abrigado, permitiendo el desarrollo de plantas fisurícolas, termófilas y mediterráneas. Hay representaciones en las inmediaciones del Embalse de Escales

Especies representativas: **Jasonia saxatilis**  
*Chaenorhinum origanifolium*  
*Sarcocapnos enneaphylla*  
**Aphyllanthes monspeliensis**  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*

**Identificación: Vegetación calcícola de los roquedos y sus pastos intersticiales**

Identificación eco-fitocenológica: Compléxide de vegetación casmofítica de las pendientes rocosas calcícolas *Saxifragion mediae* que alberga una especie en peligro de extinción (*Borderea chouardii*)\*, con vegetación rupícola (*Asplenion glandulosi*) y del carrascar (*Quercion illicis*), y pastos de llanos rocosos afines a *Aphyllantion*, *Xerobromion*

Descripción-localización: Es una combinación de las comunidades anteriores que engloba una parte del territorio de las elevaciones y llanos de Sopeira. Cabe destacar que este sistema rocoso constituye el hábitat de una especie en peligro de extinción (*Borderea chouardii*)

Especies representativas: **Jasonia saxatilis**  
*Chaenorhinum origanifolium*  
*Sarcocapnos enneaphylla*  
**Saxifraga media**  
*Ramonda myconi*  
*Saxifraga longifolia*  
*Potentilla nivalis*  
*Rhamnus pumila*  
*Thesium humifusum*  
*Borderea chouardii*  
*Erinus alpinus*  
*Antirrhinum molle subsp. molle*  
*Potentilla caulescens*  
*Bupleurum angulosum*  
*Thymelaea dioica subsp. dioica*  
*Asplenium ruta-muraria sb. ruta-muraria*  
*Globularia repens*  
*Campanula hispanica*  
*Asplenium trichomanes sb. pachyrachis tis*  
**Aphyllanthes monspeliensis**  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
**Teucrium pyrenaicum**  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*

*Seseli montanum*  
*Avenula pratensis*  
*Teucrium chamaedrys*  
*Artemisia alba*  
*Teucrium polium*

Nota: \* En azul, formaciones prioritarias.

#### 6.5.5.6 Cultivos y prados de siega

Alude a todo tipo de siembras y plantaciones agrícolas, y al aprovechamiento de forraje verde de prados de siega.

La gradación de cultivos es significativa, dado el diferencial altitudinal del tramo estudiado

En Sopeira aparecen cultivos de cereales de verano/invierno o cultivos herbáceos de regadío, así como pequeñas manchas de cultivos mediterráneos como el olivo, el almendro o la vid.



**FOTOGRAFÍA 12.** Cultivo de olivos en Sopeira.

A partir de Pont de Suert, aparecen secanos de cereal conjuntamente con prados de siega de montaña, siendo estos últimos la actividad dominante por encima de Vilaller. En

el tramo de Forcat-Estet se producen riegos adicionales por aspersión para potenciar la producción de los prados de siega, mientras que la mayor altitud de Aneto y Senet, permiten que los prados de siega de montaña crezcan sin agua añadida.



**FOTOGRAFÍA 13.** Prado de siega cerca de Estet.

Antiguamente, los prados húmedos de la cabecera del Noguera Ribagorzana también se segaban, mientras que en la actualidad, el reconocimiento de la singularidad vegetal de la zona ha contribuido al abandono de este aprovechamiento.

Dada la importancia del aprovechamiento de los prados de siega, es justificable explicar que éstos obedecen a praderías semiartificiales habilitadas con mayor o menor grado de mejoras (resiembra de especies productivas, implantación de riego por aspersión, abonados de fondo, enmiendas orgánicas,...) para incrementar la producción destinada a la alimentación ganadera (henos, secados o consumos en verde).

Las formaciones más significativas referentes a cultivos y prados de siega en el entorno del trazado son:



Identificación:	Prados de siega montanos
Identificación eco-fitocenológica:	Prados de siega montanos de la alianza ( <i>Arrhenatherion elatioris</i> )
Descripción-localización:	El paisaje vegetal que constituye las praderías de siega está constituido por <i>Arrhenatherion</i> y en menor cantidad, pastos del <i>Mesobromion</i> . Las delimitaciones o cerramientos de las distintas parcelas son pantallas vegetales de especies forestales del <i>Fraxino-Carpinion</i> . Esta modalidad de cultivo abunda al norte de Vilaller
Especies representativas:	<p><b><i>Trisetum flavescens</i></b>  <b><i>Arrhenaterum elatius</i></b>  <i>Tragopogon pratensis</i>  <i>Chaerophyllum aureum</i>  <i>Leucanthemum vulgare</i>  <i>Avenula pubescens</i>  <i>Dactylis glomerata</i>  <b><i>Fraxinus excelsior</i></b>  <i>Corylus avellana</i>  <i>Epilobium montanum</i>  <i>Dryopteris filix-mas</i>  <i>Poa nemoralis</i>  <i>Buxus sempervirens</i>  <i>Lonicera xylosteum</i>  <i>Crataegus monogyna</i></p>

*Cirsium arvense*  
*Capsella bursa-pastoris*  
*Medicago lupulina*  
***Trisetum flavescens***  
***Arrhenaterum elatius***  
*Tragopogon pratensis*  
*Chaerophyllum aureum*  
*Leucanthemum vulgare*  
*Avenula pubescens*  
*Dactylis glomerata*  
***Sanguisorba minor***  
*Thymus pulegioides*  
*Scabiosa columbaria*  
*Bromus erectus*  
*Carlina acanthifolia*  
*Centaurea nigra*  
*Rumex acetosa*  
***Quercus pubescens (humilis)***  
*Buxus sempervirens*  
*Pinus sylvestris*  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emerus*  
*Helleborus foetidus*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*

Identificación:	Cultivo mixto de cereal y prados de siega
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaico de cultivos de cereal ( <i>Secalietalia</i> ) y prados de siega montanos ( <i>Arrhenatherion</i> )
Descripción-localización:	Combinación de cultivos y prados de siega acompañados de vegetación de caminos y márgenes, recortes de pasto ( <i>Mesobromion</i> ) o vegetación forestal ( <i>Buxo-Quercetum pubescentis</i> ). Aparece en las inmediaciones de El Pont de Suert y también una pequeña mancha en Aneto
Especies representativas:	<p><b><i>Ranunculus arvensis</i></b>  <i>Fallopia convolvulus</i>  <i>Vaccaria pyramidata</i>  <i>Viola arvensis</i>  <i>Poa pratensis</i>  <i>Veronica hederifolia</i></p>

Identificación:	Mixto de prados y pastizales del piso montano
Identificación eco-fitocenológica:	Mosaico de prados de siega ( <i>Arrhenatherion</i> ) con pastizales mesófilos ( <i>Mesobromion</i> )
Descripción-localización:	Combinación de prados de siega con pastos del <i>Mesobromion</i> o vegetación forestal ( <i>Buxo-Quercetum</i> , <i>Brachypodio-Fraxinetum</i> ). Aparece en las inmediaciones de Estet o l'Artiga
Especies representativas:	<p><b><i>Arrhenaterum elatius</i></b>  <i>Tragopogon pratensis</i>  <i>Chaerophyllum aureum</i>  <i>Leucanthemum vulgare</i>  <b><i>Sanguisorba minor</i></b>  <i>Thymus pulegioides</i>  <i>Scabiosa columbaria</i></p>

*Bromus erectus*  
*Carlina acanthifolia*  
*Centaurea nigra*  
*Rumex acetosa*  
***Quercus pubescens (humilis)***  
*Buxus sempervirens*  
*Amelanchier ovalis*  
*Coronilla emeru*  
*Crataegus monogyna*  
*Hepatica nobilis*  
*Poa nemoralis*

en la población de Sopeira

Especies representativas: *Capsella bursa-pastoris*  
*Chenopodium album*  
*Plantago major*  
*Galium aparine*  
*Amaranthus retroflexus*  
*Conyza canadensis*  
*Daucus carota*

**Identificación: Cultivo de cereales**

Identificación eco-fitocenológica: Mosaico de campos de secano (*Secalietalia cerealis*)

Descripción-localización: Cultivo mayoritario de cereales de invierno en los que, por cuestiones orográficas, no es posible el regadío. Sobre todo se manifiesta al sur de Sopeira

Especies representativas: *Papaver rhoeas*  
*Lithospermum arvense*  
*Convolvulus arvensis*  
*Silene vulgaris*  
*Vicia sativa*  
*Ranunculus arvensis*  
*Vaccaria pyramidata*  
*Viola arvensis*  
*Poa pratensis*  
*Veronica hederifolia*  
*Cirsium arvense*  
*Capsella bursa-pastoris*  
*Medicago lupulina*

**Identificación: Cultivo de árboles y arbustos mediterraneos**

Identificación eco-fitocenológica: Cultivo mediterráneo de olivo, viñedo y almendro, con poblaciones adventicias del tipo *Diplotaxion*

Descripción-localización: Pequeña mancha de cultivo genuinamente mediterráneo abrigada de los vientos del norte por los cantiles de Sopeira. Se encuentra

**Identificación: Cultivo de huerta**

Identificación eco-fitocenológica: Cultivo de huerta con regadío y poblaciones adventicias de *Panico-Setarion*

Descripción-localización: Parcela regada de Sopeira donde se cultivan variedades hortícolas

Especies representativas: *Plantago lanceolata*  
*Malva neglecta*  
*Urtica dioica*  
*Rumex longifolius*  
*Stellaria media*  
*Chenopodium album*  
*Setaria glauca*  
*Sonchus tenerrimus*  
*Asperulo procumbens*

**Identificación: Cultivos herbáceos de leguminosas o cereales de verano**

Identificación eco-fitocenológica: Cultivos herbáceos de leguminosas o cereales de verano con poblaciones adventicias de *Panico-Setarion*

Descripción-localización: Combinación de cultivos con aportación hídrica adicional y nitrificación importante procedente del estiércol de granja. La vegetación adventicia adquiere un amplio espectro al mejorar significativamente la fertilidad del terreno. Sobre todo es presente al sur de Sopeira

Especies representativas: *Plantago lanceolata*  
*Urtica dioica*  
*Rumex longifolius*

*Cyperus rotundus*  
*Veronica persica*  
*Digitaria sanguinalis*

morrena de Senet

Especies representativas: *Festuca pyrenaica*  
*Festuca glacialis*  
*Iberis spathulata*  
*Papaver alpinum*  
*Veronica nummularia*  
*Epilobium anagallidifolium*  
*Helleborus viridis*  
*Sambucus recemosa*  
*Prunella grandiflora*  
*Bromus erectus*  
*Cirsium acaule*  
*Plantago media*

### 6.5.5.7 Áreas denudadas

Se refiere a terrenos desprovistos de vegetación o que contienen comunidades reducidas, oportunistas o pluriregionales. Se dan por diversas causas, siendo las más habituales la erosión geoclimática, las dinámicas fluviales o las intervenciones antrópicas.

Las formaciones más significativas de esta tipología en el entorno del trazado, son:

<b>Identificación:</b>	<b>Área denudada por intervención humana (explotaciones ganaderas, centrales eléctricas, obras en infraestructuras,...)</b>
Identificación eco-fitocenológica:	Zonas degradadas sin cubierta vegetal o con presencia de especies nitrófilas y ruderales
Descripción-localización:	Zonas desprovistas de vegetación por implantación de infraestructura o actividad antrópica. En ocasiones puede haber especies plurirregionales de carácter ruderal o nitrófilo. Aparece en diversos asentamientos humanos de todo el trayecto
Especies representativas:	<i>Chenopodium murale</i> <i>Amaranthus retroflexus</i> <i>Conyza canadensis</i> <i>Daucus carota</i> <i>Amaranthus blitoides</i>

<b>Identificación:</b>	<b>Grandes depósitos detríticos de roca de laderas (morrena)</b>
Identificación eco-fitocenológica:	Formaciones dispersas, sobre material morrénico del piso montano superior, con formaciones dispersas de <i>Brometalia</i> o <i>Iberidion spathulatae</i> que pueden contener incursiones de subarbustos como heléboros o saucos
Descripción-localización:	Vegetación de distribución irregular y escasa que aparece sobre materiales rocosos disgregados por la erosión. Las manchas más significativas se encuentran cerca de la cabecera del río y en la

<b>Identificación:</b>	<b>Guijarral del lecho fluvial</b>
Identificación eco-fitocenológica:	Guijarrales de los lechos fluviales con cobertura vegetal poco densa y formada por especies glareícolas, nitrófilas o de ribera, especialmente <i>Salix elaeagnos</i>
Descripción-localización:	Vegetación muy dispersa o nula, formada por plantas oportunistas, de las gleras o del ambiente rupícola. La sarga puede constituir un estrato laxo arbóreo. Se manifiesta, en gran parte, entre Senet y el Embalse de Baserca
Especies representativas:	<i>Salix elaeagnos</i>

<b>Identificación:</b>	<b>Depósitos detríticos de roca de laderas</b>
Identificación eco-fitocenológica:	Formaciones sobre material morrénico del piso montano superior con pastos del tipo <i>Mesobromion</i> , <i>Fectucion gautieri</i> ,...
Descripción-localización:	Comunidades fragmentarias de pastos glareícolas que se instalan sobre afloramientos de roca de posición inferior. Aparecen en Aneto y cerca de Vilaller
Especies representativas:	<i>Plantago media</i> <i>Pimpinella saxifraga</i> <i>Ranunculus bulbosus</i> <i>Trifolium montanum</i> <b><i>Festuca gautieri</i></b> <i>Sideritis hyssopifolia</i>

*Medicago suffruticosa*  
*Koeleria vallesiana*  
*Alyssum serpyllifolium*  
*Gypsophila repens*

ámbito urbano. Se presenta en todos los núcleos urbanos

**Identificación: Prados secos de zonas erosionadas del piso submontano**

Identificación eco-  
fitocenológica: Badlands del piso submontano. En terrenos margosos (*Aphyllantion* y *Stipion calamagrostis*), en terrenos grasos (*Xerobromion*)

Descripción-localización: Pastos de comunidades fragmentarias y elementos leñosos que se instalan sobre margas fuertmente erosionadas formando cárcavas y crestas. Al sur de Montanuy aparece una mancha

Especies representativas: ***Stipa calamagrostis***  
***Aphyllanthes monspeliensis***  
*Linum tenifolium*  
*Astragalus monspessulanus*  
*Carduncellus monspelliensium*  
*Avenula bromoides*  
*Carex humililis*  
*Koeleria vallesiana*  
*Fumana procumbens*  
*Satureja montana*  
*Teucrium polium*  
***Teucrium pyrenaicum***  
*Hypocrepis comosa*  
*Carex humilis*  
*Coronilla minima*  
*Genista hispanica*  
*Buxus sempervirens*  
*Genista scorpius*  
*Lavandula angustifolia*

**Identificación: Paisaje urbano**

Identificación eco-  
fitocenológica: Paisaje urbano

Descripción-localización: Ausencia de vegetación espontanea por ocupación completa de

**Identificación: Embalses**

Identificación eco-  
fitocenológica: Superficies ocupadas por aguas de embalse

Descripción-localización: Territorio ocupado, habitualmente, por aguas de los embalses (Escales y Baserca)

6.5.6 Consideraciones a destacar

Según lo expuesto en los apartados anteriores, las formaciones vegetales con más prioridad de preservación son aquellas comunidades climáticas con distribuciones poco extendidas y de mayor interés ecológico.

Por lo tanto, en la elección del trazado más adecuado desde el punto de vista ambiental, debe prevalecer la conservación de los bosques desde Pont de Suert hacia el norte, en los cuales dominan las formaciones de haya, abeto, roble y sus combinaciones. Respecto a los pinares subalpinos de pino negro, como comunidad también de gran valor ambiental, cabe indicar que todos ellos quedan fuera del ámbito del trazado.

También es de sumo interés proteger las galerías de vegetación de ribera, puesto que constituyen hábitats que se diferencian claramente del entorno y contribuyen decisivamente en la regulación de los procesos erosivos del cauce fluvial, además de formar un ecosistema capaz de acoger un amplio abanico de especies faunísticas.

Atendiendo a las cubiertas vegetales existentes en la zona de estudio, una primera observación indica que las formaciones que pueden sufrir mayor alteración son las laderas boscosas entre el Embalse de Escales y el túnel de Viella, destacando, entre ellas, los robledales, por ser arboledas de alto valor ecológico. Respecto a las galerías de vegetación de ribera, quedarían éstas interceptadas en cinco ocasiones en las tres alternativas planteadas.

En ambos casos, a fin de minimizar los impactos asociados a la construcción del nuevo trazado, será preciso apostar por ejes que eviten, siempre que sea posible, la ocupación masiva de dichas formaciones, e implementar medidas de prevención y/o corrección, para impedir o minimizar los efectos negativos de las obras.

Respecto a la flora de especial interés presente en la zona de actuación, cabe destacar la ***Borderea chouardii***, especie endémica y rupícola que se encuentra en el Congosto de Sopeira, sobre la que el Gobierno de Aragón ha estado promoviendo, durante varios años, un Plan de recuperación, dado el elevado grado de amenaza de dicha especie, que constaba de la aplicación de fuertes medidas de conservación. No obstante, cabe indicar que el trazado minimiza la afección a estos taxones puesto que en la zona de distribución de esta especie el eje se plantea en túnel.

Asimismo, otra de las especies de gran interés presente en el ámbito de proyecto es el ***Taxus baccata***, protegido por la legislación catalana, y localizado en diversos hayedos calcáreos como al Faiada de Malpàs, que quedan alejados de la zona de ocupación de los trazados en estudio.

## 6.6 Fauna

### 6.6.1 Introducción

La dotación faunística de una porción de territorio se determina por las características biogeográficas del mismo y por otros factores externos relacionados con su situación relativa respecto a otros lugares. La condición de la fauna de asignarse una función consumidora dentro del sistema ecológico, implica una fuerte dependencia de sus diversos taxones, al tipo de cobertura vegetal; siendo otros factores también determinantes en el asentamiento de las especies zoológicas, como el clima o la orografía del terreno.

Según lo expuesto, cabe predecir concentraciones de una determinada especie en todas aquellas zonas que reúnen los requisitos exigidos y que a su vez se van repitiendo a lo largo del paisaje, creándose, así, un mosaico de densidades según el grado presencial de cada taxón. Sin embargo, la intervención humana aparece como otro factor de vital importancia que contribuye a la abundancia o escasez de las especies animales,

alterando muchos de los parámetros antes expuestos (formaciones vegetales, sistemas fluviales, orografía, e incluso ciertos aspectos del clima), y en consecuencia la distribución de la fauna.

De hecho, si la acción del hombre sobre la vegetación ha sido importante, sobre la fauna todavía ha sido mayor. Como mínimo, en espectacularidad. Cada retroceso de la vegetación ha generado un retroceso de la fauna, de tal forma que los animales han mermado sus efectivos al ser destruidos sus hábitats; independientemente de otros muchos ataques que se hayan podido dirigir de forma específica.

El territorio estudiado ha sufrido importantes transformaciones de los hábitats originales, entre los que cabe destacar, por su envergadura, la construcción de embalses que transformaron drásticamente el ecosistema de ribera del río Noguera Ribagorzana y su fauna asociada. Sin embargo, también es cierto que en las laderas del valle perduran formaciones vegetales primigenias que albergan una biodiversidad faunística importante.

Así pues, el tramo norte de esta misma carretera N-230 (*Boca norte del túnel de Viella hasta frontera francesa*) se caracteriza por albergar una importante dotación de mastofauna forestal (ciervo, corzo, gamo, rebeco, jabalí, zorro,...) que explota los bosques pirenaicos de tendencia atlántica alternado de prados y pastizales, y constituye también el principal núcleo reproductor de la especie más amenazada y emblemática de los Pirineos, el oso pardo. En cambio el tramo estudiado en el presente estudio (*Sopeira hasta boca sur del túnel de Viella*) se caracteriza por su extensa cadena de elevaciones rocosas que albergan una población importante de aves rapaces, algunas de las cuales son tan emblemáticas como el oso y están fuertemente amenazadas, como es el caso del quebrantahuesos. Paralelamente, las poblaciones de mamíferos ungulados son más débiles y fragmentadas, aunque algunas especies sean altamente abundantes, como el omnipresente jabalí, y otras en clara expansión, como el corzo.

Por lo que se refiere a los bosques en galería del río Noguera Ribagorzana, cabe destacar la nutria, la cual, en determinados momentos realiza incursiones hacia el norte del territorio estudiado.

### 6.6.2 Hábitats para la fauna, especies y su estado de conservación

Para comprender las relaciones e interferencias entre la actividad humana y la fauna salvaje es preciso conocer los hábitats de las especies y sus paisajes asociados.

Se consideran como hábitats naturales los espacios donde viven la flora y fauna silvestres, caracterizándose por factores abióticos y bióticos concretos, que son adecuados para la eficacia biológica de cada especie. Las especies animales, por su movilidad, pueden vivir y adaptarse a distintos hábitat. Son muchas las especies de animales silvestres que hacen uso de varios ambientes para cada una de las fases de su ciclo biológico. Un visible ejemplo sería el buitre leonado, que combina los cantiles y roquedos que le ofrecen cobijo, dormitorio o albergue reproductivo, con los espacios abiertos que le proporcionan alimento.

En las tablas que se presentarán sobre la relación de especies potencialmente presentes, se indicarán los distintos hábitats existentes según el recubrimiento vegetal del terreno por su ubicación altitudinal, de las singularidades geológicas o hidrológicas existentes (roquedos, ríos, etc.) o de la alteración por actividades humanas.

El listado de especies se ha obtenido de la base cartográfica de vertebrados del Ministerio de Medio Ambiente, del Catálogo Nacional de especies amenazadas y de la observación de campo.

**TABLA 15.**  
Tipos de hábitats presentes en el ámbito de estudio.

Abreviación	Hábitat
A	Ambientes del piso alpino (pastizales, prados,..)
sA	Bosques y praderas del piso subalpino (pino negro, abetales,..)
MoB	Bosques del piso montano (pino albar, hayedos, robledales o mixtos)
MoM	Matorrales del piso montano (bojedas)
MeB	Bosques del piso mediterráneo (quejigares, carrascares,..)
MeM	Matorrales del piso mediterráneo (coscojares, brezales)
R	Ambientes rocosos

Abreviación	Hábitat
Ri	Ribera
Ag	Paisaje agrícola (praderas de heno, cereales,..)
U	Entorno de pequeños núcleos urbanos

Fuente. Elaboración propia.

Los hábitats de las especies relacionadas a continuación se refieren al tramo estudiado, pudiendo ser diferentes para la misma especie en otros períodos y biotopos ocupados. Por ejemplo, el zorzal común o el mosquitero común ocupan, en el territorio estudiado, las formaciones de bosques montanos en su período de reproducción. Sin embargo, invaden el piso mediterráneo en su invernada por las tierras bajas peninsulares, que nada tienen que ver con la zona tratada. Por ello, para estas especies, no aparecerá el matorral mediterráneo (MeM) o los cultivos (Ag) como hábitat.

Por otro lado, las tablas recopilatorias que se presentan a continuación también reflejarán el grado de amenaza y/o protección a la cual están sujetos los distintos taxones faunísticos, según el marco legal actual u otros reconocimientos y valoraciones científicas e institucionales. En este sentido, los datos presentados se encuadrarán con:

- Las especies de interés comunitario, según las Directivas de hábitats (92/43/CEE y 97/62/CE).
- La conservación de las especies de aves salvajes, según la Directiva de las aves silvestres (2009/147/CE).
- El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, según la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y fauna Silvestres, y sus disposiciones de actualización hasta octubre de 2007.
- Los Libros Rojos de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza, a nivel mundial y estatal.
- El grado de protección según la “Llei 22/2003 de protecció dels animals”, de Cataluña.

**TABLA 16.**

Reconocimientos sobre el grado de amenaza y protección, según la legislación vigente.

Descripción		Niveles
DH	Especies de interés comunitario, según las Directivas de hábitats (92/43/CEE y 97/62/CE)	<p><b>Anexo II:</b> Especies para cuya conservación es preciso designar zonas especiales de conservación.</p> <p><b>Anexo IV:</b> Especies que requieren una protección estricta.</p> <p><b>Anexo V:</b> Especies cuya recogida o explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.</p>
	Conservación de las especies de aves salvajes, según la Directiva de las aves silvestres (2009/147/CE)	<p><b>Anexo I:</b> Especies que son objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat.</p> <p><b>Anexo II/A:</b> Especies que podrán ser objeto de caza en el marco de la legislación nacional.</p> <p><b>Anexo II/B:</b> Especies que podrán cazarse solamente en los estados miembros respecto a los que se las menciona.</p> <p><b>Anexo III/A:</b> Especies sobre las cuales se permiten diversas actividades (venta de animales o sus derivados), con previa obtención lícita del ave.</p> <p><b>Anexo III/B:</b> Especies sobre las cuales los estados miembros podrán autorizar en su territorio las actividades del Artículo 6.1, con previa obtención lícita del ave.</p>
CNEA	Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, según la Ley 4/1989 de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y fauna Silvestres, y sus disposiciones de actualización hasta octubre de 2007	<p><b>PE:</b> Peligro de extinción. Su supervivencia a corto plazo es poco probable</p> <p><b>SA:</b> Sensible a la alteración de su hábitat. Riesgo de desaparición en la naturaleza a medio plazo, por regresión, fraccionamiento o limitación del hábitat</p> <p><b>VU:</b> Vulnerable. Riesgo de desaparición en la naturaleza a medio plazo</p> <p><b>IE:</b> De interés especial. Valor particular (científico, ecológico, cultural,...)</p>
UICN	Libro Rojo de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza	<p><b>EX:</b> Extinto</p> <p><b>EW:</b> Extinto en estado salvaje</p> <p><b>CR:</b> Críticamente amenazado</p> <p><b>EN:</b> En peligro</p> <p><b>VU:</b> Vulnerable</p> <p><b>NT:</b> Casi amenazado</p> <p><b>LC:</b> Preocupación menor</p> <p><b>DD:</b> Datos insuficientes</p>
	(M) Mundial (E) Española	<p><b>EX:</b> Extinguida</p> <p><b>E:</b> En peligro</p> <p><b>V:</b> Vulnerable</p> <p><b>R:</b> Rara</p> <p><b>I:</b> Indeterminada</p> <p><b>K:</b> Insuficientemente conocida</p> <p><b>O:</b> Fuera de peligro</p> <p><b>NA:</b> No amenazada</p>
NC	Protección según el Decreto Legislativo 2/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de protección de los animales.	<b>A, B, C y D:</b> Categorías a partir de las cuales se establece el grado de protección, el cual decrece de A hasta D, paralelamente al decrecimiento del grado de amenaza de la especie (A corresponde a las especies más amenazadas)

Fuente: Elaboración propia.

Ante esta situación se desprende el reconocimiento de un amplio abanico de núcleos interesantes para la fauna que constituyen espacios naturales que albergan hábitats, especialmente para las especies más amenazadas.

Así, en el área estudiada y su entorno de influencia aparece un conjunto de espacios naturales, con mayor o menor dimensión e importancia, con sus principales especies más representativas, según las siguientes figuras:

- IBA (área de importancia para las aves): Inventario elaborado por la asociación conservacionista SEO-BirdLife que aglutina territorios de mayores dimensiones que las ZEPA.
- ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves): Zona protegida legalmente, incluida en la Red Natura 2000.
- Parque Nacional – Parque Natural: Marco de protección legal estatal.
- PEIN (Plan de Espacios de Interés Natural) y Parques Naturales: Marco legal en Cataluña y Aragón.

**TABLA 17.**

Especies más representativas de los espacios naturales de interés para la fauna presentes en el ámbito de estudio.

Área de interés para la fauna	Especies representativas
IBA – ZEPA – Parque Natural Posets-Maladeta	Quebrantahuesos, lagópodo alpino, urogallo, perdiz pardilla, pito negro, mochuelo boreal, chova piquirroja, oso pardo.
IBA – ZEPA Turbón Espés-Sis	Quebrantahuesos, urogallo, perdiz pardilla, pito negro, chova piquirroja.
IBA – ZEPA – Parque Nacional – PEIN Sant Maurici-Boi-Beret	Quebrantahuesos, lagópodo alpino, urogallo, perdiz pardilla, pito negro, mochuelo boreal, chova piquirroja, milano negro, águila culebrera, águila real, roquero rojo, tritón pirenaico, lagartija pirenaica, lagartija roquera, rana bermeja, víbora áspid, culebra verdiamarilla, lagarto verde, sapo partero, oso pardo.
IBA – PEIN Sant Gervàs	Quebrantahuesos, alimoche común, buitre leonado, chova piquirroja, águila real, treparriscos, halcón peregrino, chova piquigualda.
IBA – ZEPA Faiada de Malpàs	Murciélago pequeño de herradura.
Ribera del Noguera Ribagorzana y sus afluentes	Nutria, desmán ibérico.

Fuente. Elaboración propia.

La relación de especies presentes agrupadas por clases zoológicas, es la siguiente:

**TABLA 18.**  
Especies de peces potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

PECES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Barbo común</b> <i>Barbus bocaggei graellsii</i>								X			Anexo V	-	NA	-	-
<b>Barbo colirrojo</b> <i>Barbus haasi</i>								X			Anexo V	VU	R	-	-
<b>Carpa</b> <i>Cyprinus carpio</i>								X			-	-	-	-	-
<b>Madrilla</b> <i>Chondrostoma toxostoma sp. miegii</i>								X			Anexo II	-	NA	-	-
<b>Escardino</b> <i>Scardinius erythrophthalmus</i>								X			-	-	-	-	-
<b>Piscardo</b> <i>Phoxinus phoxinus</i>								X			-	-	V	-	-
<b>Trucha común</b> <i>Salmo trutta fario</i>								X			-	-	V	-	-
<b>Trucha arco iris</b> <i>Salmo gairdneri</i>								X			-	-	-	-	-
<b>Trucha de fontana</b> <i>Salvelinus fontinalis</i>								X			-	-	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.



**TABLA 19.**  
Especies de reptiles potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

REPTILES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Salamanquesa común</b> <i>Tarentola mauritanica</i>									X	X	-	-	LC	IE	D
<b>Lagarto ocelado</b> <i>Lacerta lepida</i>						X	X		X		-	-	LC	-	D
<b>Lagarto verde</b> <i>Lacerta viridis</i>				X		X					Anexo IV	-	LC	IE	C
<b>Lagartija pirenaica</b> <i>Lacerta monticola bonnali</i>	X	X					X				Anexo II, IV	-	NT	VU	C
<b>Lagartija de turbera</b> <i>Lacerta vivipara</i>				X				X			-	-	NT	IE	C
<b>Lagartija roquera</b> <i>Podarcis muralis</i>		X		X		X	X		X	X	Anexo IV	-	LC	IE	D
<b>Lagartija ibérica</b> <i>Podarcis hispanica</i>						X	X		X	X	-	-	LC	IE	D
<b>Lución</b> <i>Anguis fragilis</i>			X	X	X	X		X	X		-	-	LC	IE	D
<b>Culebra verdiamarilla</b> <i>Coluber viridiflavus</i>				X		X			X		Anexo IV	-	LC	IE	D
<b>Culebra lisa europea</b> <i>Coronella austriaca</i>				X		X	X				Anexo IV	-	LC	IE	D
<b>Culebra de escalera</b> <i>Elaphe scalaris</i>						X			X		-	-	LC	IE	D
<b>Culebra bastarda</b> <i>Malpolon monspessulanus</i>						X			X	X	-	-	LC	-	D
<b>Culebra viperina</b> <i>Natrix maura</i>								X			-	LC	LC	IE	D
<b>Culebra de collar</b> <i>Natrix natrix</i>				X		X		X			-	-	LC	IE	D
<b>Víbora hocicuda</b> <i>Vipera latasti</i>				X	X	X			X		-	-	NT	-	D
<b>Víbora áspid</b> <i>Vipera aspis</i>	X	X	X	X							-	-	LC	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.

**TABLA 20.**  
Especies de anfibios potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

ANFIBIOS															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Salamandra</b> <i>Salamandra salamandra</i>			X		X						-	-	VU	-	D
<b>Tritón pirenaico</b> <i>Euproctus asper</i>								X			Anexo IV	-	NT	IE	C
<b>Tritón palmeado</b> <i>Triturus helveticus</i>								X			-	-	LC	IE	D
<b>Sapo partero</b> <i>Alytes obstetricans</i>			X	X	X	X			X	X	Anexo IV	-	NT	IE	D
<b>Sapillo moteado común</b> <i>Pelodytes punctatus</i>						X		X			-	-	LC	IE	D
<b>Sapo común</b> <i>Bufo bufo</i>	X	X	X	X	X	X		X	X		-	-	LC	-	D
<b>Sapo corredor</b> <i>Bufo calamita</i>				X		X			X		Anexo IV	-	LC	IE	D
<b>Rana común</b> <i>Rana perezi</i>								X			Anexo V	-	LC	-	-
<b>Rana bemeja</b> <i>Rana temporaria</i>	X	X	X					X			Anexo V	-	LC	IE	D

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.

**TABLA 21.**  
Especies de mamíferos potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

MAMÍFEROS															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Erizo común</b> <i>Erinaceus europaeus</i>			X	X	X	X			X		-	LC	-	D	
<b>Desmán ibérico</b> <i>Galemys pirenaicus</i>								X			Anexo II, IV	EN	IE	D	
<b>Topo europeo</b> <i>Talpa europaea</i>	X	X							X		-	DD	-	-	
<b>Musaraña gris</b> <i>Crocidura russula</i>		X		X		X			X	X	-	LC	-	-	

MAMÍFEROS															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Musaraña enana</b> <i>Sorex minutus</i>		X	X	X							-	LC	-	-	
<b>Musaraña bicolor</b> <i>Sorex araneus</i>	X	X	X	X							-	LC	-	-	
<b>Musgaño patiblanco</b> <i>Neomys fodiens</i>								X			-	LC	-	D	
<b>Murciélago pequeño de herradura</b> <i>Rhinolophus hipposideros</i>							X			X	Anexo II	DD	IE	C	
<b>Liebre europea</b> <i>Lepus europaeus</i>	X	X	X	X		X			X		-	NT	-	-	
<b>Conejo</b> <i>Oryctolagus cuniculus</i>				X		X			X		-	LC	-	-	
<b>Ardilla</b> <i>Sciurus vulgaris</i>		X	X		X						-	LC	-	D	
<b>Marmota</b> <i>Marmota marmota</i>	X	X					X				-	LC	-	-	
<b>Lirón careto</b> <i>Eliomys quercinus</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	-	LC	-	-	
<b>Lirón gris</b> <i>Glis glis</i>		X	X								-	LC	-	D	
<b>Ratón de campo</b> <i>Apodemus sylvaticus</i>		X	X	X	X	X					-	LC	-	-	
<b>Rata común</b> <i>Rattus norvegicus</i>								X		X	-	LC	-	-	
<b>Rata negra</b> <i>Rattus rattus</i>					X				X	X	-	LC	-	-	
<b>Ratón común</b> <i>Mus musculus</i>									X	X	-	LC	-	-	
<b>Topillo rojo</b> <i>Clethrionomys glareolus</i>		X	X	X			X				-	-	-	-	
<b>Rata de agua</b> <i>Arvicola sapidus</i>								X			-	VU	-	D	
<b>Rata topera</b> <i>Arvicola terrestris</i>	X	X									-	LC	-	-	
<b>Topillo campesino</b> <i>Microtus arvalis</i>	X	X							X		-	LC	-	-	
<b>Topillo agreste</b> <i>Microtus agrestis</i>		X	X		X			X			-	LC	-	-	

MAMÍFEROS															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Jabalí</b> <i>Sus scrofa</i>		X	X	X	X	X		X	X		-	LC	-	-	
<b>Rebeco</b> <i>Rupicapra rupicapra pyrenaica</i>	X	X	X	X			X				Anexo V	NT	-	-	
<b>Ciervo rojo</b> <i>Cervus elaphus</i>		X	X	X	X	X			X		-	VU	-	-	
<b>Gamo</b> <i>Dama dama</i>	X	X	X	X	X	X			X		-	LC	-	-	
<b>Corzo</b> <i>Capreolus capreolus</i>		X	X	X	X	X			X		-	LC	-	-	
<b>Zorro rojo</b> <i>Culpes culpes</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	LC	-	-	
<b>Oso pardo</b> <i>Ursus arctos</i>		X	X								Anexo II, IV	CR	PE	A	
<b>Comadreja</b> <i>Mustela nivalis</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	DD	-	D	
<b>Armiño</b> <i>Mustela erminea</i>	X	X					X	X			-	VU	IE	B	
<b>Garduña</b> <i>Martes foina</i>		X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	LC	-	-	
<b>Marta</b> <i>Martes martes</i>		X	X								Anexo V	LC	-	B	
<b>Tejón</b> <i>Meles meles</i>			X	X	X	X	X	X	X		-	LC	-	-	
<b>Nutria</b> <i>Lutra lutra</i>								X			Anexo II, IV	NT	IE	A	
<b>Gineta</b> <i>Genetta genetta</i>					X	X	X	X	X		Anexo V	LC	-	-	
<b>Gato montés</b> <i>Felis sylvestris</i>			X	X	X	X	X				Anexo IV	VU	IE	B	

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.

**TABLA 22.**  
Especies de aves potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Ánade real</b> <i>Anas platyrhynchos</i>								X			Anexo II/A-III/A	LC	-	-	-
<b>Abejero europeo</b> <i>Pernis apivorus</i>			X	X							Anexo I	LC	NA	IE	C
<b>Milano negro</b> <i>Milvus migrans</i>								X			Anexo I	LC	NA	IE	C
<b>Milano real</b> <i>Milvus milvus</i>	x	x		x					x		Anexo I	NT	E	Vu	B
<b>Quebrantahuesos</b> <i>Gypaetus barbatus</i>	X	X		X			X				Anexo I	LC	E	PE	A
<b>Alimoche</b> <i>Neophron percnopterus</i>		X		X			X				Anexo I	EN	E	Vu	B
<b>Buitre leonado</b> <i>Gyps fulvus</i>	X	X		X		X	X				Anexo I	LC	O	IE	B
<b>Aguila culebrera</b> <i>Circaetus gallicus</i>		X	X	X	X	X			X		Anexo I	LC	I	IE	C
<b>Azor</b> <i>Accipiter gentilis</i>		X	X		X				X		-	NE	K	IE	C
<b>Gavilán</b> <i>Accipiter nisus</i>			X	X	X	X			X		-	NE	K	IE	C
<b>Ratonero</b> <i>Buteo buteo</i>			X	X	X	X		X	X		-	NE	NA	IE	C
<b>Águila real</b> <i>Aquila chrysaetos</i>	X	X	X	X	X	X			X		Anexo I	NE	R	IE	B
<b>Cernícalo vulgar</b> <i>Falco tinnunculus</i>	X	X		X		X	X		X		-	NE	NA	IE	C
<b>Halcón peregrino</b> <i>Falco peregrinus</i>	X	X		X		X	X		X		Anexo I	NE	V	IE	B
<b>Lagópodo alpino</b> <i>Lagopus mutus</i>	X										Anexo II/A-III/B	LC	V	Vu	B
<b>Urogallo común</b> <i>Tetrao urogallus</i>		X	X								Anexo II/B-III/B	LC	E	Vu	A
<b>Perdiz roja</b> <i>Alectoris rufa</i>				X		X			X		Anexo II/A-III/A	LC	-	-	-
<b>Perdiz pardilla</b> <i>Perdix perdix</i>	X	X		X							Anexo II/A-III/A	LC	-	-	-

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Codorniz común</b> <i>Coturnix coturnix</i>	X	X							X		Anexo II/B	LC	-	-	-
<b>Andarríos chico</b> <i>Actitis hypoleucos</i>								X			-	NE	NA	IE	C
<b>Paloma bravía</b> <i>Columba livia</i>							X		X		Anexo II/A	LC	-	-	-
<b>Paloma torcaz</b> <i>Columba palumbus</i>		X	X		X				X		Anexo II/A-III/A	LC	-	-	-
<b>Tórtola turca</b> <i>Streptopelia decaocto</i>									X	X	Anexo II/B	LC	-	-	-
<b>Cuco común</b> <i>Cuculus canorus</i>		X	X	X	X	X	X	X			-	LC	NA	IE	D
<b>Buho real</b> <i>Bubo bubo</i>			X	X	X	X	X		X		Anexo I	LC	R	IE	B
<b>Autillo europeo</b> <i>Otus scops</i>						X	X		X		-	LC	NA	IE	C
<b>Cárabo común</b> <i>Strix aluco</i>		X	X		X		X	X	X		-	LC	-	IE	C
<b>Mochuelo boreal</b> <i>Aegolius funereus</i>		X									-	LC	R	IE	B
<b>Vencejo común</b> <i>Apus apus</i>				X		X		X	X	X	-	LC	NA	IE	D
<b>Martín pescador</b> <i>Alcedo atthis</i>								X			Anexo I	LC	K	IE	C
<b>Torcecuellos</b> <i>Jynx torquilla</i>									X		-	LC	NA	IE	C
<b>Pito real</b> <i>Picus viridis</i>		X	X	X	X	X		X	X		-	LC	NA	IE	D
<b>Pico picapinos</b> <i>Dendrocopos major</i>		X	X		X						-	LC	NA	IE	D
<b>Pito negro</b> <i>Dryocopus martius</i>		X	X								Anexo I	LC	-	IE	C
<b>Totovía</b> <i>Lullula arborea</i>				X		X			X		-	LC	NA	IE	D
<b>Alondra común</b> <i>Alauda arvensis</i>		X		X		X			X		Anexo II/B	LC	-	-	-
<b>Avión roquero</b> <i>Ptyonoprogne rupestris</i>							X				-	LC	NA	IE	D

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Golondrina común</b> <i>Hirundo rustica</i>				X		X		X	X	X	-	LC	NA	IE	D
<b>Avión común</b> <i>Delichon urbica</i>		X		X		X	X			X	-	LC	NA	IE	D
<b>Bisbita arbóreo</b> <i>Anthus trivialis</i>			X		X						-	LC	NA	IE	D
<b>Bisbita alpino</b> <i>Anthus spinoletta</i>	X	X						X			-	LC	NA	IE	D
<b>Lavandera cascadeña</b> <i>Motacilla cinerea</i>								X			-	LC	NA	IE	D
<b>Lavandera blanca</b> <i>Motacilla alba</i>								X	X	X	-	LC	NA	IE	D
<b>Mirlo acuático</b> <i>Cinclus cinclus</i>								X			-	LC	NA	IE	C
<b>Chochín</b> <i>Troglodytes troglodytes</i>			X	X	X	X		X		X	-	LC	NA	IE	D
<b>Acentor común</b> <i>Prunella modularis</i>	X			X				X			-	LC	NA	IE	D
<b>Acentor alpino</b> <i>Prunella collaris</i>	X	X									-	LC	NA	IE	D
<b>Petirrojo</b> <i>Erithacus rubecula</i>			X	X	X	X				X	-	LC	NA	IE	D
<b>Ruiseñor común</b> <i>Luscinia megarhynchos</i>				X		X		X			-	LC	NA	IE	D
<b>Colirrojo tizón</b> <i>Phoenicurus ochruros</i>	X	X	X	X	X	X	X			X	-	LC	NA	IE	D
<b>Tarabilla norteña</b> <i>Saxicola rubetra</i>	X	X									-	LC	NA	IE	D
<b>Collalba gris</b> <i>Oenanthe oenanthe</i>	X	X					X				-	LC	NA	IE	D
<b>Roquero rojo</b> <i>Monticola saxatilis</i>	X	X				X	X				-	LC	NA	IE	D
<b>Roquero solitario</b> <i>Monticola solitarius</i>						X	X				-	LC	NA	IE	D
<b>Mirlo capiblanco</b> <i>Turdus torquatus</i>	X	X									-	LC	NA	IE	D
<b>Mirlo común</b> <i>Turdus merula</i>			X	X	X	X		X	X	X	Anex II/B	LC	-	-	-

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Zorzal común</b> <i>Turdus philomelos</i>			X	X						X	Anex II/B	LC	-	-	-
<b>Zorzal charlo</b> <i>Turdus viscivorus</i>			X	X					X		Anex II/B	LC	-	-	-
<b>Curruca zarcera</b> <i>Sylvia communis</i>				X							-	LC	NA	IE	D
<b>Curruca mosquitera</b> <i>Sylvia borin</i>		X	X					X			-	LC	NA	IE	D
<b>Curruca capirotada</b> <i>Sylvia atricapilla</i>				X	X	X		X		X	-	LC	NA	IE	D
<b>Mosquitero papialbo</b> <i>Phylloscopus bonelli</i>			X	X	X	X					-	LC	NA	IE	D
<b>Mosquitero común</b> <i>Phylloscopus collybita</i>			X	X							-	LC	NA	IE	D
<b>Reyezuelo sencillo</b> <i>Regulus regulus</i>		X	X								-	LC	NA	IE	D
<b>Reyezuelo listado</b> <i>Regulus ignicapilla</i>			X		X					X	-	LC	NA	IE	D
<b>Papamoscas gris</b> <i>Muscicapa striata</i>						X		X	X	X	-	LC	NA	IE	D
<b>Mito</b> <i>Aegithalos caudatus</i>			X		X			X			-	LC	NA	IE	D
<b>Carbonero palustre</b> <i>Parus palustris</i>			X							X	-	LC	NA	IE	D
<b>Herrerillo capuchino</b> <i>Parus cristatus</i>			X		X					X	-	LC	NA	IE	D
<b>Carbonero garrapinos</b> <i>Parus ater</i>		X	X		X						-	LC	NA	IE	D
<b>Herrerillo común</b> <i>Parus caeruleus</i>			X		X					X	-	LC	NA	IE	D
<b>Carbonero común</b> <i>Parus major</i>			X	X	X	X		X		X	-	LC	NA	IE	D
<b>Trepador azul</b> <i>Sitta europaea</i>			X							X	-	LC	NA	IE	D



AVES																
Nombre	Hábitat										Protección					
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC	
												M	E			
<b>Treparriscos</b> <i>Tichodroma muraria</i>							X					-	LC	NA	IE	C
<b>Agateador norteño</b> <i>Certhia familiaris</i>		X	X									-	LC	NA	IE	D
<b>Agateador común</b> <i>Certhia brachydactyla</i>		X	X		X				X	X		-	LC	NA	IE	D
<b>Oropéndola</b> <i>Oriolus oriolus</i>			X		X			X	X	X		-	LC	NA	IE	D
<b>Alcaudón dorsirrojo</b> <i>Lanius collurio</i>				X					X			-	LC	NA	IE	D
<b>Alcaudón común</b> <i>Lanius senator</i>						X			X			-	LC	NA	IE	D
<b>Arrendajo</b> <i>Garrulus glandarius</i>		X	X	X	X	X		X	X	X		-	LC	-	-	-
<b>Urraca</b> <i>Pica pica</i>					X	X		X	X	X		-	LC	-	-	-
<b>Chova piquigualda</b> <i>Pyrrhonorax graculus</i>	X	X					X					-	LC	NA	IE	C
<b>Chova piquirroja</b> <i>Pyrrhonorax pyrrhonorax</i>						X	X		X			-	LC	NA	IE	C
<b>Corneja</b> <i>Corvus corone</i>				X		X		X	X			-	LC	-	-	-
<b>Cuervo</b> <i>Corvus corax</i>		X	X	X	X	X	X		X			-	LC	-	-	-
<b>Estornino pinto</b> <i>Sturnus vulgaris</i>				X		X			X	X		-	LC	-	-	-
<b>Gorrion común</b> <i>Passer domesticus</i>									X	X		-	LC	-	-	-
<b>Gorrion molinero</b> <i>Passer montanus</i>									X	X		-	LC	-	-	-
<b>Gorrion chillón</b> <i>Petronia petronia</i>						X	X		X			-	LC	NA	IE	D
<b>Gorrion alpino</b> <i>Montifringilla nivalis</i>	X											-	LC	NA	IE	C

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Pinzón vulgar</b> <i>Fringilla coelebs</i>			X		X				X		-	LC	NA	-	D
<b>Verdecillo</b> <i>Serinus serinus</i>					X	X		X	X	X	-	LC	-	-	D
<b>Verderón común</b> <i>Carduelis chloris</i>					X	X		X	X	X	-	LC	-	-	D
<b>Verderón serrano</b> <i>Serinus citrinella</i>		X	X								-	LC	NA	IE	D
<b>Jilguero</b> <i>Carduelis carduelis</i>						X		X	X	X	-	LC	-	-	D
<b>Pardillo común</b> <i>Carduelis cannabina</i>				X		X			X		-	LC	-	-	D
<b>Piquituerto común</b> <i>Loxia curvirostra</i>		X	X								-	LC	NA	IE	D
<b>Camachuelo común</b> <i>Pyrrhula pyrrhula</i>			X	X				X			-	LC	NA	IE	D
<b>Escribano cerillo</b> <i>Emberiza citrinella</i>		X		X					X		-	LC	NA	IE	D
<b>Escribano soteño</b> <i>Emberiza cirlus</i>				X		X		X	X		-	LC	NA	IE	D
<b>Escribano montesino</b> <i>Emberiza cia</i>		X	X	X	X	X	X				-	LC	NA	IE	D
<b>Triguero</b> <i>Miliaria calandra</i>						X			X		-	LC	-	-	-

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.

**TABLA 23.**  
Especies de invertebrados potencialmente presentes en el ámbito de estudio.

AVES															
Nombre	Hábitat										Protección				
	A	sA	MoB	MoM	MeB	MeM	R	Ri	Ag	U	DH	UICN		CNEA	NC
												M	E		
<b>Mariposa isabelina</b> <i>Graellsia isabelae</i>		X									Anexo II, V	DD	IE	D	
<b>Rosalía</b> <i>Rosalía alpina</i>			X								Anexo II, IV	VU	IE	C	
<b>Ciervo volante</b> <i>Lucanus cervus</i>			X		X						Anexo II	-	IE	D	
<b>Doncella de ondas rojas</b> <i>Euphydryas aurinia</i>	X	X		X		X		X			Anexo II	-	-	D	
<b>Mariposa apolo</b> <i>Parnassius apollo</i>	X	X									Anexo IV	VU	-	D	

Fuente. Elaboración propia a partir de la consulta de las directivas sectoriales.

A estas tablas sobre los hábitats y el nivel de protección o reconocimiento de las especies faunísticas potencialmente presentes en el ámbito estudiado, le siguen unos detalles descriptivos sobre las especies más amenazadas, para cuya conservación es preciso designar zonas especiales de conservación, sin las cuales se verían gravemente reducidas sus poblaciones. Cuando sólo es necesario lo anteriormente dicho, se hace referencia al grupo del Anexo II de las Directivas de hábitats 92/43/CEE y 97/62/CE. Cuando además se requiere una protección estricta, vendrá esto referido a las especies del Anexo IV de las mismas disposiciones legales.

En cuanto a las aves, se designaran las especies que podrán ser objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, medidas que corresponden a los taxones del anexo I de la Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.

También se describirán los taxones que constan en el Libro Rojo de la Unión Internacional para la conservación de la Naturaleza con las categorías más desfavorables (en peligro, vulnerable), aunque no estén contempladas en las directivas europeas.

De igual forma, se hará mención de las especies con categorías más desfavorables (A,B) que se registran en la *Ley 22/2003 de protección de los animales*, de Cataluña, cuando no aparezcan en los demás parámetros de protección.

### 6.6.3 Especies principales de la zona de estudio

Las especies principales de la zona de actuación que constituyen el grupo más sensible y sobre el que deberán extremarse las precauciones quedan identificadas del siguiente modo:

- DENTRO DEL GRUPO DE LOS MAMÍFEROS
  - **DESMÁN IBÉRICO (*Galemys pirenaicus*)**

Es un endemismo ibérico, que se distribuye desde la vertiente francesa de los Pirineos hasta la mitad septentrional de Portugal. En los Pirineos franceses se distribuye por las cabeceras de ríos de diferentes cuencas que vierten tanto al Atlántico (desde el Nivelles al Garonne) como al Mediterráneo (desde el Aude al Massanne). En la vertiente española, además de las

cabeceras de los ríos que vierten en el Cantábrico (Bidasoa, Urumea y Leizarán) el desmán se ha encontrado en las cabeceras de los afluentes del Ebro y de la cuenca alta del Ter.

En cuanto a su hábitat, el desmán vive en arroyos montañosos de aguas limpias y oxigenadas. Una limitación importante es que pueda existir un flujo regular de agua durante todo el año, por lo que muestran una preferencia por las regiones de clima oceánico frente a las de clima mediterráneo. Su presencia no depende tanto de la altitud (se encuentra desde casi al nivel del mar en el norte de Portugal, Galicia y Asturias, hasta los 2.500 m en Pirineos) como de la pendiente de los ríos, su profundidad (pequeña o moderada) y la velocidad de la corriente.

Se alimenta de invertebrados bentónicos reófilos de tamaño relativamente grande, principalmente larvas de tricópteros (94% de frecuencia media en excrementos), plecópteros (39%) y efemerópteros (8%). Por otra parte, él puede ser presa de determinados predadores acuáticos como la nutria, la garza real, la cigüeña común, el martinete, el lucio, o incluso rapaces como el ratonero o el cárabo

Los principales factores de amenaza son los derivados de la degradación y fragmentación de su hábitat: extracción de agua de los cauces naturales, creación de embalses, deterioro del bentos y contaminación intensa.

No obstante, en el ámbito de estudio que comprende la **parte alta del río Noguera Ribagorzana, el desmán está totalmente ausente**, según estudios del Departamento de Biología Animal de la Facultad de Biología de Universidad de Barcelona (Quercus, 279. *El desmán ibérico en el Pirineo*. Pere Aymerich y Joaquim Gosálbez)

#### – **Oso pardo (*Ursus arctos*)**

Tiene una distribución holártica y originalmente alcanzaba Centroamérica y el norte de África. En Europa, al oeste de Rusia, su distribución primitiva se ha reducido a 800.000 km<sup>2</sup>. Antiguamente ocupaba toda la Península Ibérica pero desde el s. XVIII los núcleos galaico-cantábricos y pirenaicos (incluyendo el Prepireneo) son los únicos existentes. En el Pirineo se ha introducido ejemplares procedentes de Eslovenia.

En Europa es considerado un animal forestal. En la Cordillera Cantábrica utilizan especialmente robledales, hayedos y abedulares y en los Pirineos, robledales, hayedos,

bosques de pino negro y abetales. En España sin embargo, donde la cobertura forestal es de las más reducidas de las de su área de distribución continental (entre el 25 y 50%), los osos también hacen uso frecuente de matorrales y formaciones arbustivas, roquedos y pastizales. El rango de altitud utilizado, entre 300 y 2.300 m, es prácticamente todo el disponible.

Las tendencias demográficas de los núcleos Cantábricos y Pirenaicos en las últimas décadas parecen haber sido esencialmente regresivas. La población de osos cantábricos se estima entre 70 y 90 ejemplares y la de Pirineos occidentales en cinco ejemplares. **En los Pirineos, después de la muerte de los últimos ejemplares autóctonos, se reintrodujeron ejemplares eslovenos, en 1996, 1997, y 2006. En la actualidad, en las dos vertientes de los Pirineos, habitan entre 15 y 20 osos.**

La mortalidad causada por el hombre es el factor de amenaza más inmediato. La alteración y destrucción del hábitat incrementa los riesgos de mortalidad y puede, especialmente en la población cantábrica, impedir sus posibilidades de recuperación. Está catalogado como “En Peligro de Extinción”, las Comunidades Autónomas han aprobado legalmente Planes de Recuperación. En los Pirineos centrales, en 1996 y 1997, se liberaron tres osos (dos hembras y un macho) procedentes de Eslovenia. El futuro de los ejemplares de los Pirineos occidentales necesita clarificarse. Los ejemplares cantábricos son los únicos, dentro de su línea evolutiva, que no se encuentran en proceso de introgresión genética y que pueden garantizar el futuro de la misma.

#### – Nutria (*Lutra lutra*)

El área de distribución natural se extiende por la mayor parte de Eurasia, el extremo norte de África, Oriente Medio, Sri Lanka, una parte de la India, Indochina y diversas islas de todos estos continentes, excepto las situadas en los ambientes más boreales (tundra) y las mediterráneas. Ocupaba toda la Península Ibérica, excepto tal vez la provincia de Almería. Nunca ha habitado las Baleares ni las Canarias. En la Península sufrió un importante proceso de regresión desde 1950 hasta mediados de los 80, desapareciendo especialmente de la mitad este, en los ríos de tipo mediterráneo. La nutria también desapareció de las zonas industrializadas, de las zonas más turísticas, de las grandes planicies agrícolas (con agricultura intensiva) y del entorno de las grandes ciudades. Las principales poblaciones ibéricas han sido durante todo este tiempo las situadas en Galicia, Extremadura, el occidente asturiano, el norte de León y el extremo occidental de Andalucía, conectadas por la gran

población portuguesa. A partir de mediados de los 80, la especie ha iniciado un lento **proceso de recuperación** en determinadas zonas, especialmente en el **área pirenaica** y zonas periféricas, en la zona central, en Andalucía occidental, y en algunos sectores de Castilla y León, aunque se están produciendo en otros muchos lugares. Desde 1995 a 2001, en el noreste de Girona se han reintroducido ejemplares procedentes de Asturias, Extremadura y Portugal, estableciéndose una población estable que también se está expandiendo.

Vive en todo tipo de ambientes acuáticos continentales suficientemente bien conservados, y en el litoral atlántico. De forma sedentaria se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1.700 – 1.800 m de altitud; por encima y hasta los 2.400 m, su presencia se ve muy condicionada por la disponibilidad de alimento, pudiendo acceder estacionalmente en función del hielo y de la reproducción de diversas especies de anfibios y de peces.

De forma general, se nutre sobretodo de salmónidos y anguilas en la vertiente atlántica, y ciprínidos y cangrejos en los ambientes mediterráneos.

La contaminación, la destrucción del hábitat y la sobreutilización de los recursos hídricos parecen haber sido las principales causas de regresión, aunque otras como la disminución en las poblaciones de sus presas, el aislamiento poblacional, su persecución, etc., pueden haber jugado un importante papel en este proceso. La conservación de su hábitat, el control de la contaminación, el mantenimiento de las poblaciones de sus presas y una correcta gestión del agua son las bases de su conservación, estando las densidades poblacionales potenciales entre 0,05 y 1,0 ejemplares/km de río.

**En la zona estudiada de la Noguera Ribagorzana, desde 1988/89 se inició un proceso de recuperación espontáneo a partir de pequeños núcleos ubicados en este mismo río y en el Noguera Pallaresa, Segre e Isávena. Este proceso se ha producido a partir de la expansión por ríos de 2-20 m de anchura con vegetación suficientemente conservada. Las presas grandes son barreras infranqueables para la nutria (atropello registrado en Escales cuando una nutria quiso remontar el río). Por tanto, en varios casos la recolonización se produce por desplazamientos entre valles de individuos campo a través o bien por vaguadas con barrancos y riachuelos.**

**En la población de Pont de Suert existe, desde hace años, un centro de fauna salvaje de carnívoros semiacuáticos, donde se estudia y se informa sobre la población de nutrias de la zona.**

– **Gato montés (*Felis silvestris*)**

Se distribuye desde Europa occidental hasta el Cáucaso, presentando en la actualidad un área de distribución relictiva. En Europa, existen poblaciones dispersas en las penínsulas Ibérica, Itálica y Balcánica, en Escocia, centro de Europa y los Cárpatos. Aunque se ha llegado a pensar que *F. silvestris* estaba ampliamente hibridado con gatos domésticos, recientes estudios genéticos parecen indicar que esto no es lo habitual y podría ocurrir sólo en puntos localizados (como Escocia). En la Península Ibérica, y particularmente en España, *F. silvestris* presentaba una distribución histórica generalizada, que ha pasado a ser relictiva en la actualidad.

Aunque el gato montés puede vivir en sotos fluviales y hábitats más o menos esteparios, necesita de masas forestales importantes cercanas. Debido a las características bioclimáticas de la Península, la subespecie *F. s. silvestris* habita bosques caducifolios, mientras que la subespecie *F. s. tartessia* habita el bosque mediterráneo. Se han registrado citas de gato montés desde el nivel del mar, preferentemente en altitudes medias (300 – 800 m), y hasta los 2.250 m (Pirineo oriental). El límite altitudinal está determinado por la cobertura de nieve, pues evita las zonas donde ésta supera los 20 cm de espesor.

**En el valle Sopeira-Escales, las bajas por atropellamiento demuestran que el gato montés es especialmente abundante por el hábitat favorable que tiene. Es especialmente abundante en las laderas montañosas del lado oeste del Embalse de Escales, entre el Serrat de Sant Salvador y la Ermita de Sant Josep. Hábitats de roca para su guarida, y suficiente frondosidad. Además, este singular núcleo montañoso se nutre del territorio agroforestal ubicado al oeste con las pequeñas poblaciones de Sant Oreç y Betesa.**

**El piso supramediterráneo o montano, con terrenos abruptos, roquedos con abundancia de cuevas y grietas, y una vegetación densa, son los elementos que favorecen la densidad de esta especie.**

Dada la dificultad para distinguir individuos de *F. silvestris* y *F. catus* y la ausencia de censos específicos, no se conocen con certeza los efectivos de las poblaciones de gato montés en la Península Ibérica. Las densidades registradas en zonas consideradas óptimas para esta especie oscilan alrededor de los 0,38 individuos/km<sup>2</sup>, aunque en Europa es más común una densidad de 0,2 individuos/km<sup>2</sup>. En todo caso, las densidades dependerán de la disponibilidad de alimento (roedores en el norte y conejo en la Iberia mediterránea).

La pérdida de hábitat y la persecución humana causaron en Europa su declive durante los siglos XIX y XX. Actualmente no existen medidas de conservación para la especie en España. Por el contrario, debido a su confusión con gatos cimarrones y a la presunción generalizada de la hibridación de ambos, probablemente se está contribuyendo a su exterminio a través de actividades autorizadas de control de depredadores. También se ignoran el tamaño y distribución de las poblaciones de gatos cimarrones y sus interacciones con las de gato montés.

• DENTRO DEL GRUPO DE LAS AVES

– **Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)**

Especie de ámbito mundial. Regiones montañosas de Eurasia y África, Asia central e Himalaya (Del Hoyo et al., 1994), con poblaciones más importantes en África oriental y meridional (Etiopía y Lesoto), y en las montañas de Asia central con varios cientos de parejas reproductoras en cada una (Terrasse, 2001). Actualmente sólo tres poblaciones autóctonas en Europa occidental: Pirineos (España-Francia) con 100 parejas reproductoras, Creta (Grecia) con 4 parejas (Xirouchakis, 2001) y Córcega (Francia), con 10 parejas. (Seguin, 2001). Estas poblaciones están completamente aisladas entre sí, y las dos últimas en inminente peligro de extinción. Además, una población reintroducida en los Alpes (Frey & Bijleveld, 1994) con 5 parejas. En el conjunto de Europa se estima en 190-210 parejas. (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España se distribuye por la cordillera pirenaica, donde ocupa todos sus sistemas montañosos, en Navarra, Aragón y Cataluña. Existe un solo núcleo extrapirenaico en los Montes Vascos, con algunos individuos territoriales que todavía no han llegado a criar con éxito. Muy ligada a áreas de montaña con grandes paredes rocosas en las que nidifica en cuevas o repisas entre 600-2.000 m de altitud (Heredia, 1991b), y a la presencia de ungulados

domésticos y salvajes. Depende de la existencia de vientos orográficos para explorar sus enormes áreas de alimentación. Necrófaga especializada que se alimenta principalmente de huesos de carcasas de mamíferos. Buitre territorial monógamo (aunque en Pirineos hay un 14-15% de territorios poliándricos; Donázar, 1990; Bertrán & Margalida, 2002a) de largo ciclo reproductor (180 días desde la puesta) y larga dependencia juvenil (Heredia & Sunyer, 1989; Sunyer, 1991 y 1993). El relieve y las perturbaciones humanas determinan en gran medida la selección de los cantiles de cría y su éxito reproductor (Donázar et al., 1993a). La productividad es baja y fracasa la reproducción en casi la mitad de las parejas (Margalida et al. en prensa). La dispersión juvenil, y los movimientos y asentamientos de los adultos flotantes, se producen básicamente en el área ocupada por la población reproductora, aunque puedan producirse esporádicos movimientos fuera de los Pirineos (Antor et al., 2000). y Sistemas Bético y Penibético; Hiraldo et al., 1979; Heredia, 1991c), siguiendo la tendencia general de la población europea.

En la última década, la principal causa de mortalidad (32% de las registradas) es el consumo de cebos envenenados (estricnina, carbamatos, carbofuranos..., M. Hernández, inédito; Antor, 2001b), mortalidad que desorganiza la estructura de edades y puede tener implicaciones en la dinámica de la población. Las muertes en tendidos eléctricos han supuesto el 23,3% de las registradas y se han incrementado los casos de electrocución. En la década de 1980 la muerte por tiro fue el principal factor de mortalidad (60% de las pérdidas conocidas), y en la última década todavía ha sido del 23,3%. Los niveles de insecticidas organoclorados y PCBs encontrados son menores que los umbrales críticos en rapaces, y no parecen causar mortalidad o afectar a la reproducción, aunque cabe la posibilidad de mortalidad local por plumbismo (M. Hernández, datos propios). No parece presentar problemas de fertilidad, pero se ha comprobado que las molestias en los lugares de cría influyen en su importante fracaso reproductor: batidas de jabalí, maniobras militares, vuelos a baja altura, prácticas forestales, infraestructuras y deportes de montaña (escalada y senderismo). En el sector oriental de Pirineos, el 20% de los fracasos se registran durante la incubación y, la mayoría, por molestias humanas (Margalida et al., en prensa).

El abandono de la ganadería extensiva se traduce en menor disponibilidad de alimento que afecta a las aves más jóvenes, menos eficientes en el vuelo y exploración del territorio. Además, las restricciones sanitarias sobre eliminación de animales muertos y sus restos, puede provocar una drástica reducción de esa disponibilidad de alimento. Las interacciones con otras aves rupícolas (especialmente la ocupación de nidos por el Buitre Leonado) no

parecen afectar al éxito reproductor (Donázar et al., 1993a; Margalida & García, 1999), y a pesar de la defensa sostenida de los nidos durante la cría (Bertrán & Margalida, 2002b), podrían llegar a incidir en la productividad al verse algunas parejas obligadas a criar en zonas menos propicias (mayor presión humana).

**En el tramo de Sopeira a Bono se encuentran 4 parejas reproductoras de quebrantahuesos, que de un año a otro alternan sus sectores de nidificación, según los factores ambientales citados.**

– **Alimoche (*Neophron percnopterus*)**

Especie de ámbito mundial. En Eurasia, la población reproductora se distribuye en el área circummediterránea, Oriente Medio, centro de Asia e India. Ocupa también el sur del Sahara y las áreas secas de África del este y del sur. Las poblaciones paleárticas invernan mayoritariamente en el África subsahariana. La población en Europa se estima en 2.900-7.200 parejas (BirdLife International/EBCC, 2000).

En la península ibérica está bien distribuido, excepto amplias áreas poco abruptas del interior y las más áridas de la vertiente mediterránea. Presente en Baleares y Canarias.

En 2000, un censo nacional promovido y coordinado por SEO/BirdLife con la colaboración de la Estación Biológica de Doñana-CSIC y administraciones autonómicas, con muy buena cobertura, establece una población de 1.320-1.480 parejas. Reproductoras (Del Moral, 2002b; Del Moral & Martí, 2002). La tendencia general de la población en los últimos 20 años ha sido de claro declive, extinguiéndose en numerosas provincias como Almería, Huelva, Murcia, Albacete, Madrid, Ávila y Ourense.

**En el valle del Noguera Ribagorzana (Sopeira-Bono) hay 3 zonas de reproducción de esta especie, que se renueva cada año con la llegada de las parejas reproductoras migradoras.**

En general, parece haberse mantenido en zonas de montaña y/o ganaderas mientras que en áreas agrícolas se ha producido un claro descenso que parece muy importante en el valle del Ebro, donde se han perdido hasta el 70% de los territorios en este periodo (Tella et al., 2000).

Las principales amenazas actuales son: el uso ilegal de veneno para control de depredadores, la reducción de la disponibilidad de alimento por la neumonía hemorrágica vírica del conejo, y la clausura de pequeños muladares utilizados también por los no reproductores cuya dependencia de estos recursos estables y predecibles es muy alta. Las medidas sanitarias sobre el vertido de restos animales establecidas tras el reciente brote de encefalopatía espongiiforme bovina, pueden agravar la situación futura. Menor incidencia pueden tener las molestias en áreas de cría, la persecución directa y la intoxicación por biocidas agrícolas. El efecto de la pérdida de hábitat o, en general, alteraciones en áreas de paso e invernada, es desconocido.

– **Buitre leonado (*Gyps fulvus*)**

Especie de ámbito mundial. Junto con el buitre negro, el quebrantahuesos y el alimoche (en verano), es una de las pocas especies de buitres que pueden verse en Europa, pues se le puede encontrar en España, Portugal, zonas aisladas de Francia (donde ha sido reintroducido) e Italia, buena parte de los Balcanes y Crimea. El resto de su distribución abarca varias partes de África septentrional y Asia occidental, desde Turquía, Arabia y el Cáucaso hasta las estribaciones del Himalaya y el noroeste de la India.

Forma colonias en los cortados, los acantilados y las paredes rocosas, independientemente de que éstos se hallen en macizos montañosos o en zonas altitudinalmente bajas. Suele hallarse en las repisas de los cantiles hacia el amanecer, a la espera de que el sol caliente el aire y se formen las corrientes térmicas sobre las que planear. De este modo el buitre vuela a lo largo de todo el día sin apenas gastar energía. Al atardecer regresa a la buitrera para descansar. Aunque es un ave sedentaria, los individuos más jóvenes pueden recorrer grandes distancias apartándose de sus progenitores. Está presente en casi toda la Península Ibérica, salvo en Galicia, el oeste de Asturias y algunas áreas del levante.

El abandono de la ganadería extensiva se traduce en menor disponibilidad de alimento que afecta a las aves más jóvenes, menos eficientes en el vuelo y exploración del territorio. Además, las restricciones sanitarias sobre eliminación de animales muertos, en los tradicionales muladares, y sus restos, puede provocar una drástica reducción de esa disponibilidad de alimento; hecho que podría ocasionar una reducción poblacional importante, dado el fuerte incremento demográfico de los últimos años, en los cuales se han puesto en práctica numerosas campañas de recuperación y mejora.

**En el tramo de Sopeira a Bono se encuentran más de 100 parejas reproductoras de buitre leonado. Esta especie gregaria constituye la rapaz más abundante de la zona.**

– **Águila real (*Aquila chrysaetos*)**

Especie de ámbito mundial. Exclusiva del hemisferio norte, con distribución típicamente holártica y principales áreas de cría entre los 70° N y los 20° N. Es difícil precisar su población mundial por falta de información en amplios sectores de Asia, aunque se estima en 50.000-100.000 parejas (Watson, 1997), de las que 6.600-12.000 corresponden a Europa (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España presenta una amplia y heterogénea distribución exclusivamente en la Península, donde ocupa los principales sistemas montañosos, con poblaciones numerosas en el Sistema Ibérico, cordilleras Béticas, Sierra Morena y Pirineos. Falta en amplias zonas de ambas mesetas y de la depresión del Guadalquivir, y resulta particularmente escasa en Galicia y en la franja costera del Cantábrico (Arroyo et al., 1990b). Especie generalista, su presencia se relaciona con los ambientes rupícolas, principalmente en regiones de montaña, aunque localmente desborda este marco ambiental. Ocupa una amplia variedad de hábitats, muestra una cierta preferencia por los paisajes abiertos y evita las áreas forestales extensas. La altitud media de nidificación es de 950 m, con un rango que oscila entre los 160 m y los 2.150 m en zonas tranquilas con escasa interferencia humana (Arroyo et al., 1990b; Del Hoyo et al., 1994). La mayoría de los nidos se ubican en roquedos y sólo el 10% en árbol (aunque en la depresión del Ebro un 40% de las parejas nidifican en árboles).

En cuanto a las amenazas, en algunas regiones de España, los tendidos eléctricos suponen un problema para su conservación, pues sufre numerosas bajas por electrocución. Algunas de las poblaciones fronterizas con Portugal sufren de forma acusada el uso de veneno y los efectos de la persecución directa en aquel país. El repunte del uso del veneno en España también se cita como una de sus amenazas en regiones como Murcia y también se citan casos de muerte por disparo y expolio en esta región (Sánchez- Zapata et al., 1995). La disminución de la disponibilidad de alimento, principalmente tras la propagación de la neumonía hemorrágica vírica entre las poblaciones de conejo silvestre ha podido afectar a la especie en algunas zonas. La oferta de turismo rural o de interior y de deportes al aire libre (escalada), se han señalado como algunos ejemplos de molestias en zonas de nidificación sometidas a fuerte presión humana (Sampietro et al., 1998).



**En el tramo de Sopeira a Bono se encuentran 3 parejas reproductoras de águila real, que acostumbran a tener sectores de reproducción solitarios, pero que en determinadas ocasiones comparten los cantiles con otras especies, como el buitre leonado o el quebrantahuesos.**

– **Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)**

Especie mundial fuertemente cosmopolita. Ocupa todos los continentes excepto la Antártida, con principales poblaciones en las islas del Pacífico norte, Australia, la península Ibérica y las Islas Británicas (Del Hoyo et al., 1994). Nidifica en la mayoría de los países europeos, aunque en muchos de ellos en escaso número. El grueso de las 7.600-11.000 parejas en que se estima su población en Europa, se localiza en Rusia, sur del continente e Islas Británicas (BirdLife International/EBCC, 2000). En España cría la subespecie brookei, que se reproduce en todas las comunidades autónomas, también en Ceuta y Melilla (islas Chafarinas), a excepción de Canarias.

Aunque puede criar en edificios, torres de tendidos eléctricos y canteras, la inmensa mayoría de la población nidifica en roquedos, por lo que su distribución se halla ligada a la disponibilidad de éstos. Resulta por tanto más común en la mitad este de la Península, de sustrato calizo y con abundancia de peñas, así como en las costas acantiladas, donde puede alcanzar elevadas densidades (Amengual, 1996; Zuberogoitia, 1997a). Independientemente de la disponibilidad de peñas, Gainzarain et al. (2002) señalan su tendencia a rarificarse hacia el sur de España, lo que atribuyen al desplazamiento por parte del Águila Perdicera (Gil, 1999; Prieta et al., 2000) y, sobre todo, del Búho Real (del Moral, 2000).

La acción de expoliadores de nidos parece ser su principal problema de conservación en las regiones más humanizadas. Aunque esta práctica parece haber disminuido (Purroy, 1997), todavía su incidencia es alta en algunas áreas. Para evitarla, se han desarrollado campañas de vigilancia de nidos en Madrid, Guadalajara, Valladolid, Salamanca y Santander (Zuberogoitia et al., 2002). La depredación sobre palomas domésticas provoca conflictos con el colectivo de colomófilos, sobre todo en Levante, que en ocasiones llevan a la persecución de la especie. Al margen de esto, la caza furtiva no parece afectarle gravemente (De Juana, 1989). Aunque en áreas como el norte de España y el Sistema Central cría con normalidad, se ha observado una baja productividad en algunas poblaciones de comarcas agrícolas, asociada

a altos niveles de plaguicidas (Del Moral, 200.; Montero, 2000).). Si continúa el incremento en la ocupación de sustratos de origen artificial, como canteras y torres de tendidos eléctricos (Purroy, 1997), es previsible que la población actual tenga aún un significativo margen de aumento en el futuro. A nivel local pueden contribuir los programas de reintroducción mediante hacking en ciudades como Barcelona o Salamanca, así como en las sierras de Huelva.

**En el tramo de Sopeira a Escales se encuentran 2 parejas reproductoras de halcón peregrino, que casi siempre comparten los sectores de reproducción con otras especies, como el buitre leonado, el quebrantahuesos o el alimoche.**

#### 6.6.4 Otros Vertebrados

- PECES

– **Madrilla (*Chondrostoma toxostoma sp. miegii*)**

Ciprínido endémico de España, típicamente reófilo que vive en aguas corrientes pero que pueden sobrevivir en aguas remansadas e incluso en embalses siempre que puedan salir río arriba en la época reproductiva. Su alimentación es detritívora y completamente bentófaga.

Para reproducirse remontan los ríos hacia los tramos altos para realizar la freza. Esta tiene lugar entre los meses de abril y junio en aguas someras con fondos de piedra o grava. Suele ser en los ríos donde vive el primer ciprínido en reproducirse y por ello encuentra los lugares de freza libres de muchos de los posibles depredadores de huevos y alevines. La madurez sexual se alcanza a los dos ó tres años de edad. Las hembras ponen entre 600 y 15.000 huevos. Los machos pueden vivir hasta cinco años y las hembras hasta siete.

Su distribución se extiende por los ríos de la vertiente cantábrica oriental: Urumea, Oria, Urola, Deba, Artibay, Oca, Butrón, Nervión, Agüera, Asón y Pas, y de la vertiente mediterránea: Llobregat, Ebro y Cenja.

Sobre la especie, los principales factores de amenaza son la introducción de especies exóticas, la mayoría piscívoras en los ríos españoles.

Las principales amenazas de su hábitat son la realización de diversas infraestructuras hidráulicas, como canalizaciones, construcción de presas, etc., la contaminación por vertidos

industriales, urbanos y agrícolas; la extracción de agua para fines agrícolas y la extracción de áridos que destruye los frezaderos.

– **Piscardo (*Phoxinus phoxinus*)**

El piscardo es un pez de pequeño tamaño de los cursos altos de los ríos. Posee dos poblaciones bien definidas, una en la vertiente atlántica y otra en la mediterránea. En la vertiente atlántica no se sabe para la mayoría de los ríos, con certeza, si es una especie autóctona ya que ha sido ampliamente introducida para favorecer el número de presas disponibles para la trucha (*S. trutta*) y existen pocos registros antiguos sobre su presencia. En esta vertiente sus poblaciones son abundantes existiendo áreas de introducción reciente, como la cuenca del Duero, donde se encuentra en clara fase de expansión. En la vertiente mediterránea, sin embargo, las poblaciones son autóctonas ya que existen registros antiguos sobre su presencia, antes de que se favoreciera a la especie como alimento para las truchas, y en esta vertiente sus poblaciones se encuentran amenazadas. Por este motivo se valoran independientemente las poblaciones de ambas vertientes.

Su hábitat se centra en los tramos altos de los ríos en aguas oxigenadas, con fondos pedregosos. Por ejemplo, en el río Urederra (Cuenca del Ebro) el sustrato más común son los cantos (64-256 mm). Llega a formar grandes cardúmenes, que en la época de reproducción pueden estar compuestos sólo por ejemplares machos, desencadenándose la reproducción cuando en este cardumen se introducen las hembras. Son omnívoros aunque su dieta principal consiste en macroinvertebrados acuáticos.

La época de reproducción es de abril a junio en la Europa meridional y de mayo a julio en el norte de Europa. Los huevos eclosionan a una temperatura de 15° C entre los 14 días (Río Utsjoki, Finlandia) y los 17 días (Río Frome, UK). Depositán entre 200 y 1000 huevos. La reproducción es externa y la puesta preferentemente se coloca sobre sustrato de grava, pero a veces puede estar pegada a la vegetación. Para reproducirse realizan migraciones hacia los cursos altos de los ríos.

En España se distribuye en las cuencas de los ríos Agüera, Asón, Besaya, Besós, Bidasoa, Cares-Deva, Deba, Duero, Ebro, Leizarán, Miera, Muga, Nansa, Nive, Oria, Pas, Saja, Ter, Tordera, Urola y Urumea. En la cuenca del Duero ha sido introducida artificialmente y se ha favorecido su distribución en algunas cuencas de la Cordillera Cantábrica. Sin embargo, en el cantábrico no se conoce con exactitud en que cuencas es introducida y en cuales es natural.

– **Trucha común (*Salmo trutta fario*)**

Pez de talla media que vive en aguas rápidas y frías. Su alimentación está basada fundamentalmente en invertebrados bentónicos, insectos y moluscos. Los adultos pueden consumir también peces y anfibios.

Las poblaciones de España y sur de Francia están bien diferenciadas genéticamente del resto de poblaciones. En España existen dos poblaciones distintas según su comportamiento; una migradora que se distribuye por los ríos de Galicia y la cordillera cantábrica y otra sedentaria que vive en los demás ríos españoles. Desde un punto de vista genético existen tres grandes grupos bien diferenciados, uno compuesto por todos los ríos mediterráneos hasta la cuenca del Segura, un segundo grupo formado por los ríos del sur de España en las Sierras de Cazorla y Segura y Sierra Nevada y un tercero que agrupa todos los ríos atlánticos excepto los del Guadalquivir. Dentro de las poblaciones atlánticas, la cuenca del Duero presenta algunos marcadores genéticos únicos.

Su reproducción presenta un único periodo de freza que se sitúa entre los meses de noviembre y enero cuando la temperatura del agua oscila entre 5 y 10°C. La puesta se deposita en la grava y el número de huevos es de 1.000 a 2.000 por kg de peso. La incubación dura más de 40 días a 10°C. Las poblaciones atlánticas realizan migraciones al mar regresando al río para completar el ciclo reproductor.

En España se distribuye por las cabeceras de casi todos los ríos de la Península Ibérica faltando en algunos del Levante, en el sur de España y en la cuenca del Guadiana; siendo una de las especies más valoradas en la pesca de ocio.

• **REPTILES**

– **Lagarto verde (*Lacerta viridis*)**

En la Península Ibérica, se encuentra fundamentalmente en los pisos montano, colino y supramediterráneo, en un amplio rango de altitudes que van desde el nivel del mar hasta cotas por encima de los 2.000 metros en los Pirineos y en el sistema Ibérico norte (2.160 metros en los picos de Urbión). En consecuencia, ocupa una gran variedad de hábitats, con preferencia por enclaves con cobertura herbácea o arbustiva densa que le procure refugio. Habita así herbazales densos, brezales, tojales y formaciones similares, sotos con profusa vegetación

ribereña, setos, linderos y bosques en una gran variedad de dominios, desde los bosques planocaducifolios húmedos (hayedos y robledales) hasta otros de carácter marcescente (quejigares y melojares) o incluso esclerófilo (encinares húmedos y mixtos) (BARBADILLO, 1987; BARBADILLO et al., 1999). En Cataluña, se ha señalado, no obstante, una distribución de la especie condicionada fundamentalmente por factores climáticos, hallándose en áreas con una pluviosidad media superior a los 800 mm anuales y rarificándose en zonas con temperaturas medias superiores a 14 °C (LLORENTE et al., 1995).

Su área de distribución ibérica presenta un amplio solapamiento con la de *L. schreiberi*, especie con la que puede llegar a convivir en estrecha simpatria y establecer una fuerte competencia. En el País Vasco y Castilla y León, donde el lagarto verde es abundante, éste explota una mayor variedad de hábitats, mientras que el lagarto verdinegro se revela como una especie muy ligada a la vegetación ribereña de los cursos de agua. También convive en amplias zonas con *L. lepida*, que muestra un comportamiento y preferencias más termófilos.

El lagarto verde resulta frecuente y mantiene poblaciones relativamente densas en gran parte de su área de distribución ibérica. Algunas poblaciones periféricas podrían considerarse como potencialmente amenazadas en función de su relativo aislamiento, si bien en muchos casos siguen manteniendo efectivos suficientes.

Las principales amenazas sobre la especie son la agricultura intensiva y otras prácticas agrícolas y ganaderas que determinan la alteración profunda de sus hábitats (incendios y quemas de matorral, brezales, tojales y sotos, contaminación por pesticidas, etc.). La conservación de setos y linderos, así como de la vegetación ribereña y el uso racional de pesticidas, permiten la supervivencia de la especie en zonas de cultivos o pastoreo.

– **Lagartija pirenaica (*Lacerta monticola bonnali*)**

Es un endemismo de los Pirineos que ocupa territorios aragoneses y catalanes comprendidos entre el macizo de Ariel y el espacio natural de Sant Maurici-Aigüestortes.

Es una especie totalmente rupícola que vive en zonas de grandes rocas que contienen fisuras y grietas, y sobre terrenos con abundantes derrubios y gleras de materiales pizarrosos, esquistosos o de lapiaz calcáreo. Es especialmente frecuente en zonas húmedas de interfase entre pastizales y sustrato pétreo. Puede observarse una especial abundancia en las zonas donde antes desaparece la nieve. De todas formas, su distribución se localiza en el piso

alpino, en alturas superiores a los 2.000 m (hasta 3.062 m), en zonas con temperaturas medias anuales de 0° C, con precipitaciones de 2.000 mm., y con una permanencia de las nieves de 7 a 8 meses y un período vegetativo no superior a los 3 meses.

Su distribución es puntual, conformada por pequeñas colonias ubicadas en hábitats propicios, siendo localmente común o abundante. Aunque no parece presentar grandes amenazas, sus poblaciones se encuentran muy fragmentadas y experimentan cierta regresión.

– **Lagartija roquera (*Podarcis muralis*)**

Especie presente desde Turquía asiática y las costas del Mar Negro hasta la Península Ibérica. En el norte de Europa alcanza Holanda y las citas más meridionales corresponden al sur de Italia y extremo meridional del Peloponeso en Grecia. Introducida hace años en varias zonas de Estados Unidos, donde se conocen poblaciones reproductoras y estables. En la Península Ibérica ocupa la franja eurosiberiana del Pirineo, prepirineo y Cordillera Cantábrica, así como parte de los sistemas Central e Ibérico. En las comarcas más orientales de su distribución ibérica habita las áreas de clima no mediterráneo, de modo que los 800 mm de pluviosidad anual marcan el límite meridional de la especie (LLORENTE et al., 1995).

Ocupa gran variedad de hábitats, desde construcciones humanas hasta el interior de bosques caducifolios. En las áreas donde no convive con la lagartija ibérica se comporta como una especie rupícola, en muros de piedras y acúmulos rocosos. Cuando se halla en simpatía con *P. hispanica*, es habitual que ésta ocupe las rocas y *P. muralis* los taludes de tierra y las zonas de suelo.

– **Culebra verdiamarilla (*Coluber viridiflavus*)**

La distribución mundial de la especie comprende la costa norte y algunas islas del Adriático, Italia, buena parte de Francia, Sicilia, Malta y Cerdeña, ocupando el noreste de la península ibérica en todo el Pirineo y parte del Prepirineo.

Es abundante en ciertas localidades y escasa en otras, formando dos núcleos en los extremos del Pirineo, siendo de mayor importancia en los Pirineos centrales y orientales.

Es una especie del piso montano, hasta los 1.500 m en Cataluña, que ocupa zonas rocosas con vegetación y espacios abiertos con pino albar, roble o formaciones mixtas. Un hábitat

común son los márgenes y vertientes orientadas al sur, apareciendo también en carreteras y pistas. En algunos valles presenta densidades importantes, coincidiendo en algunos casos con antiguas edificaciones asociadas a surgencias de aguas termales. Cuando la pluviometría anual es inferior a 900 – 1.000 mm o la isoterma se sitúa por encima de los 13º C de temperatura media, esta especie se ausenta.

– **Culebra lisa europea (*Coronella austriaca*)**

Ampliamente distribuida en Europa (desde el Cáucaso hasta Inglaterra), en la Península Ibérica se distribuye principalmente por la mitad norte, ocupando algunas cordilleras del centro y, muy puntualmente, del sur. Así, en España se encuentra amplia y homogéneamente repartida por la región Eurosiberiana, tanto en el piso colino como en el montano, en la mayor parte de Galicia, toda la Cornisa Cantábrica, País Vasco y Pirineos. Más hacia el Sur, en la Región Mediterránea, su presencia se circunscribe mayoritariamente a los macizos montañosos, en el piso supramediterráneo y, principalmente, en el oromediterráneo, donde las poblaciones son escasas y están aisladas en zonas elevadas, de clima fresco y húmedo. Falta en gran parte de la meseta Castellano-leonesa, ocupando las distintas cordilleras del Sistema Central (sierras de Gata, Gredos, Guadarrama, Ayllón, etc.). Hacia el Este, hay citas en la serranía de Cuenca y en las sierras de Albarracín, Gúdar, Javalambre y Puertos de Beceite. En toda la mitad sur de la Península, únicamente aparece de manera muy puntual y aislada en algunas sierras, como Sierra Nevada, Cazorla o Alcaraz, con poblaciones residuales y muy escasas.

Dentro de las variables climáticas, la pluviometría media anual se correlaciona con la distribución de esta especie, que habita zonas con precipitaciones superiores a los 600 – 800 mm (según regiones), excepto en la mitad meridional ibérica, donde está ausente de diversas sierras que superan esta precipitación.

En la Región Eurosiberiana ibérica ocupa una gran variedad de hábitats, generalmente con una buena cobertura arbustiva o de matorral (*Rubus spp.*, *Erica spp.*, *Calluna vulgaris*, *Ulex spp.*, etc.), desde linderos y claros de bosques caducifolios y mixtos hasta zonas de cultivos, praderas e incluso zonas arenosas, al borde del mar. En la Región Mediterránea, por el contrario, suele ser una especie montana, viviendo en pastizales con rocas, zonas de matorral (como piornos o enebros) o bosques abiertos de coníferas (*Pinus sylvestris*, *P. nigra*) y caducifolios (*Quercus rotundifolia*, *Acer granatense*, etc.).

Se encuentra desde el nivel del mar hasta la montaña, superando los 2.000 m de altitud en la Cordillera Cantábrica y los 2.400 en los Pirineos. En la región Mediterránea falta de las zonas más bajas, viviendo entre los 700 y los 2.500 m de altitud en el Sistema Central y entre los 900 y los 2.700 en las sierras del sur de España.

En gran parte de su distribución ibérica, coincide en simpatria con *C. girondica*, aunque suele ocupar hábitats con mayor grado de cobertura vegetal, mayor humedad ambiental y menores temperaturas que esta especie. En Galicia es habitual que donde coinciden, *C. austriaca* viva en las laderas de umbría y fondo de los valles, mientras que *C. girondica* ocupe las laderas de solana (GALÁN, 1988). En zonas de montaña, *C. austriaca* se distribuye a mayores altitudes que *C. girondica* (BALADO et al., 1995).

• ANFIBIOS

– **Salamandra (*Salamandra salamandra*)**

Esta especie ocupa la mayor parte de la región Paleártica Occidental. En la Península Ibérica, está presente en todas las regiones húmedas de Galicia, la cornisa Cantábrica y todos los Pirineos. Sigue los contornos de las sierras del Sistema Central, Montes de Toledo, Sierra Morena y las sierras Béticas.

La salamandra común se encuentra principalmente en los macizos de media o alta montaña de toda la Península, y alcanza hasta 2.500 metros en el Sistema Central. Las poblaciones buscan preferentemente zonas húmedas y sombrías, con precipitaciones abundantes. Se encuentran poblaciones en los bosques caducifolios (hayedos, robledales) con arroyos o charcas, así como en praderas húmedas bordeadas de setos o muros. En alta montaña, la especie aparece también por encima del nivel del bosque, en zona de turberas o praderas alpinas. De hábitos preferentemente nocturnos, se refugian en galerías de otros animales o en cavidades, entre raíces o piedras.

La distribución de la especie se ve afectada tanto por las sequías prolongadas como por los incendios y la presión turística, por ejemplo, en zonas de montaña. Asimismo, la introducción de peces alóctonos en lagunas y arroyos afecta particularmente a las larvas, pudiendo provocar muy rápidamente la desaparición de las poblaciones de salamandras.

En las últimas décadas, *S. salamandra* ha sufrido una regresión muy notable en estas regiones. Esta regresión se puede atribuir principalmente a la acidificación de estas regiones, aunque la causa real se desconoce. La pérdida de puntos de agua (arroyos, fuentes) o su deterioro pone en peligro la reproducción y por tanto la permanencia de la especie en su área de distribución. En algunos lugares, las poblaciones se ven afectadas tanto por la presión urbanística, por la introducción de peces en las lagunas o por la pérdida progresiva de puntos de reproducción.

– **Tritón pirenaico (*Euproctus asper*)**

Endemismo pirenaico de distribución montana y altimontana, ocupa potencialmente toda la cordillera pirenaica y prepirenaica en sus dos vertientes, y es frecuente en su área. El tritón pirenaico presenta una distribución mucho más amplia por la vertiente sur del Pirineo debido a que existen un gran número de poblaciones residuales indicativas de una distribución pretérita sureña mucho mayor.

En Cataluña *Euproctus asper* alcanza hacia el Este las primeras estribaciones pirenaicas, marcando muy claramente el paso de La Junquera, el límite oriental de distribución. Hacia el sur el límite parece estar muy claramente marcado por el macizo del Montseny (MONTORI y PASCUAL, 1981). Existe una cita publicada que sitúa la especie en el macizo del Montnegre-Corredor. Esta cita debe desestimarse al tratarse, con toda seguridad, de un individuo aislado de procedencia foránea. El límite sur por la zona occidental de Cataluña se localiza en la sierra del Montsec, donde se mantienen algunas poblaciones residuales y siendo algunas cavernícolas (MALUQUER-MARGALEF, 1981, 1984).

En la zona occidental del Pirineo y Prepirineo, el límite occidental viene determinado por las poblaciones de Navarra, llegando a penetrar en Guipúzcoa. Se ha localizado en las subcuencas del Urrobi-Irati y del Areta, presentando densidades muy elevadas las poblaciones de la vertiente norte de la Sierra de Illón, y muy bajas en las poblaciones del oeste. Hacia el sur desciende hasta las sierras aragonesas que se continúan en Petilla. En el Pirineo central, principalmente aragonés, es muy abundante en la zona pirenaica, situándose su límite sur en las Sierras de Guara, Riglos y Santo Domingo.

De forma general, se distribuye por debajo de la isoyeta de 14 °C de temperatura media anual, al menos en el Pirineo Oriental, y se El hábitat ocupado por esta especie viene determinado por sus características eto-ecológicas (reofilia, estereotactismo positivo y estenotermia de aguas frías). El tritón pirenaico ocupa tanto torrentes como lagos de montaña, siendo el hábitat característico de la especie los torrentes de montaña media con fuerte desnivel y aguas frías. Existen también poblaciones en los cursos subterráneos, fuentes y surgencias que mantienen temperaturas del agua relativamente moderadas o bajas aún en zonas demasiado cálidas para la presencia del tritón pirenaico (CLERGUE-GAZEAU & MARTINEZ-RICA, 1978).

En la vertiente sur, 16 °C de temperatura máxima del agua es el límite de distribución para la especie, aunque se conocen poblaciones en cursos cuyas aguas alcanzan temperaturas mayores; y en cuanto a la actividad, abandona el medio acuático y se inactiva cuando la temperatura del agua baja de los 5 o 6 °C y retorna a él cuando se recupera el valor térmico.

Estas localidades, en muchos casos, tienen su origen en poblaciones subterráneas que colonizarían los alrededores de la surgencia. Esto explicaría la existencia de localidades en áreas de baja altitud como es el caso de Banyoles (Girona), localidad que ha sido confirmada recientemente. Sin embargo, la distribución y expansión de esta especie utilizando el freático debe ser mucho más importante de lo que las observaciones indican.

Altitudinalmente, el tritón pirenaico se localiza desde los 175 m hasta los 2.500 m en la vertiente sur, siendo mucho más abundante entre los 1.000 y 2.000 m. En la vertiente norte tiene una distribución altitudinal similar, alcanzando cotas mucho más altas, que incluso llegan a superar los 3.000 m.

Sus principales amenazas la introducción de fauna íctica como las truchas (*Salvelinus* sp., *Salmo trutta fario*) y la contaminación o eutrofización de los cursos por presencia humana.

– **Sapo partero (*Alytes obstetricans*)**

Especie fundamentalmente europea, está presente en el oeste de Alemania, una pequeña parte de Holanda, norte de Suiza, sur de Bélgica, Luxemburgo, prácticamente toda Francia y gran parte de la Península Ibérica, alcanzando el norte de Marruecos en las montañas del Rif y Atlas Medio.

En la Península Ibérica está bien distribuido y puede considerarse abundante en el tercio norte, desde Galicia a Cataluña, siendo más escaso en Zaragoza y sur de Huesca. En el centro peninsular su distribución es más o menos continua desde Portugal a Valencia, siendo sólo relativamente abundante en ambos extremos, poco frecuente en Madrid, y faltando prácticamente en Cáceres, casi todo Toledo y sur de Cuenca.

La especie se distribuye principalmente por zonas de alta pluviosidad salvo en Cataluña y Comunidad Valenciana. En zonas menos lluviosas aparece fundamentalmente en sistemas montañosos o en zonas con sustratos impermeables, pero también de forma relicta en zonas secas y en ocasiones semiáridas. En cualquier caso, su largo desarrollo larvario condiciona su presencia a zonas con puntos de agua de larga duración, muchas veces de origen antrópico, como pilones, fuentes o albercas de riego. Ocupa por tanto multitud de hábitats, tanto en terrenos silíceos, calizos o arcillosos, desde áreas de montaña o encinares hasta zonas de cultivo, huertas o áreas urbanas. Aparece desde el nivel del mar hasta los 2.400 m en Pirineos.

Esta especie no se encuentra amenazada en la zona norte de su distribución, siendo altamente tolerante a las alteraciones del medio. Sin embargo, al sur de su distribución la especie se encuentra fuertemente amenazada por la destrucción de los puntos de agua empleados en su reproducción: descenso del nivel freático, pérdida de los usos tradicionales del agua en agricultura y ganadería, abandono de fuentes, canalización de arroyos, etc.

Por otro lado, en algunas zonas los adultos sufren atropellos frecuentes en las carreteras, y en zonas de alta montaña la introducción de peces acaba con sus larvas.

– **Sapo corredor (*Bufo calamita*)**

Su área de distribución abarca gran parte del occidente continental europeo, desde la Península Ibérica hasta Bielorrusia y Ucrania por el Este y Estonia por el norte. Ocupa, asimismo, algunas localidades del sur de Suecia y áreas limitadas en Gran Bretaña e Irlanda. Se distribuye por el interior de la península Ibérica de forma continua y a lo largo de toda la costa mediterránea y atlántica hasta Galicia.

El sapo corredor en la Península Ibérica es una especie muy ubicua, ocupando hábitats muy diferentes como son: dunas costeras, bosques aclarados y estepas, cultivos, bosques con

cierta cobertura y alta montaña (SINSCH 1998, REQUES 2000). Sus hábitats reproductivos lo constituyen principalmente charcas de duración muy temporal que se llenan por precipitación o por el deshielo y muy expuestas al sol, zonas encharcadas de montaña (turberas, praderas húmedas, etc.), arroyos encharcados e incluso derramaderos de fuentes. También se reproduce en marismas costeras y lagunas endorreicas igualmente de duración temporal y agua relativamente salobre. Por último, es una de las especies de anfibios que mejor se adaptan a hábitats secundarios de origen antrópico, como son canteras o graveras abandonadas.

Se distribuye a lo largo de un gradiente pluviométrico muy amplio, desde las áridas comarcas del sureste peninsular y cuenca del Ebro (< 300 mm), hasta zonas con elevada pluviometría como Galicia y montañas húmedas (> 1.500 mm)..

Su distribución altitudinal comprende desde el nivel del mar hasta las cotas máximas de 1.950 m en Galicia y Sistema Ibérico, 2.400 m en el Sistema Central y 2.540 m en Sierra Nevada.

Es una especie abundante con una gran plasticidad ecológica aunque presentan problemas de conservación similares a los de otras especies. Las poblaciones con mayor riesgo de extinción serían aquellas que ocupan áreas muy humanizadas con una fuerte fragmentación de hábitats. El tamaño de sus poblaciones puede sufrir claras fluctuaciones anuales, pudiendo pasar varios años sin reclutamiento de juveniles debido a periodos de sequía prolongada. La destrucción de sus hábitats de reproducción temporales y otras causas como atropello en carreteras, están ocasionando la disminución de sus poblaciones.

• MAMÍFEROS

– **Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*)**

Es una especie paleártica, que se extiende longitudinalmente desde Irlanda, por el oeste, hasta Cachemira, por el este. Presenta una amplia distribución latitudinal, que abarca desde las zonas montañosas de Etiopía y Sudán, hasta el sur de Alemania y Polonia. En España es una especie frecuente con una distribución amplia pero irregular por toda la Península, Baleares y territorios ceutíes.

Su hábitat básico es cavernícola en toda la Península Ibérica, ocupando las cavidades naturales, aunque también se localiza con frecuencia en cavidades subterráneas artificiales y en edificaciones. Así, en épocas frías la especie se refugia casi exclusivamente en las cuevas, y durante los meses cálidos en edificios. Es más común en áreas de cubierta vegetal arbustiva y arbórea con presencia de aguas superficiales.

Su rango altitudinal es muy amplio, con un límite superior durante la época invernal de 2.000 m, siendo frecuentes en el norte las colonias de cría hasta los 1.100 m.

En cuanto al tamaño poblacional, la colonia más grande de cría conocida en la Península consta de 800 individuos. En Andalucía occidental se han contabilizado 1.600 individuos, y un solo refugio alberga casi el 50% de la población conocida.

Los factores que contribuyen mayoritariamente al deterioro de sus poblaciones son las rehabilitaciones de los edificios que, a veces, usan como refugio.

#### – **Ciervo (*Cervus elaphus*)**

Es una especie autóctona de distribución Paleártica, desde Europa occidental hasta Asia Central, incluidas las islas de Córcega y Cerdeña y el Magreb. Las poblaciones del sur de Portugal desaparecieron durante la primera mitad del siglo XX, pero se han recuperado en la actualidad a partir de reintroducciones y de colonización natural desde España.

La distribución original en la Península pudo estar más localizada en la mitad sur occidental, en las zonas de bosque y matorral mediterráneo esclerófilo. La distribución actual es reflejo de la expansión natural de las últimas décadas y de las introducciones con fines cinegéticos. Hoy en día la especie se extiende por casi todo el territorio peninsular, excepto la parte más occidental de Galicia y la costa levantina.

Ocupa la mayoría de los hábitats de la Península, desde llanuras a nivel del mar hasta áreas de alta montaña. Utiliza preferentemente las áreas de transición (ecotonos) entre zonas boscosas o arbustiva y áreas abiertas con herbáceas, siendo su alimentación mixta entre el pastoreo y el ramoneo, e incluye una amplia variedad de especies tanto herbáceas (en primavera alcanza el 75%) como arbustivas.

Como característica reproductiva, cabe destacar el carácter poligínico, reuniendo los machos harenes de hasta 50 hembras, y dándose el celo entre septiembre y octubre; momento en el cual los machos emiten un sonido característico conocido como berrea o brama.

El ciervo es una especie cinegética fundamental (se cazan más de 60.000 ciervos, de ambos sexos, al año) y constituye uno de los principales aprovechamientos de muchas áreas de dehesa y monte mediterráneo en el suroeste peninsular. Su gestión adecuada permite compatibilizar el rendimiento económico y la conservación de esas áreas de alto valor natural.

Las principales problemáticas poblacionales son debidas a la alteración genética que sufren las poblaciones ibéricas, hecho que podría causar la desaparición de la subespecie autóctona. Así, las 3 principales amenazas son la introducción de ejemplares de otras subespecies, los cambios genéticos por la fragmentación y aislamiento de poblaciones, y la selección artificial de los reproductores, especialmente en condiciones de cría en cautividad, para su posterior introducción en la naturaleza.

#### – **Armiño (*Mustela erminea*)**

Su distribución natural es circumboreal, aunque está introducido en Nueva Zelanda desde 1880. En el Paleártico, su límite meridional se encuentra en la Península Ibérica, donde ocupa dos áreas separadas. Una en el noroeste peninsular, limitando al sur con el río Duero y el distrito de Vila Real (Portugal), encontrándose su límite oriental en la mitad noroeste de la provincia de Burgos. La otra área se sitúa en los Pirineos, desde la localidad de Larra, en Navarra, hasta el oeste de la comarca del Ripollés, en Girona.

Las poblaciones al norte del Duero ocupan una gran variedad de hábitats: zonas costeras, prados de montaña y zonas más esteparias hacia el sur, donde muestran preferencia por los sotos de ribera. El rango altitudinal abarca desde el nivel del mar hasta los 1.800 m, siendo sus principales presas la rata topera y la rata de agua (*Arvicola sapidus*). Las poblaciones pirenaicas están restringidas al piso montano y alpino, ocupando prados y orillas de ríos y lagos. El rango altitudinal para estas poblaciones se encuentra entre los 500 y los 2.740 m., y sus presa habitual la rata topera (*Arvicola terrestris*).

No se han realizado en España censos que proporcionen datos sobre el tamaño de sus poblaciones ni sobre su densidad. Sin embargo, se ha obtenido datos muy dispares de otras

poblaciones que revelan fuertes fluctuaciones en su densidad y estructura. Esta inestabilidad se supone debida a que se trata de una especie de vida corta y con una gran capacidad reproductiva, por lo que las poblaciones están muy influenciadas por las fluctuaciones de las presas, competencia con otros depredadores, factores meteorológicos, problemas sanitarios, alteraciones de origen antrópico, etc. Los datos disponibles de densidad indican unos valores extremos de 0,02 y 0,06 individuos/ha.

En la actualidad, puede estar amenazado por la disminución vertiginosa de una de sus principales presas, la rata de agua, por lo que deberían realizarse estudios para determinar sus efectivos poblacionales y su potencial dependencia de estas presas.

– **Marta (*Martes martes*)**

Restringida a Europa, desde la Península Ibérica hasta los Montes Urales, y desde Italia al Círculo Polar Ártico. Existen poblaciones de martas en algunas islas del Mediterráneo occidental: Menorca, Mallorca, Cerdeña, Elba, Sicilia; todas introducidas de alguna forma por el hombre, así como en las Islas Británicas (en Escocia e Irlanda).

En la Península Ibérica se encuentra en el norte de Portugal y de España, en la franja montañosa formada por la Cordillera Cantábrica y sus estribaciones en Galicia, y los Pirineos. El mapa de distribución presenta una serie de lagunas derivadas de la falta de información en algunas zonas y del hecho de que puede resultar difícil de confirmar su presencia al confundirse con la garduña. Así, la ausencia de citas de marta en buena parte del Pirineo Occidental (Navarra y Huesca) puede deberse a estas razones.

Relacionada con masas forestales de coníferas y de caducifolios bien estructurados. La diversidad de ambientes que aparecen en los árboles con la edad: agujeros, árboles caídos, tocones, etc. es esencial para encontrar encames, madrigueras o las presas de las que se alimenta. Esta situación se suele encontrar en nuestra latitud en las zonas subalpinas y montañas, donde además los períodos de innivación son más prolongados, lo que les confiere cierta ventaja sobre la garduña. Si bien, en la zona atlántica esta situación se encuentra muy cercana al nivel del mar, por lo que el rango altitudinal abarca desde la costa hasta el borde superior del bosque subalpino (2.300 m aproximadamente). Esta restricción parece más relacionada con la competencia con la garduña y con otros carnívoros más mediterráneos que

con sus necesidades reales, ya que en las islas se encuentra adaptada a medios más termófilos e incluso con masas forestales menos complejas de pino y matorral.

Su alimentación se basa en la predación de micromamíferos, pero la ardilla y el urogallo, forman parte de abanico trófico, sobretodo este último en determinadas zonas de Europa.

En cuanto a los factores de regresión, la explotación forestal es en la actualidad la principal amenaza, aunque la persecución que experimenta por su condición de depredador puede ocasionar pérdidas en zonas determinadas, pero de menor importancia.

- AVES

– **Abejero europeo (*Pernis apivorus*)**

Es una especie de distribución mundial, monotípica y abundante, con estimas globales, basadas en recuentos durante los pasos migratorios, en torno al millón de ejemplares. Cría en casi toda Europa y en el oeste de Asia e inverna en el África subsahariana, sobre todo al sur del ecuador. En Europa presenta una distribución continua en las zonas templada y boreal con límite norte en el Círculo Polar Ártico, que se fragmenta en las Islas Británicas, donde es muy escasa, y en las penínsulas mediterráneas (Ibérica, Itálica y Anatólica), siendo su población estimada de 100.000 a 150.000 parejas.

En la península Ibérica es una especie migratoria estival, y prefiere las zonas de clima templado y húmedo. Se distribuye en un núcleo principal en el norte (entre Galicia y Girona), siendo más abundante en las zonas de influencia atlántica. En los Pirineos escasea donde el clima es más continental y con aumento de coníferas.

En general, muestra especial predilección por las formaciones de bosques caducifolios con amplios claros, preferentemente de haya o roble, aunque se ha citado en bosques de castaño, abedul, pino silvestre, pino negro, pino negral, alcornoque, quejigo, melojo, encina y sotos fluviales (Elósegui, 1985; Sampietro et al., 1988).

La población española es de escasa importancia y supone menos del 0,5% del total mundial. En la actualidad se estiman entre 900 y 1.300 parejas en España (el 80-90% en el tercio norte), cifras que se sitúan en el límite inferior de estimas previas (1.000 – 2.000 pp.; Purroy,



1997). Estos valores deben tomarse con mucha cautela pues la mayoría de las estimas regionales utilizadas son elementales.

En cuanto a las amenazas, la alteración del hábitat se perfila como el factor más negativo, en especial la pérdida de bosques caducifolios sustituidos por repoblaciones de eucaliptos y coníferas, por cultivos o por urbanizaciones, minas, pistas de esquí y otras infraestructuras. Otros problemas son el expolio y molestias durante la cría y la caza ilegal, posiblemente más frecuente en los periodos de migración e invernada. El uso de plaguicidas forestales no parece afectar a su principal alimento, las larvas de himenópteros (Purroy, 1997), y el efecto de los tendidos eléctricos debe ser escaso, pues raramente los usan como posadero. No hay que olvidar la vulnerabilidad de esta rapaz de dieta muy especializada, bajo potencial reproductor (0,3 pollos de media por pareja) y alta mortalidad juvenil (50-70% en el primer año; Hagemeyer & Blair, 1997).

– **Milano negro (*Milvus migrans*)**

Es una de las rapaces con distribución mundial más amplia, por la mayor parte de las áreas templadas y tropicales del Viejo Mundo y Australasia (Del Hoyo et al., 1994). En el Paleártico es estival y cría desde el Mediterráneo hasta las zonas templadas de los países nórdicos, con poblaciones más importantes en Rusia, España, Francia y Alemania. Población europea (SPEC 3) estimada en 72.000-98.000 pp. (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España se distribuye principalmente por el norte y oeste de la Península, en los valles de los principales ríos, en Extremadura, Castilla y León, Aragón y zonas bajas de montaña en los Pirineos, cordillera Cantábrica y Sistema Central. Ausente de la mayor parte de la franja costera mediterránea, con pequeños núcleos aislados en Cataluña y Levante. También escasa en Castilla-La Mancha y el Sistema Ibérico. En Andalucía, único núcleo importante en las marismas del Guadalquivir. En Galicia y Asturias sólo algunas parejas, pero extendida en el interior de Cantabria y País Vasco. En Madrid, único núcleo importante en el SE de la Comunidad.

Es una especie muy asociada a las actividades humanas, frecuente basureros, muladares, pueblos, granjas y es especialmente abundante en dehesas con vacuno extensivo (sobre todo ganado bravo), en zonas con abundancia de carroñas pequeñas y cerca de grandes basureros cuando existe hábitat de nidificación adecuado. Muy social, se concentra en grandes dormideros, en puntos de alimentación y en agrupaciones de cría dispersas (Blanco, 1994).

Las principales amenazas sobre esta especie son: uso de venenos por el sector cinegético (Hernández et al., 2001; Blas, 2002); destrucción del hábitat (infraestructuras y cambios de uso); electrocución en tendidos eléctricos (Viñuela, 1991) y contaminantes, a los que es muy sensible, tanto por su modo de obtención de alimento, como por su hábitat óptimo asociado a cursos de agua, zonas húmedas y vertederos. En este sentido, es destacable que las poblaciones flotantes de individuos no reproductores que aprovechan masivamente los basureros, incluyen individuos de otros países durante la migración, con la consiguiente acumulación de contaminantes en estas aves. Se conocen numerosos casos de tiroteado ilegal (Mañosa, 2002). Dado su carácter carroñero, también puede ser muy sensible a cualquier cambio en los sistemas de explotación agropecuarios que pueda suponer una reducción en la disponibilidad de carroña. Busca pequeñas carroñas en las carreteras, por lo que es muy vulnerable a los atropellos.

– **Milano real (*Milvus milvus*)**

De ámbito mundial, es una de las rapaces continentales con distribución más restringida, centrada en Europa al oeste de los Urales, en especial Alemania, Francia y España que concentran el 90% de la población mundial (Hagemeyer & Blair, 1997). Persisten poblaciones minúsculas y en regresión en el norte de África, mediterráneo oriental, Europa del este, Turquía, Cáucaso, islas mediterráneas e islas atlánticas (Evans & Pienkowski, 1991; Viñuela, 1996). Reintroducida con éxito en Inglaterra y Escocia con ejemplares de España y Alemania (Carter, 2001). La población europea (SPEC 4) se estima en 19.000-24.000 pp. (BirdLife International/EBCC, 2000).

Salvo otras posibles parejas aisladas, en la península sólo persisten parejas aisladas o pequeños núcleos poblacionales en Cataluña, Guipúzcoa, Vizcaya, cara sur de la cordillera Cantábrica, Sistema Ibérico, llanuras del valle del Duero central, Badajoz, Andalucía y Castilla-La Mancha. En Baleares cría en Mallorca y Menorca, y falta en Canarias, Ceuta y Melilla.

Su distribución está condicionada por varios factores: clima (evita áreas de marcado clima atlántico y mediterráneo), orografía (especialmente abundante en zonas onduladas de piedemonte o media montaña y sierras bajas), persecución humana (venenos; Villafuerte et al., 1998; Seoane et al., en prensa), y, localmente, por la disponibilidad de sustratos de

nidificación y las actividades humanas (muladares, granjas, basureros, ganadería extensiva, etc.; Viñuela & Sunyer, 1999; Seoane et al., en prensa).

Muy sociable, con colonias dispersas durante la cría y grandes dormideros en invierno, lo que puede suponer una seria desventaja en casos de envenenamiento o destrucción de hábitat de nidificación. Es muy filopátrica, lo que supone una difícil colonización natural de nuevas áreas (Carter, 2001). Migradora parcial, España acoge en invierno al grueso de la población europea (54.000-62.000 ejemplares en 1993- 1994; Viñuela & Ortega, 1999).

Su declive se debe, entre otras causas, al uso de venenos en los últimos años para el control ilegal de depredadores. A menudo, por su estrategia de alimentación buscadora, oportunista y carroñera, es una de las primeras en localizar los cebos o las especies que han muerto por ellos, lo que la hace muy sensible (Programa Antídoto: 408 ejemplares envenenados entre 1990 y 2000, segunda especie con más casos; Hernández, 2000c). Durante el censo de 1994 se detectaron 25 muertes por disparo en unas 500 visitas a 268 dormideros lo que sugiere una mortalidad anual de varios miles de ejemplares en esta época en España. El uso de rodenticidas anticoagulantes para controlar plagas de topillos en Castilla y León, ha provocado mortandades masivas de Milano Real (Bonafant & Viñuela, 1998). Es también muy sensible a la electrocución en tendidos eléctricos (Viñuela & Sunyer, 1999; Seoane et al., en prensa). Los basureros y muladares utilizados han sido frecuentemente ilegales (Sunyer, 1992; García & Viñuela, 1999) y con la crisis de las “vacas locas” de 2001, se ha acelerado su lento proceso de cierre en las últimas décadas (García & Viñuela, 1999), aunque muchos siguen activos y otros nuevos se han legalizado (A. Camiña, com. pers.; datos propios).

– **Águila culebrera (*Circaetus gallicus*)**

Especie de ámbito mundial. Ave migradora de distribución Indo-Europea, cuya área de nidificación se extiende a lo largo de la región paleártica, desde la península Ibérica hasta la India a través del sur y el centro de Europa, el Cáucaso, Oriente medio y el centro y sur de Asia. En África, tan sólo ocupa una pequeña franja en el sector más septentrional, a lo largo de la cordillera del Atlas. Su población europea, se estima en 6.200-14.000 parejas. (BirdLife International/EBCC, 2000), con la mayor parte en España. En la Península es una especie estival con las poblaciones más importantes en las sierras mediterráneas de Cataluña y Levante, Sistema Ibérico, Pirineo y Prepirineo, sierras Béticas, Subbéticas y Penibéticas, Sierra Morena, Montes de Toledo y Sistema Central.

La Culebrera Europea es un ave forestal que nidifica preferentemente en zonas de pinar mediterráneo, aunque también puede hacerlo en encinares, alcornocales y, en menor medida, robledales o hayedos, desde el nivel del mar hasta por encima de los 1.400 m (Román et al., 1996). A escala peninsular, en comparación a otras rapaces forestales como el Ratonero o el Azor Común, su distribución parece restringida a regiones más montañas. A diferencia de esas especies, no ocupa bosques riparios ni bosques isla, lo cual le impide penetrar en zonas donde éstos constituyen el único ambiente forestal disponible.

Aunque se trata de una rapaz eminentemente forestal, a escala local la heterogeneidad del medio y la presencia de zonas abiertas favorecen su presencia lo cual es congruente con el tipo de dieta, basada fundamentalmente en ofidios y otros reptiles (Gil & Pleguezuelos, 2000). A mayor escala, sin embargo, sus densidades parecen incrementarse con el porcentaje de cobertura forestal (Sánchez-Zapata & Calvo, 1999a). Precisa, pues, de extensas superficies de hábitat forestal idóneo, bien alejadas de la frecuentación humana. Por este motivo, no aparece en zonas llanas dominadas por terrenos agrícolas y escasa cobertura forestal. Caza en todo tipo de zonas abiertas donde pueda detectar y capturar reptiles, preferentemente prados de montaña, zonas de matorral y bosque clareado o campos de cultivo de secano extensivos.

La disminución de las poblaciones de reptiles en zonas agrícolas, así como la recuperación de la cubierta forestal densa en zonas rurales abandonadas puede constituir un freno a la aparente recuperación de la Culebrera Europea iniciada a lo largo de la década de 1980. Muy preocupante es la alta incidencia de bajas por electrocución (Mañosa, 2001), de modo que la modernización de los tendidos eléctricos en zonas rurales, sin las precauciones necesarias, puede incidir de forma negativa sobre sus poblaciones. Se han mencionado casos de muertes por disparos y expolios de nidos a lo largo de la última década (Sánchez-Zapata et al., 1995). Los grandes incendios pueden afectarla tanto por la destrucción de lugares de nidificación como por el posible impacto sobre las poblaciones de ofidios y lagartos. La corrección de los postes eléctricos peligrosos y el mantenimiento de amplias extensiones de paisajes agroforestales tradicionales constituyen las medidas de conservación más necesarias.

– **Lagópodo alpino (*Lagopus mutus*)**

Especie de ámbito mundial. Una de las especies más características de la fauna circumpolar con amplia distribución por el norte de América y Eurasia, aquí ya con distribución irregular y discontinua en el norte, que se rarifica hacia el sur hasta quedar poblaciones aisladas en zonas alpinas que constituyen el límite meridional (42° N), sólo superado por el núcleo descubierto en las montañas del Pamir, Tadjikistán (Storch, 2000). En Europa hay cinco poblaciones y subespecies diferentes aisladas entre sí (Fenoscandia, Islandia, Reino Unido, Alpes y Pirineos). La población europea se estima en 480.000-2.000.000 parejas (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España, este endemismo pirenaico (subespecie pyrenaicus) sólo está presente en áreas alpinas de la cordillera axial pirenaica entre el macizo de Larra en Navarra (población marginal) y el Ripollés en Girona (Canut et al., 1987a).

En altitudes medias superiores a 2.200 m ocupa diversos ambientes: pastizales de alta montaña, neveros, canchales y formaciones arbustivas a partir del límite supraforestal (Canut et al., 1987a). De carácter sedentario, permanece a lo largo de todo el ciclo anual en el medio alpino con la adaptación a temperaturas extremas que esto supone. No desciende nunca por debajo de los 1.800-2.000 m (vertiente norte y sur respectivamente).

Además de su sensibilidad frente a condiciones meteorológicas adversas durante la eclosión y primeras semanas de vida de los pollos, a una especie de origen ártico le debe afectar el calentamiento global detectado en los últimos decenios. Si la sincronía entre la muda y la permanencia de la cubierta de nieve se altera, su vulnerabilidad ante la detección visual por depredadores aumenta. Los complejos turísticos (en general equipamientos de esquí alpino) provocan, además de la alteración irreversible del hábitat, el incremento de depredadores generalistas o mortalidad por colisión con cables eléctricos y remontes (Ménoni & Magnani, 1998; Storch, 2000). Otros deportes de invierno (heliesquí, motos de nieve, travesías...) afectan al ahorro energético al que se ve obligado durante esta época crítica, dada la baja calidad energética de su dieta leñosa invernal. Además, la frecuentación de crestas y cimas pirenaicas por excursionistas se ha incrementado espectacularmente, perturba su descanso y alimentación, y causa abandono de puestas y mortalidad de pollos, y puede haber perjudicado

a la especie en el valle de Pineta y en el Balcón (Parque Nacional de Ordesa; Woutersen & Grasa, 2002).

– **Urogallo común (*Tetrao urogallus*)**

Especie de ámbito mundial. Paleártica, desde el SO de Europa hasta el este de Siberia (Storch, 2000) con importantes poblaciones en los bosques boreales. En el centro y sur de Europa presenta poblaciones fragmentadas y de tamaños mínimos sin garantía de supervivencia a corto y medio plazo. En declive en toda su área aunque no se considera globalmente amenazada (UICN, 1996; Storch, 2000). La población europea se estima entre 660.000 -1.250.000 parejas (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España se considera la existencia de dos especies. En la cordillera Cantábrica (cantabricus) cría en Asturias, Castilla y León y Cantabria. En Pirineos (aquitanicus) cría en Navarra (último reducto en la sierra de Larra), Aragón (cabeceras de los ríos Cinca, Cinqueta, Ésera y Noguera- Ribagorzana, macizos de Cotiella-Sierra Ferrera y Baciero-Turbón, y dos núcleos occidentales en los valles de Hecho y Ansó, con sólo un macho en 2001, y en el valle del Aragón), y Cataluña (valle de Arán, Alta Ribagorça, Pallars Sobirà, Alt Urgell, Cerdanya y Ripollés, y en el Prepireneo en las comarcas del Pallars Jussà, Solsonès y Berguedà).

Su hábitat ocupa unos 2.000 km<sup>2</sup> en la cordillera Cantábrica y unos 5.700 km<sup>2</sup> en Pirineos, en zonas de montaña con bosques maduros, heterogéneos y diversos (con abundante vegetación arbustiva dominada por el arándano y otras ericáceas) de pino silvestre, pino negro o abeto, también en bosques mixtos (hayedo-abetal) e incluso caducifolios, hábitat éste casi exclusivo en la Cantábrica, en especial hayedos y robledales. El arándano es clave en su dieta (Rodríguez & Obeso, 2000) por lo que sus áreas de distribución se solapan en gran medida en el Paleártico. Especie sedentaria muy fiel a los cantaderos y de actividad limitada al entorno de los mismos, aunque su área vital media es de unas 500 ha (Gjerde, 1991; Storch, 1995).

La fragmentación del hábitat es su mayor amenaza pues los cantaderos próximos a los bordes, y los de bosques pequeños, presentan mayor probabilidad de desaparición. Además, deben aumentar los desplazamientos entre fragmentos y utilizan hábitats no forestales, como praderas y brezales aledaños (Martínez, 1993; Obeso et al., 2001). El incremento de bordes va asociado al de depredadores (que capturan pollos más eficientemente en los bordes; Angelstam, 1992; Storaas et al., 1999), y al de ungulados competidores (que eliminan

protección y alimento de los pollos, y compiten por las ramas más digeribles y con mayor contenido en proteínas; Storch, 1993; Bergmann & Klaus, 1994). Las estaciones de esquí alpino y de fondo, son la mayor amenaza para la subespecie pirenaica. La caza furtiva aún provoca la muerte de ejemplares aislados. La actividad cinegética es un problema importante, y en la cordillera Cantábrica las zonas donde se han perdido más ejemplares coinciden con aquellas en las que se han realizado más batidas de jabalí.

– **Buho real (*Bubo bubo*)**

Especie de ámbito mundial, sedentaria, distribuida por Europa, Asia y África. Es más común en el Noreste de Europa, pero también en la zona que rodea el Mediterráneo, incluyendo la Península Ibérica. Su nombre en latín está basado en la onomatopeya de los sonidos que emite, y ya desde la Edad Media se le conocía como Bubo en los bestiarios. Debido a su majestuosidad y a su fácil cría en cautividad es usado con relativa frecuencia en el arte de la cetrería.

El búho real habita en bosques y acantilados normalmente lejanos al hombre evitando la presencia de este mismo en lo posible, prefiriendo normalmente las superficies rocosas para anidar. En algunos lugares está desplazando a otra rapaz, el halcón peregrino, aunque aún se desconoce la influencia del hombre en la competencia entre éstas dos especies que han convivido millones de años en el mismo hábitat.

Son animales solitarios, excepto en la época de cría. Su territorio puede llegar a ocupar los 80 km<sup>2</sup> si la comida es escasa, y lo defienden con fuerza de otros búhos. Normalmente no cambiarán de territorio salvo causas mayores, como falta de alimento o si son expulsados por otro búho.

No se conoce con exactitud su evolución pero creemos que la mixomatosis en el conejo, la caza abusiva y los expolios de nidos les tuvo que afectar en gran medida, ya que mucha gente del campo indicaba lugares de nidificación alrededor de los años 50-60 que posteriormente han desaparecido. A partir de finales de los 80 principios de los 90 se han podido comprobar nidificaciones en lugares abandonados hace años. Aunque no se puede predecir que la especie esta aumentando o se estabiliza, se puede decir que tuvo un tiempo mucho peor al actual.

– **Martín pescador (*Alcedo atthis*)**

Especie de ámbito mundial. Presenta una amplia área de distribución mundial, que incluye todo el Paleártico, región Indo-Malaya y Nueva Guinea (Cramp, 1985). En Europa aparece como reproductora en la mayoría de países, a excepción de Islandia y algunas islas mediterráneas (Hagemeijer & Blair, 1997) y se estima una población de 50.000 a 190.000 parejas. En la Península, la población reproductora ocupa amplias zonas occidentales (Extremadura, Salamanca, Zamora), del norte (Galicia, cornisa cantábrica, Burgos, La Rioja, País Vasco y Navarra), y Sierra Morena, Sistema Penibético en Cádiz y Málaga, y en la Comunidad Valenciana y Cataluña.

Su área de distribución está íntimamente ligada a la existencia de cursos fluviales con aguas permanentes y en buen estado de conservación. Prefiere aguas tranquilas, poco profundas y de escasa turbidez, con escasos o moderados niveles de contaminación, con vegetación de ribera, a altitudes medias-bajas y alejadas de la presión humana en época reproductora (Cramp, 1985; Rodríguez, 1993), a diferencia de la época invernal, donde los individuos se distribuyen de manera generalizada por todas las regiones, y se detectan en masas de agua con características más diversas y que necesariamente alberguen peces con los que alimentarse (embalses, estuarios, puertos marítimos, lagunas, etc.; Del Moral et al., 2002).

Aparece ligada a masas de agua en cualquier época del año, por lo que la degradación, encauzamiento, contaminación y alteración de márgenes de ríos ha afectado negativamente a sus efectivos reproductores y continúa haciéndolo en la actualidad. Así, sus principales causas de amenaza son la pérdida de hábitat de reproducción, por modificación y alteración de ecosistemas fluviales, como dragados, canalizaciones, construcción de embalses y presas, extracción de áridos, destrucción del dosel vegetal de la ribera de los ríos, contaminación de las aguas principalmente por vertidos industriales y sobreexplotación de recursos hídricos. La excesiva presión humana sobre estos ecosistemas fluviales, en forma de molestias por pesca, recreo o por introducción de especies piscícolas competidoras con el Martín Pescador Común por sus presas, también influyen negativamente.

– **Pito negro (*Dryocopus martius*)**

Especie de ámbito mundial. Presenta una distribución paleártica y sedentaria, extendiéndose por el norte de España, Europa central y oriental, Escandinavia, Balcanes, Cáucaso y la taiga asiática hasta Hokkaido, Sajalin y Kamchatka, donde habita la subespecie nominal, y SO de China. A finales de la década de 1990 la población europea se estimó en 233.000 parejas y otras 316.000 parejas en Rusia, mientras que hacia el este se considera menos común (Del Hoyo et al., 2002). En Europa se estima en 280.000 – 1.500.000 parejas (BirdLife International/EBCC, 2000).

En España, la población se distribuye en dos núcleos separados: la cordillera Cantábrica y Pirineos. El primero ocupa la mitad sur de Asturias, norte de León y Palencia, y la mitad occidental de Cantabria, y su límite occidental son los Ancares lucenses, y el oriental el río Pas. En Pirineos se encuentra desde el este de Guipúzcoa, norte de Navarra, Huesca, Lleida y Barcelona, hasta el NO de Girona. Al comparar su distribución con la del anterior atlas (Purroy, 1997), se aprecian varias diferencias. Así, no ha vuelto a observarse en Madrid, donde se extinguió a mediados del siglo XX, y la distribución norteña se ha ampliado apreciablemente en Asturias, Cantabria y Huesca, debido a una sustancial mejora de la cobertura. Es muy dependiente de los bosques maduros húmedos de haya y coníferas. El núcleo pirenaico se encuentra en los pinares subalpinos de pino negro y los bosques montanos de abeto, haya y pino silvestre (Muntaner et al., 1983; Elósegui, 1985; Sampietro et al., 1998). En la cordillera Cantábrica habita principalmente hayedos puros montanos, pero también en manchas mixtas con robles o abedul, o bosques de roble albar.

Dada su estrecha dependencia del arbolado maduro, cualquier actividad que repercuta negativamente en los bosques autóctonos de la cordillera Cantábrica y Pirineos, incidirá en su conservación, principalmente los aprovechamientos extractivos agresivos que reducen el hábitat potencial o su destrucción directa para infraestructuras en alta y media montaña (estaciones de esquí, complejos hoteleros, etc.). Este último caso es especialmente alarmante en el Pirineo catalán. La caza directa para su naturalización es un factor que ha perdido relevancia en los últimos años.

6.6.5 Grupo de los invertebrados

• ARTRÓPODOS (INSECTOS)

– **Mariposa isabelina (*Graellsia isabelae*)**

Este lepidóptero es un endemismo peninsular que se encuentra en todo el Pirineo con presencia en los pisos montanos o supramediterráneos. Llega su presencia hasta los 1.700 m y las formaciones de pino albar y laricio son su hábitat predilecto.

– **Rosalía (*Rosalia alpina*)**

Cerambícido asociado a los bosques de haya maduros y húmedos que también está presente en otras formaciones de caducifolios como nogal, fresno, robledales, alisales, etc. Su presencia en la Península Ibérica se reduce al Pirineo y la Cordillera Cantábrica.

– **Ciervo volante (*Lucanus cervus*)**

Coleóptero endémico de la Península Ibérica asociado a los bosques planifolios, especialmente los caducos. Su hábitat preferido son las formaciones de castaños, alisos, álamos, etc. Por tanto, también se encuentra en bosques de ribera. Su distribución no supera los 1.500 m de altitud, estando los núcleos más importantes de sus poblaciones en Galicia, Cantabria, País Vasco, Meseta norte Sierra de Gredos, Guadarrama y Pirineos.

– **Doncella de ondas rojas (*Euphydryas aurinia*)**

Lepidóptero que habita en la hasta un altitud de 2.500 m. Su hábitat preferido son los ecotonos o lindes de bosque y otros espacios abiertos de pequeña magnitud con cercanía de arroyos y una cierta humedad. Esta especie está directamente asociada a algunas plantas herbáceas como *Scabiosa*, *Digitalis*, *Platago* o *Lonicera*.

– **Mariposa apolo (*Parnassius apollo*)**

Lepidóptero de influencia boreoalpina con poblaciones aislada en diversos macizos de Europa, y que tiene sus hábitats preferidos en las formaciones herbáceas de los prados y pastizales del piso subalpino y alpino. Su mayor amenaza es la transformación de sus hábitats.

### 6.6.6 Consideraciones a destacar

Las poblaciones de fauna con mayor prioridad de preservación son las que tienen límites de distribución reducidos y pequeñas dimensiones demográficas y por tanto amenazadas o en peligro de extinción. En el territorio estudiado convergen muchas especies en esta situación, sin embargo sólo algunas suelen interactuar negativamente con el vial.

La afección sobre la avifauna quedaría, en gran parte, representada por los posibles daños que se pueda ocasionar a la población de **quebrantahuesos**, especie catalogada en peligro de extinción. El valle del río Noguera Ribagorzana alberga una importante sucesión de núcleos reproductivos sobre los cuales se podría inducir fracasos reproductivos. Por tanto, será imprescindible seleccionar los períodos de obra, las alternativas más adecuadas y tomar medidas preventivas para la explotación.

En cuanto a la actividad biológica del ambiente ribereño, cabe destacar la **nutria**, que últimamente ha ampliado su menguada área de distribución gracias a los planes de conservación y a la depuración de las aguas. En general, será necesario no alterar la morfología del cauce y sus cubiertas vegetales, evitar la discontinuidad del ecosistema ripario a la hora de construir puentes y viaductos, e intentar solventar el efecto de las enormes barreras producidas por las presas que llevan los animales hacia la carretera.

Otro tipo de afección significativa sobre la fauna es el atropellamiento de ungulados y carnívoros que, aunque no pertenezcan a taxones amenazados, sí reciben una presión con consecuencias ecológicas. Las especies más afectadas son, por un lado el jabalí y el corzo; y por el otro, carnívoros de tamaño mediano como el tejón, la gineta, la garduña o el zorro.

En el corredor estudiado se han detectado **12 pasos de mamíferos** en los cuales hay antecedentes de atropello. En algunos de ellos hay posibilidades de corrección con el nuevo trazado. Por otro lado existen 2 pasos superiores naturales que no ofrecen problemas.

Para reducir este tipo de afección es preciso adoptar las medidas de permeabilidad conocidas que consisten en disuadir i/o forzar el flujo de fauna por niveles distintos a la carretera.

## 6.7 Espacios naturales

### 6.7.1 Introducción

En este apartado se pretende identificar y describir los diferentes espacios naturales que se encuentran dentro del ámbito de estudio. Estas figuras se clasifican según su grado de protección en la siguiente tipología:

- Red Natura 2000 (LIC y ZEPA).
- Espacios Naturales de Protección Especial.
- Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN), en Cataluña.
- Espacios Naturales Protegidos de Aragón.
- Hábitats de Interés Comunitario.
- Otras figuras:
  - Zonas húmedas.
  - Áreas Importantes para las Aves (IBA).
  - Zonas de Interés Geológico.
  - Montes de utilidad pública.
  - Árboles monumentales.
  - Planes de conservación de fauna.
  - Planes de recuperación de especies vegetales.

Cabe indicar que para la elaboración de la información cartográfica temática del presente estudio se han consultado diferentes bancos de datos publicadas por organismos públicos estatales y autonómicos (Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino; Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña). Mediante dicha consulta se ha podido comprobar el grado de inclusión en cada una de las figuras mencionadas, lo que se representa gráficamente en el documento Planos del presente Estudio.

## 6.7.2 Red Natura 2000

### 6.7.2.1 Introducción

La Red Natura 2000 es una red europea de espacios naturales protegidos que representa la iniciativa más importante de la Unión Europea en política de conservación. Su objetivo es la conservación de la biodiversidad de una forma compatible con el mantenimiento de la actividad humana que se desarrolla en cada uno de los espacios definidos.

Con la puesta en marcha de la Red Natura 2000 se activan una serie de instrumentos como son los planes de gestión, los planes de conservación de las especies y de los hábitats, la monitorización y el seguimiento del estado de conservación de la biodiversidad, y la restauración de los hábitats más amenazados.

El Consejo de las Comunidades Europeas aprobó el año 1992 la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, conocida también como la Directiva hábitats.

Posteriormente, a partir de la mencionada directiva, se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación llamada Red Natura 2000 (artículo 3). Esta nueva figura pretende, como objetivo prioritario, garantizar el mantenimiento o el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los hábitats de las especies en su área de distribución natural dentro del territorio de la Unión Europea.

En este sentido, la Red Natura 2000 está formada por dos tipos de espacios:

- Las zonas especiales de conservación (ZEC).
- Las zonas de especial protección para las aves (ZEPA).

Las ZEC están designadas por los estados miembros de acuerdo con la Directiva hábitats (artículo 4.4). No obstante, previamente a esta designación, la Comisión, junto con los estados miembros, tiene que clasificar los espacios propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) (artículo 4.2).

Las ZEPA son designadas por los estados miembros según el artículo 4 de la Directiva de las aves (Directiva 2009/147/CE, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres). Todas las ZEPA designadas hasta el momento, junto a las que se puedan distinguir en un futuro, pasan a formar parte de Natura 2000 automáticamente.

El hecho de que un espacio de la red Natura 2000 se encuentre designado como ZEC indica que éste es de interés comunitario para la conservación de los hábitats del anexo I y las especies del anexo II de la Directiva hábitats, mientras que el hecho de se encuentre designado como ZEPA indica su interés comunitario para la conservación de las especies de aves del anexo I de la Directiva de las aves (artículo 4).

Según lo expuesto, los estados miembros de la Unión Europea definen el conjunto de espacios a incluir en la red Natura 2000. Posteriormente, el Gobierno de la Generalidad de Cataluña aprobó, el 5 de septiembre de 2006, una propuesta de ampliación de la Red Natura 2000, que se ha tenido en cuenta para la elaboración del presente estudio.

Por último, indicar que un espacio incluido en la Red Natura 2000 puede haber estado clasificado como una ZEC o como una ZEPA, pero también con las dos figuras a la vez.

### 6.7.2.2 Espacios de la Red Natura 2000 en el ámbito de estudio

A continuación se indican los Lugares de Interés Comunitario (LIC), fruto de la aplicación de la Directiva 92/43/CEE, y las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), producto de la aplicación de la Directiva 2009/147/CE, presentes en la zona de estudio. De sur a norte, estos espacios son los siguientes:

- Valle Alto de Serradell – Sierra de Sant Gervàs, LIC y ZEPA (ES5130012).
- Congosto de Sopeira, LIC (ES2410026).
- El Turbón y Sierra de Sis, ZEPA (ES0000281).
- La Faiada de Malpas y Combatiri, LIC y ZEPA (ES5130024).
- Aigüestortes, LIC y ZEPA (ES0000022).
- Posets – Maladeta, LIC y ZEPA (ES0000149).

En el documento Planos, *Espacios Naturales Protegidos: ámbito internacional*, se representa la distribución de estas zonas en el ámbito de estudio. Cabe indicar que, debido a las diferencias entre la escala representada y las escalas que se han utilizado para la elaboración de la delimitación oficial de los espacios naturales se pueden apreciar ciertos desajustes. Seguidamente, se ofrece una breve descripción de cada uno de ellos.

- **LIC Y ZEPa VALLE ALTO DE SERRADELL – SIERRA DE SANT GERVÀS (ES5130012)**

Este espacio se encuentra situado en la ribera izquierda del río Noguera Ribagorçana, en el extremo norte-occidental del pre-pirineo central catalán, en una zona de sustratos calcáreos. Una parte limita al oeste con el Embalse de Escales, dentro del ámbito de estudio.

Las formaciones vegetales se componen principalmente de comunidades estables de *Buxus sempervirens*, en pendientes, formaciones de enebros, hayedos calcícolas en bajas laderas y vaguadas, robledales de *Quercus faginea* en gran medida hibridados con *Quercus humilis*, bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* en fondos de valle, y bosquetes de *Quercus ilex* más o menos aclarados.

También contiene una buena población de *Autopotamobius pallipes* (cangrejo de río autóctono), especie de interés contemplado en los anexos II y V de la Directiva 92/43/CEE.

- **LIC CONGOSTO DE SOPEIRA (ES2410026).**

Consiste en una alineación calcárea con fuertes escarpes rocosos que se desarrolla en dirección este – oeste, justo por encima del núcleo de Sopeira. El río Noguera Ribagorçana atraviesa de norte a sur esta formación, configurando un relieve de hoz.

Este espacio alberga la única población conocida de *Borderea chouardii*, especie en peligro de extinción.

- **ZEPa EL TURBON Y SIERRA DE SIS (ES0000281)**

Este espacio destaca por contener un importante macizo calcáreo integrante del Pirineo Oriental Aragonés. Forma parte de la alineación de Sierras interiores y exteriores, atravesadas por los ríos Esera e Isábena que forman importantes gargantas.

La altitud del macizo del Turbón favorece la presencia de especies de alta montaña disyuntas por su latitud meridional. Por ello supone una zona importante para grandes rapaces incluyendo a *Gypaetus barbatus*, y una área de alto interés para *Tetrao urogallus* en las áreas boscosas.

- **LIC Y ZEPa LA FAIADA DE MALPAS Y CAMBATIRI (ES5130024)**

Se sitúa en el extremo más occidental del Prepirineo catalán, sobre un sustrato claramente calcáreo.

Este espacio tiene un gran interés biogeográfico puesto que es un buen representante de hábitats de tipo mediterráneo en la región alpina, que llegan a través del fondo de los valles, originando en algunas zonas microambientes muy particulares y variantes singulares y biogeográficamente significativas de hábitats típicamente mediterráneos.

También se trata de un espacio importante para la representación de determinadas especies, especialmente de *Gypaetus barbatus*.

- **LIC Y ZEPa AIGÜESTORTES (ES0000022)**

Este espacio es de gran interés para la Red Natura 2000 por la gran cantidad y diversidad de hábitats y especies de interés comunitario que contiene. Además supone una de las mejores representaciones del Pirineo granítico.

También destaca la elevada densidad de lagos de alta montaña y la importancia de hábitats rupícolas relacionados con sustratos graníticos.

La vegetación presente cuenta con una notable diversidad de comunidades vegetales pirenaicas, en función de diversos gradientes ambientales como la altitud (que va de los 960 m a los 3.000 m aproximadamente), el sustrato, y la humedad. Los pisos montano y subalpino presentan comunidades como el *Rhododendro-Pinetum uncinatae*, *Scillo-Fagetum*, *Goodyero-Abietetum*, *Calluno-Ulicetea*, *Scheuzerio-Caricetea nigrae* y *Oxycocco-Sphagnetum* con *Erica tetralix*. El paisaje de alta montaña es de gran interés fitogeográfico, con comunidades como *Festucion gauteri*, *Festucion airoidis*, *Iberidion spathulatae*, *Salicion herbaceae*, *Androsacion vandellii*, *Primulion intricatae*, *Nardion*, *Festucion eskiae*, y *Saxifragion mediae*. También destacan las formaciones de *Festuco Brometalia*, los prados de siega de montaña (con



*Geranium sylvaticum*), y los prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis*, *Sanguisorba officinalis*). La flora es de elevada riqueza, con plantas poco comunes o raras en el Pirineo, como *Pinguicula alpina*, *Alchemilla pentaphyllea*, *Campanula jaubertiana* y *Saxifraga androsacea*. El espacio también contiene una elevada riqueza criptogámica y briofítica con diversas especies ártico-alpinas únicas en la Península Ibérica y algunas reliquias terciarias. En el extremo suroeste son notables las comunidades de *Nardion*, *Festucion airoidis*, *Festucion gautieri*, *Iberidion spathulatae* y *Salix pyrenaica*.

En los marjales y turberas destaca la presencia de especies muy raras y ausentes en el resto del Pirineo catalán, como *Drosera anglica*, *Utricularia minor*, *Equisetum fluviatile* y *Scorpidium scorpioides*.

En cuanto a la fauna presente, es la propia de la alta montaña pirenaica, aunque en las zonas más bajas penetra la fauna mediterránea. Además de *Lutra lutra*, *Teatro urogallus*, *Galemys pyrenaicus* y *Cottus gobio*, cabe destacar el *Apodemus flavicollis* (único lugar de Cataluña donde se ha identificado) y la principal reserva de *Mustela erminea*. También se encuentran *Rupicapra rupicapra*, *Lacerta vivipara* y *Lacerta agilis*. Los prados situados en algunas áreas perimetrales de este espacio constituyen una zona de elevado interés para la alimentación de las aves rapaces necrófagas. De la fauna invertebrada destaca la presencia relictual de especies de moluscos como *Pisidium hibernicum* y *Discus ruderatus*, o *Phenacolimax annularis*, que no se encuentra en el resto del Pirineo. Hay especies raras de coleópteros como *Carabus rutilans ssp. Opulentus*, heterópteros con diversas especies que tienen su límite meridional (*Arctocoris carinata*, *Platycranus longicornis*), y lepidópteros de especies singulares como *Thera stragulata* y *Heliothea discoidaria*.

- **LIC Y ZEPA POSETS – MALADETA (ES0000149)**

Destaca por la presencia de macizos graníticos afectados por la acción glacial con abundantes lagos de alta montaña (ibones) y 11 glaciares, así como fenómenos cársticos. El paisaje está dominado por bosques, prados y pastizales en los que la superficie de uso agrícola (cultivos y prados de siega en mosaico) es inferior al 10%.

Su importancia se debe a que contiene una representación bien conservada de los principales hábitats alpinos y de poblaciones de *Androsace pyrenaica*, taxón endémico del Pirineo Central.

Además, también contiene representativas y bien conservadas de especies del Anejo I de la Directiva de Aves.

### 6.7.3 Espacios naturales protegidos en la red estatal y autonómica

A continuación se citan los diferentes espacios naturales protegidos según la legislación estatal y autonómica que se han identificado en el ámbito de estudio.

#### 6.7.3.1 Espacios naturales protegidos a nivel estatal

A nivel estatal, la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, establece la clasificación de los espacios naturales protegidos en las siguientes categorías: Parques, Reservas Naturales, Áreas Marinas Protegidas, Monumentos Naturales y Paisajes protegidos. La declaración y gestión de dichos espacios naturales corresponde a las Comunidades Autónomas en cuyo ámbito territorial se encuentren ubicados.

Los Parques son áreas naturales poco transformadas por la ocupación humana que poseen unos valores ecológicos, estéticos, educativos y científicos cuya conservación merece una atención preferente. Entre éstos, los Parques Nacionales corresponden a los espacios donde se declara que su conservación es de interés general.

Cerca del ámbito de estudio se encuentra la zona periférica de protección del **Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici**, que se localiza en la vertiente oriental del valle en la parte final del trazado (en el término municipal de Vilaller y Viella).

Se trata de un paraje de 13.900 ha de superficie (en la zona de protección: 26.079 ha) que constituye una buena representación de los ecosistemas de la alta montaña pirenaica ligados a las formaciones lacustres y una magnífica muestra de la acción de los glaciares del Cuaternario, con la presencia de rocas de origen plutónico. Su principal seña de identidad corresponde a los más de 200 lagos o "estany", a los impresionantes riscos de "Els Encantats" y a sus característicos meandros de alta montaña (las *aigüestortes*).

Fue declarado Parque Nacional según el Decreto de 21 de octubre de 1955, y posteriormente, reclasificado según la Ley 7/88, de 30 de marzo, la Ley 22/90, de 28 de diciembre y el Decreto 234/96, de 26 de junio, de la Generalidad de Cataluña. Finalmente, mediante la ley 41/1997 (que modifica la Ley 4/1989) el espacio forma parte de la Red Estatal de Parques Nacionales.

Constituye el quinto Parque Nacional declarado en España y el segundo de los Pirineos, después del Parque Nacional de Ordesa. Finalmente, indicar que el instrumento que regula la normativa del Parque consiste en el Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Nacional de *Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*, aprobado mediante el Decreto 39/2003 de 4 de febrero.

Ante la importancia de dicho espacio, cabe señalar que la ejecución de los trazados en estudio no supone ningún riesgo de afección sobre el ámbito del mismo, ya que se localiza lo suficientemente alejado de la zona de influencia de las obras (a más de 1 km de distancia), quedando fuera del área representada en los planos que acompañan al presente Estudio de Impacto Ambiental.

#### 6.7.3.2 Espacios naturales protegidos a nivel autonómico

##### **A) ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE ARAGÓN**

En la comunidad aragonesa, la regulación de los espacios naturales se ha basado hasta recientemente en la Ley 6/98, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, en la que se establecen las diferentes categorías de protección (Parques Naturales, Monumentos Naturales). La legislación aragonesa establece la Ley 6/2014, de 26 de junio, por la que se modifica la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón con el fin de actualizar la normativa en esta materia.

En el ámbito de estudio, el Parque Natural de Posets – Maladeta y su área de influencia socioeconómica ocupa una porción importante del territorio, puesto que el límite establecido para dicho espacio coincide con el término municipal de Montanuy (ver Plano *Espacios Naturales Protegidos: ámbito estatal y autonómico*).

- **PARQUE NATURAL POSETS – MALADETA**

El Parque de Posets – Maladeta fue declarado mediante la Ley 3/94, de 23 de junio, de creación del Parque de Posets – Maladeta y reclasificado a la categoría de Parque Natural por la Ley 6/1998 de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, con la finalidad de salvaguardar sus valores naturales, su fauna, su flora, sus paisajes, sus paisajes, sus

formaciones geomorfológicas, conservar y potenciar sus ecosistemas y garantizar sus ecosistemas y garantizar el uso racional de los recursos naturales.

Ocupa una extensión de 33.267 ha, albergando los dos macizos que le dan nombre (Posets y Maladeta). Cabe indicar que dichos macizos constituyen dos grandes núcleos montañosos, incluyendo entre sus cumbres las dos de mayor altura de toda la cordillera pirenaica: el Aneto (3.404 m) y el Posets (3.375 m). Se caracteriza por sus formas de modelado glaciar e importantes fenómenos karsticos, contabilizando cerca de un centenar de ibones y los glaciares más extensos de los Pirineos. Existe una gran variedad florística y faunística, localizándose especies endémicas en peligro de extinción de flora y fauna propia de los pisos bioclimáticos de alta montaña.

Los instrumentos de ordenación y gestión son: el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) del Parque Natural, aprobado definitivamente mediante el Decreto 148/2005, de 26 de julio y modificado por el Decreto 1/2006, de 10 de enero; y el Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Natural de Posets-Maladeta (PRUG), aprobado por el Decreto 168/2014.

##### **B) ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS DE CATALUÑA**

El programa Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN) es un instrumento de planificación territorial que tiene como objetivos fundamentales los siguientes:

- Establecer una red de espacios naturales representativa de la riqueza paisajística y la diversidad biológica del territorio catalán.
- Ofrecer una protección básica a estas zonas mediante las normas del PEIN, que establecen un régimen de protección básico aplicable en la totalidad de su ámbito.

Con este espíritu, la administración autonómica catalana impulsó el programa PEIN que fue redactado y tramitado de acuerdo con lo que dispone la Ley 12/85, de espacios naturales.

Este programa fue aprobado mediante el Decreto 328/92, aunque posteriormente se han incluido nuevas áreas y se ha modificado el ámbito de algunos de los espacios incluidos en el mismo mediante la aplicación de la Ley 12/2006, de 27 de julio, de modificación de la Ley 12/85, de espacios naturales. Asimismo, en el artículo 10 de la Ley 12/2006 se especifica que la inclusión de un espacio a la Red Natura 2000 como Zona de Especial Conservación (ZEC) o

como Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) implica su integración, de manera automática, en el PEIN.

A continuación se identifican y se describen brevemente los Espacios de Interés Natural que se encuentran dentro del ámbito de estudio, que distribuidos de sur a norte, son los siguientes (ver localización en Plano *Espacios Naturales Protegidos de ámbito estatal y autonómico*):

- Valle Alto de Serradell – Terreta – Sierra de Sant Gervàs.
- La Faiada de Malpàs.
- Aigüestortes.
- Gelada.
- Cabecera de la Noguera Ribagorzana.

- **PEIN VALLE ALTO DE SERRADELL – TERRETA – SIERRA DE SANT GERVÀS**

Ocupa una superficie total de 12.920 ha, limitando al este del Embalse d'Escales. Las formaciones vegetales de interés se componen principalmente de comunidades estables de *Buxus sempervirens* en pendientes, formaciones de enebros, hayedos calcícolas en bajas laderas y vaguadas, robledales de *Quercus faginea* en gran medida hibridados con *Quercus humilis*, bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* en fondos de valle, y bosquetes de *Quercus ilex* más o menos aclarados.

- **PEIN LA FAIADA DE MALPÀS**

Ocupa una superficie de 1.280 ha y se sitúa en la zona montañosa que cierra el Embalse d'Escales por el este; es decir, en la vertiente norte de la Sierra de San Gervàs. Destaca por contener un hayedo denso que ocupa la umbría del profundo barranco de Viu de Llevata. Otras especies arbóreas presentes son los tilos (*Tilia sp.*), avellanos (*Corylus avellana*), tejos (*Taxus baccata*), etc. La vegetación se desarrolla sobre sustrato calcáreo.

- **PEIN DE AIGÜESTORTES**

Ocupa una superficie total de 49.378 ha y representa los ecosistemas de la alta montaña pirenaica, constituyendo una magnífica muestra de la acción de los glaciares del Cuaternario. Cabe indicar que este espacio destaca por contener numerosos lagos de montaña, la

impresionante formación nombrada “*Els Encantats*” y sus característicos meandros de alta montaña (las “*aigüestortes*”).

En este territorio habitan diversas especies de fauna y flora de interés como el urogallo, el pito negro, el quebrantahuesos, el sarrío, además de gencianas, ranúnculos, lirios, orquídeas y primulas, que se encuentran en los prados alpinos.

- **PEIN DE GELADA**

Ocupa una superficie de 2.294 ha, situándose en la margen oriental del río Noguera Ribagorzana. Cabe indicar que el ámbito de este espacio coincide con la delimitación de la superficie de Aigüestortes dentro de la Red Natura 2000.

La vegetación dominante son las formaciones de pino silvestre, hayedos – abetales, pinares de *Pinus uncinata* y pastos de montaña. También presenta numerosas especies planocaducifolias, que conviven en las comunidades vegetales citadas.

- **PEIN CABECERA DE LA NOGUERA RIBAGORZANA**

Ocupa una superficie total de 2.514 ha, situándose entre la Sierra de Posets-Maladeta, por el oeste, y la zona periférica de protección del Parque Nacional de Aigüestortes y Lago de San Mauricio por el este. Además, como en el caso anterior, se encuentra dentro del espacio de la Red Natura 2000 de Aigüestortes.

Dicha área está formada por el primer tramo del río, los valles de Mulleres y Canangles y los macizos de Palenques, Mola Gran y Besiberri. Se pueden encontrar bosques de hayas asociados a otras frondosas, abetales, pastos subalpinos y formaciones vegetales rupícolas y de glera o roquedos.

Cabe destacar que, junto al macizo de Maladeta y el área del Portillón, esta zona forma parte del intento de reintroducción del Oso Pardo (*Urdus arctos*).

TABLA 24.

Resumen de espacios naturales protegidos en el ámbito de estudio según su grado de protección.

NOMBRE	Protección comunitaria			Protección estatal		Protección autonómica	
	S/N	Figura	Código UE	S/N	Figura	S/N	Figura
Valle Alto de Serradell – Sierra de Sant Gervás	S	LIC y ZEPA	ES5130012	N	---	S	PEIN
Congosto de Sopeira	S	LIC	ES2410026	N	---	N	---
El Turbón y Sierra de Sis	S	ZEPA	ES0000281	N	---	N	---
La Faiada de Malpás y Combatiri	S	LIC y ZEPA	ES5130024	N	---	S	PEIN
Aigüestortes <sup>(1)</sup>	S	LIC y ZEPA	ES0000022	S	Parque Nacional	S	PEIN
Posets – Maladeta	S	LIC y ZEPA	ES0000149	N	---	S	Parque Natural
Gelada	N	---	---	N	---	S	PEIN
Cabecera del Noguera Ribagorzana	N	---	---	N	---	S	PEIN

<sup>(1)</sup> El ámbito del espacio varía en función del tipo de protección contemplada. Según el PEIN, la superficie ocupada por el EIN de *Aigüestortes* en el área de estudio coincide con la zona periférica de protección del Parque Nacional de *Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*, mientras que el área ocupada por este espacio junto a la del EIN de *Gelada*, concuerda con la de la red Natura 2000 en la zona.

Fuente: Elaboración propia.

#### 6.7.4 Hábitats de Interés Comunitario

La Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres), define “hábitat natural” como aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como seminaturales.

No obstante, cabe indicar que los hábitats naturales de interés comunitario (HIC), prioritarios o no, no son hábitats naturales protegidos, sino catalogados. En este sentido, se trata de garantizar la conservación de unas muestras de estos HIC mediante su inclusión en la red de espacios Natura 2000 en un número suficiente para asegurar su conservación en el territorio de la Unión Europea. Cabe indicar que, si en una parte del territorio se encuentran uno o diversos hábitats de interés comunitario, esto no quiere decir que se tenga que garantizar su conservación en el mismo lugar. Actualmente hay 198 HIC definidos en la Unión Europea, según el anexo I de la Directiva 97/62/CE. De entre estos, los HIC prioritarios (61 de los 198) son los hábitats la conservación de los cuales supone una especial responsabilidad para la Unión Europea.

Posteriormente, el 27 de octubre de 1997, se aprobó la Directiva 97/62/CE, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43/CEE.

Según lo expuesto, los HIC son tipos de hábitats cuya distribución natural se encuentra muy reducida o ha disminuido considerablemente en el territorio comunitario (como es el caso de turberas, brezales, dunas, hábitats costeros o de agua dulce, lagunas saladas, etc). Entre éstos, se han diferenciado los HIC prioritarios como los hábitats naturales de interés comunitario presentes en el territorio de la UE que están amenazados de desaparición. Algunos ejemplos son las lagunas, los bosques aluviales, las turberas y ciénagas ácidas, etc.

En el ámbito de estudio se han identificado numerosos Hábitats de Interés Comunitario según las fuentes de información consultadas (Inventario Nacional de Hábitat, del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña).

En la siguiente tabla se muestran los diferentes Hábitats de Interés Comunitario identificados dentro del ámbito de estudio, mientras que en el Plano *Hábitats de Interés Comunitario*, se representa la situación de los mismos. Los códigos que llevan un asterisco (\*) junto a él significa que se trata de un hábitat prioritario.

**TABLA 25.**  
Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.

CÓDIGO UE	NOMBRE	PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
1520 *	Vegetación gipsícola ibérica ( <i>Gypsophiletalia</i> )	PRIORITARIO	Vegetación de los suelos yesíferos de la Península Ibérica, extremadamente rica en elementos endémicos peninsulares o del Mediterráneo occidental.
3110	Aguas oligotróficas con un contenido de minerales muy bajo de las llanuras arenosas ( <i>Littorelletalia uniflorae</i> )	NO PRIORITARIO	Cuerpos de agua que llevan en sus márgenes praderitas de especies vivaces de pequeño porte y de distribución ibérica fundamentalmente septentrional y occidental, sobre sustratos con muy bajo contenido en nutrientes.
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	NO PRIORITARIO	Ríos de montaña del norte de la Península Ibérica con formaciones arbustivas de <i>Salix</i> o <i>Hippophae</i> . Se trata de ríos de montaña que llevan en sus orillas saucedas arbustivas. Como el resto de las saucedas de cualquier altitud, estas ocupan la posición respecto a la ribera más cercana al cauce, justamente en el lugar donde la intensidad de las aguas durante las crecidas anuales es mayor.
4020 *	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>	PRIORITARIO	Formaciones higrófilas dominadas por brezos ( <i>Erica</i> ) desarrolladas sobre suelos húmedos o con tendencia turbosa. Son formaciones de suelos mal drenados, ácidos o acidificados por procesos de formación de turba, que pueden presentar desecación superficial y cierto grado de mineralización, propios de climas más bien frescos y húmedos.
4030	Brezales secos europeos	NO PRIORITARIO	Brezales, jaral-brezales y brezales-tojales ibéricos de suelos ácidos más o menos secos, dominados mayoritariamente por especies de <i>Erica</i> , <i>Calluna</i> , <i>Ulex</i> , <i>Cistus</i> o <i>Stauracanthus</i> .
4060	Brezales alpinos y boreales	NO PRIORITARIO	Matorrales (no estrictamente brezales) de las altas montañas ibéricas, que habitualmente se desarrollan tanto por encima del último piso forestal como compartiendo este espacio con formaciones de coníferas arbóreas.
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga	NO PRIORITARIO	Matorrales de alta y media montaña ibérica y de las islas, muy ricos en elementos endémicos, que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques.
5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	NO PRIORITARIO	Matorrales de boj que resultan de la sustitución de distintos tipos de bosque, pudiendo actuar como vegetación permanente en laderas abruptas, crestas y espolones.
5120	Formaciones montanas de <i>Cytisus purgans</i>	NO PRIORITARIO	Matorrales de alta montaña situados por encima del límite forestal, dominados por el piorno <i>Cytisus purgans</i> s. l., endémico de las montañas con influencia mediterránea del suroccidente europeo.
5130	Formaciones de <i>Juniperus communis</i> en brezales o pastizales calcáreos	NO PRIORITARIO	Formaciones arbustivas de enebro común ( <i>Juniperus communis</i> ), que colonizan matorrales o pastizales de media montaña.
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	NO PRIORITARIO	Matorrales abiertos dominados por especies del género <i>Juniperus</i> , resultantes de la degradación de bosques climácicos o que actúan como comunidades permanentes en sustratos o condiciones desfavorables.
6140	Prados pirenaicos silíceos de <i>Festuca eskia</i>	NO PRIORITARIO	Prados dominados por <i>Festuca eskia</i> de las montañas silíceas del norte peninsular. Se trata de prados densos, vivaces, formados por céspedes almohadillados. La composición varía en función de la profundidad, la estabilidad del suelo y la duración del periodo nival.
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	NO PRIORITARIO	Prados de alta montaña desarrollados sobre suelos ricos en bases de los sistemas montañosos calcáreos peninsulares.
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> )	NO PRIORITARIO	Prados naturales y seminaturales perennes desarrollados sobre sustratos calcáreos secos procedentes de la alteración de matorrales y formaciones forestales. Se trata del tipo de prado vivaz característico de la media montaña en sustratos profundos y básicos, generalmente calcáreos.
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>	NO PRIORITARIO	Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados.
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	NO PRIORITARIO	Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.
6510	Prados pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	NO PRIORITARIO	Prados de interés ganadero desarrollados sobre suelos fertilizados y regados artificialmente en grado variable, y sometidos a una o dos siegas al año, a veces pastoreados directamente, propios de zonas medias y bajas.
7130	Turberas de cobertura (*para las turberas activas)	NO PRIORITARIO	Turberas ácidas sin abombamientos (turberas bajas) propias de regiones muy lluviosas (hiperoceánicas), que se desarrollan en topografías llanas o zonas de suave pendiente, siempre en condiciones de escaso drenaje superficial, sin conexión directa con el agua del subsuelo.

CÓDIGO UE	NOMBRE	PRIORIDAD	DESCRIPCIÓN
8110	Desprendimientos silíceos de los pisos montano a nival ( <i>Galeopsietalia ladani</i> y <i>Androsacetalia alpinae</i> )	NO PRIORITARIO	Hábitat correspondiente a un tipo de desprendimiento rocoso de los pisos montano a nival.
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	NO PRIORITARIO	Cúmulos de piedras propios de laderas montañosas, con vegetación dispersa que enraíza entre fragmentos rocosos, que reciben distintas denominaciones: pedregales, pedreras, pedrizas, cascajares, gleras, canchales, etc. Se trata de pedregales y acumulaciones de bloques (silíceos o calcáreos) de diferente origen (gelifractos, derrubios, etc.), propios del pie de cantiles, lugares abruptos, laderas.
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	NO PRIORITARIO	Roquedos (farallones, cantiles, cinglos, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas...) de naturaleza calcárea que alojan comunidades vegetales abiertas de plantas perennes enraizadas en las fisuras y grietas.
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	NO PRIORITARIO	Roquedos (farallones, cantiles, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas, etc.) de naturaleza silíceas que alojan comunidades vegetales abiertas de plantas perennes enraizadas en las fisuras y grietas.
8310	Cuevas no explotadas por el turismo	NO PRIORITARIO	Cuevas continentales no explotadas por el turismo (se incluyen los lagos y flujos de agua de su interior), que albergan especies cavernícolas, especialmente faunísticas, altamente especializadas o endémicas.
9110	Hayedos del <i>Luzulo luzuloidis-Fagetum</i>	NO PRIORITARIO	Hábitat que pertenece al grupo de los bosques (sub) naturales de especies autóctonas, en monte alto con sotobosque típico, que responde a uno de los siguientes criterios: raros o residuales, y/o que albergan especies de interés comunitario.
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i> ).	NO PRIORITARIO	Bosques de haya ( <i>Fagus sylvatica</i> ) o hayedos-abetales desarrollados mayoritariamente sobre rocas ácidas y suelos no muy profundos. Viven en suelos con acidez y pobreza acentuadas por el lavado permanente provocado por las abundantes precipitaciones.
9130	Hayedos del <i>Asperulo-Fagetum</i>	NO PRIORITARIO	Bosques de haya ( <i>Fagus sylvatica</i> ) y hayedo-abetales (con <i>Abies alba</i> ) desarrollados sobre suelos profundos, húmidos y ricos en nutrientes, neutros o ligeramente básicos.
9150	Hayedos calcícolas medioeuropeos del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	NO PRIORITARIO	Hayedos de medios relativamente cálidos y secos, que crecen en climas con tendencia submediterránea o en suelos poco evolucionados, casi siempre calcáreos, ocupando a menudo laderas abruptas.
9180 *	Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del <i>Tilio-Acerion</i>	PRIORITARIO	Bosques mixtos caducifolios propios de lugares abruptos y umbrosos, presentes sobre todo en barrancos y pie de cantiles, especialmente en el noreste peninsular.
91E0 *	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	PRIORITARIO	Bosques de ribera de aliso ( <i>Alnus glutinosa</i> ) y fresno ( <i>Fraxinus</i> ) propios de la mitad septentrional y occidental ibérica. Se trata de un bosque cerrado y umbroso, sobre todo en los barrancos angostos, donde forma galerías al contactar las copas de ambas orillas.
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	NO PRIORITARIO	Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo ( <i>Populus</i> ), sauce ( <i>Salix</i> ) y olmo ( <i>Ulmus</i> ). Viven en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo por una u otra razón, siempre en altitudes basales o medias.
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	NO PRIORITARIO	Bosques mediterráneos marcescentes de quejigo ( <i>Quercus faginea subsp. faginea</i> ), quejigo lusitano ( <i>Quercus faginea subsp. broteroi</i> ) o quejigo moruno ( <i>Quercus canariensis</i> ).
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	NO PRIORITARIO	Bosques esclerófilos mediterráneos dominados por la carrasca ( <i>Quercus rotundifolia</i> = <i>Q. ilex subsp. ballota</i> ), en clima continental y más o menos seco, o por la encina ( <i>Quercus ilex subsp. ilex</i> ), en clima oceánico y más húmedo.
9430	Bosques montanos y subalpinos de <i>Pinus uncinata</i> (* en sustratos yesoso o calcáreo)	NO PRIORITARIO	Bosques de coníferas de montaña más o menos abiertos dominados por el pino negro ( <i>Pinus uncinata</i> ).
9560 *	Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i> ( <i>Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae</i> )	PRIORITARIO	Formaciones arbóreas de especies de <i>Juniperus</i> propias del Mediterráneo occidental y de las islas macaronésicas. Los sabinares y cidrales tienen en común su adaptación a la falta de agua, que les permite ocupar climas y medios muy secos.

Fuente: Elaboración propia.

### 6.7.5 Otras figuras

Además de los espacios anteriormente mencionados existen otros que reúnen algunas características destacables a diferenciar de acuerdo con su interés ambiental. Parte o el total de su superficie puede coincidir con espacios protegidos.

#### 6.7.5.1 Zonas húmedas

Las zonas húmedas son ecosistemas de transición entre los acuáticos y los terrestres. Pueden estar cubiertos por aguas someras o bien tener el nivel freático a ras de tierra o a pocos centímetros de profundidad. Ocupan superficies considerables cerca de las aguas estancadas o de curso lento.

Los humedales son uno de los ecosistemas más diversos y biológicamente más ricos. Sin embargo al mismo tiempo son particularmente frágiles y vulnerables. Para garantizar su protección debe conocerse su localización, extensión, características y particularidades que ayuden a gestionarlos de forma adecuada.

Como consecuencia de la Ley 12/1985 de espacios naturales, la Dirección de Bosques y Biodiversidad de la Generalidad de Cataluña elaboró un Inventario de Zonas Húmedas de las cuencas internas de Cataluña. Igualmente, en el caso de Aragón, la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón dispone de un Inventario de Zonas Húmedas de Aragón.

Según las bases cartográficas consultadas, en la zona de estudio se localiza un humedal catalogado según el Inventario de Zonas Húmedas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña, que corresponde a la **Cola del pantano de Escales** (ver Plano *Hidrología: Red de drenaje y zonas húmedas*), identificado con el Código **17000502** según la reciente actualización del mismo, que ha supuesto una ampliación significativa del área (cabe indicar que en la versión anterior del mismo inventario se clasificó mediante el código 0121700).

Dicho espacio consiste en la cola de un gran embalse localizado en un tramo de valle ancho con escasa pendiente, donde destaca la presencia de una comunidad forestal de ribera, una saucedada, en buen estado de conservación.

Así, el pantano de Escales regula las aguas del Noguera-Ribagorza, tratándose de un embalse de grandes dimensiones. La esclusa de este pantano se encuentra en tierras aragonesas, situándose la cola del embalse sobre un tramo de valle bastante abierto y de escasa pendiente, lo que permite que la vegetación de ribera colonice los bordes. Hay que destacar la presencia de una saucedada localizada en el margen izquierdo (representada mediante el Hábitat de Interés Comunitario 3240, *Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Salix elaeagnos*). En cuanto a fauna se trata de un espacio donde abundan pájaros característicos de zonas húmedas como el Pato cuello-verde (*Anas platyrhynchos*), la Gallineta (*Gallinula chloropus*) donde invernan o bien lo utilizan durante la migración.

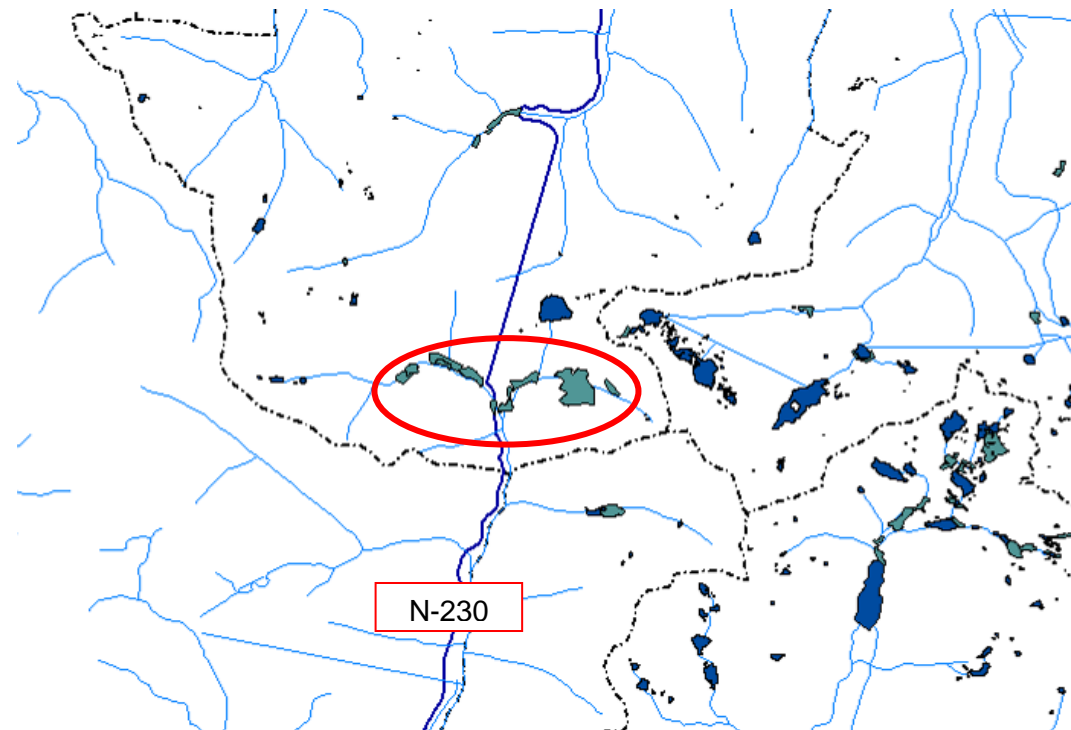


**FOTOGRAFÍA 14.** Aspecto de la zona en el entorno de la cola del embalse de Escales, donde se localiza la zona húmeda inventariada (*Cola del pantano de Escales*), cerca de la población de El Pont de Suert.

Por otro lado, al final del trazado proyectado y justo antes de llegar a la boca sur del Túnel de Viella, se localizan una serie de áreas catalogadas como turberas (localmente llamados "Mulleras") o estanques y lagos de alta montaña (ver Figura siguiente). Dichas áreas forman parte también del Inventario de Zonas húmedas del Departamento de Medio Ambiente y

Vivienda de la Generalidad de Cataluña. Concretamente, se trata de diversos espacios clasificados como “Mulleras” o turberas, que se desarrollan alrededor del barranco de Mulleres (en la vertiente oeste del valle) y del barranco de Lac Redon (en la vertiente este del valle). Entre estas zonas, cabe destacar el área núm. 023, localizada en el Centro de Estudios Ecológicos de la boca sur del túnel de Viella, a una altitud de 1.590 m snm y muy cerca del final del trazado propuesto. Su interés viene dado puesto que en este lugar se distribuye también el Hábitat de Interés Comunitario prioritario de código 4020\* (“Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*”). No obstante, cabe indicar que en este tramo el proyecto minimiza las actuaciones puesto que el trazado aprovecha la infraestructura actual, reduciendo así las afecciones previstas sobre estos espacios.

**FIGURA 11.**  
“Mulleras” y estanques o lagos de alta montaña identificados en la zona de estudio.



Fuente: Elaboración propia a partir de las bases cartográficas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

Finalmente, según el Inventario de Zonas Húmedas de Aragón, en el ámbito del PN de Posets-Maladeta (TM de Montanuy), se identifican dos ibones de aguas azuladas, no muy profundas, tratándose de los *Estanys de Riueño*, identificados mediante el código HM240067. Aunque se localizan en del ámbito de estudio, su ubicación a una cota elevada (a unos 2.000 m) y la

distancia a la que se encuentran de los trazados (a más de 1,2 km) garantizan la no afección de los mismos.

#### 6.7.5.2 Áreas Importantes para las Aves (IBA)

En el presente apartado se analiza la presencia de las Áreas Importantes para las Aves que configuran el inventario elaborado por la Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife) que sirvió como propuesta para la declaración de ZEPA en aquellos espacios que están definidos en el segundo grupo (inventariados y delimitados por las comunidades autónomas).

A continuación se indican las principales características y especies que definen las zonas identificadas en el ámbito de estudio, que de sur a norte, son las siguientes (ver Plano *Áreas de Importancia para las Aves*):

- IBA nº 131. Sierra de Sant Gervàs
- IBA nº 129. Turbón – Espés – Sis
- IBA nº 130. San Mauricio – Bohí – Beret
- IBA nº 128. Posets – Maladeta

Cabe indicar que tanto los IBA situadas en la provincia de Huesca como las de Lleida tienen parte de su territorio incluido en ZEPA.

#### • **IBA Nº 131 SIERRA DE SANT GERVÀS**

Se encuentra situada en la provincia de Lleida, en las sierras prepirenaicas, limitando con la IBA nº 129 (Turbón-Espés-Sis). Ocupa unas 24.500 ha entre el Pont de Suert y Arén, al sur, englobando los cortados de L'Escales y la Garganta de Sopeira.

Representa una zona considerada a medio camino entre los mundos mediterráneo y eurosiberiano, y que por ello presenta hábitats correspondientes a ambos tipos de vegetación. Así, aparecen tanto quejigares como hayedos, pinares del pino negral y pinares del pino silvestre, prado húmedos y formaciones de matorral rupícola, entre otros tipos.

Destacan especies como el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el alimoche común (*Neophron percnopterus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o la chova piquirroja (*Pyrrhocorax*



*pyrrhocorax*), según se muestra en la siguiente tabla. Además, la zona tiene un gran interés para otras diversas especies de aves.

**TABLA 26.**  
Caracterización de especies destacables en la IBA nº 131 (Sierra de Sant Gervàs).

Especie	Época <sup>(1)</sup>	Año censo	Nº parejas <sup>(2)</sup>		Precisión <sup>(3)</sup>	Criterios designación <sup>(4)</sup>
			Mín	Máx		
Quebrantahuesos ( <i>Gypaetus barbatus</i> )	R	1996	3	3	A	B2,C6
Alimoche común ( <i>Neophron percnopterus</i> )	B	1996	5	5	A	C6
Buitre Leonardo ( <i>Gyps fulvus</i> )	B	1996	73	73	A	C6
Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	R	1996	300	0	B	B2, C2, C6

<sup>(1)</sup> Época en la que se encuentra en su área de distribución ibérica: R (Reproductor residente); B (reproductor estival).

<sup>(2)</sup> Población de parejas reproductoras: Mínimo; Máximo.

<sup>(3)</sup> Precisión en el censo: A (exacto); B: incompleto.

<sup>(4)</sup> Criterios de designación de IBA: **A** (Áreas de importancia mundial) = A1 (Especies mundialmente amenazadas), A2 (Especies de distribución restringida), A3 (Grupos de especies vinculados a un tipo de hábitat), A4 (Concentraciones de importancia europea); **B** (Áreas de importancia europea) = B1 (Concentraciones de importancia europea), B2 (Especies con un estado de conservación desfavorable en Europa), B3 (Especies con un estado de conservación favorable con más de 50% de su población mundial en Europa); **C** (Áreas de importancia en la Unión Europea, para especies y subespecies del Anexo I de la Directiva Aves) = C1 (El área recoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación sea de interés cultural), C2 (El área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I), C3 (El área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I), C4 (El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas de una o varias especies o más de 10.000 parejas), C5 (El sitio es un "cuello de botella" en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o más de 3.000 rapaces migratorias o grullas), C6 (El área es una de las cinco más importantes de cada "región europea" para especie o subespecie del Anexo I), C7 (El sitio no cumple ninguno de los criterios anteriores pero ha sido designado como ZEPA basándose en criterios ornitológicos).

Fuente: Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife).

Otras especies que se pueden encontrar son el águila real, el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el treparriscos y la chova piquigualda.

El corredor estudiado la afecta a su paso por el término municipal de El Pont de Suert, aunque cabe indicar que una proporción importante del trazado propuesto que circula por este espacio se proyecta en túnel.

- **IBA Nº 129 TURBÓN-ESPÉS-SIS**

Se trata de una extensa área situada en la provincia de Huesca, que ocupa un total de unas 43.000 ha, de las que parte están propuestas como ZEPA y/o catalogadas como LIC.

Reúne un conjunto de sierras pirenaicas y prepirenaicas con algunas gargantas y estrechos valles donde bundan los pinares, robledales y masas mixtas caducifolias.

Destacan rapaces rupícolas como el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el buitre leonado (*Gyps fulvus*) o el alimoche (*Neophron percnopterus*). Además, se pueden citar las siguientes:

**TABLA 27.**  
Caracterización de especies destacables en la IBA nº 129 (Turbón – Espés – Sis).

Especie	Época <sup>(1)</sup>	Año censo	Nº parejas <sup>(2)</sup>		Precisión <sup>(3)</sup>	Criterios designación <sup>(4)</sup>
			Mín	Máx		
Quebrantahuesos ( <i>Gypaetus barbatus</i> )	R	1996	4	4	A	B2,C6
Urogallo común ( <i>Tetrao urogallus</i> )	R	1995	15	0	C	C6
Perdiz pardilla ( <i>Perdix perdix</i> )	R	1995	20	0	C	C6
Pito negro ( <i>Dryocopus martius</i> )	R	1995	10	0	C	C6
Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	R	1995	20	0	C	B2, C2

<sup>(1)</sup> Época en la que se encuentra en su área de distribución ibérica: R (Reproductor residente); B (reproductor estival).

<sup>(2)</sup> Población de parejas reproductoras: Mínimo; Máximo.

<sup>(3)</sup> Precisión en el censo: A (exacto); B: incompleto.

<sup>(4)</sup> Criterios de designación de IBA: **A** (Áreas de importancia mundial) = A1 (Especies mundialmente amenazadas), A2 (Especies de distribución restringida), A3 (Grupos de especies vinculados a un tipo de hábitat), A4 (Concentraciones de importancia europea); **B** (Áreas de importancia europea) = B1 (Concentraciones de importancia europea), B2 (Especies con un estado de conservación desfavorable en Europa), B3 (Especies con un estado de conservación favorable con más de 50% de su población mundial en Europa); **C** (Áreas de importancia en la Unión Europea, para especies y subespecies del Anexo I de la Directiva Aves) = C1 (El área recoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación sea de interés cultural), C2 (El área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I), C3 (El área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I), C4 (El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas de una o varias especies o más de 10.000 parejas), C5 (El sitio es un "cuello de botella" en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o más de 3.000 rapaces migratorias o grullas), C6 (El área es una de las cinco más importantes de cada "región europea" para especie o subespecie del Anexo I), C7 (El sitio no cumple ninguno de los criterios anteriores pero ha sido designado como ZEPA basándose en criterios ornitológicos).

Fuente: Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife).

El corredor estudiado lo cruza en dos ocasiones, aunque cabe indicar que en ambas, más de la mitad de la proporción se plantea en túnel.

- **IBA Nº 130 SAN MAURICIO – BOHI – BERET (LLEIDA)**

Esta área se encuentra situada en el noroeste de la provincia de Lleida, ocupando una extensa área de alta montaña del Pirineo axial, con numerosos picos entre los 2.600 y 2.900 m. Contiene rocas graníticas o calizas con grandes peñas y cantiles y un gran número de pequeños lagos de montaña ("estany"). Aunque predominan los prados alpinos, existen buenos bosques de pino negro y abetales.

Ornitológicamente tiene importancia por ser una de las áreas de mayor importancia en España para la avifauna pirenaica, especialmente para el urogallo común, además de el quebrantahuesos, la culebrera europea, el águila real, el lagópodo alpino (*ssp. pyrenaicus*) o la perdiz pardilla (*ssp. hispaniensis*). En los bosques es común el pito negro y también se encuentra la lechuza de Tengmalm. Otras especies muy abundantes son la chova piquirroja, el mirlo capiblanco (mín 100 pp) o la chocha perdiz (mín 40 pp). También se pueden encontrar buenas poblaciones de las especies ligadas al bioma alpino, como acentor alpino (mín 400 pp), treparriscos (mín 4 pp), chova piquigualda (mín 400 pp) y verderón serrano. Finalmente, cabe indicar que la segunda mejor población de milano negro de Cataluña se encuentra en este espacio.

- **IBA Nº128. POSETS – MALADETA**

Está situada al norte del ámbito de estudio en la provincia de Huesca y ocupa unas 44.700 ha totales. Abarca tanto ecosistemas de montaña como bosques de coníferas, bosques de frondosas, pastizales alpinos y canchales, entre otros.

El corredor analizado la afecta entre el núcleo de Sopeira y la zona final, en la boca sur del Túnel de Viella.

Entre las especies de avifauna más destacables se pueden citar las siguientes:

TABLA 28.

Caracterización de especies destacables en la IBA nº 128 (Posets – Maladeta).

Especie	Época <sup>(1)</sup>	Año censo	Nº parejas <sup>(2)</sup>		Precisión <sup>(3)</sup>	Criterios designación <sup>(4)</sup>
			Mín	Máx		
Quebrantahuesos ( <i>Gypaetus barbatus</i> )	R	1996	2	2	A	B2
Lagópodo alpino ( <i>Lagopus mutus</i> )	R	1996	40	0	B	C6
Urogallo común ( <i>Tetras urogallus</i> )	R	1996	50 machos	0	B	C6
Perdiz pardilla ( <i>Perdix perdix</i> )	R	1996	70	0	B	C6
Lechuza de Tengmaím ( <i>Aegolius funereus</i> )	R	1996	7	10	C	C6
Pito negro ( <i>Dryocopus martius</i> )	R	1996	25	0	B	C6
Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> )	R	1995	100	0	B	B5

<sup>(1)</sup> Época en la que se encuentra en su área de distribución ibérica: R (Reproductor residente); B (reproductor estival).

<sup>(2)</sup> Población de parejas reproductoras: Mínimo; Máximo.

<sup>(3)</sup> Precisión en el censo: A (exacto); B: incompleto.

<sup>(4)</sup> Criterios de designación de IBA: **A** (Áreas de importancia mundial) = A1 (Especies mundialmente amenazadas), A2 (Especies de distribución restringida), A3 (Grupos de especies vinculados a un tipo de hábitat), A4 (Concentraciones de importancia europea); **B** (Áreas de importancia europea) = B1 (Concentraciones de importancia europea), B2 (Especies con un estado de conservación desfavorable en Europa), B3 (Especies con un estado de conservación favorable con más de 50% de su población mundial en Europa); **C** (Áreas de importancia en la Unión Europea, para especies y subespecies del Anexo I de la Directiva Aves) = C1 (El área recoge regularmente cifras significativas de una especie mundialmente amenazada o de otra cuya conservación sea de interés cultural), C2 (El área alberga de forma regular al menos el 1% de una población migratoria diferenciable o del total de la población en la UE de una especie del Anexo I), C3 (El área alberga regularmente al menos el 1% de una población migratoria diferenciable de especies no incluidas en el Anexo I), C4 (El área acoge regularmente más de 20.000 aves acuáticas de una o varias especies o más de 10.000 parejas), C5 (El sitio es un "cuello de botella" en migración por el que pasan de manera regular, en primavera u otoño, más de 5.000 cigüeñas o más de 3.000 rapaces migratorias o grullas), C6 (El área es una de las cinco más importantes de cada "región europea" para especie o subespecie del Anexo I), C7 (El sitio no cumple ninguno de los criterios anteriores pero ha sido designado como ZEPA basándose en criterios ornitológicos).

Fuente: Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife).

Otras especies de interés en la zona son las siguientes: águila real (*Águila chrysaetos*); abejero europeo (*Pernis apivorus*); milano real (*Milvus milvus*); pico mediano (*Dendrocopos medius*); acentor alpino (*Prunilla collares*); treparriscos (*Tichodroma muraria*); chova piquigualda (*Pyrrhocorax graculus*); gorrión alpino (*Montifringilla nivalis*); verderón serrano (*Serinus citrinella*); alcaudón dorsirrojo (*Lanius collurio*).

### 6.7.5.3 Zonas de Interés Geológico

Se considera Patrimonio Geológico el conjunto de recursos naturales no renovables de valor científico, cultural o educativo que permiten reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia de la Tierra y los procesos que lo han modelado.

A nivel estatal, el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) desarrolló el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, realizado en 1988 a escala 1:50.000, que cataloga las áreas de especial interés geológico. En este sentido, cabe indicar que la aprobación de nuevas normas estatales en materia de Patrimonio Natural, como la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, ha motivado la realización de un Inventario de Lugares de Interés Geológico, que actualmente se encuentra en fase de elaboración.

Según dicho Inventario, en el ámbito de estudio se identifican los siguientes Puntos de Interés Geológico (PIG), que quedan representados en el Plano de Zonas de interés geológico, en el Documento de Planos:

- **SECCIÓN DE SOPEIRA (PIG 251002)**

Se localiza en el municipio de Sopeira, alrededor del PK 109 de la carretera N-230 actual, en el paraje de la Granja de Frasco, justo antes de la presa de Sopeira. Consiste en una sección estratigráfica del cretácico superior del valle del Noguera Ribagorzana, con la caracterización de un gran número de formaciones del cretácico superior.

- **PANORÁMICA DEL CABALGAMIENTO DE BONO (PIG 213007)**

Ubicado en el término municipal de Montanuy, en la provincia de Huesca, a unos 1.400 m de altitud, junto al pico de Faro. Consiste en un cabalgamiento alpino en la zona axial fácilmente reconocible en panorámica, catalogado por su interés tectónico.

En Cataluña se ha publicado el Inventario de Espacios de Interés Geológico (IEIGC), que consiste en una selección de afloramientos y lugares de interés geológico que en conjunto testimonian la evolución geológica del territorio. Según dicho inventario, se diferencian las siguientes zonas de interés:

- Geotopo: Consiste en áreas de dimensiones reducidas que conforman afloramientos singulares de especial significado como registro geológico. Los geotopos pueden presentarse individualizados o formar parte de un conjunto más amplio que englobe varios geotopos relacionados espacialmente y temáticamente. Aunque se da alguna excepción, en general, se trata de espacios con una dimensión inferior a 100 ha.
- Geozona: Se trata de una área que engloba varios geotopos próximos, o un espacio de interés geológico de una extensión superior a las 100 ha.

Según lo expuesto, dentro del ámbito de estudio (de sur a norte) se han identificado las siguientes zonas de Interés Geológico, que quedan representadas en el Plano *Zonas de interés geológico*.

- **DEPÓSITOS GLACIARES DE SANT MAMÉS EN VILALLER** (Geotopo nº 114)

A las cercanías de las edificaciones de la Virgen de Riupedrós, al norte de Vilaller, se encuentran los restos de un arco morrénico frontal, bastante bien conservado, sedimentado por el antiguo glaciar del Nogal Ribagorzana. En los valles pirenaicos, a menudo muy estrechos, las morrenas frontales de edad próxima a la del máximo glacial de la última glaciación (Pleistoceno superior), son poco frecuentes.

Otros elementos geomorfológicos relacionados con el modelado glacial (sustrato rocoso con pulimento y estrías glaciales, tills subglaciales de fusión) situados a las cercanías del arco morrénico también contribuyen a hacer más remarcable esta localidad, clasificada como Geotopo.

Las facilidades de acceso y el valor didáctico y científico justifican la inclusión de esta localidad en el catálogo del patrimonio geológico.

- **MINAS DE CIERCO** (Geotopo nº 111)

Las Minas de Cierco, situadas geográficamente a la vertiente izquierda del Noguera Ribagorzana, por debajo del Pico de Pone, en el margen meridional de la Zona axial pirenaica, constituye uno de los puntos con mineralizaciones de plomo-zinc más importantes de Cataluña.

Entre los diferentes aspectos que determinan el interés geológico y patrimonial de este Geotopo destaca, en primer lugar, el afloramiento de filones de extraordinario desarrollo encajados en pórfidos dioríticos siguiendo planes de falla. Por otro lado, constituye un excelente ejemplo de mineralizaciones filonianas de plomo-zinc con una excepcional abundancia mineral en la que destacan minerales como la galena argentífera, la esfalerita, la baritina, la calcita, etc.

El hecho de que haya sido una zona explotada por el sistema de galerías a diferentes niveles, ha dejado un patrimonio minero bastante interesante y es en su conjunto un excelente punto de interés geológico por su significación dentro la geología del Pirineo Central.

- **ALUD DE DERRUBIOS DE SENET** (Geotopo nº 109)

El alud del barranco de la Runada (L'Esbornada), al sur de la población de Senet, constituye un espectacular ejemplo de un movimiento de masa fluidal reciente (agosto del año 1963). El volumen del material movilizado fue del orden de un millón de metros cúbicos. Actualmente se puede diferenciar perfectamente la zona de salida del movimiento, con la correspondiente cicatriz de coronación, el canal por dónde circuló el alud y la acumulación en forma de cono al pie del canal. Los materiales desprendidos son tills de la morena lateral izquierda del antiguo glaciar del Noguera Ribagorzana, que durante el último máximo glacial del Pleistoceno superior presentaba un grueso de hielo, en este lugar, de más de 500 metros.

La inclusión de esta localidad como Geotopo en el catálogo del patrimonio geológico se justifica por el valor didáctico de la misma, especialmente en relación a los temas de la glaciación pirenaica, de la dinámica de las laderas (movimientos de masa) y del riesgo geológico en valles de alta montaña.

- **VALLE GLACIAL DE MOLIÈRES** (Geozona nº 106)

El valle de Molières, que se extiende a lo largo de unos 6 kilómetros desde la cumbre de Molières (3.012 metros) hasta la confluencia con el torrente de Conangles (a una cota aproximada de unos 1.575 metros), presenta los rasgos característicos de un valle glacial: circos y crestas, perfil transversal en forma de U, perfil longitudinal escalonado con cubetas de erosión glacial en diferentes estadios de relleno, depósitos y formas morrénicas, etc.

Dentro de esta Geozona se diferencian los siguientes Geotopos incluidos, que quedan representados en el ámbito de estudio.

- Salto de Molières.
- Complejo morrénico del Hospital de Viella.

En la provincia de Huesca se localizan los siguientes puntos de interés geológico, clasificados por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

- **OFITAS DE AULET**

Punto de Interés Geológico número 100, situado en el municipio de Sopeira, de importancia regional. Pertenece a la unidad geología del Pirineo.

- **YACIMIENTO DE ANETO**

Se caracteriza por la alternancia de lutitas y delgados niveles de calizas grises laminadas. Está situado en el término municipal de Montanuy, entre los núcleos urbanos de Bono y Aneto. Corresponde al Punto de Interés Geológico número 232.

- **PARQUE NATURAL POSETS-MALADETA**

Área de interés geológico identificada con el código número 186 según el Inventario de Puntos de Interés Geológico de Aragón. El área de distribución corresponde al mismo espacio delimitado en la Red Natura 2000 y denominado con el mismo nombre.

#### 6.7.5.4 Montes de utilidad pública

Los montes de utilidad pública son espacios forestales gestionados por las administraciones públicas con el fin de garantizar la conservación y la producción de materias primas, aprovechando adecuadamente los recursos y manteniendo las condiciones que permitan un uso recreativo y cultural de éstos.

Según las bases cartográficas consultadas para el presente estudio, la relación de bosques cuya gestión corresponde a la administración y que se encuentran en el ámbito de proyecto, quedando representados en el Plano, *Montes, Árbol monumental y Zona Húmeda*, es la siguiente:

**TABLA 29.**  
Caracterización de los montes de utilidad pública presentes en el ámbito de estudio.

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
FEIXANS	IDBOSC: 544 CUP: 225 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
GLERA DEL RÍO	NÚMERO: 414 MATRÍCULA: 22000414	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)
TAYO DE AULET	NÚMERO: 1191 MATRÍCULA: 22001191	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Sopeira (La Ribagorza)
COSTAPALLÉ	NÚMERO: 17 MATRÍCULA: 22000017	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
FEIXANS	IDBOSC: 544 CUP: 225 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
COSTA Y OBAC	IDBOSC: 1050 CUP: 224 ELENC: 14003	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
COMUNALES DE TREMP	IDBOSC: 1431 CUP: -- ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)
COMUNALES Y PRATS	IDBOSC: 137 CUP: 250 ELENC: 3037	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
BOSQUE DE SELLÉS	IDBOSC: 135 CUP: 239-B ELENC: 3033	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
LA FAIADA DE MALPÀS	IDBOSC: 133 CUP: 20 ELENC: 1045	Entidad autonómica	Generalidad de Cataluña	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
COMBATIRI, BARRANC I VESERA	IDBOSC: 136 CUP: 236 ELENC: 3034	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
COMUNALS I SOLÀ	IDBOSC: 145 CUP: 239-3 ELENC: 3057	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
GESSERA	IDBOSC: 146 CUP: -- ELENC: 3062	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca
COMUNALES DE GOTARTA I IGÜERRI	IDBOSC: 142 CUP: -- ELENC: 3045	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
LES OBAGUES	IDBOSC: 132 CUP: 234-B ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
COMUNALES SARROQUETA I VIUET	IDBOSC: 141 CUP: -- ELENC: 3044	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
LES COSTES, FONTANET Y FORTCALL	IDBOSC: 139 CUP: 234 ELENC: 3048	Entidad municipal	Ayuntamiento Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)
GABARRERO	NÚMERO: 3233 MATRÍCULA: 22003233	Entidad vecinal	Sociedad de vecinos Torre de Buira	Bonansa (La Ribagorza)
RIBERAS DEL NOGUERA RIBAGORZANA EN MONTANUY	NÚMERO: 502 MATRÍCULA: 22000502	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)
LA CASETA	NÚMERO: 3109 MATRÍCULA: 22003109	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)
SEU DE ABAJO	NÚMERO: 1178 MATRÍCULA: 22001178	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)
SELVA DE ESTET Y FEYXES	NÚMERO: 3105 MATRÍCULA: 22003105	Entidad municipal	Ayuntamiento de Bono	Montanuy (La Ribagorza)
BATALLS	NÚMERO: 3103 MATRÍCULA: 22003103	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)
BATALLS, MONTAÑETA Y CALVA DEL MONTE	NÚMERO: 5 MATRÍCULA: 22000005	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)
COMUNALES DE ANETO, PARTIDA LLAUSET	NÚMERO: 3279 MATRÍCULA: 22003279	Entidad vecinal	Comunal de Aneto	Montanuy (La Ribagorza)
EVENCHELIS, LA SARRONERA Y LA SIERRA	NÚMERO: 7 MATRÍCULA: 22000007	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)
PIQUERA, RIGÜEÑO Y OTROS	NÚMERO: 3104 MATRÍCULA: 22003104	Desconocido	Desconocido	Montanuy (La Ribagorza)
PINARET DEL REI Y LES COMES	IDBOSC: 151 CUP: -- ELENC: 3097	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)
RIBERAS NOGUERA RIBAGORZANA	IDBOSC: 150 CUP: -- ELENC: 1097	Entidad autonómica	Generalidad de Cataluña	Vilaller (Alta Ribagorza)

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca
TINABRE, PINARET Y OBAGA	IDBOSC: 149 CUP: 246 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)
FENERUI, BECIBERRI Y XELADA	IDBOSC: 147 CUP: 244 ELENC: --	Entidad municipal descentralizada	Entidad municipal descentralizada de Senet	Vilaller (Alta Ribagorza)
HOSPITAL DE VIELLA	IDBOSC: 910 CUP: 305 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Viella	Viella (Valle de Aran)

Nota: IDBOSC, número de identificación del bosque / CUP, número de catálogo de utilidad pública / ELENC, número de catálogo.

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases cartográficas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña y del Sistema de Información Territorial de Aragón.

#### 6.7.5.5 Árboles monumentales

Las administraciones autonómicas catalana y aragonesa, han regulado legalmente diferentes figuras de protección para algunos ejemplares de árboles que se caracterizan por sus grandes dimensiones, belleza o edad considerable, que forman parte del patrimonio natural, cultural e histórico.

Así, mediante el Decreto 214/1987 de declaración de árboles monumentales y el Decreto 47/1988 sobre la declaración de árboles de interés comarcal y local, la Generalitat de Cataluña cataloga diferentes ejemplares arbóreos de interés. Igualmente, el Gobierno de Aragón regula esta figura de interés mediante el Decreto 34/2009, de 24 de febrero, por el que se crea el Catálogo de Árboles Singulares de Aragón.

Según las bases cartográficas consultadas, en el ámbito de estudio se ha identificado los siguientes árboles monumentales o singulares (su localización se presenta en el Plano Montes, *Árbol monumental y Zona Húmeda*):

- En el municipio de Bonansa, cerca del núcleo de Buira:
  - Cajico de Buira (*Quercus cerrioides*), árbol singular catalogado el 27/09/2012 mediante el código 12012220117.
  - Acirón de Buira (*Acer campestre*), árbol singular catalogado el 27/09/2012 mediante el código 12012220118.
- En el municipio de Vilaller, dentro del núcleo urbano:

- Olmo de Vilaller o del Trinquet (*Ulmus minor*), declarado árbol monumental con el número 05.245.01 a través del Decreto 214/1987 de declaración de árboles monumentales de la Generalidad de Cataluña y situado en la Plaza Massaneres de Vilaller. Respecto a este elemento cabe indicar que se encuentra en un alto estado de degradación puesto que solamente se conserva el tronco del ejemplar, como se muestra en la fotografía siguiente.



**FOTOGRAFÍA 15.** Aspecto del Olmo de Vilaller o del Trinquet, catalogado como árbol monumental (Octubre 2008).

Respecto a estos elementos, cabe indicar que no se prevé que se vean afectados por los trazados puesto que quedan suficientemente alejados de la zona de obras.

#### 6.7.5.6 Planes de conservación de especies de flora y fauna

En la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, que incluye los taxones o poblaciones de la biodiversidad cuya protección exija medidas específicas, definiendo las siguientes categorías de amenaza: “En Peligro de Extinción” y “Vulnerables”. Aunque la catalogación de taxones o poblaciones es competencia del Ministerio de Medio Ambiente, la norma establece que las comunidades autónomas puedan crear catálogos similares, así como aumentar el grado de protección.

Ante dicha regulación, en el ámbito de estudio se desarrollan distintos programas de conservación y recuperación de especies. A continuación se presentan dichos programas.

- **PLANES DE CONSERVACIÓN DE ESPECIES DE FAUNA**

Algunas especies faunísticas están siendo objeto de programas de conservación y/o reintroducción en sus áreas de distribución tradicional. A continuación se citan los principales planes de conservación de especies de fauna llevados a cabo por las Comunidades Autónomas y que tienen relación con el territorio estudiado.

A. En la Comunidad Autónoma de Cataluña destacan los siguientes planes:

- **Plan de Recuperación de Quebrantahuesos en Cataluña** (Decreto 282/1994, de 29 de septiembre, de la Generalidad de Cataluña).
- **Plan de Conservación y Reintroducción de la Nutria en Cataluña** (Orden MAB/138/2002, de 22 de marzo, de la Generalidad de Cataluña). Cuenta con un centro de reproducción y recuperación de nutrias en Pont de Suert.

Asimismo, otros proyectos y planes destinados a la conservación de diversas especies faunísticas son los siguientes:

- Proyecto LIFE destinado a la conservación del Quebrantahuesos en el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici.
- Proyecto LIFE destinado a la conservación del Oso pardo en el citado Parque Nacional.
- Planes de conservación de diversas especies, a nivel autonómico, como: Buitre común, Alimoche, Aguilucho cenizo, Águila-Azor perdicera, Halcón peregrino, Lagópodo alpino, Urogallo, Mochuelo boreal, Peto negro, Sisón y Ganga Ortega.

B. En la comunidad Autónoma de Aragón, el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, del Gobierno de Aragón, regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón, que añade a las categorías básicas de amenaza de la Ley 4/1989 la condición de especie “Extinguida”.

El citado Decreto 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, estos planes deben recoger las directrices y medidas necesarias para eliminar las amenazas que pesen sobre las especies a las que van dirigidos, estableciendo como objetivo básico la consecución de un estado de conservación favorable para ellas.

Según lo expuesto, el territorio de la provincia de Huesca del ámbito de estudio forma parte del siguiente Plan:

- **Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón** (Decreto 184/1994, de 31 de agosto, de la Diputación General de Aragón), que cuenta con fondos LIFE.

A continuación se citan los aspectos a destacar de los principales planes de conservación y recuperación de especies faunísticas citados.

#### – **Plan de conservación de la nutria (en Cataluña)**

Por medio de la Orden 138/2002 de 22 de marzo de la Generalidad de Cataluña, se aprobó el Plan de Conservación de la nutria que se aplica a 14 comarcas, situadas especialmente en el Pirineo y en el Prepirineo, las Tierras del Ebro y las cuencas de los ríos Muga y el Fluvià.

La nutria es una especie paraguas ya que su conservación asegura la de muchas otras especies de menor talla con las que convive, así como de los ecosistemas en general.

Además, es una especie bioindicadora porque su presencia asegura bajos niveles de contaminación de determinadas sustancias.

Este Plan contempla una serie de actuaciones de conservación, seguimiento y divulgación cuyo objetivo es la conservación y recuperación de esta especie, además de aumentar la calidad de los ríos y de sus aguas. También pretende ser una herramienta para frenar la regresión de la especie y reintroducirla en las cuencas en las que había desaparecido completamente.

Relacionado con los programas de conservación de esta especie, cabe señalar la presencia, cercano al ámbito de estudio, del **Centro de Reproducción y Recuperación de Nutrias** ubicado en Pont de Suert. Se trata de un espacio, inaugurado el año 1995, con una clara misión divulgadora y sensibilizadora para el gran público, que dispone además de instalaciones para la recuperación de nutrias heridas y para su reproducción. Este Centro se complementa con la *Ruta de la nutria*, que es un recorrido comentado a través del Parque Nacional de *Aigüestortes i Estany de Sant Maurici*.

#### – **Plan de recuperación del Quebrantahuesos (en Aragón y Cataluña)**

El Quebrantahuesos es una especie que se puede encontrar en zonas de Alto Pirineo, prepirineo y sierras exteriores en zonas con abundancia de acantilados rocosos e importantes accidentes topográficos.

Es una especie, rara, escasa y muy amenazada en toda Europa. Debido al uso de venenos y a la persecución directa (caza, expolio de nidos, etc.) la población europea de quebrantahuesos sufrió una importante regresión, conservándose en la actualidad sólo algunas pequeñas y aisladas poblaciones. La caza ilegal y la colisión con tendidos aéreos estaban consideradas como las principales causas de mortalidad de la especie en los Pirineos en la década de los años 80. Actualmente el principal factor de mortalidad es la utilización ilegal de cebos envenenados para el control de depredadores, seguida de la mortalidad por accidentes con tendidos eléctricos (tanto por colisión como por electrocución), y de la muerte por tiro.

Se encuentra catalogada como “en peligro de extinción” según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (RD 139/2011). En la actualidad presenta una lenta recuperación, con baja tendencia a recolonizar nuevas zonas, lo que está provocando la saturación de las zonas donde está presente.



Dada la grave situación en la que se encontraba esta especie a finales de los 80 tanto las comunidades de Aragón como Cataluña establecieron las siguientes medidas de protección:

- En Aragón está catalogada como “en peligro de extinción” (Anexo II del Decreto 49/1995, de 28 de marzo del Gobierno de Aragón, por el que se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón) y en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Tiene aprobado y en aplicación un Plan de Recuperación desde el año 1994 (Decreto 184/1994 de la DGA).
- En Cataluña se elaboró el Plan Coordinado de Actuaciones para la protección del quebrantahuesos en el año 1989. Posteriormente se aprobó el Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Cataluña por medio del Decreto 282/1994 de 29 de septiembre, recopilándose en este todas las medidas de protección de la especie encaminadas a la recuperación de las poblaciones.

En el plan se justifican, delimitan y programan las actuaciones necesarias para recuperar la población llevándola a unos niveles en los que pueda sobrevivir por sí misma. Entre las consideraciones recogidas en el decreto por el que se aprueba el Plan, se contempla que los Estudios de impacto ambiental deben incluir la evaluación sobre la incidencia de las actuaciones sobre la población de quebrantahuesos previendo medidas correctoras en caso de que sean necesarias.

En Cataluña el quebrantahuesos ha sufrido un proceso de regresión más fuerte que el que se ha producido en el resto de los Pirineos, y actualmente sobreviven 15 parejas de las que una tercera parte se reproducen regularmente con éxito. Es urgente la adopción de medidas que permitan eliminar los factores de amenaza que afectan a esta especie y llevar a cabo las actuaciones necesarias para su recuperación.

En el ámbito de estudio la población más relevante se encuentra principalmente en el área de la IBA “Turbón-Espés-Sis”, donde se han catalogado 4 parejas.

#### • PLAN DE RECUPERACIÓN DE ESPECIES VEGETALES

En cuanto a los planes de recuperación de especies vegetales cabe destacar que en el ámbito de proyecto se encuentra una especie catalogada “**en peligro de extinción**” según el Decreto 49/1995 de 28 de marzo del Gobierno de Aragón, tratándose de **Borderea** (*Borderea chouardii*).

Dicha especie se caracteriza por representar un endemismo muy restringido en la sierra prepirenaica del término municipal de Sopeira, en una ladera del desfiladero del río Noguera Ribagorzana, siendo esta la totalidad de su área de distribución. Tan solo se conoce una única población, estimándose una existencia de unos 4.000 – 5.000 individuos (según ficha técnica del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón).

El hábitat de *Borderea chouardii* ocupa fisuras sombrías de roquedos calizos verticales y extraplomados, orientados al norte. Se localiza a una altitud de entre los 730 m y los 1.100 m. Actualmente se está llevando a cabo un Plan de Recuperación, aprobado mediante el Decreto 166/2010, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para *Borderea chouardii*, y se revisa su Plan de Recuperación (BOA de 20/09/2010).

En el citado Plan se establecen las siguientes medidas específicas de protección, a aplicar en el ámbito de aplicación del Plan de recuperación:

- a) Se prohíbe la autorización de canteras u otras explotaciones e investigaciones mineras, la construcción de nuevas carreteras, pistas forestales o caminos rurales y sus modificaciones, la instalación de nuevas líneas eléctricas o telefónicas y la construcción de nuevas presas.
- b) Se prohíbe la creación de vías ferratas en todo el ámbito y la escalada en el área crítica.
- c) Durante las labores de mantenimiento de la carretera N-230, se prohíbe el vertido de los desprendimientos de la ladera entre los puntos kilométricos 110 y 112. Estos derrubios deberán ser retirados y depositados en un punto fuera del ámbito de aplicación del Plan de recuperación.
- d) De forma general, se permite la fotografía de la especie, siempre que no se dañe a los ejemplares o a su hábitat. En caso de que para el acceso se empleen andamios, técnicas de escalada o descenso por cuerdas, serán

necesarios permisos del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental que sólo podrá otorgarse cuando ello no perjudique a los ejemplares o a su hábitat.

Asimismo, cabe indicar que el Plan de recuperación de dicha especie pone de manifiesto que los planes de mejora de la carretera suponen una de las principales amenazas.

En este sentido, conviene indicar que en el área de distribución de *Borderea* el trazado se proyecta en túnel, minimizando así el riesgo de afección. No obstante, en el Estudio de Impacto Ambiental se tendrá en cuenta este efecto, proponiendo las medidas preventivas necesarias para evitar la afección de la especie.

A continuación se muestran unas fotografías de *Borderea chouardii* tomadas durante las visitas de campo en el ámbito de estudio realizadas para la elaboración del presente documento.



**FOTOGRAFÍA 16.** *Borderea chouardii* en el término municipal de Sopeira.



**FOTOGRAFÍA 17.** Detalle de *Borderea chouardii* en el término municipal de Sopeira.

## 6.8 Paisaje

### 6.8.1 Introducción

El paisaje sobre un determinado territorio es el resultado de la combinación de elementos físicos, biológicos y antrópicos. El relieve de un espacio vertebrado el paisaje y constituye, junto con el clima y la litología, el potencial ecológico del mismo. Los suelos y la vegetación están estrechamente vinculados entre sí, pero las características y estructura de ambos elementos bióticos dependen del relieve, la litología y los rasgos climáticos regionales. En definitiva, el paisaje es un sistema natural territorial complejo, resultado de la integración de elementos abióticos (geomorfología, litología, clima) y bióticos (suelos, vegetación, fauna) a los que se ha adaptado la explotación tradicional, modificándolo en muchos casos, creando así paisajes mixtos o de dominante antrópica.

La identificación de “paisajes” o “unidades paisajísticas” varía según la escala de percepción, ya que éstos pertenecen a unidades y se fragmentan en otras; es decir, existe una jerarquía escalar de unidades organizadas por diferentes dominantes. A escalas pequeñas, el paisaje tiene una clara base morfológica, que se pierde a medida que ésta aumenta, siendo entonces

la vegetación lo que caracteriza las unidades menores. De igual forma, a pequeña escala, la morfología del territorio enmascara los efectos de la acción antrópica.

En un ambiente pirenaico donde los fenómenos geoclimáticos ofrecen grandes valores paisajísticos y a la vez fragilidad, es necesario realizar el mínimo de intervenciones para no alterar el medio ni generar procesos degradativos. Por ello, debe procederse en el sentido de minimizar el número y las dimensiones de las obras y de escoger diseños acordes con el paisaje. También es preciso evitar, en lo posible, la ocupación de territorio no estrictamente imprescindible (grandes acopios de excavaciones,..) y restringir las fuertes heridas en el terreno (desmontes, terraplenados,..); y en su defecto, adoptar medidas correctoras dirigidas a visualizaciones disonantes.

#### 6.8.2 Unidades paisajísticas

El relieve, la vegetación natural, los usos del suelo, las viviendas, la red hidrográfica superficial, la climatología, y otros factores del medio intervienen en la configuración del paisaje de un territorio. A pesar de la valoración subjetiva que siempre se hace de un determinado paisaje, está claro que en algunos territorios esta combinación es muy original y única.

Atendiendo a las observaciones del territorio y una vez descritas las particularidades donde se inscribe el presente proyecto, se definen las unidades de paisaje que configuran este vector, en su estado inicial.

Según lo expuesto, en el ámbito de estudio se pueden identificar las siguientes unidades de paisaje:

- Unidad paisajística 1: Pastizales de alta montaña y turberas.
- Unidad paisajística 2: Masas forestales en las laderas de montaña.
- Unidad paisajística 3: Matorrales y vegetación de zonas rocosas.
- Unidad paisajística 4: Valle río Noguera Ribagorzana y vegetación de ribera.
- Unidad paisajística 5: Cultivos y prados de siega.
- Unidad paisajística 6: Núcleos urbanos y áreas desnudas.



**FOTOGRAFÍA 18.** Vista de Senet (en el T.M. de Vilaller). Confluencia de paisaje urbano, zonas llanas, alta montaña y forestal.



**FOTOGRAFÍA 19.** Paisaje de alta montaña – matorral y valle del río Noguera ribagorzana (T.M. de Vilaller).

En las imágenes anteriores se puede observar como se entremezclan las diferentes unidades de paisaje en la zona de proyecto.

A continuación se expone una pequeña descripción de las unidades de paisaje identificadas en la zona de estudio.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 1: Pastizales de alta montaña y turberas**

Corresponde a las zonas con una altimetría elevada. Puesto que el proyecto se sitúa en una zona de alta montaña típicamente pirenaica, el paisaje predominante es el de elevaciones con pendientes pronunciadas, marcadas por profundos y estrechos valles, sobre todo al final del trazado. Los pequeños arroyos de alta montaña drenan su superficie configurando una red de textura muy fina condicionada por la fuerte pendiente y la estacionalidad de su caudal.

La cubierta vegetal dominante en este sistema es el matorral aislado de pequeño porte con pastizal, o pastizal puro. Los suelos son de poca profundidad y calidad por lo que no tienen ningún uso.

Estas zonas se suelen encontrar cubiertas de nieve la mayor parte del año, sobre todo en las laderas norte.



**FOTOGRAFÍA 20.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 1. Paisaje de alta montaña en el T.M. de Vilaller. En la zona plana se identifica el núcleo de Senet rodeado de zonas agrícolas y pastos.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 2: Masas forestales en las laderas de montaña**

Esta unidad, formada por extensas masas forestales de variada composición, se encuentra de forma más o menos continua a lo largo de todo el trazado hasta las zonas de mayor altitud (aproximadamente hasta los 2.000 m), donde las condiciones climáticas y edafológicas no permiten el desarrollo arbóreo.

En general, los tipos de cubiertas vegetales que pueden diferenciarse en estas zonas se pueden agrupar de la siguiente manera:

- Coníferas (pinos y abetales), siempre verdes a lo largo de todo el año.
- Formaciones pluriespecíficas caducifolias (robleales, abedulares, etc), formados por bosques y bosquetes que ofrecen diferentes tonalidades y coloridos a lo largo del año. Variando, por tanto, su interés paisajístico a lo largo del año.

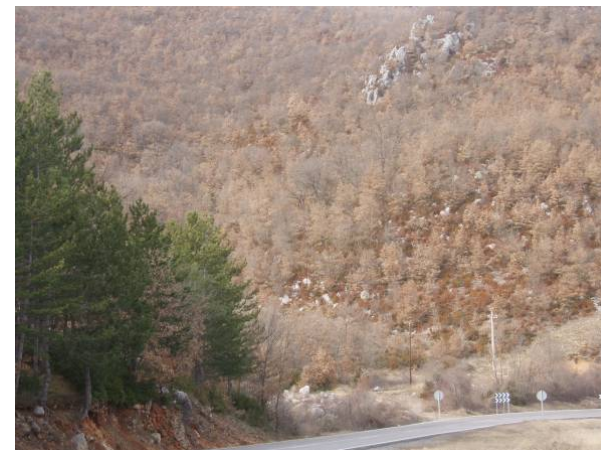
Dentro de esta unidad también se encuentran numerosos arroyos de escaso caudal que recorren estos bosquetes.

Esta unidad paisajística puede considerarse de gran singularidad debido a su poca acción antrópica y a su variedad cromática, que le confieren una gran naturalidad al entorno.

El aspecto de la unidad variará en base al tipo de bosque que se desarrolle en cada uno de los sectores. Así, en los bosques formados por robleales y abedulares habrá una mayor gama cromática que dará lugar a la combinación de tonos verdosos y de tonos anaranjados y amarillentos allí donde se concentren un mayor número de especies caducas. En cambio, al introducirse ejemplares de hoja perenne las tonalidades varían, dando lugar primero a la formación de bosques mixtos y posteriormente a los pinos. En esta zona el paisaje predominante es monocromático a lo largo del año y el bosque tiene un aspecto más homogéneo que en el caso de los bosques caducifolios.



**FOTOGRAFÍA 21.** . Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 2. Paisaje forestal en el T.M. de Sopeira, donde se combinan especies de hoja perenne y de hoja caduca.



**FOTOGRAFÍAS 22 Y 23.** Ejemplos de UNIDAD PAISAJÍSTICA 2. A la izquierda, paisaje forestal en el T.M. de Pont de Suert, donde predominan especies de hoja perenne; a la derecha, paisaje forestal en el T.M. de Bonansa, donde predominan las especies de hoja caduca.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 3: Matorrales y vegetación de zonas rocosas**

Se incluyen en esta unidad paisajística tanto las distintas tipologías de matorral que se han localizado en el ámbito de estudio, como la vegetación asociada a las zonas rocosas y pedregales. Entre las especies vegetales que forman parte de los matorrales identificados

destaca el boj (*Buxus sempervirens*), que se asocia con otros tipos de vegetación formando diferentes comunidades. Entre la vegetación rupícola, cabe insistir en la presencia de Borderea (*Borderea chouardii*), que dispone de un Plan de recuperación y se localiza en el entorno de la población de Sopeira.



**FOTOGRAFÍA 24.** . Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 3. Paisaje en el T.M. de Sopeira, donde se combinan matorrales y vegetación rupícola.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 4: Valle del río Noguera Ribagorzana y vegetación de ribera**

Esta unidad se encuentra representada a lo largo de todo el trazado del ámbito de estudio, situándose en las zonas con cotas más bajas, junto a las áreas llanas y productivas donde se encuentran los prados, los terrenos agrícolas y los núcleos rurales.

Se caracteriza básicamente por el propio río Noguera Ribagorzana, que discurre prácticamente paralelo a lo largo del trazado propuesto en el presente proyecto y la vegetación asociada a éste. Existen también numerosos riachuelos y arroyos que discurren por las laderas de las montañas y por el valle hasta este río. También se pueden considerar incluidos otros sistemas hídricos como el embalse de Escales y la presa de Baserca, que ofrecen un paisaje determinado.

Los cursos de agua que cruzan la llanura presentan estrechas franjas de vegetación de ribera que incorporan elementos de linealidad en el paisaje rompiendo la monotonía de las zonas agrícolas.

Esta unidad es la que sufre una mayor intromisión por parte de otros elementos ajenos, sobre todo las estructuras de los embalses y centrales hidroeléctricas, cruces de vías de comunicación e infraestructuras.



**FOTOGRAFÍA 25.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Aspecto del río Noguera Ribagorzana a su paso por el T.M. de Sopeira. En la fotografía se observa la coexistencia del curso fluvial junto a la actual carretera, terrenos agrícolas y la presencia relictas de vegetación de ribera.



**FOTOGRAFÍA 26.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Embalse de Escalles, en el T.M. de Sopeira.



**FOTOGRAFÍA 27.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 4. Vista del río Noguera Ribagorzana en el T.M. de Vilaller.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 5: Zonas llanas (cultivos y prados de siega)**

Esta unidad paisajística se encuentra menos representada que las anteriores, aunque se observa en varios puntos a lo largo del valle del río Noguera Ribagorzana. Se sitúa entre los afloramientos rocosos y las zonas boscosas.

Las zonas más altas se encuentran tapizadas por herbazales de aprovechamiento ganadero, siendo una unidad muy antropizada.

A diferencia de las cubiertas forestales perennes, los prados poseen una mayor variabilidad cromática durante el año. En los meses fríos se observan tonalidades de color tierra mientras que en los meses con temperaturas más favorables y humedad se distinguen tonalidades más verdes, pasando a colores ocres con la llegada de los meses más calurosos y secos.



**FOTOGRAFÍA 29.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. En primera línea, se observan los prados de pasto. Al fondo se aprecia la zona de montaña y las masas forestales en el T.M. de Vilaller.



**FOTOGRAFÍA 28.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. Prados de pastoreo con zona montañosa al fondo, en el T.M. de Montanuy.



**FOTOGRAFÍA 30.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 5. Vista de prados de pastoreo en primera línea, junto con edificación agrícola y presencia de montaña al fondo, en el núcleo de Ginaste, en el T.M. de Montanuy.

- **UNIDAD PAISAJÍSTICA 6: Núcleos urbanos y áreas denudadas**

Esta unidad se encuentra formada principalmente por los diferentes núcleos urbanos y edificaciones presentes en el ámbito de estudio. Presenta una gran antropización, aunque los elementos se encuentran generalmente muy agrupados, ocupando poca extensión respecto al conjunto de la zona. Cabe indicar que los núcleos urbanos del ámbito de estudio presentan una baja densidad de población, siendo El Pont de Suert, el que tiene mayor población.

De forma general, los núcleos urbanos se encuentran próximos a las riberas del río Noguera Ribagorzana y presentan la tipología clásica de los pueblos de la zona, que destacan por su pequeña extensión, con edificaciones agrupadas. Existen también algunas pequeñas pedanías algo más separadas de la ribera del río, situándose a media ladera e integrándose perfectamente con el entorno.

En la zona también se encuentran algunos elementos singulares, sobre todo diversas construcciones religiosas (algunas en ruinas) también integradas en el entorno.



**FOTOGRAFÍA 31.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 6. Municipio de El Pont de Suert. Al fondo, se aprecian masas forestales y zonas de alta montaña.



**FOTOGRAFÍA 32.** Ejemplo de UNIDAD PAISAJÍSTICA 6. Edificaciones en el núcleo urbano de Ginaste, en el T.M. de Montanuy.

Dentro de cada una de las unidades de paisaje identificadas hay algunos elementos esenciales para la conservación de la calidad global del entorno. Se trata de zonas que reúnen una serie de valores por los que resulta interesante su conservación.

De entre los elementos que se encuentran dentro de la unidad del entorno forestal destaca, por sus valores estéticos, productivos, de identidad y ecológicos, el valle del río Noguera Ribagorzana por permitir el desarrollo de diferentes bosques en función de si se trata de la zona de solana o umbría, así como por desarrollar funciones como conector biológico a lo largo del río.

En cuanto a los prados, zonas llanas y matorrales, a nivel paisajístico tienen valor de identidad, productivo, ecológico y estético, sobre todo en el primer tramo del proyecto y en el entorno de los núcleos urbanos, ya que rompen la homogeneidad de las zonas boscosas introduciendo nuevos elementos, enriqueciendo el paisaje y dando un mayor contraste al entorno.

Además, el cromatismo de las zonas agrícolas contribuye a mejorar el aspecto del valle proporcionándole un semblante que lo caracteriza, y que en ausencia del mismo haría que el



valle no pudiese diferenciarse de otras zonas similares. Resalta la importancia de las zonas agrícolas dentro del Pirineo dada su escasez, y su papel en la contención de un mayor desarrollo urbanístico en el fondo del valle.

Por último, los núcleos rurales constituyen, por su carácter auténticamente rústico, espacios que humanizan el territorio consiguiendo que a pesar de la orografía, el clima y la extensa vegetación, éste sea menos agresivo para el hombre.

### 6.8.3 Evaluación de la calidad del paisaje

#### 6.8.3.1 Calidad del paisaje

Para poder valorar las diferentes unidades paisajísticas que componen la zona de estudio hay que tener en cuenta el concepto de paisaje en función de su percepción, considerando como elementos básicos de percepción los siguientes:

- La singularidad.
- El grado de alteración existente.
- La fragilidad frente a la visibilidad, es decir, la zona de visión física entre observador y paisaje.
- El observador y su posición respecto a su entorno, que le ofrece diferentes perspectivas.
- La interpretación sobre el contenido y el significado del escenario visual.

#### • LA SINGULARIDAD

Un factor importante en la valoración de la calidad del paisaje es el que representa la singularidad de los elementos que lo componen, entendida como el carácter distintivo específico que representa uno o varios elementos del paisaje. La singularidad está considerada como un factor positivo del paisaje.

Como se ha indicado anteriormente, la zona de estudio contiene una serie de valores que proporcionan un alto grado de singularidad al encontrarse en un entorno de alta montaña, especialmente en el último tramo (a partir del núcleo de Bono), donde se localizan las cotas más elevadas.

Además, la presencia de numerosos espacios protegidos a lo largo del ámbito del proyecto, confieren una riqueza ecológica muy importante a la zona, albergando diversas especies de interés.

La singularidad se valora de 5 a 1, aplicándose 5 a los paisajes más singulares y excepcionales, y 1 a los paisajes más alterados y sin elementos característicos ni distintivos que ofrezcan particularidades.

#### • EL GRADO DE ALTERACIÓN EXISTENTE

La alteración existente en un paisaje o la de alguno de sus elementos representa un factor negativo de su calidad.

En general, el grado de alteración del paisaje es bajo. No obstante, conviene indicar que en el fondo del valle es donde se concentran los espacios más antropizados de la zona (núcleos urbanos, infraestructuras hidráulicas, etc.) debido a la presencia de diversas actividades que se basan en la utilización de los recursos hídricos. No obstante, por lo que se refiere a las poblaciones, se trata de núcleos muy pequeños que conservan la estructura y arquitectura tradicional de los pueblos de montaña de la zona del Pirineo a excepción, pero sólo en parte de El Pont de Suert, que como capital de comarca es el centro urbano de mayor magnitud que acoge una población de unos 2.553 habitantes (según datos del Instituto de Estadística de Cataluña para el año 2008).

A medida que aumenta la distancia al río, en las laderas, las fuertes pendientes dificultan el desarrollo de actividades humanas e infraestructuras, lo que dificulta la degradación o alteración del paisaje existente.

El grado de alteración se valora también del 1 al 5, siendo 1 el paisaje más alterado (y por tanto el de menos calidad) y 5 el que ha sufrido menos cambios y conserva sus características tradicionales.

#### • LA FRAGILIDAD

La fragilidad visual representa la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él, expresando el grado de deterioro del mismo, es decir, su capacidad de

absorción de impactos. Este concepto es opuesto al de capacidad de absorción visual que es la aptitud que tiene un paisaje de absorber visualmente modificaciones o actuaciones sin detrimento de su calidad visual. La fragilidad de un paisaje se considera un factor negativo.

Se aplican valores del 1 al 5, siendo 1 el paisaje que tiene una capacidad de absorción a los cambios superior ya que se trata de un terreno fuertemente alterado y 5, el que tiene una fragilidad superior dado el elevado valor ecológico y de conservación de sus características naturales.

- **LA VISIBILIDAD**

Se entiende por cuenca visual aquella superficie del territorio que puede ser visible por un observador desde un determinado punto. La visibilidad del área afectada se considera un factor negativo.

En el caso de estudio, la orografía comporta que el tipo de cuenca visual a definir sea de tipo externo, lo que implica que el punto de observación desde el cual es posible la visualización de la instalación proyectada se encuentra situado al exterior del área afectada.

Finalmente, indicar que el tipo de espectador puede ser permanente u ocasional. En el primer caso, se trata de observadores ubicados en núcleos urbanos y viviendas que utilizan habitualmente la red viaria actual. Estos espectadores serán los que percibirán de manera continuada los cambios introducidos en el paisaje por la mejora de la infraestructura actual. Asimismo, los enclavamientos más elevados ofrecen una buena visibilidad de la zona de actuación, desde donde los observadores, probablemente más ocasionales, también podrán contemplar los cambios y la transformación del paisaje causados por el proyecto.

Se aplican valores del 1 al 5. El valor 1 corresponde a paisajes muy visibles, y el valor 5 a paisajes muy ocultos a posibles observadores.

#### 6.8.3.2 Valoración de la calidad del paisaje

En base a la identificación y descripción de los factores de paisaje expuestos en los puntos anteriores (elementos del paisaje, singularidad, grado de alteración, fragilidad y visibilidad), en el presente apartado se valora la calidad intrínseca del paisaje existente en el área de estudio.

Para la evaluación de cada uno de estos factores de calidad paisajística se establece la siguiente valoración:

CALIDAD DEL PAISAJE	VALOR
Muy alta	17-20
Alta	14-16
Media	11-13
Baja	7-10
Muy baja	4-6

El paisaje de mayor calidad se considera que es el que presenta una calidad intrínseca muy alta y un grado de alteración muy bajo.

De esta manera, la valoración final de la calidad paisajística de la zona objeto de estudio se resume en la tabla que se presenta a continuación:

**TABLA 30.**  
Valoración de la calidad del paisaje.

Singularidad	Alteración	Fragilidad	Visibilidad	Ponderación
5	4	5	3	17

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, globalmente, el paisaje se valora como de **calidad muy alta**, teniendo en cuenta que la ponderación final debe tener un valor comprendido entre 4 y 20.

En el Anejo nº 6, *Anejo fotográfico*, se adjunta un reportaje con diversas imágenes representativas del paisaje de la zona de actuación.

## 6.9 Niveles acústicos

### 6.9.1 Introducción

Para la caracterización acústica de la zona de estudio, así como la identificación de los receptores ubicados a lo largo del trazado actual de la N-230 que pueden quedar afectados por las alternativas de trazado propuestas, en el Estudio Informativo y Estudio de Impacto

Ambiental con fecha de redacción de 2010, donde se analizaban cinco alternativas, se realizó el correspondiente estudio acústico, un trabajo llevado a cabo por la empresa DEVOTEC.

En dicho estudio, con el objeto de comprobar el estado fónico inicial en la zona de influencia de la carretera se llevó a cabo una campaña de medidas sonométricas en puntos exteriores situados en las proximidades de la vía. Este trabajo comportó la identificación de una serie de receptores potenciales para los que se estimaron los niveles acústicos a los que se encuentran sometidos en el estado inicial. De esta manera, se identificaron hasta doce receptores, en los cuales se realizaron medidas acústicas para la caracterización del estado inicial de los mismos.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, donde se comparan dos alternativas que presentan una cierta similitud con los trazados analizados en 2010, se ha considerado válida la caracterización del estado inicial realizada en el estudio del 2010. Asimismo, se han ampliado los trabajos de revisión del trazado, incluyendo algunas nuevas zonas receptoras en la modelización sonora del estado futuro con los dos trazados planteados. De esta manera, se analiza la situación futura de un total de 21 zonas receptoras con el objeto de determinar la necesidad de aplicación de medidas correctoras. Estos trabajos han sido realizados por la empresa MEDATEC, especializada en la materia.

Según lo expuesto, a continuación se presenta un resumen de la caracterización inicial del medio, mientras que en el Anejo núm. 3, Estudio Acústico, se adjuntan los resultados obtenidos de la modelización del estado futuro, así como las fichas de caracterización del estado inicial de los receptores.

#### 6.9.2 Metodología y equipo de medida empleado

La estrategia de la sonometría se basó en una metodología estadística de muestreo en diferentes franjas horarias. Todas las medidas se realizaron con aparatos verificados por un laboratorio autorizado.

La comprobación del estado fónico inicial se realizó de acuerdo con los tres estimadores temporales **D**, **E** y **N**<sup>1</sup>, tal como se determina en el RD 1367/2007 "desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas", en vigor desde el 24 de octubre de 2007. Los niveles máximos de los tres estimadores descritos en el RD 1367/2007 (**L<sub>D</sub>**, **L<sub>E</sub>** y **L<sub>N</sub>**) de cada período temporal sustituyen a los niveles guía de inmisión **L<sub>D</sub>** y **L<sub>N</sub>** (períodos día/noche) de la Ley 16/2002.

Para la realización de las medidas sonométricas se ha empleado el siguiente equipo:

- Sonómetro integrado Cesva modelo SC310 SN T229774, precisión tipo I (IEC 651)
- Calibrador Cesva modelo CB-5 SN 0048932.

La metodología empleada para obtener las medidas acústicas cumple con las especificaciones y tolerancias relativas a los instrumentos de precisión tipo 1 de la norma CEI-804 (sonómetros integradores). Además, de forma previa y posterior a la realización de cada medida, el sonómetro se calibró a un nivel de referencia de 94 dB a la frecuencia de 1000 Hz.

Durante el trabajo de campo también se comprobaron los parámetros ambientales que pueden influir en los valores obtenidos como son la velocidad del viento, la temperatura y la humedad relativa, mediante un polímetro ambiental marca Kestrel 3000 con funciones de anemómetro, termómetro e higrómetro.

Las medidas se realizaron durante los días 1 y 2 de julio de 2009, siendo las condiciones atmosféricas favorables, sin que se diesen condiciones de viento relevantes o cualquier otra circunstancia meteorológica que pudiera interferir en las medidas. El parámetro medido ha sido el nivel sonoro equivalente ponderado **L<sub>Aeq</sub>** (escala A) así como los niveles máximos, mínimos y estadísticos, durante intervalos de unos diez minutos. El **L<sub>Aeq</sub>** es un parámetro adecuado para caracterizar el ruido fluctuante como por ejemplo el ruido de tráfico, ya que permite definir con una sola cifra la energía sonora total irradiada por la fuente de ruido durante el periodo de medida.

<sup>1</sup> **D**: día, duración 2H; **E**: tarde, duración 4H; **N**: noche duración 8H

### 6.9.3 Tipología de receptores y resultados

Las alternativas de trazado propuestas intentan evitar los núcleos de población que actualmente existen a lo largo de la N-230 (El Pont de Suert, Vilaller, Ginasté, Viñal, Forcat y Aneto), mediante la previsión de circunvalaciones alrededor de las zonas habitadas. Es el caso de localidades como El Pont de Suert o Vilaller, donde se evita el paso por el casco urbano desplazando al otro lado del río la carretera que actualmente atraviesa el centro urbano. Aunque en estos puntos concretos los receptores son viviendas plurifamiliares o bloques de PB+3/4 PP, la tipología de receptores predominante a lo largo del trazado está integrada por construcciones sencillas de PB+PP, siendo viviendas aisladas o agrupadas en pequeños núcleos.

Una buena parte del trazado, dependiendo de la alternativa, pasará en túnel y también por zonas deshabitadas (por ejemplo coincidiendo con embalses) o bien con escasa presencia de edificaciones. Por ello la mayor parte de receptores sensibles quedan situados fuera de la banda de impacto de la carretera. De esta manera, los 12 puntos de medida considerados pretenden ser representativos del conjunto de receptores que pueden verse afectados por alguna de la alternativas.

Como se ha indicado anteriormente, la caracterización inicial de los receptores identificados en el corredor son los que se relacionan en la siguiente tabla, que contiene el valor obtenido en la campaña acústica llevada a cabo en julio de 2009. Cabe recordar que en el Anejo núm. 3 se adjuntan las fichas de caracterización acústica con las mediciones realizadas.

**TABLA 31.**  
Identificación de receptores y niveles acústicos obtenidos.

Id 2010*	Receptor	Localidad	Alternativa	PK	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P1	Urb. Las Casas de Aragón (Chalet PB+PP)	El Pont de Suert	Alt 1 Alt 2	107+240 (md) 108+370 (md)	40,5	36,0	33,5
P2	Barrio del Roser (Bloque PB+5PP)	El Pont de Suert	Alt 1 Alt 2	107+240 (md) 108+620 (md)	46,5	47,0	42,0
P3	Bloque viviendas "La cuadra de Marquet" (PB+3PP)	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	109+850 (md)	61,5	62,0	49,0
P4	Casa aislada Km 126,5 (PB)	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	110+540 (md)	66,5	67,0	49,0
P5	Hostal "Casa Prades" (Edificio PB+PP)	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	111+650 (md)	62,5	62,0	51,5
P6	Casa de colonias "Casa d'Arro" (Edificio PB+PP)	Montanuy	Alt 1, Alt 2	113+460 (mi)	52,0	55,0	44,0
P7	Casa "Les Bordes" (PB+PP)	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	113+960 (md)	70,0	69,0	57,5
P8	Casa aislada C/Riupedrós (PB+PP)	Vilaller	Alt 1, Alt 2	117+300 (md)	52,0	52,5	39,5
P9	Chalet Km 134 (PB+PP)	Vilaller	Alt 1, Alt 2	119+300 (mi)	56,5	56,0	41,0
P10	Vivienda "Les Planes de Cierco" (PB+PP)	Vilaller	Alt 1, Alt 2	122+100 (md)	47,0	38,0	35,0
P11	Casa en Bono km 138.8 (PB)	Montanuy (Bono)	Alt 1 Alt 2	124+060 (mi) 124+120 (md)	53,0	57,0	44,0
P12	Casa de colonias C/Abajo (Edificio PB)	Montanuy (Aneto)	Alt 1, Alt 2	127+460 (mi)	50,0	49,0	40,5

NOTAS: La identificación numérica del receptor corresponde al estudio acústico realizado en 2010, actualizado con los trazados analizados en el presente EIA.

(md): margen derecho de la carretera en el sentido creciente de los PK's; (mi): margen izquierdo de la carretera en el sentido creciente de los PK's

L<sub>D</sub>: nivel de inmisión día; L<sub>E</sub>: nivel de inmisión tarde; L<sub>N</sub>: nivel de inmisión noche.

Fuente: Elaboración propia, Estudio acústico.

Se observa que la circulación por la carretera N-230 constituye el principal foco de ruido en el entorno del área estudiada, que registra una carga importante de tráfico pesado. En los puntos próximos a la carretera actual el paso de vehículos queda perfectamente identificado en el gráfico de la medida como un incremento típico del nivel base de la señal de ruido de fondo, de duración acotada.

Como se ha indicado anteriormente, en el presente estudio, además de analizar la situación futura de estos 12 receptores respecto a los nuevos trazados, se han identificado otros 9 receptores, obteniendo una relación de 21 receptores en la zona de estudio (ver Anejo 3). En este sentido, teniendo en cuenta que el principal foco de ruido en la zona es la actual carretera N-230, se han definido las siguientes zonas receptoras en función de la distancia a la que se encuentran de la carretera actual, que presentan unas características acústicas similares en el estado inicial y engloban diferentes receptores:

- Zona Receptora 1: Engloba los receptores situados a una distancia menor a 10 m de la carretera actual N-230.
- Zona Receptora 2: Incluye los receptores que se encuentran a una distancia de entre 10 y 50 m de la carretera actual N-230.
- Zona Receptora 3: Comprende los receptores que se encuentran a una distancia de entre 50 y 100 m de la carretera actual N-230.
- Zona Receptora 4: Engloba los receptores situados a una distancia de más de 100 m de la carretera actual N-230.

En la siguiente tabla se caracterizan dichas zonas receptoras, identificando la relación de receptores que se consideran incluidos en cada una de ellas. De esta manera, se puede establecer una comparación entre la situación actual y la futura para cada uno de los receptores estudiados.

TABLA 31b.

Definición de zonas receptoras.

Zona Receptora	Niveles acústicos (dBA)			Receptores *
	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>	
ZR1	> 65	> 65	> 49	Casa aislada km 124,9 (P5), El Pont de Suert Casa aislada km 126,5 (P6, P4), El Pont de Suert Restaurante "Les Bordes" (P9), El Pont de Suert Casa "Les Bordes" (P10, P7), El Pont de Suert
ZR2	53 - 65	53 - 65	44 - 49	Bloque viviendas "La quadra de Marquet" (P4, P3), El Pont de Suert Hostal "Casa Prades" (P7, P5), El Pont de Suert Restaurante Ribagorça (P11), Pont de Suert/Vilaller Chalet km 134 (P16, P9), Vilaller Núcleo de Forcat (P17), Montanuy Casa en Bono (P19, P11), Bono
ZR3	45 - 53	45 - 53	40 - 44	Barrio del Roser (P3, P2), El Pont de Suert Casa Aislada en "Sant Antoni" (P13), Vilaller Edificaciones en km 139,7 (P20), Montanuy
ZR4	< 52	< 52	< 42	Casa Gironi (P1), El Pont de Suert Urb. Las Casas de Aragón (P2, P1), Pont de Suert Casa de colonias "Casa d'Arro" (P8, P6), Montanuy Casa rural Quintana (P12), Montanuy Casa aislada en "La Llança (P14), Vilaller Casa aislada en C/Riupedrós (P15, P8), Vilaller Vivienda Casa de Cierco (P18, P10), Vilaller Casa de colonias C/Abajo (P21, P12), Aneto

*Nota: En azul se identifica el receptor según la numeración definida en el presente estudio, mientras que en verde se identifica la numeración del receptor según el estudio realizado en el 2010.*

*Fuente: Elaboración propia, Estudio acústico.*

**En general los niveles de ruido** comprobados reflejan valores entre **45 y 50 dBA** en aquellos puntos situados separados de la N-230. El tráfico por esta carretera es el foco de ruido predominante que afecta al resto de puntos próximos a ella, con niveles entre 55 y 65 dBA, llegando incluso a los 70 dBA en receptores situados en las zonas más próximas a la carretera.

## 6.10 Calidad del aire

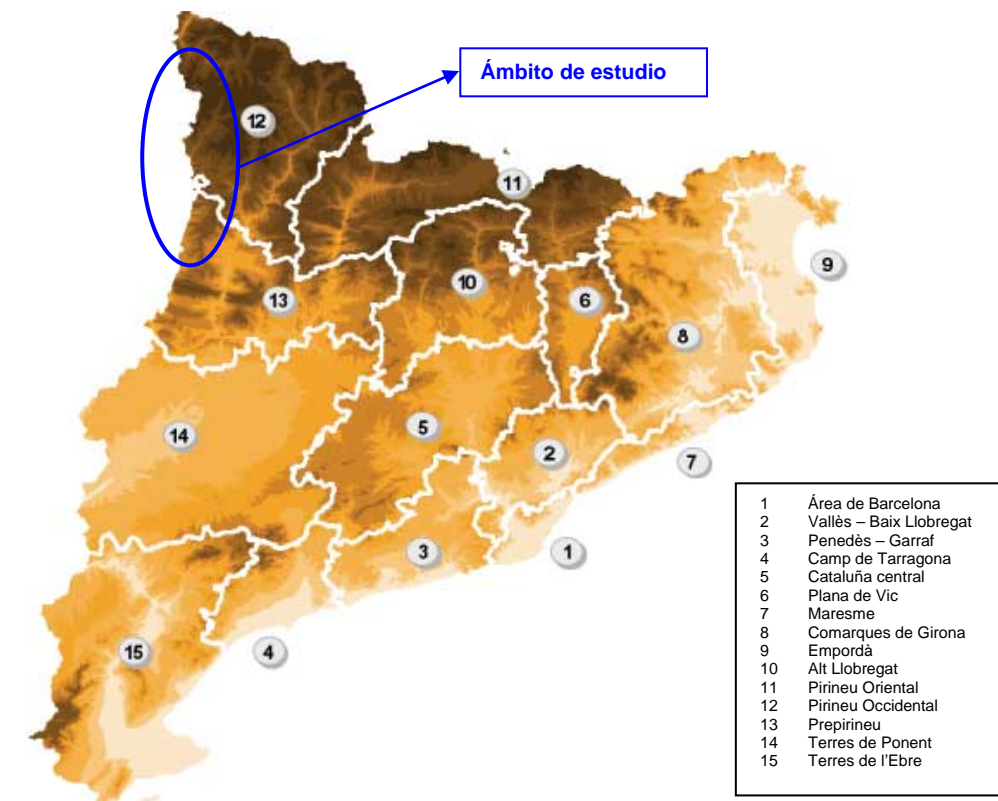
Las emisiones de origen antropogénico dependen, básicamente, de la actividad industrial i de la ocupación del suelo urbanizado, tanto por edificaciones como por infraestructuras. Por otro lado, la dispersión de contaminantes depende directamente de las condiciones meteorológicas en el periodo de tiempo y en el lugar considerado, marcadas en gran medida por la orografía del territorio.

En este capítulo se pretende caracterizar las condiciones del medio atmosférico en la zona de estudio. Para ello, se ha consultado la información sobre calidad ambiental disponible en el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*.

De acuerdo con el marco legislativo vigente en relación a la evaluación y gestión de la calidad del aire, mediante la “Red de vigilancia y previsión de la contaminación atmosférica” se han delimitado las zonas de calidad del aire, que se definen como porciones del territorio con una calidad del aire similar en todos sus puntos.

Según dicha delimitación, el corredor estudiado se encuentra entre las zonas 12 y 13, denominadas Pirineo Occidental y Prepirineo respectivamente. Concretamente, la parte inicial del ámbito hasta Pont de Suert pertenece a la zona 13, *Prepirineo*, mientras que a partir de aquí hasta el final del trazado, se incluye en la zona 12, *Pirineo Occidental*.

**FIGURA 12.**  
Delimitación de zonas de calidad del aire en Cataluña.



Fuente: Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

A partir de la zonificación establecida se obtiene un conjunto de áreas donde las condiciones de dispersión de contaminantes para el interior de cada una de ellas son equivalentes.

Según el balance de calidad del aire en Cataluña para el año 2009, en la zona de estudio no se sobrepasa, en ningún caso, el valor límite establecido en la legislación vigente, debido a que los niveles de emisiones son bajos.

## 6.11 Usos del suelo

En el ámbito de estudio se han diferenciado las siguientes tipologías de usos del suelo: aguas continentales, bosques y masas forestales, espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea, prados y praderas, espacios abiertos con poca o sin vegetación, zonas agrícolas y zonas urbanas.

A modo de resumen, a continuación se adjunta una tabla con la identificación de la superficie y el porcentaje de ocupación de cada uno de los usos del suelo identificados en la fase A del estudio informativo.

**TABLA 32.**  
Usos del suelo en el ámbito de estudio.

Uso del suelo	Superficie (km <sup>2</sup> )	% respecto el total del área de estudio
Agua continental	5,05	2,98 %
Bosques y masas forestales	112,17	66,19 %
Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea	10,05	5,93 %
Prados y praderas	21,21	18,41 %
Espacios abiertos con poca o sin vegetación	5,30	3,13 %
Zonas agrícolas	4,98	2,94 %
Zonas urbanas	0,70	0,41 %

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella. Fase A.

Según los valores de la tabla anterior, se deduce que el área de estudio está dominada por terrenos boscosos (con un 66% de superficie respecto al total), lo que constituye una característica propia de la zona montañosa en la que se sitúa la actuación proyectada. Por otro lado, las zonas ocupadas por vegetación arbustiva y/o herbácea suponen casi un 6% del área, mientras que los prados y praderas representan un 18% de ocupación.

Asimismo, las zonas agrícolas ocupan solamente casi un 3% del total de la zona de estudio, situándose mayoritariamente en el extremo sur del área de estudio aguas abajo del embalse de Escalles, en donde el valle del río se vuelve más ancho y las cotas de terreno son las más bajas.

La urbanización del área de estudio resulta ser muy escasa, representando menos del 1% del total, lo que implica que el nivel de antropización del entorno de proyecto es muy bajo. En este sentido, cabe destacar que las principales poblaciones son El Pont de Suert y Vilaller, mientras que en el resto del ámbito se distribuyen pequeños núcleos urbanos dispersos en el territorio como Ginaste, Forcat, Estet, Aneto y Senet.

Finalmente, las aguas continentales llegan a ocupar casi el 3% de la superficie total de estudio. Gran parte de esta extensión se debe a la existencia de los embalses de Escalles y de Baserca en el curso del río Noguera Ribagorzana.

## 6.12 Aprovechamientos cinegéticos

En el presente apartado se describe el uso cinegético existente en el ámbito de estudio puesto que se identifican diferentes cotos de caza en las zonas forestales del entorno de la actuación.

En la provincia de Huesca, los aprovechamientos cinegéticos vienen regulados por la Ley 5/2002, de 4 de abril de Caza de Aragón, mientras que mediante la Orden de 11 de junio de 2009, del Departamento de Medio Ambiente, por la que se aprueba el Plan General de Caza para la temporada 2009-2010, se regulan los aprovechamientos cinegéticos de una forma ordenada con el objeto de permitir el desarrollo y la protección de la fauna silvestre.

La caza mayor se encuentra representada con especies como el jabalí, el rebeco, el ciervo o el corzo. Respecto a la caza menor, destacan especies como el conejo, la liebre, la perdiz, tordos, ánades, etc.

En la provincia de Lérida, las áreas de caza son terrenos sometidos a régimen cinegético especial, según el Decreto 165/1998, de 8 de julio, sobre áreas de caza con reglamentación especial. Las áreas de caza privadas pueden contener una reglamentación especial, que resulta necesaria para repoblar y cazar de forma intensiva. Las áreas públicas pueden ser de tipo local, zonas de caza controlada cuya titularidad y gestión corresponde a la Dirección General Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalidad de Cataluña, y Reservas Nacionales de Caza.

A continuación se presentan los distintos terrenos cinegéticos que se encuentran en el entorno de la zona de actuación donde se regulan las actividades de caza, mientras que en el Plano *Aprovechamiento cinegético* se representa la situación de cada una de estas áreas.

**TABLA 33.**  
Terrenos cinegéticos en el ámbito de estudio.

Matrícula	Nombre / TM	Tipo	Aprovechamiento	Titular / Gestor
<b>Provincia de Huesca</b>				
HU-10229	Sopeira / TM Sopeira	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores Veciana Santorens
HU-10459	Buira / TM Bonansa	Coto deportivo	Caza menor	Sdad deportiva Virgen de la Mola
HU-10492	San Bartolomé de Cirés / TM Bonansa	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores de S. Bartolomé de Cirés
HU-10061	Montanuy / TM	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores de S. Aventin
HU-10456	Forcat de Montanuy	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores La Costa
HU-10341	Aneto / TM Montanuy	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores Nestuy
HU-10432	Llauset / TM Montanuy	Coto deportivo	Caza mayor y menor	Sdad cazadores Aneto
HU-10167	La Tallada de Montanuy / TM Montanuy	Coto deportivo	Caza menor	Sdad cazadores La Tallada
<b>Provincia de Lérida</b>				
ZCC0010	Pont de Suert	Zona de caza controlada	Cinegético	Dirección General de Medio Natural de la Generalidad de Cataluña
L-10448	Sant Salvador / TM El Pont de Suert	Área privada de caza	Cinegético	Sociedad de cazadores de Sant Salvador / Servicios Territoriales Departamento Territorio y Sostenibilidad Lleida)
L-10489	Senet / TM Vilaller	Área privada de caza	Cinegético	Entidad Municipal Descentralizada de Senet / Servicios Territoriales Departamento Territorio y Sostenibilidad Lleida)
ZCC006	Val d'Aran	Zona de caza controlada	Cinegético	Dirección General de Medio Natural de la Generalidad de Cataluña

Fuente: Elaboración propia a partir de las bases cartográficas consultadas del Gobierno de Aragón y de la Generalidad de Cataluña.

Aunque estos espacios no se consideran determinantes para la selección del trazado ni se prevé que el proyecto provoque afecciones significativas sobre los mismos, se deberán tener en cuenta en las fases siguientes de proyecto para no afectar a las especies faunísticas asociadas ni a la actividad económica derivada y, en todo caso, se comprobará el grado de afección concretando las posibles medidas minimizadoras aplicables.

### 6.13 Urbanismo

La recopilación de todos los datos relacionados con el planeamiento vigente se ha realizado a partir de contacto directo con los ayuntamientos que comparten el área de estudio (Sopeira, Bonansa, Montanuy, Tremp, el Pont de Suert, Vilaller y Viella e Mijaran), y también a través del *Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya* y del Departamento de Obras públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes del Gobierno de Aragón.

Los instrumentos de planificación urbana que rigen el área de estudio son los planes urbanísticos de los municipios existentes en el área de estudio, además del Plan Territorial del Alt Pirineu y Aran y de las Normas Subsidiarias y Complementarias de Planeamiento Municipal de la Provincia de Huesca.

- **PLAN TERRITORIAL DEL ALT PIRINEU Y ARAN**

El Plan territorial parcial del *Alt Pirineu y Aran* se redacta de acuerdo con la Ley 23/1983, de 21 de noviembre, de política territorial, la cual define tres instrumentos de planificación territorial:

- El Plan Territorial General.
- Los planes territoriales parciales.
- Los planes territoriales sectoriales.

Mediante estos instrumentos tiene que ser formulado y aprobado el planeamiento territorial de Cataluña, con la amplitud y precisión necesaria para que pueda ser el referente principal de la política territorial a desarrollar en la línea que señalan los artículos 40 y 45 de la Constitución Española.

El Plan desarrolla su propuesta a partir de tres sistemas adoptados: espacios abiertos, asentamientos e infraestructuras de movilidad.

En el **sistema de espacios abiertos** se distinguen tres tipos básicos de suelo: el suelo de protección especial, el suelo de protección territorial y el suelo de protección preventiva. En el *suelo de protección especial*, el Plan reconoce un grado de interés natural o agrario que aconseja su mantenimiento indefinido como suelo no urbanizable y el establecimiento de ciertas condiciones a las edificaciones y a los usos que la legislación urbanística permite en este régimen de suelo. El *suelo de protección preventiva* es aquel que en la actualidad es no



urbanizable, y que está sometido, por tanto, a las limitaciones que establece la legislación urbanística, pero que en aquellas partes que sean susceptibles de ser urbanizadas de acuerdo con las directrices que el plan establece, puede ser calificado como urbanizable por el planeamiento urbanístico. El *suelo de protección territorial* es aquel que no posee el interés natural o agrario para ser clasificado como especial, pero que el Plan considera conveniente distinguir, por motivos de existencia de riesgos (principalmente inundabilidad), interés paisajístico o posible interés estratégico.

En lo que hace referencia al **sistema de asentamientos**, el plan señala, por un lado, la estructura de rangos de los núcleos y áreas urbanas que prevé en el modelo territorial propuesto y, por otro lado, las estrategias de desarrollo urbano que se propone para cada uno, de acuerdo con este modelo.

Las estrategias tipificadas cubren una graduación que va desde la de promover la extensión de aquellas áreas con mejores condiciones hasta la de contener el área urbana en su actual perímetro, pasando por las opciones intermedias de extensión moderada, extensión sólo por necesidades internas o sólo por operaciones de compleción de los tejidos periféricos los cuales irán acompañados a menudo por actuaciones de reforma interior.

Las estrategias que establece el Plan territorial tienen el carácter de directrices para el planeamiento general urbanístico –planes directores y planes municipales– que tendrán que concretar estas estrategias mediante delimitaciones y ordenaciones específicas de suelo urbano y urbanizable.

En relación los **sistemas de infraestructuras de movilidad** –carreteras y ferrocarriles– entre los planes territoriales parciales y los planes sectoriales específicos se tiene que establecer las relaciones de coherencia y complementariedad.

El Plan adopta una tipificación viaria que comprende las autopistas y autovías –existentes o con proyecto constructivo–, las vías estructurantes primarias, las estructurantes secundarias, las estructurantes suburbanas, las vías integradas y las rurales. Además, el Plan señala los tipos de actuación que se propone para cada tramo viario o ferroviario, es decir, mantenimiento, acondicionamiento o mejora del nuevo trazado.

Según el sistema de espacios abiertos del citado Plan Territorial se observa que la mayoría de suelo catalán (mitad oriental del área de estudio) pertenece a suelo de protección preventiva.

Además también se encuentran suelos de protección especial en los extremos norte y sur de la mitad catalana del área de estudio. También se cataloga como suelo de protección especial el terreno colindante al lecho del río Noguera Ribagorzana.

Para los distintos núcleos de población existentes en la parte catalana del área de estudio el Plan Territorial del *Alt Pirineu y Aran* prevé distintas estrategias de desarrollo urbano para cada uno de ellos. En referencia a esto se prevé una estrategia de mejora y compleción del sistema urbano en los núcleos de Ventolà, Castilló de Tor, Sarroqueta, Viuet, Casòs y Senet. Por otra parte el Plan prevé un crecimiento mediano en el núcleo de Vilaller y un crecimiento potenciado en el núcleo de El Pont de Suert.

#### • **NORMAS SUBSIDIARIAS DE PLANEAMIENTO MUNICIPAL DE LA PROVINCIA DE HUESCA**

Las Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de la provincia de Huesca, cuyo ámbito se extiende a todos los municipios de la provincia, fueron aprobadas de forma definitiva el 16 de abril de 1991.

Estas Normas Subsidiarias, de ámbito provincial, regulan el desarrollo urbanístico de los municipios que no disponen de instrumentos de planeamiento propios, como es el caso de Sopeira y Bonansa. Los objetivos de dicha normativa son los siguientes:

- Establecer una normativa de protección en el suelo no urbanizable de acuerdo con las características medio ambientales, paisajísticas, culturales y geográficas de cada municipio.
- Orientar el planeamiento municipal, indicando una serie de criterios a aplicar en la redacción de las Normas Subsidiarias Municipales y Delimitaciones del Suelo Urbano.
- Establecer Ordenanzas en suelo urbano y Normas en suelo no urbanizable, que serán de aplicación directa en los municipios que carecen de ellas.
- Definir el núcleo y las condiciones objetivas que impidan su formación.
- Complementar el planeamiento municipal en aquellos casos en que determinadas normas, necesarias en todo municipio, no hayan sido establecidas en el documento de planeamiento vigente de ámbito municipal.
- Refundir en un solo documento la normativa sectorial en vigencia de aplicación sobre los usos del suelo.

- Señalar directrices para la urbanización de núcleos de población.
- Precisar el régimen general de tramitación de las licencias urbanísticas.
- Señalar medidas cautelares sobre la conservación de la naturaleza, del medio ambiente y los valores culturales.
- Establecer previsiones mínimas para centros y servicios de interés público y social.
- Señalar condiciones mínimas de volúmenes, higiénicosanitarias, y estéticas de la edificación, y características de las obras de urbanización.

Por otra parte, el ámbito de aplicación de las Normas, dentro de la provincia de Huesca, es el siguiente:

- Tienen Carácter Subsidiario para aquellos municipios de la provincia de Huesca que no dispongan del Plan General de Ordenación Urbana o Normas Subsidiarias Municipales.
- Tienen Carácter Complementario en los demás municipios de la provincia de Huesca, en los aspectos carentes de regulación específica en el planeamiento de cada ámbito municipal.
- Tienen Carácter Interpretativo en aquellos no suficientemente claros en el planeamiento vigente de ámbito municipal.
- Tienen Carácter Orientativo para la redacción de nuevos instrumentos de planeamiento, elección de la figura de planeamiento adecuada a cada municipio y determinación de edificabilidades, densidades, alturas, etc. a utilizar con carácter general en los documentos de planeamiento vigente en cada municipio.

#### • PLANEAMIENTOS URBANÍSTICOS

Los municipios del área de estudio que presentan Plan de Ordenación Urbanística Municipal o bien Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal son: El Pont de Suert, Montanuy, Vilaller y Viella e Mijaran.

El municipio de El Pont de Suert presenta diversas zonas urbanas e urbanizables. Entre estas, cabe destacar la del núcleo de El Pont de Suert, que se ubica en el valle del río Noguera Ribagorzana y es la más extensa de todas. Por otro lado, también se diferencia la zona reservada a uso industrial del Polígono Industrial Sores, así como también el núcleo urbano de Castilló de Tor, situado en el valle del río Noguera de Tor.

En el municipio de Montanuy también existen diversas zonas de área urbana o urbanizable. Entre ellas destacar la zona urbanizable que se prevé alrededor del ayuntamiento, situada mayoritariamente en el valle del río Noguera Ribagorzana. En el mismo término municipal existen otras zonas urbanas que constituyen pequeños núcleos de población dispersos en el territorio. Se trata de los núcleos de Casterner de Noals, Montanuy, Ginaste, Viñal, Forcat, Estet, Bono y Aneto.

Finalmente, el término municipal de Vilaller presenta dos zonas de régimen urbano y urbanizable de extensión considerable. La primera se sitúa en el núcleo y los alrededores de Vilaller y ocupa un área de tamaño importante en el valle del río Noguera Ribagorzana. La otra, se ubica en el sector del núcleo de Senet y representa un área de extensión considerable en la vertiente oriental del valle del río Noguera Ribagorzana.

### 6.14 Medio socioeconómico

#### 6.14.1 Introducción

En el área de estudio se encuentran diferentes municipios de las provincias de Huesca y Lleida. En el presente capítulo se describirán una serie de variables socioeconómicas con el objeto de caracterizar el medio social y económico. Los parámetros que se analizan son la evolución de la población, la estructura y densidad de la misma, los movimientos migratorios y las principales características de la actividad socioeconómica.

#### 6.14.2 Evolución de la población

La evolución de la población en el ámbito de estudio está marcada por el crecimiento durante la última década, tanto a nivel municipal como comarcal.

Analizando la evolución de la población por municipios se puede destacar lo siguiente: Sopeira sufrió un pequeño descenso poblacional que ha sido compensado estos últimos años, mientras que los municipios de Tremp, Pont de Suert, Vilaller y Vielha e Mijaran han tenido un porcentaje de crecimiento importante. En el caso de Montanuy, se observa que el crecimiento de la población ha sido negativo, y en lo que hace referencia a Bonansa, después de un periodo de decrecimiento, en 2009 se invierte ligeramente la tendencia.

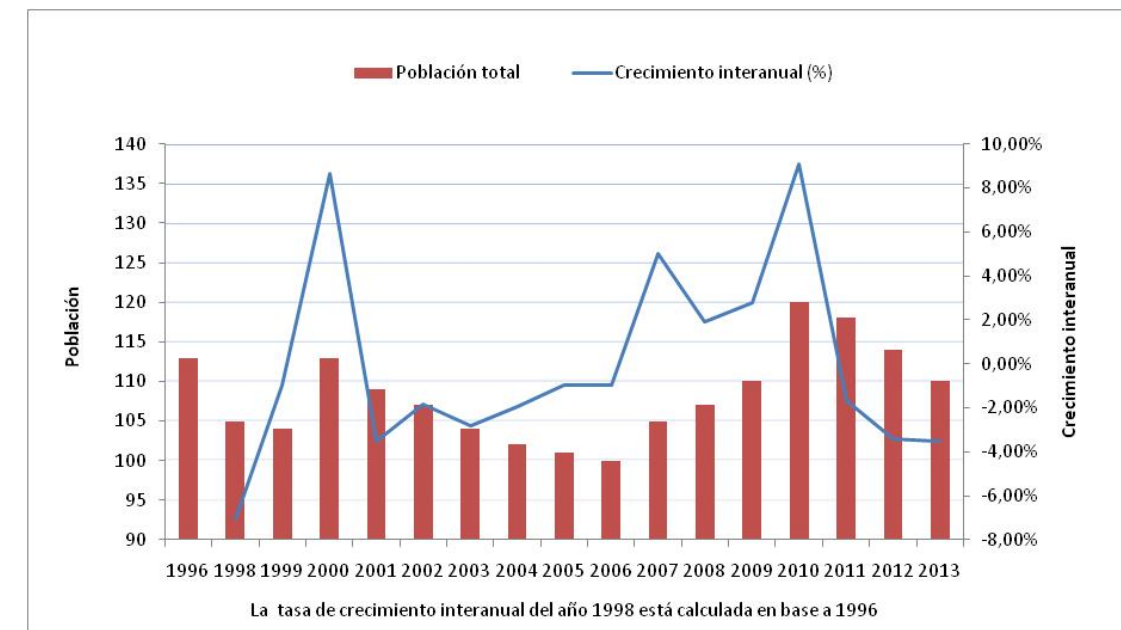
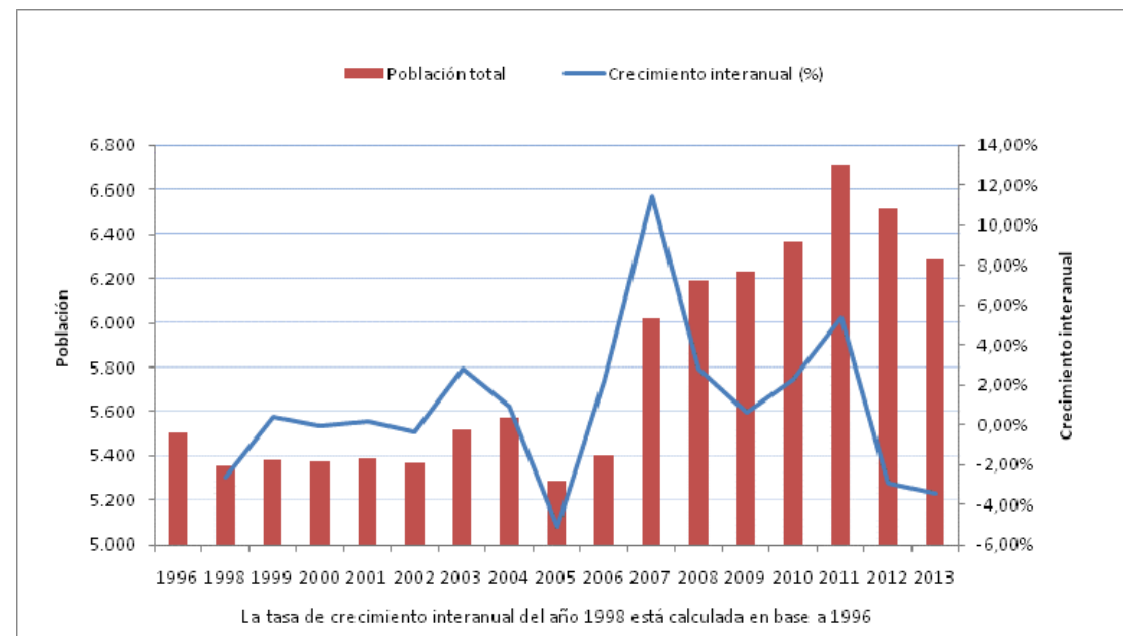
**FIGURA 13.**  
Evolución de la población en cada uno de los municipios del ámbito de estudio (1996-2013).

**Tremp**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	5.503	2.702	2.801
1998	5.357	2.641	2.716
1999	5.379	2.648	2.731
2000	5.377	2.650	2.727
2001	5.388	2.657	2.731
2002	5.367	2.660	2.707
2003	5.518	2.733	2.785
2004	5.570	2.753	2.817
2005	5.286	2.601	2.685
2006	5.401	2.668	2.733
2007	6.022	2.979	3.043
2008	6.190	3.088	3.102
2009	6.228	3.118	3.110
2010	6.368	3.161	3.207
2011	6.711	3.462	3.249
2012	6.515	3.317	3.198
2013	6.288	3.112	3.176

**Sopeira**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	113	59	54
1998	105	53	52
1999	104	50	54
2000	113	57	56
2001	109	55	54
2002	107	53	54
2003	104	50	53
2004	102	49	51
2005	101	50	48
2006	100	52	50
2007	105	55	51
2008	107	56	52
2009	110	58	53
2010	120	67	53
2011	118	67	51
2012	114	63	51
2013	110	58	52

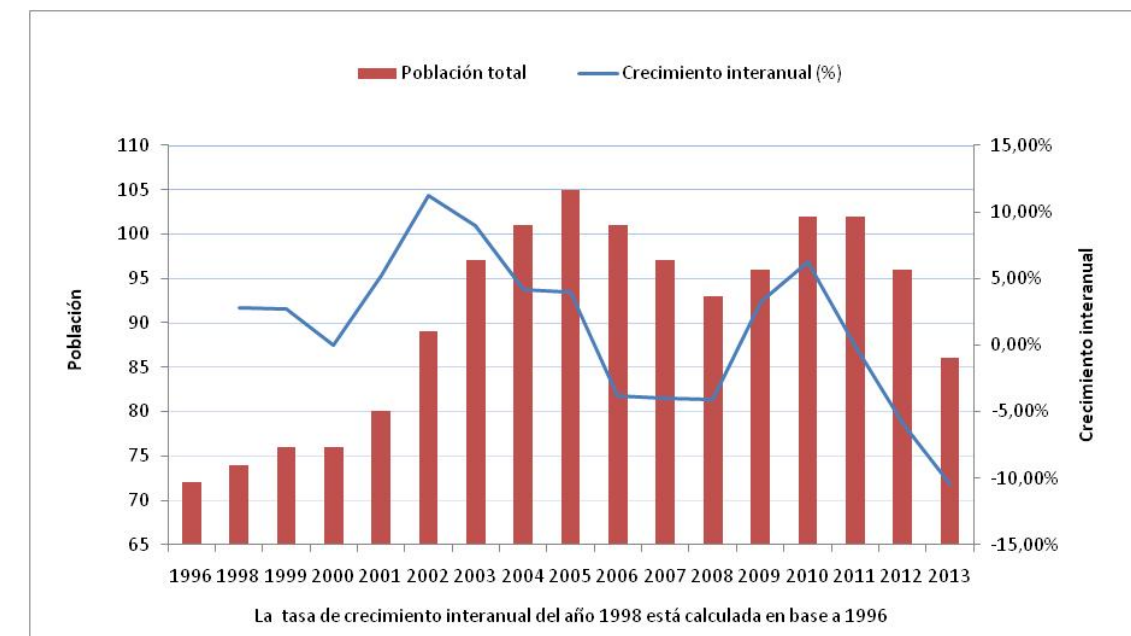
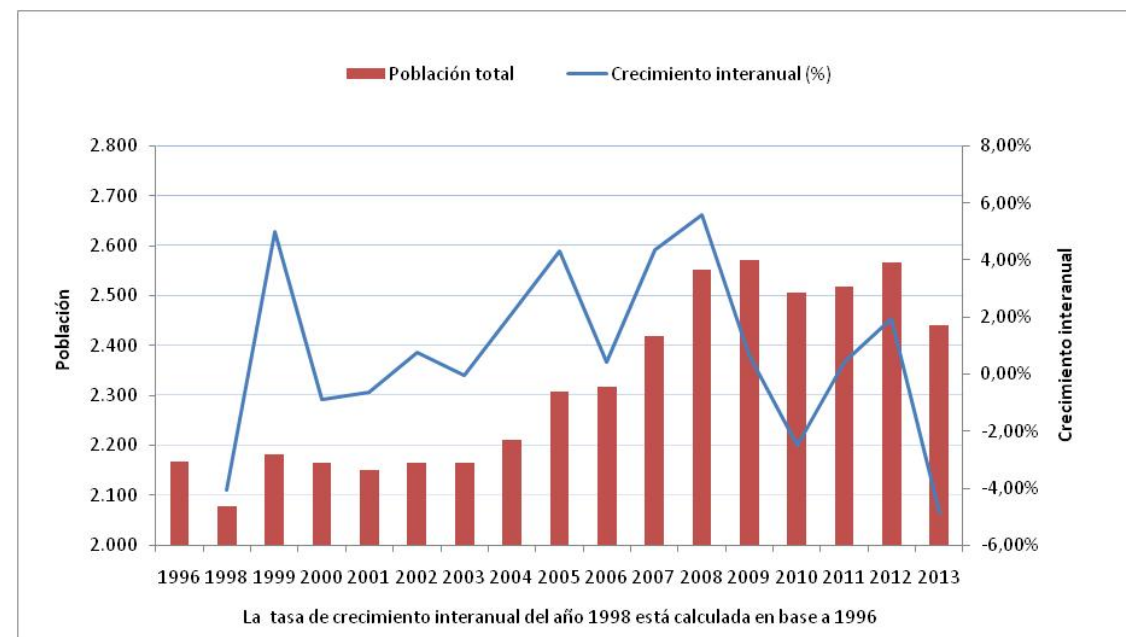


**Pont de Suert**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	2.167	1.093	1.074
1998	2.079	1.045	1.034
1999	2.183	1.098	1.085
2000	2.164	1.094	1.070
2001	2.150	1.083	1.067
2002	2.166	1.083	1.083
2003	2.165	1.080	1.085
2004	2.212	1.114	1.098
2005	2.307	1.191	1.116
2006	2.317	1.201	1.116
2007	2.418	1.255	1.163
2008	2.553	1.332	1.221
2009	2.570	1.336	1.234
2010	2.506	1.300	1.206
2011	2.517	1.310	1.207
2012	2.566	1.289	1.277
2013	2.441	1.241	1.200

**Bonansa**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	72	37	35
1998	74	38	36
1999	76	40	36
2000	76	40	36
2001	80	41	39
2002	89	48	41
2003	97	52	45
2004	101	52	49
2005	105	56	49
2006	101	54	47
2007	97	50	47
2008	93	51	42
2009	96	54	42
2010	102	55	47
2011	102	55	47
2012	96	51	45
2013	86	47	39

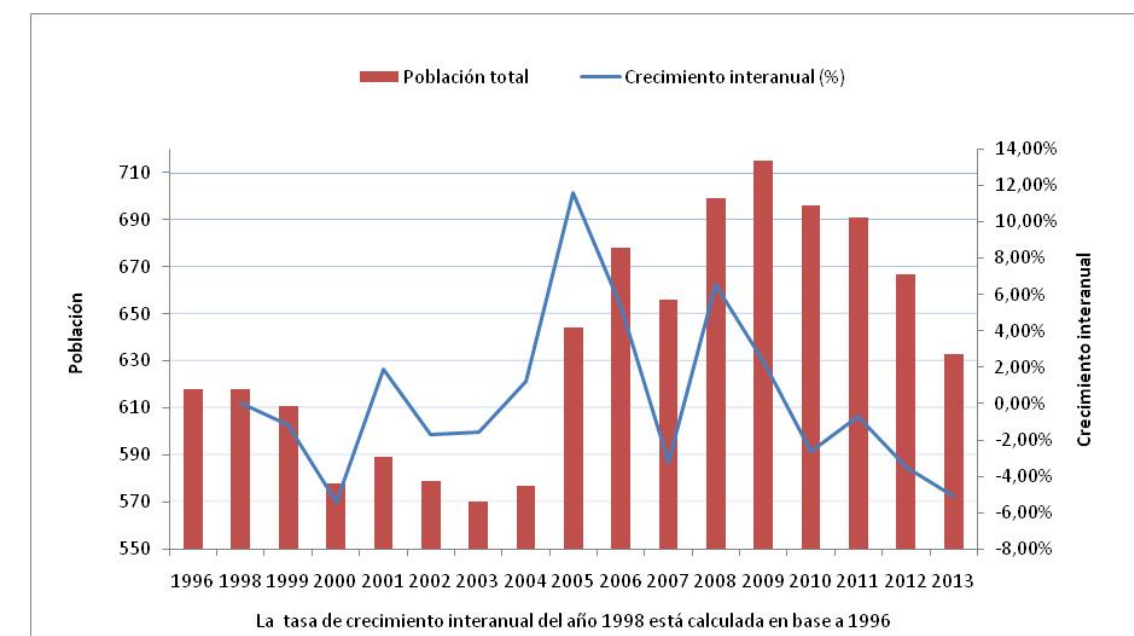
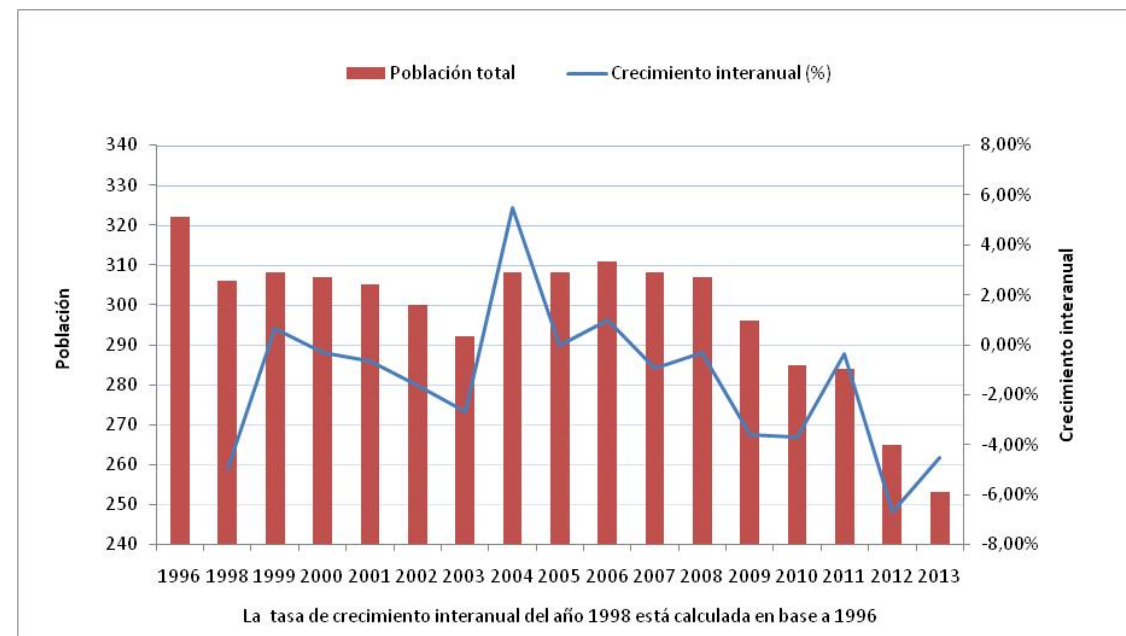


**Montanuy**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	322	182	140
1998	306	170	136
1999	308	174	134
2000	307	174	133
2001	305	172	133
2002	300	170	130
2003	292	165	127
2004	308	179	129
2005	308	179	129
2006	311	177	134
2007	308	174	134
2008	307	177	130
2009	296	172	124
2010	285	167	118
2011	284	167	117
2012	265	158	107
2013	253	148	105

**Vilaller**

Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	618	328	290
1998	618	327	291
1999	611	322	289
2000	578	303	275
2001	589	308	281
2002	579	299	280
2003	570	293	277
2004	577	306	271
2005	644	365	279
2006	678	388	290
2007	656	381	275
2008	699	405	294
2009	715	412	303
2010	696	405	291
2011	691	400	291
2012	667	382	285
2013	633	348	285



**Vielha e Mijaran**

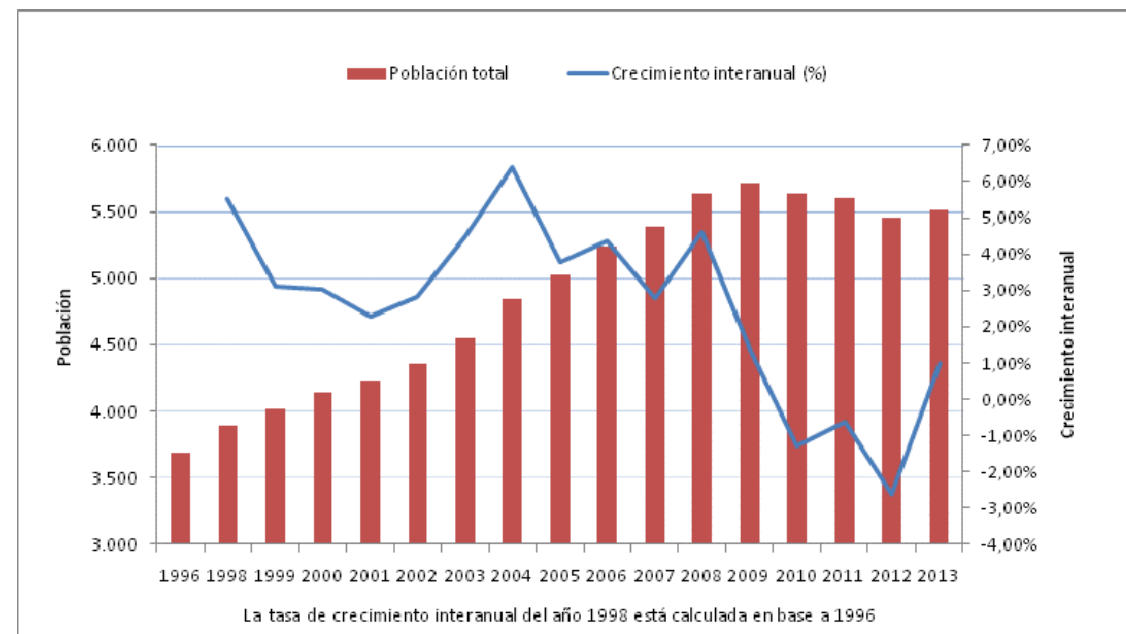
Año	Total	Hombres	Mujeres
1996	3.692	1.875	1.817
1998	3.896	1.955	1.941
1999	4.017	2.006	2.011
2000	4.139	2.079	2.060
2001	4.233	2.154	2.079
2002	4.352	2.241	2.111
2003	4.547	2.378	2.169
2004	4.838	2.525	2.313
2005	5.020	2.659	2.361
2006	5.239	2.776	2.463
2007	5.385	2.883	2.502
2008	5.633	3.038	2.595
2009	5.710	3.016	2.694
2010	5.636	2.942	2.694
2011	5.601	2.908	2.693
2012	5.454	2.796	2.658
2013	5.508	2.823	2.685

6.14.2.1 Estructura de la población

El análisis de la estructura de la población en el ámbito de estudio se realiza mediante la distribución de esta según los siguientes segmentos de edades: de 0 a 14 años, de 15 a 64 años y de más de 65 años.

Tal y como se puede apreciar en la siguiente tabla, en los municipios de la provincia de Lleida (Trep, el Pont de Suert, Vilaller y Vielha e Mijaran) se aprecia un aumento de la población joven y adulta (entre 15 y 64 años) mientras que en el resto de municipios de la provincia de Huesca, no se aprecian diferencias notables, manteniéndose la estructura de la población.

Finalmente cabe indicar que, de las poblaciones estudiadas, Sopeira y Montanuy presentan el índice de población mayor de 65 años más elevado (casi del 30%), mientras que en Vielha e Mijaran este sector de la población representa aproximadamente el 10% del total.



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

**TABLA 34.**

Evolución de la estructura de la población, por grupos de edad, en los municipios estudiados.

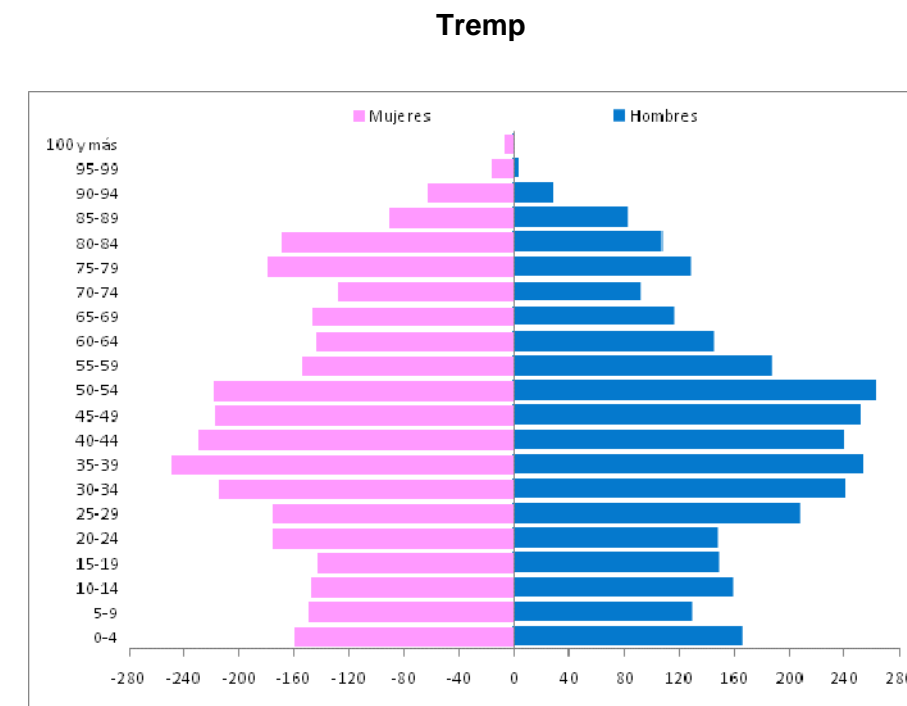
Municipio	Año	Menores de 15 años		De 15 a 64 años		Mayores de 65 años	
		Número	%	Número	%	Número	%
Trempe	2000	742	13,80	3.173	59,01	1.462	27,19
	2004	761	13,66	3.345	60,05	1.464	26,28
	2007	871	14,46	3.698	61,41	1.453	24,13
	2009	899	14,43	3.898	62,59	1.431	22,98
	2013	911	14,49	4.013	63,82	1.364	21,69
Sopeira	2000	11	9,7	61	54,0	41	36,3
	2004	9	9,0	55	55,0	36	36,0
	2007	11	10,4	60	56,6	35	33,0
	2009	11	9,91	68	61,26	32	28,83
	2013	18	16,36	66	60,00	26	23,64
Pont de Suert	2000	270	12,5	1.384	64,0	510	23,6
	2004	281	12,7	1.435	64,9	496	22,4
	2007	301	12,4	1.639	67,8	478	19,8
	2009	365	14,20	1.721	66,96	484	18,83
	2013	343	14,05	1.619	66,33	479	19,62
Bonansa	2000	6	7,9	48	63,2	22	28,9
	2004	14	13,9	62	61,4	25	24,8
	2007	14	14,4	62	63,9	21	21,6
	2009	11	11,46	67	69,79	18	18,75
	2013	8	9,30	55	63,95	18	20,93
Montanuy	2000	20	6,5	198	64,5	89	29,0
	2004	16	5,2	199	64,6	93	30,2
	2007	18	5,8	202	65,6	88	28,6
	2009	14	4,73	203	68,58	79	26,69
	2013	12	4,74	176	69,57	65	25,69
Vilaller	2000	71	12,3	374	64,7	133	23,0
	2004	65	11,3	386	66,9	126	21,8
	2007	65	9,9	476	72,6	115	17,5
	2009	72	10,07	522	73,01	121	16,92
	2013	75	11,85	436	68,88	122	19,27
Viella e Mijaran	2000	767	18,5	2.933	70,9	439	10,6
	2004	796	16,5	3.564	73,7	478	9,9
	2007	823	15,3	4.088	75,9	474	8,8
	2009	866	15,17	4.335	75,92	509	8,91
	2013	811	14,72	4.119	74,78	578	10,49

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Nacional de Estadística.

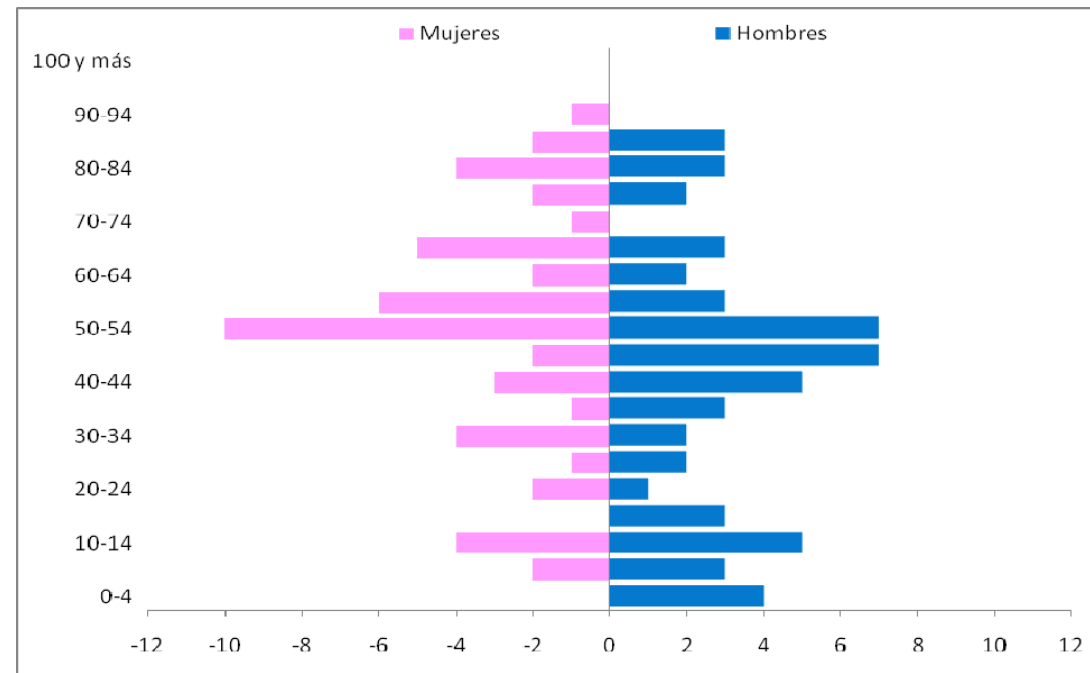
A continuación se muestran las pirámides de población para cada uno de los municipios que se encuentran dentro del ámbito de estudio.

**FIGURA 14.**

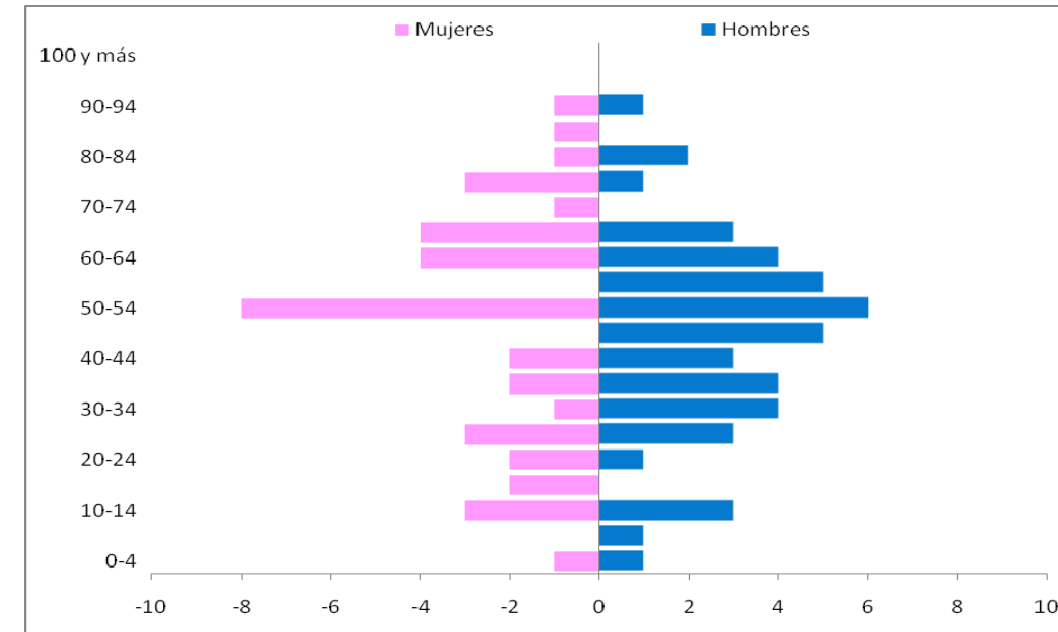
Pirámides de población en cada uno de los municipios del ámbito de estudio (2013).



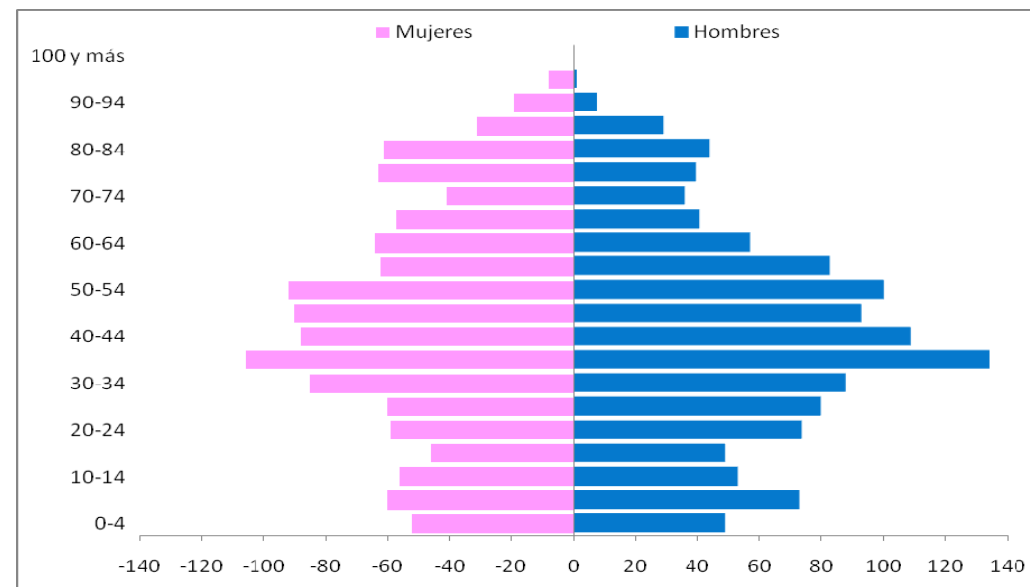
**Sopeira**



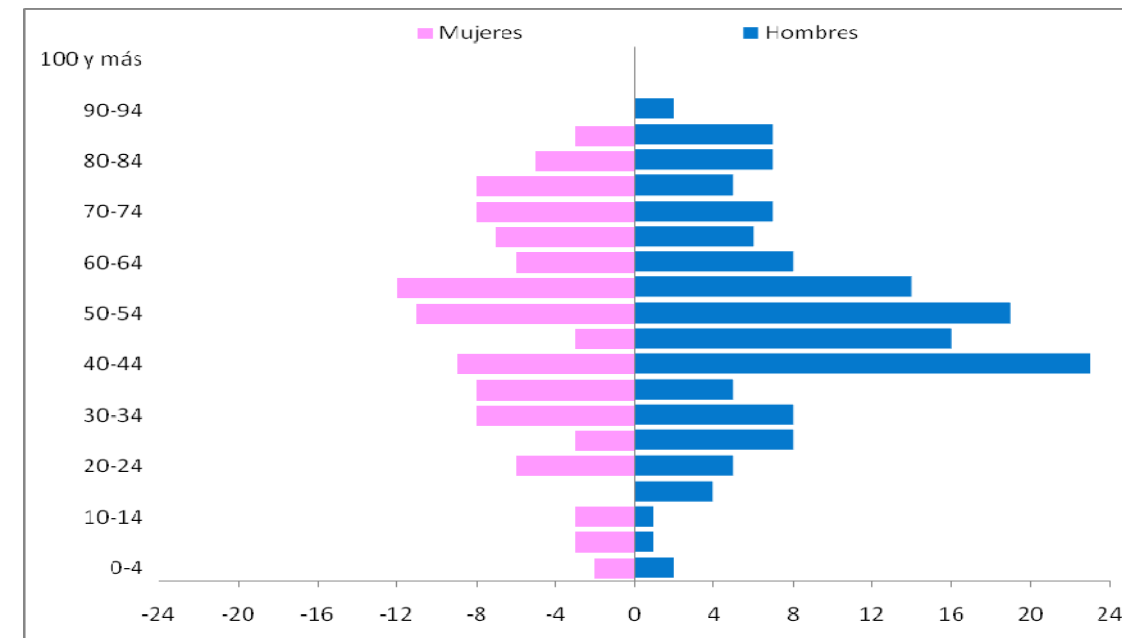
**Bonansa**



**Pont de Suert**

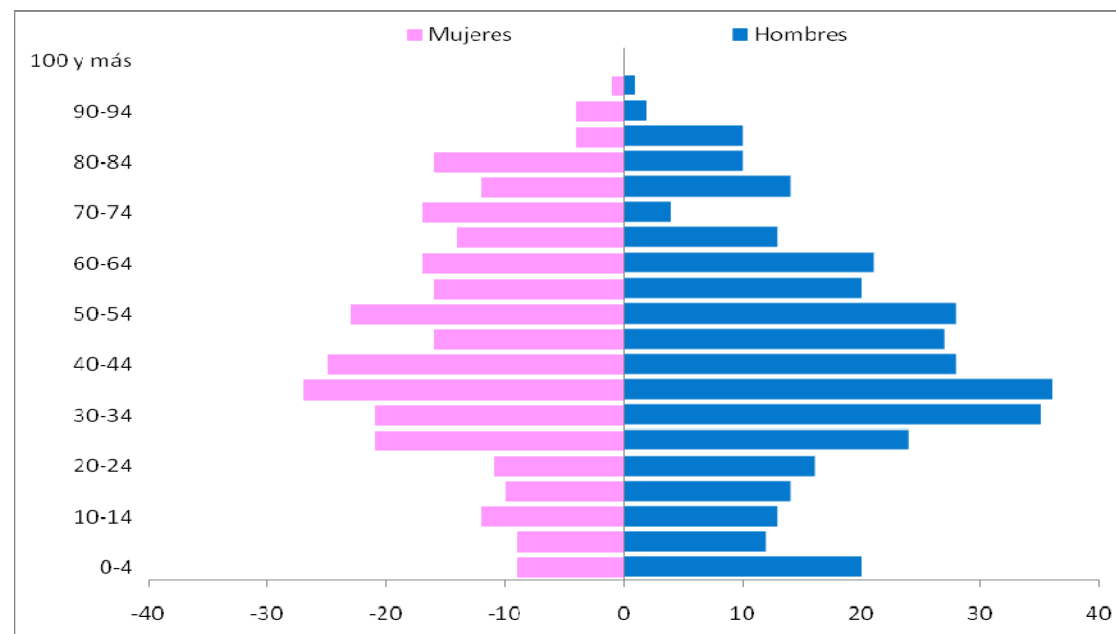


**Montanuy**

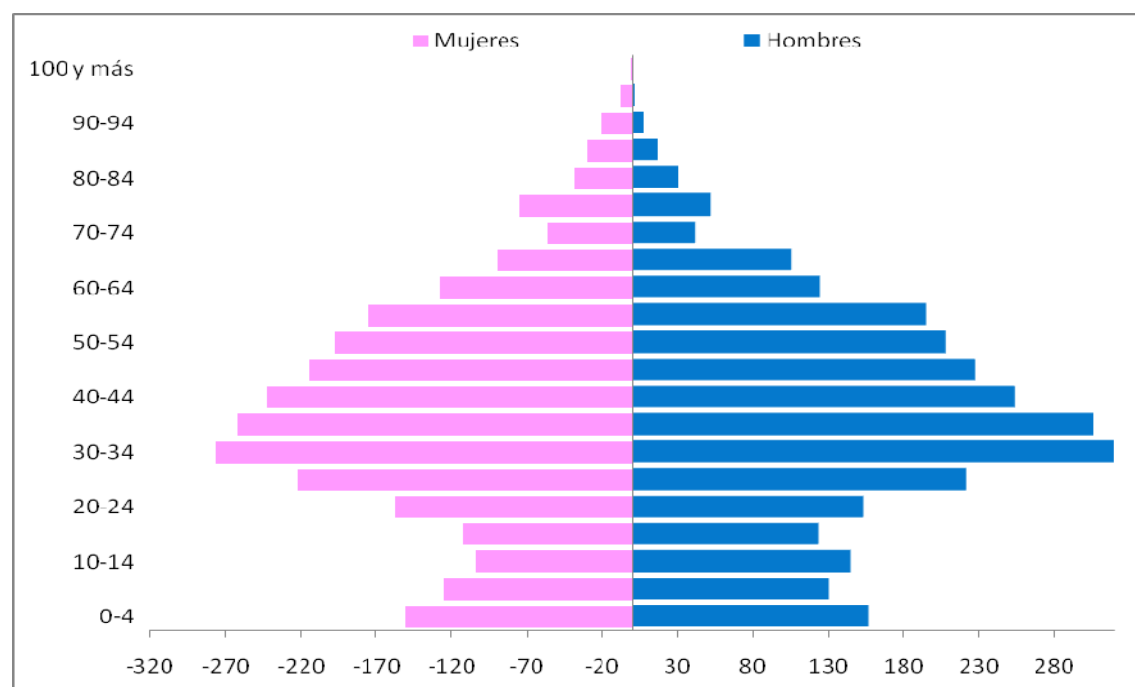




**Vilaller**



**Vielha e Mijaran**



Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

6.14.2.2 Densidad de población

En general, el ámbito de estudio se caracteriza por tener una baja densidad de población, donde los municipios con los valores más bajos se encuentran disgregados en pequeños asentamientos o pedanías con un núcleo muy escaso de habitantes.

En la siguiente tabla se presenta la densidad y la superficie de cada municipio.

**TABLA 35.**

Densidad y superficie de los municipios presentes en el ámbito de estudio, 2013.

Municipio	Densidad (hab./km <sup>2</sup> )	Superficie (km <sup>2</sup> )
Tremp	20,77	302,80
Sopeira	2,50	44,09
Pont de Suert	16,50	148,39
Bonansa	2,30	37,29
Montanuy	1,50	174,20
Vilaller	10,70	58,79
Vielha e Mijaran	26,00	211,41
<b>MEDIA / TOTAL</b>	<b>11,47</b>	<b>976,97</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

Los municipios que forman parte del corredor estudiado representan una superficie total de 976,97 km<sup>2</sup>, repartidos entre las comarcas de la Ribagorza en Huesca, Pallars Jussà, Alta Ribagorça y Valle de Arán en Lleida, con unas superficies de 2.459'8, 428, 1.343'1, 426'9 y 633'6 Km<sup>2</sup> respectivamente. La densidad media de población es de 11,47 hab./km<sup>2</sup>.

6.14.2.3 Movimientos naturales y migratorios de la población

El análisis del movimiento natural y migratorio de la población es otro aspecto básico para comprender la evolución poblacional de una zona. De esta manera, el crecimiento natural o vegetativo de la población viene determinado por los nacimientos y defunciones.

En la tabla siguiente se indica el movimiento natural de la población para el año 2012.

**TABLA 36.**

Movimiento natural de la población de los municipios presentes en el ámbito de estudio, 2012.

Municipio	Nacimientos	Defunciones	Crecimiento vegetativo
Tremp	65	90	-25
Sopeira	0	2	-2
Pont de Suert	15	23	-8
Bonansa	0	0	0
Montanuy	1	6	-5
Vilaller	3	5	-2
Vielha e Mijaran	58	29	29
<b>TOTAL</b>	<b>142</b>	<b>155</b>	<b>-13</b>

Fuentes: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT).

En la tabla anterior se observa que en los municipios de Sopeira, Bonansa y Vilaller, el crecimiento vegetativo podría considerarse nulo, mientras que en los municipios de Tremp, El Pont de Suert y Montanuy dicho crecimiento es negativo. En el ámbito de estudio y para el año 2012, Vielha e Mijaran es el único municipio que presenta un crecimiento vegetativo de la población positivo.

Por otro lado, a continuación se muestran los datos referentes a la población extranjera, por continentes. Los municipios con mayor número de extranjeros son Tremp y Vielha e Mijaran, con 1.076 y 1.309 personas, mientras que en las poblaciones de la provincia de Huesca habitan menos de 10 extranjeros.

**TABLA 37.**

Población extranjera por continente en los municipios presentes en el ámbito de estudio, 2011.

Municipio	Europa	África	América	Asia	Total
Tremp	520	257	281	17	<b>1.076</b>
Sopeira	4	0	0	0	<b>4</b>
Pont de Suert	225	65	103	4	<b>398</b>
Bonansa	5	0	0	0	<b>5</b>
Montanuy	8	0	0	0	<b>8</b>
Vilaller	104	15	13	0	<b>132</b>
Vielha e Mijaran	690	292	309	18	<b>1.309</b>

Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

**6.14.3 Actividad económica**

Para la caracterización de la actividad económica del área de estudio se han considerado variables como el mercado de trabajo, con la población ocupada o desocupada por sectores, el tipo de actividad económica y el parque de vehículos.

**6.14.3.1 Mercado de trabajo y actividad económica**

A continuación se muestra la distribución por sectores de actividad de la población ocupada en los municipios del ámbito de estudio. Según estos datos, los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy son principalmente agrícolas mientras que Tremp, Pont de Suert, Vilaller y, sobretudo, Vielha e Mijaran, centran su actividad económica en el sector servicios.

**TABLA 38.**

Población ocupada por sectores de actividad en cada uno de los municipios estudiados, 2013.

Municipio	Agricultura (%)	Industria (%)	Construcción (%)	Servicios (%)
Tremp	7,6	5,7	10,3	76,4
Sopeira	50,0	0	4,5	45,5
Pont de Suert	5,3	6,7	12,6	75,3
Bonansa	50,0	0	0	50,0
Montanuy	47,0	1,0	22,0	30,0
Vilaller	7,9	7,5	19,2	65,4
Vielha e Mijaran	0,8	3,4	13,5	82,3

Fuentes: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT).

**TABLA 39.**

Paro registrado por sectores de actividad en cada uno de los municipios estudiados, 2014.

Municipio	Agricultura (%)	Industria (%)	Construcción (%)	Servicios (%)	Sin empleo anterior (%)
Tremp	6,6	8,1	20,0	58,8	6,6
Sopeira	0	0	0	0	0
Pont de Suert	2,3	7,6	43,9	44,7	1,5
Bonansa	0	0	0	0	0
Montanuy	0	10,0	30,0	60,0	0
Vilaller	3,2	6,5	41,9	45,2	3,2
Vielha e Mijaran	1,8	1,5	35,1	59,4	2,2

Fuentes: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT).

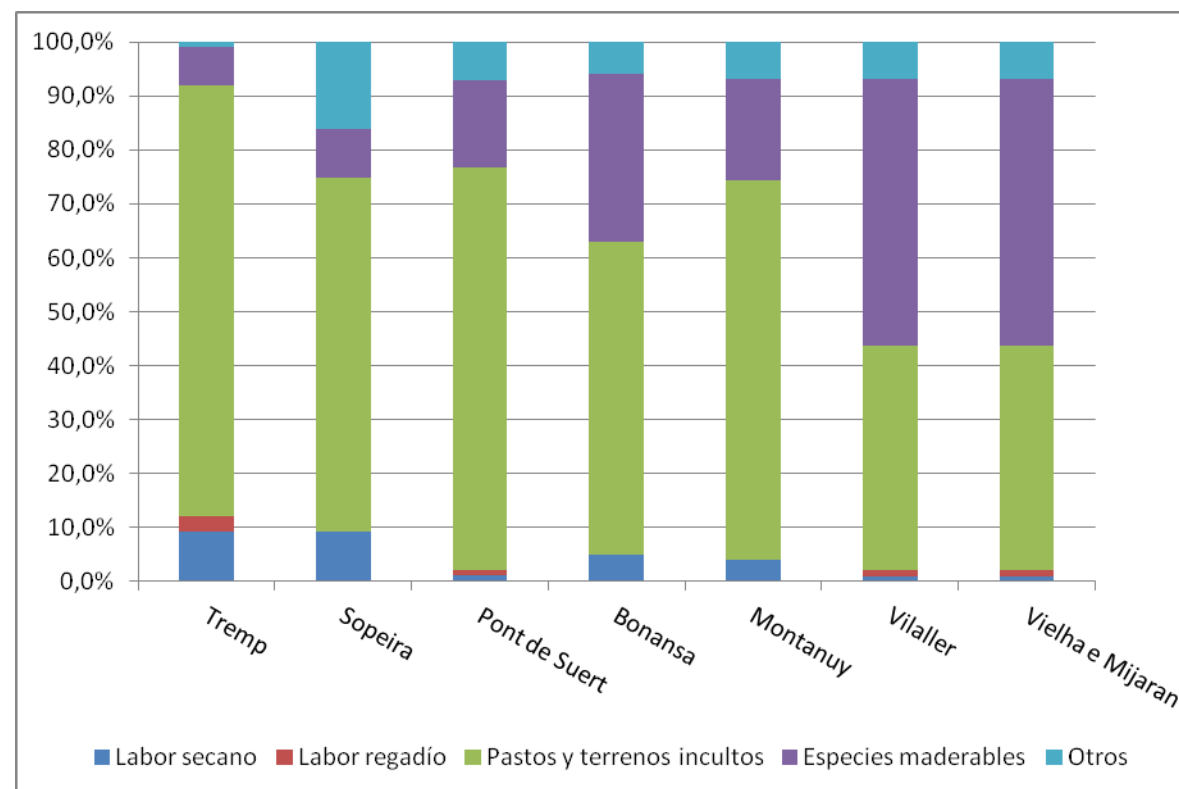
La actividad agrícola, acorde con la distribución de la superficie productiva, está centrada en el aprovechamiento de pastos y zonas forestales según se muestra en la tabla y en el gráfico siguiente.

**TABLA 40.**  
Distribución de los usos de suelo rústico (usos/ha), 2013

Municipio	Labor seco (Ha)	Labor regadío (Ha)	Pastos (Ha)	Especies maderables (Ha)	Otros (Ha)	Total (Ha)
Tremp	2.725,2	908,4	23.921,2	2.119,6	302,8	<b>29.977,2</b>
Sopeira	396,9	0	2.866,5	396,9	705,6	<b>4.365,9</b>
Pont de Suert	148,1	148,1	10.959,4	2.369,6	1.036,7	<b>14.661,9</b>
Bonansa	186,5	0	2.163,4	1.156,3	223,8	<b>3.730,0</b>
Montanuy	696,8	0	12.368,2	3.309,8	1.219,4	<b>17.594,2</b>
Vilaller	59,2	59,2	2.486,4	2.960,0	414,4	<b>5.979,2</b>
Vielha e Mijaran	211,7	211,7	8.891,4	10.585,0	1.481,9	<b>21.381,7</b>

Fuente: Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Fondo Español de Garantías Agrarias.

**FIGURA 15.**  
Distribución de los usos de suelo rústico (%), 2013.



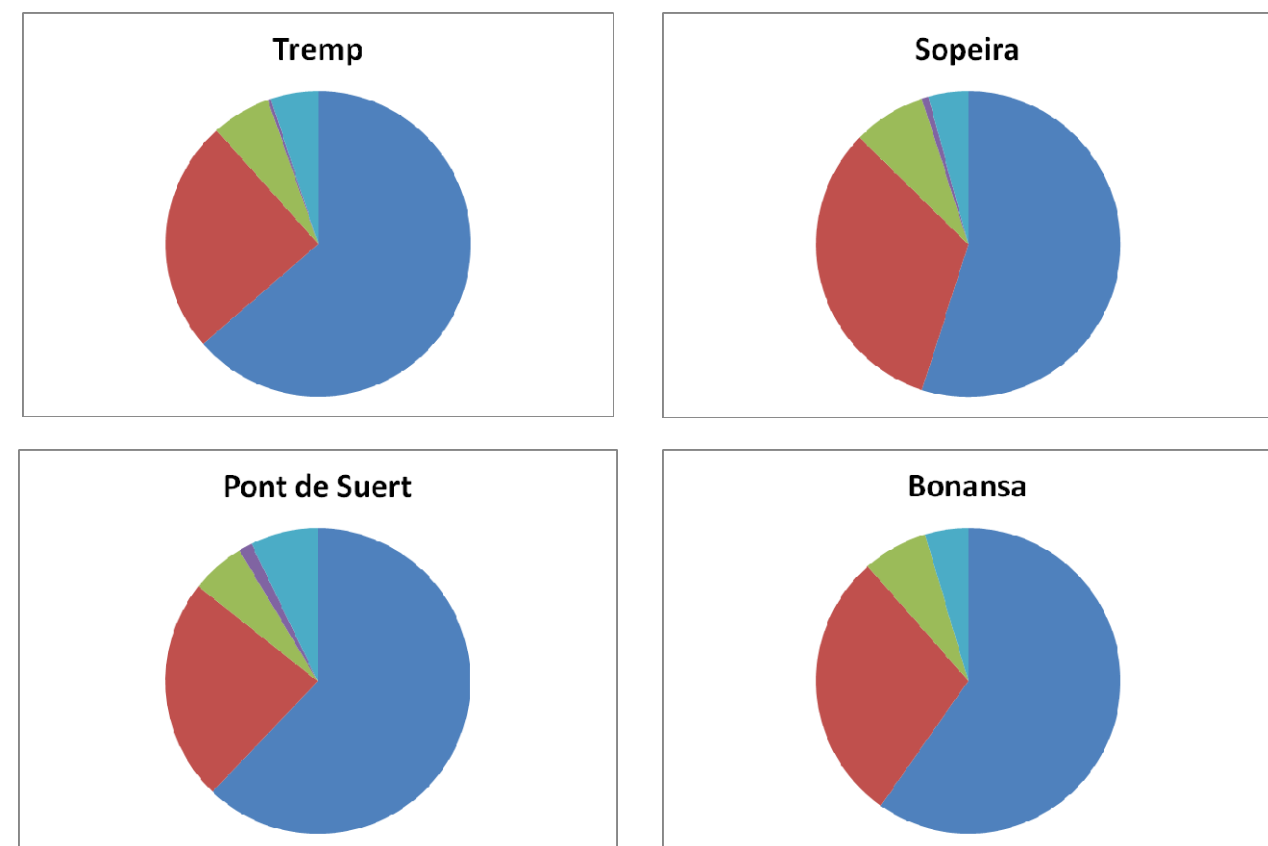
### 6.14.3.2 Datos básicos de motorización

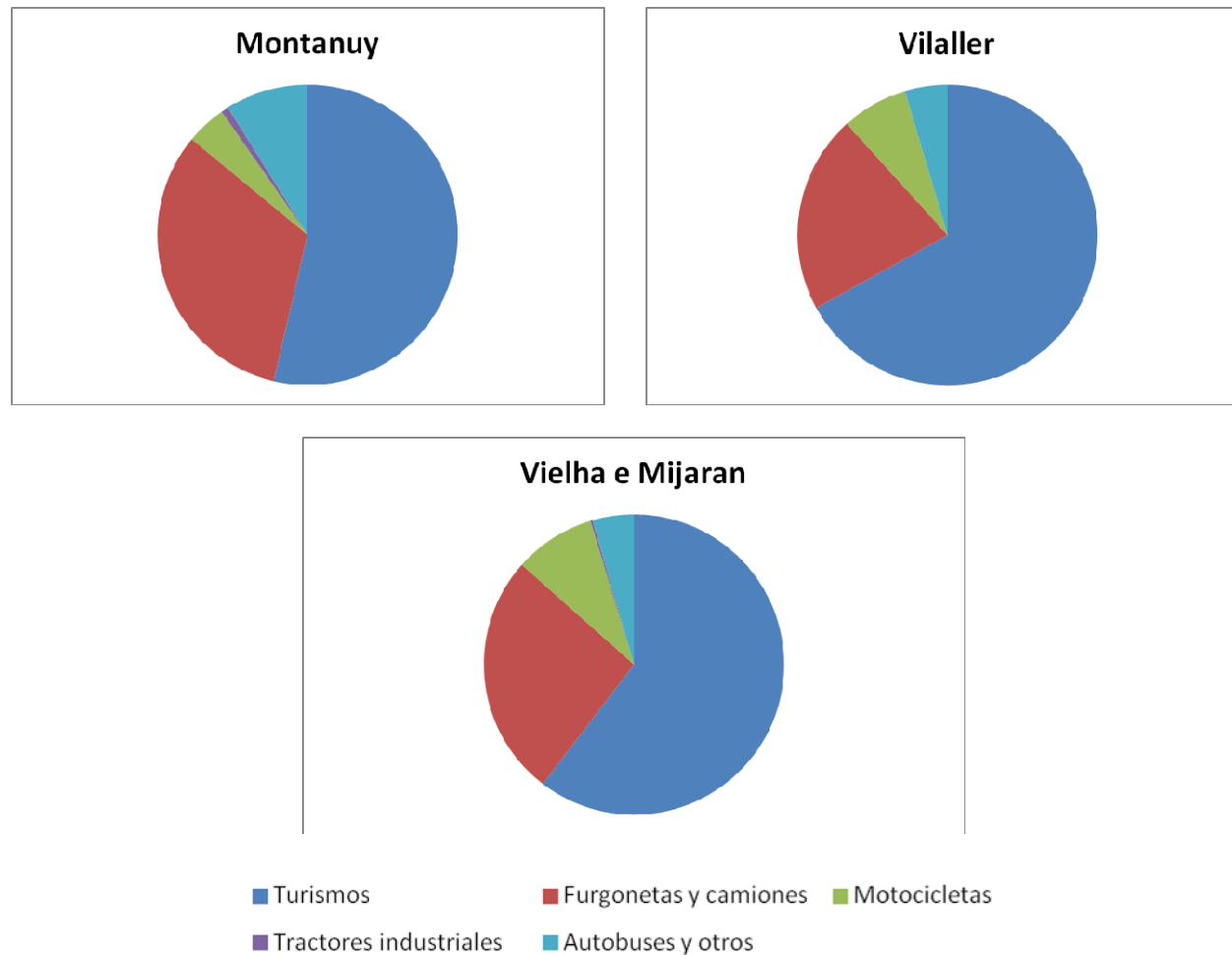
A continuación se ofrecen los gráficos referentes al parque de vehículos de la zona de estudio. Respecto al porcentaje de turismos, los municipios de Tremp, El Pont de Suert, Vilaller y Vielha e Mijaran presentan una mayor proporción de estos vehículos. En el caso de Sopeira, Bonansa y Montanuy, destaca el elevado índice de furgonetas y camiones.

Teniendo en cuenta que la población total de los municipios de la zona es de 15.319 habitantes en el año 2012, el índice de motorización medio de todo el ámbito de estudio resulta ser de 549 automóviles por cada mil habitantes. Sopeira y Montanuy son las poblaciones con un índice de motorización mayor (superior a los 1.000 vehículos).

**FIGURA 16.**

Parque de vehículos en cada uno de los municipios del ámbito de estudio, en porcentaje (2012, 2013).





\*Los datos de los municipios de Tremp, Pont de Suert, Vilaller y Vielha e Mijaran corresponden a 2013.

\*\*Los datos de los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy corresponden a 2012.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) y del Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT).

**TABLA 42.**  
Índice de motorización (Nº vehículos/1.000 habitantes), año 2012-2013.

Municipio	Turismos	Furgonetas y camiones	Motocicletas	Tractores industriales	Autobuses y otros	TOTAL
Tremp	417	162	41	2	33	656
Sopeira	684	404	96	9	53	1.246
Pont de Suert	440	167	41	10	51	709
Bonansa	542	260	63	0	42	906
Montanuy	751	453	60	11	125	1.400
Vilaller	506	161	54	0	35	755
Vielha e Mijaran	505	219	73	2	37	836

\*Los datos de los municipios de Tremp, Pont de Suert, Vilaller y Vielha e Mijaran corresponden a 2013.

\*\*Los datos de los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy corresponden a 2012.

Fuentes: Instituto Aragonés de Estadística (IAEST) e Instituto de Estadística de Cataluña (IDESCAT).

## 6.15 Infraestructuras y servicios afectados

### 6.15.1 Infraestructuras eléctricas

En el corredor estudiado se da un gran desarrollo de la actividad eléctrica dado que a lo largo del valle del Noguera Ribagorzana existen diversas centrales hidroeléctricas de la compañía Enher.

Entre las infraestructuras eléctricas que se encuentran en el recorrido están las siguientes centrales eléctricas: Subestación eléctrica de Escales, Central eléctrica de El Pont de Suert, Central eléctrica de Vilaller, Central eléctrica de Bono, Central eléctrica de Senet, Central eléctrica de Moralets y Central eléctrica en la zona de Hospital de Viella.

### 6.15.2 Infraestructuras de agua

La situación geográfica de la zona, al encontrarse en el interior del Pirineo, ha implicado la instalación de numerosas infraestructuras relacionadas con el agua. Los embalses más importantes en el tramo estudiado del valle del Noguera Ribagorzana son el de Escales y el de Baserca, de mayor tamaño, además del de Sopeira, de menores dimensiones. Dichos embalses son aprovechados por las centrales hidroeléctricas mencionadas.

Por otro lado, cabe indicar la existencia de tuberías y canales en la zona.

### 6.15.3 Servicios afectados

En el Estudio Informativo se ha elaborado un Anejo de expropiaciones y reposición de servicios afectados a partir de la información solicitada a diferentes organismos de la zona con el fin de determinar las infraestructuras que resultarían afectadas. Así, entre las empresas y organismos consultados, las compañías afectadas son Telefónica, FECSA-ENDESA y Red Eléctrica de España. También se verán afectados otros servicios como tuberías de impulsión de agua, un canal hidroeléctrico o instalaciones del Túnel de Viella.

## 6.16 Patrimonio cultural

### 6.16.1 Introducción

En el marco de la redacción del presente Estudio Informativo, se ha encargado a la empresa ATICS SL, la redacción de la parte del estudio correspondiente a la afectación sobre el Patrimonio Cultural, que engloba tanto el patrimonio arqueológico como el arquitectónico.

La estructura que ha seguido el presente trabajo ha sido la siguiente:

1. En una primera fase se ha llevado a cabo una recopilación y consulta de documentación exhaustiva de la información existente, para los municipios de la provincia de Lleida de Vilaller, Viella y El Pont de Suert. Para ello se la consultado el “Inventario del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Cataluña” del que se han extraído los yacimientos arqueológicos (Y.A.) y paleontológicos (Y.P.) que se localizan en las inmediaciones del futuro trazado. Asimismo se ha realizado una recopilación de información exhaustiva del “Inventario de Patrimonio Arquitectónico de Cataluña”, del que se han extraído los elementos arquitectónicos (P.A.) ubicados en el entorno más inmediato del futuro trazado. La información extraída de los inventarios se ha complementado con bibliografía especializada sobre el tema.
2. En una segunda fase se ha recopilado la información existente en la provincia de Huesca para lo que se ha consultado el “Catálogo de Bienes de Interés Cultural” y el

“Inventario de Bienes Inmuebles de Arqueología”, así como el “Inventario de Bienes Inmuebles de Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico” y el “Inventario para la protección y difusión del Patrimonio Paleontológico de Aragón”. Los municipios para los que se han realizado consultas son Sopeira, Bonansa y Montanuy. Como en el caso de las consultas efectuadas en el ámbito de Cataluña, se ha complementado la información con bibliografía especializada en el tema.

3. Seguidamente se han situado y señalado sobre cartografía los elementos identificados, asignándoles una codificación correlativa de sur a norte.
4. Se ha llevado a cabo una prospección arqueológica preventiva (según el procedimiento establecido por: el Decreto 78/2002, de 5 de marzo de 2002, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de la Generalidad de Cataluña, y el Decreto 6/1990 de 23 de enero de la Diputación General de Aragón; así como de la Ley 3/1999 de 10 de marzo del Patrimonio Cultural Aragonés, para buscar posibles nuevos elementos arqueológicos y poder ofrecer una valoración de aquellos elementos del Patrimonio Cultural ya inventariados/catalogados.

Cabe indicar que el estudio de Patrimonio Cultural engloba el conjunto de resultados obtenidos de las anteriores prospecciones arqueológicas realizadas en 2009 y 2010 según los trazados analizados en su momento. De esta manera, en el presente estudio se han revisado los resultados en base a los dos trazados propuestos en el presente EI según los inventarios de los elementos catalogados actualizados hasta la fecha del estudio y prospectando los nuevos tramos de trazado que no se contemplaron en los estudios anteriores.

Como resultado de la tramitación de las prospecciones arqueológicas, se obtuvo la correspondiente resolución de la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, emitida en fecha de 16 de noviembre de 2010 (Expediente: 265/09/2010). En el Anejo de Antecedentes se justifica detalladamente la integración de las consideraciones emitidas en dicha resolución en el presente EIA, que a modo de resumen son las siguientes:

- Se deberá balizar el yacimiento arqueológico Camí de la Vall d'Aran, que pertenece al municipio de Montanuy (Huesca), dada su proximidad a las actuaciones previstas en el proyecto, garantizando de este modo su integridad.

Como medida preventiva para garantizar la no afección al YA Camí de la Vall d'Aran, en el Estudio de Patrimonio Cultural y en el presente EIA se contempla el balizamiento

del elemento. Además, dada la proximidad a las obras, se propone también una actuación arqueológica intensiva consistente en el control arqueológico exhaustivo de la retirada de suelo vegetal en la franja de ocupación próxima a las zona delimitada. Si los resultados fueran positivos, sería necesario realizar una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras según la legislación vigente.

- *Deberá procederse a la documentación las construcciones agrícolas (Ed. 1, 5, 6, 7 y 8), dada la afección de las mismas por la ejecución del proyecto. Se realizará la documentación fotográfica y planimétrica, debiéndose redactar una ficha completa de cada una de ellas con todos los datos de descripción, ubicación, etc.*

Como se muestra en los resultados obtenidos de los trabajos de prospección correspondientes a las dos alternativas analizadas, se ha reducido el número de edificaciones afectadas de forma directa. Así, en el presente proyecto se ha previsto la afección directa para la Alternativa 1 en tan solo dos elementos de edificaciones no catalogadas. Éstos son la Ed.7, caseta y la Ed.8, hito, situadas en Montanuy, justo debajo del trazado donde se propone el inicio de un viaducto. En este caso, como medida correctora se propone la realización de un estudio de documentación planimétrica y fotográfica de los elementos.

- *Vistas las alternativas de trazado presentadas, con relación al pueblo deshabitado de Aulet, deberá desestimarse el trazado que discurre por dicho despoblado.*

El despoblado de Aulet resultaba afectado directamente por la Alternativa 5 del Estudio Informativo redactado en el 2010. Ante dicha consideración y con el objeto de aprovechar parte del vial actual en esta zona, durante la fase de diseño del presente El se ha ajustado el trazado de la Alternativa 2 todo lo posible para no afectar directamente esta zona. Aún así, dada la proximidad del despoblado a las obras, se propone el balizamiento de la zona de las fases de obra que impliquen movimiento de tierras o tránsito de maquinaria con el fin de evitar cualquier tipo de afección al despoblado de Aulet.

- *Se deberán realizar prospecciones arqueológicas en todas las zonas de acopio de materiales, explanaciones, etc. cuando se definan. Asimismo, cualquier variación de los trazados propuestos deberán ser objeto de nuevas prospecciones arqueológicas al no haber sido prospectados con antelación.*

En los trabajos de prospección arqueológica realizados durante el mes de abril de 2015 se han analizado todos los tramos de nuevo trazado que no se estudiaron en las anteriores ediciones, dando cumplimiento a la presente consideración y a la legislación vigente en la materia. Por otro lado, dado que en el presente El no se llegan a definir las zonas de acopio de materiales ni explanaciones, se propone como medida preventiva, la realización de una prospección arqueológica de dichas zonas en fase de Proyecto Constructivo, así como de otras posibles ocupaciones de suelo como nuevas zonas de préstamo y/o vertedero, que deberán definirse detalladamente en fase constructiva.

- *Se deberán realizar labores de Control y Seguimiento Arqueológico de todos los movimientos de tierra durante la ejecución de las obras.*

Dicha consideración se ha incluido como medida preventiva general en la fase de obras.

- *Cualquier otro hallazgo que pudiera producirse en el transcurso de las obras en el resto del ámbito deberá ser puesto en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural a los efectos oportunos.*

Dicha consideración se ha incluido como medida preventiva en la fase de obras.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de los trabajos de prospección realizados para el ámbito de estudio.

#### 6.16.2 Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural

En este capítulo se identificarán los elementos de patrimonio arqueológico y arquitectónico que están declarados B.C.I.N. (Bien Cultural de Interés Nacional) por la Ley 9/1993 del Patrimonio cultural catalán o B.I.C. (Bien de Interés Cultural) por la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español y la Ley 3/1999 del Patrimonio Cultural Aragonés.

Los elementos clasificados con alguna de las categorías anteriores reciben el máximo grado de protección, y en el ámbito de estudio se han identificado los siguientes:

TABLA 43.

Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural identificados en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
BCIN 1	Lo Castell	Sopeira (Huesca)	Castillo	Año 851	Regular	BCIN Decreto de protección de Castillos Españoles
BCIN 2	Núcleo urbano de Vilaller	Vilaller (Lleida)	Monumento megalítico. Lugar de enterramiento. Situado en ámbito rural	Desc.	Bueno	BIC. Ley 3/1999

<sup>(1)</sup> BCIN: Bien Cultural de Interés Nacional

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

Como se observa en la tabla anterior, en el ámbito de estudio se han detectado dos Bienes Culturales de Interés Nacional, uno en Aragón y otro en Cataluña.

### 6.16.3 Patrimonio arqueológico

Se han identificado varios yacimientos arqueológicos tanto en Aragón como en Cataluña, la relación de los cuales se adjunta a continuación:

TABLA 44.

Patrimonio arqueológico identificado en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
YA 1	PK 116	Sopeira (Huesca)	Ámbito rural.	Desc.	Malo	Ley 3/1999
YA 2	Cueva	Sopeira (Huesca)	Lugar de habitación. Cueva Situado en ámbito rural: se halló cerámica a mano.	Prehistoria reciente – Protohistoria	Regular	Ley 3/1999
YA 3	Abrigo de la central	Sopeira (Huesca)	Hallazgo de restos cerámicos, óseos y líticos	-	-	Ley 3/1999
YA 4	Castell i despoblat de Suert	Pont de Suert (Lleida)	Asentamiento militar. Castillo. Restos del antiguo poblado en la vertiente sur de la montaña. En la cima hay restos de lo que habría sido una torre.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM El Pont de Suert
YA 5	Jaciment romà del campament de Tor	Pont de Suert (Lleida)	Lugar de habitación sin estructuras. Podría ser una villa romana, a mediados del s.XX aparecieron restos romanos.	Romano	Malo	I.P.A.C.
YA 6	Sant Andreu de Barrabés / Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Monasterio. Actualmente no se observan vestigios arqueológicos.	Medieval	Malo	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 7	Pont de Vilaller	Vilaller (Lleida)	Obra pública. Puente.	Medieval	-	I.P.A.C.
YA 8	Sant Pere de Montsiu / Necrópolis y pueblo de Sant Pere de Montsiu	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. Se conservan tumbas antropomorfas excavadas en la roca.	Medieval	Malo	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 9	Menhir de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento. Complementos. Menhir.	Edad bronce	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 10	Dolmen de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Megalito.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 11	Recinte ciclopi de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Asentamiento militar. Muralla.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 12	Camp del Bringueró	Vilaller (Lleida)	Lugar con representación gráfica sobre piedra. Gravado. Bloque granítico empleado como cueva.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
YA 13	Necrópolis Santuari de la Mare de Déu de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. Tumbas antropomorfas, y tumbas de losa.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 14	Necrópolis de Sant Miquel de Cierco	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. En el entorno de la Iglesia de Sant Miquel, aparecieron tumbas de losa en la construcción de un camino.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 15	Mollars d'Agustí	Vilaller (Lleida)	Contempla pozo de hielo	s. XVII-XVIII	-	POUM Vilaller
YA 16	Zona ermita de Sant Antoni	Vilaller (Lleida)	Contiene una piedra vertical de más de tres metros de altura, que fue encontrada durante la construcción de la ermita.	-	-	POUM Vilaller
YA 17	Rentador de Llanes	Vilaller (Lleida)	Lavadero	s. XVIII	-	POUM Vilaller
YA 18	Molino viejo	Vilaller (Lleida)	Molino viejo harinero	s. XVIII	-	POUM Vilaller
YA 19	Camí de la Vall d'Aran	Vilaller / Montauy (Lleida / Huesca)	Obra pública. Vía. Pavimento de losas planas con algunas verticales, podría ser la antigua vía romana <i>Lugdunum Convenarum</i> .	Medieval – Moderno	Regular	I.P.A.C. Ley 3/1999
YA 20	Dolmen de Solano	Vilaller (Lleida)	Yacimiento megalítico	-	-	POUM Vilaller

<sup>(1)</sup> Identificador: YA=Yacimiento arqueológico.

<sup>(2)</sup> Régimen jurídico: Ley 3/1999=Ley del Patrimonio Cultural Aragonés; IPAC=Inventario del Patrimonio Arqueológico y Arquitectónico de Cataluña

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

#### 6.16.4 Patrimonio arquitectónico

Después de la identificación de los elementos que forman parte del patrimonio arquitectónico, se han identificado 22 elementos de interés, que se relacionan en la siguiente tabla:

**TABLA 45.**  
Patrimonio arquitectónico identificado en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
PA 1	Despoblado de Aulet	Sopeira (Huesca)	Antiguo poblado abandonado por la construcción del pantano de Escalles	s. XI-XII (iglesia de San Clemente)	Regular	Ley 3/1999
PA 2	Pont Vell de Vilaller	Vilaller (Lleida)	Obra popular. Puente	Medieval	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 3	Ermita de San Antoni	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Ermita	1908	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 4	Ermita de San Mamés	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Ermita	-	Medio	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 5	Santuari de la Mare de Déu de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Obra popular	Moderno (final s XX)	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 6	Borda Joaniquet	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 7	Borda de Mitxiqué	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 8	Borda el Prat de la Barra	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 9	Molino de Blasi	Vilaller (Lleida)	Construcción para el aprovechamiento hidráulico	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 10	Molino viejo	Vilaller (Lleida)	Construcción para el aprovechamiento hidráulico	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 11	Pilaret de Santa Lucía	Vilaller (Lleida)	Construcción	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 12	Viacrucis	Vilaller (Lleida)	Itinerario religioso con 14 estaciones del viacrucis	1932-2003	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 13	Seminario conciliar de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Obra popular	Moderno (sXX)	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 14	Casa Cierco	Vilaller (Lleida)	Vivienda	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 15	Ermita de San Clemente	Montanuy-Aneto-(Huesca)	Edificio religioso	s. XI-XII	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 16	Ermita de San Pedro	Montanuy-Bono-(Huesca)	Edificio religioso	s. XII	-	PA
PA 17	Ermita de Santa Leocadia	Montanuy-Bono-(Huesca)	Edificio religioso	-	-	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 18	Capilla de la Virgen de los Dolores. Casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Edificio religioso	s. XVIII	-	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)



Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
PA 19	Borda casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Edificación uso agrario	Moderna	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 20	Casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Vivienda	s. XVIII-XIX	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 21	Borda Ramona de Estet	Montanuy (Huesca)	Borda incluida en el PGOU Montanuy	-	-	PGOU Montanuy
PA 22	Capella de Santa Quiteria	Viella (Lleida)	Edificio religioso	Desc.	Bueno	I.P.A.C.

<sup>(1)</sup> Identificador: PA= Patrimonio arquitectónico

<sup>(2)</sup> Régimen jurídico: Ley 3/1999=Ley del Patrimonio Cultural Aragonés; IPAC=Inventario del Patrimonio Arqueológico y Arquitectónico de Cataluña; BCIN= Bien Cultural de Interés Nacional; BCIL=Bien Cultural de Interés Local

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

#### 6.16.5 Prospección arqueológica preventiva

##### 6.16.5.1 Metodología empleada

Como antecedentes del estudio, cabe indicar que en el mes de julio de 2009 se llevó a cabo una Prospección Arqueológica Superficial para cuatro alternativas, que iba dirigida a localizar evidencias arqueológicas en superficie, con el objetivo de valorar la posible afectación del proyecto sobre los mismos. Posteriormente, en mayo de 2010 se ampliaron los trabajos correspondientes a la prospección de una nueva alternativa.

A partir del nuevo planteamiento del Estudio Informativo, durante el mes de abril de 2015 se ha realizado una nueva prospección arqueológica de los tramos de nuevo trazado que no se habían contemplado en los anteriores estudios. Asimismo, los resultados se presentan de forma conjunta, contemplando tanto los resultados de las anteriores prospecciones como los de la presente prospección.

La prospección, realizada bajo la dirección de los arqueólogos Daria Calpena Marcos y Ester Medina Guerrero, se llevó a cabo siguiendo el procedimiento establecido por las legislaciones vigentes en cada sector, identificando las zonas afectadas por el nuevo proyecto y las distintas variantes del mismo, así como su entorno más inmediato.

Se han establecido 13 áreas de prospección (A.P.), de sur a norte, tomando como elementos articuladores de las mismas, las características del proyecto, el entorno geofísico, así como las infraestructuras y los cursos de agua. En las zonas en las que se construirán túneles, la prospección se realizó a las entradas y a las salidas de los mismos.

La prospección se ha llevado a cabo mediante la inspección de la superficie de los ámbitos establecidos, al tiempo que se cumplimenta una ficha con los resultados obtenidos. Si en el ámbito de la prospección se constataba la presencia de materiales arqueológicos susceptibles de indicar la existencia de algún yacimiento, se determinaba el campo o la zona donde se había documentado el material como **Zona de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.)**. En el ámbito de estudio se han delimitado tres **Z.E.A.** (dos identificadas en los anteriores estudios debido a la proximidad de estas zonas respecto a los yacimientos de tumbas medievales, necrópolis; y una nueva, fruto de la prospección de 2015).

Aquellas edificaciones, bienes inmuebles y elementos patrimoniales localizados en la prospección que no está incluidos en el “Inventario de Patrimonio Arquitectónico” de la Generalidad de Cataluña o en el “Inventario de Bienes inmuebles, Arqueología y Patrimonio Histórico de Aragón” del Gobierno de Aragón, y/o en los diferentes catálogos municipales, pero que tienen cierta relevancia histórica, etnográfica y/o ligados al territorio y a la cultura popular, se ha identificado con las siglas **E.D.**. En el ámbito de estudio se han llegado a identificar hasta 8 E.D. de características singulares cada una de ellas.

En el caso de las estructuras viarias, caminos empedrados y/o enlosados, caminos rurales,... relacionados con accesos a antiguas iglesias o masías, se señalan con las siglas **E.V.**, habiéndose identificado cuatro elementos de esta categoría.








Por último, se ha identificado una estructura hidráulica con las siglas **E.H.**







##### 6.16.5.2 Resultados de la prospección superficial

#### A) Áreas de prospección (A.P.)

Se han identificado 13 áreas de prospección en las que los resultados obtenidos son los que se representan en el siguiente cuadro:

**TABLA 46.**  
Áreas de prospección (A.P.).

Nº	Alt.	TM	Descripción	Restos detectados	Foto
AP1	Alt 1, Alt 2	Sopeira	Entre el inicio de las obras (terrenos Granja del Rei), y la zona de la Clotada de Pedrillos. Campos de pastos, bosque, matorral y campos segados	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles Se localiza la <b>E.D. 1</b>	
AP2	Alt 1	Sopeira	Entre la Clotada de Pedrillos y el PK 113+400 de la actual N-230. Zona en la que se practicarán las oberturas del túnel. Bosque, matorral y afloramientos en roca	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel.	
AP3	Alt 1	Sopeira / El Pont de Suert	Entre el PK 113+400 y el Barranc de les Casetes, donde se practicarán oberturas de túnel. Únicamente el tramo sur cercano al embalse, discurre a cielo abierto. Entorno de bosque y matorral, afloramientos de roca y plantaciones de frutal.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel.	
AP4	Alt 2	Soperia	Desde la Clotada de Pedrillos hasta el margen del pantano de Escales, en paralelo a la actual N-230. Zonas de bosque y matorral con afloramientos de roca y zonas de matorral	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel. Se identifica la <b>E.D. 2</b> Se localiza el <b>Despoblado de Aulet</b>	
AP5	Alt 2	Sopeira / El Pont de Suert	Desde el margen del pantano de Escales hasta el Tossal de les Casetes. Entorno de bosque y matorral, afloramientos de roca	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto. Se identifica el <b>YA PK 116</b> cercano al trazado (en uno de los nuevos viales de acceso propuestos).	
A.P.6	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Bonansa	Desde el Tossal de les Casetes hasta el Colladó de Suert, en paralelo a la actual N-230. Bosque y matorral con afloramientos de roca y plantaciones de frutales	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se identifica la <b>E.D. 3</b>	
A.P.7	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Bonansa	Trazado alternativo al paso por el núcleo urbano de El Pont de Suert. Bosque, matorral, pastos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se localiza el <b>Y.A. Castell y Despoblat de Suert</b>	

Nº	Alt.	TM	Descripción	Restos detectados	Foto
A.P.8	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Vilaller	Desde el norte del núcleo de El Pont de Suert hasta la Central de Vilaller. Pastos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles.  Se encuentra el <b>YA Campament roma de Tor.</b> Se identifican las <b>E.D.4</b> y <b>E.D.5</b>	
A.P.9	Alt 1, Alt 2	Vilaller	Trazado alternativo a su paso por el núcleo de Vilaller. Zona de pastos, bosque, campos segados, campos del centro hípico y vegetación de ribera.	<b>Borda de Joaniquet</b> En el entorno del YA Sant Pere de Montsiu se detecta la <b>ZEA1.</b> Se localizan las <b>E.V.1, E.V.2</b>	
A.P.10	Alt 1, Alt 2	Vilaller / Montanuy	Desde el norte del núcleo urbano de Vilaller hasta el sur del núcleo de Bono. Bosque, matorral, pastos.	Se identifica la <b>ZEA2</b> con una posible estructura megalítica y la <b>ZEA3.</b> Se localiza la <b>E.V.3</b> y la <b>E.H.1</b> Se documenta la <b>E.D.6</b>	
A.P.11	Alt 2	Montanuy	Desde el sur de Bono hasta el túnel del Salto. Bosque, matorral, pastos, vegetación de ribera, afloramientos rocosos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto.	
A.P.12	Alt1	Montanuy	Desde el sur de Bono hasta Senet. Bosque, matorral, pastos, vegetación de ribera.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto. Se identifica la <b>E.D.7</b> y la <b>E.D.8</b> Se localiza la <b>E.V.4</b>	
A.P.13	Alt 1, Alt 2	Montanuy / Viella	Desde el PK 126+500 hasta el final del proyecto, en la boca sur del túnel de Viella. Bosque, pastos, afloramientos de roca.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se localiza el <b>YA Cami de la Vall d'Aran</b>	

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

### B) Zonas de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.)

Como se ha indicado anteriormente, se han revisado las áreas a prospectar y en caso de que se constatare la presencia de materiales que pudiesen indicar la existencia de algún yacimiento, se determinaba el campo o la zona donde se había documentado el material como **Zona de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.)**.

En el ámbito de estudio se han detectado tres Z.E.A. que se describen a continuación:

**Z.E.A. 1.** Relacionada con el yacimiento de Sant Pere de Montsiu (Y.A. 10), que se encuentra en la A.P 11. A pesar de no localizar ningún tipo de resto arqueológico en el entorno del yacimiento, se ha indicado una Zona de Expectativa Arqueológica relacionada con éste. Existe la posibilidad de documentar los restos de esta antigua iglesia, pues cabe suponer que la zona de necrópolis (el sagrado), se encuentra entre 30 y 50 metros de la misma.

**Z.E.A. 2:** Posible estructura megalítica. Se trata de una construcción de posible función funeraria con rasgos que se ajustan al tipo cámara pirenaica. Está constituida por una losa de cubierta de 2, 5 m de longitud y 50 cm. de ancho aproximadamente, que se asienta, como mínimo, sobre dos ortostatos visibles. Aparentemente conservaría parte del túmulo en su sector E, en este caso formado por tierras y piedras de pequeño tamaño. De corresponderse con un sepulcro megalítico, la orientación de la cámara se situaría al oeste. No se han hallado materiales arqueológicos que permitan su adscripción cronológica.

**Z.E.A. 3:** Zona relacionada con el yacimiento de la Necrópolis de Sant Miquel de Cierco (Y.A. 17), que se encuentra en la A.P 14. A pesar de no localizar ningún tipo de resto arqueológico en el entorno del yacimiento, se ha indicado una Zona de Expectativa Arqueológica relacionada con éste. Existe la posibilidad de documentar tumbas de época medieval como las que se localizaron durante la obertura de un camino rural. Cabe suponer que la zona de necrópolis (el sagrado), ocupa una zona entre 30 y 50 metros alrededor de la iglesia de Sant Miquel.

### C) Edificios relevantes no catalogados (E.D.)

Se han identificado una serie de edificaciones con relevancia histórica y cultural en el ámbito de estudio, entre las que se encuentran las siguientes:

**TABLA 47.**  
Edificios relevantes no catalogados.

Nº	Área en la que se encuentra	Descripción
E.D.1	A.P.1	Cobertizo de planta rectangular
E.D.2	A.P.4	Borda de pequeñas dimensiones, con PB y piso, revestida con mortero gris y techo de teja a doble vertiente
E.D.3	A.P.6	Borda de planta rectangular construida en piedra seca y mortero de cal, reformada.
E.D.4	A.P.8	Antiguo manso en ruinas
E.D.5	A.P.8	Borda de Segabaix. Planta rectangular, PB y piso. De tapia con techo de teja a una sola vertiente y cobertizo posterior adosado.
E.D.6	A.P.10	Borda. Con dos paredes de piedra y una de adobe. Techo de uralita.
E.D.7	A.P.12	Caseta de planta rectangular construida en piedra seca.
E.D.8	A.P.12	Mojón, probable límite de finca.

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

### D) Estructuras viarias (E.V.)

En cuanto a las infraestructuras de comunicación con cierto interés histórico, se han identificado las siguientes:

**E.V. 1.** Camino empedrado que pasa por el yacimiento de Sant Pere de Montsiu (Y.A.8). Se han documentado diferentes tramos de camino con marcas de roderas, y un molino barquiforme de tradición neolítica entre el empedrado del camino. Es posible que éste fuera el camino utilizado para acceder a la antigua iglesia de Sant Pere de Montsiu.

**E.V. 2.** Camino empedrado mediante guijarros de río, que también puede estar vinculado al YA de Sant Pere de Montsiu y al Santuario de la Mare de Déu de Riupedrós. Se inicia en el camino del Viacrucis en dirección noroeste.

**E.V. 3.** Cabañera cercana al núcleo de Ginast. Antiguo camino ganadero que se puede apreciar a ambos tramos de la actual carretera N-230. El tramo que se encuentra al oeste está empedrado y conserva dos muros paralelos de piedra seca y grandes losas en algunos puntos.

E.V. 4. Cabañera al sur del núcleo de Bono. Tramo muy desdibujado de un antiguo camino ganadero del que se pueden apreciar los márgenes de piedra seca.

### E) Estructura hidráulica (E.H.)

Se ha localizado una estructura hidráulica, identificada como E.H. 1 correspondiente al canal de la Ribagorza, construido el año 1952.

#### 6.16.6 Conclusiones de interés arqueológico

Cabe destacar que buena parte de las zonas incluidas en el ámbito de la prospección no se han podido comprobar adecuadamente debido a la presencia de una densa masa forestal que imposibilitaba el paso.

Las zonas con presencia de campos de cultivo o pastos, son ligeramente más favorables para la localización de restos arqueológicos en superficie, especialmente cuando los campos se encuentran arados, hecho particular que no se ha dado durante estas prospecciones, condicionando parte de su resultado.

Para llevar a cabo las prospecciones, se han revisado las 13 áreas de prospección, recorriendo toda la superficie a estudiar y reflejando los resultados en fichas.

Como resultado de las diferentes prospecciones se han delimitado 3 Z.E.A., debido a su proximidad a yacimientos con tumbas medievales. Solamente en la Z.E.A. 2 se han detectado restos en superficie correspondientes a una construcción de posible función funeraria.. Asimismo, también se han definido hasta 8 E.D., que constituyen elementos patrimoniales ligados al territorio, además de 4 E.V. y 1 E.H.

Los resultados de la prospección superficial deben entenderse como orientativos, y para que ésta sea más fiable se ha de poder acceder a todos los terrenos que forman parte del ámbito a prospectar. En las zonas boscosas y en los campos con cultivos y pastos adultos no se dan estas condiciones, siendo los resultados de las prospecciones no determinantes.

#### 6.16.7 Vías históricas y recreativas

##### 6.16.7.1 Vías pecuarias

Las vías pecuarias son rutas o itinerarios por donde discurre o ha venido discurrendo tradicionalmente el tránsito ganadero. A lo largo de estas vías pueden encontrarse vestigios de una serie de elementos asociados al tránsito y uso ganadero como balsas, abrevaderos, refugios, corrales, puentes, etc.

Según la normativa vigente, en la Comunidad aragonesa, estas vías se pueden clasificar en función de su anchura, dando lugar a las siguientes tipologías principales:

- Cañadas: Vías cuya anchura no exceda de los 75 m.
- Cordeles: Vías cuya anchura no sobrepase los 37,5 m.
- Veredas: Vías que tienen una anchura no superior a los 20 m.
- Coladas: Vías pecuarias de anchura variable menor que las anteriores.

En el ámbito de estudio se identifican las siguientes vías pecuarias:

**TABLA 48.**  
Vías pecuarias existentes en el ámbito de estudio.

Código	Nombre	Término municipal
546	Colada de los Molinos de Betesa	Sopeira
547	Colada de Tallo de Aulet	Sopeira
548	Vereda de Viella	Sopeira
151	Vereda del Prat de Campo	Bonansa
153	Vereda de Buirá	Bonansa
366	Vereda del Valle de Arán	Montanuy
367	Vereda de Comadelo	Montanuy
368	Vereda de Els Clots	Montanuy

Fuente: Elaboración propia.

### 6.16.7.2 Rutas y sendas

Como recursos culturales de carácter popular se han tenido en cuenta las diferentes rutas y senderos señalizados existentes. En el ámbito de estudio se ha analizado la existencia de senderos de montaña de gran recorrido (GR) y de pequeño recorrido (PR), así como de otras rutas o vías turísticas y culturales.

Respecto a senderos, se han identificado los siguientes:

- GR 11 (variante GR 11-20), sendero de Gran recorrido también conocido como Senda Pirenaica, que cruza todo el Pirineo de Oeste a Este, desde el Mar Cantábrico hasta el Mar Mediterráneo.
- GR 18, que recorre la mayor parte del antiguo condado medieval de la Ribagorza, de sur a norte, desde las tierras de la Fonz hasta los valles de Barrabés y Baliera, pasando por el municipio de Montanuy.

Además, en el ámbito de estudio se encuentra un tramo del *Camí de l'Aigua*, que forma parte de la *Xarxa de Camins de l'Alta Ribagorça* (ver fotografía 33). Esta vía señalizada se ha ejecutado mediante el programa “Caminos Naturales” del Ministerio de Medio Ambiente. Tiene una longitud total de 26 km y discurre por diferentes tramos de antiguos caminos tradicionales próximos a los principales ríos de la comarca, uniendo la cola del pantano de Escales y el monasterio de Lavaix (en El Pont de Suert), con el balneario de Caldes de Boí.

Cabe indicar que según publicaciones recientes, actualmente se está trabajando en la elaboración de un nuevo proyecto, el *Camí de la Vall de Barravés*, que unirá los municipios del Pont de Suert i Vilaller, convirtiéndose así en el segundo eje principal de la red de caminos de la Alta Ribagorça.

Otra vía de interés cultural es el *Viacrucis de Vilaller*, itinerario de tradición religiosa y de carácter popular que resigue los diferentes episodios del Calvario desde la iglesia de Sant Climent hasta la ermita de Riupedrós, en Vilaller. A lo largo del recorrido se representa cada uno de los pasos del Calvario mediante figuras gravadas en bigas de hierro (ver fotografía 34).



**FOTOGRAFÍA 33.** Señalización del Camí de l'Aigua, en el punto donde confluyen el Noguera de Tor y el Noguera Ribagorzana.



**FOTOGRAFÍA 34.** Hito de la ruta cultural del *Viacrucis de Vilaller*.

## 7. MAPA DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL

### 7.1 Metodología

#### 7.1.1 Introducción metodológica

El mapa de sensibilidad ambiental es una herramienta que permite señalar de manera gráfica los ámbitos más sensibles de la zona de estudio que se pueden ver afectados por las obras. Para las propuestas de trazado evaluadas, la leyenda del mapa de sensibilidad divide en cuatro categorías la vulnerabilidad ambiental en función de las características del ámbito de estudio.

A partir de la representación de cada uno de los condicionantes estudiados del medio físico, biótico, territorial y cultural, se ha realizado un análisis de la sensibilidad ambiental para las alternativas de trazado planteadas en el ámbito de estudio. Se ha asignado un valor en función de los valores del territorio, trabajando con cuatro niveles de sensibilidad: muy alto, alto, medio y bajo. En dicho análisis se han utilizado las herramientas de los Sistemas de Información geográfica (GIS) para la integración de la información, valoración de los vectores estudiados y obtención de resultados.

Para la integración de la información se ha realizado un trabajo de síntesis y estandarización de datos que se ha generado en diferentes escalas de trabajo. La valoración de los vectores ambientales se ha realizado en base a parámetros específicos para cada uno de ellos.

Medio	Vector	Parámetros
MEDIO FÍSICO	Hidrología	Clasificación de la red de drenaje
	Geología	Espacios de interés geológico
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	Naturalidad y singularidad de las cubiertas del suelo Hábitats de interés comunitario
	Fauna	Sectores de nidificación Conectividad ecológica
	Espacios protegidos	Figuras de protección existentes
MEDIO HUMANO	Receptores acústicos	Proximidad del foco emisor
	Planeamiento urbanístico	Clasificación del suelo: suelos urbanos o urbanizables

Medio	Vector	Parámetros
	Patrimonio cultural	Proximidad de elementos de interés cultural

El Plano de sensibilidad ambiental se ha obtenido considerando, para cada unidad territorial, el valor de máxima sensibilidad del conjunto de vectores analizados.

#### 7.1.2 Información de base

Para generar el mapa de sensibilidad se ha utilizado la siguiente documentación:

- La cartografía territorial publicada por diferentes organismos oficiales como el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, el Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y el Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalitat de Cataluña.
- La cartografía generada a partir del estudio de detalle y las visitas de campo en alguno de los vectores analizados.

### 7.2 Niveles de sensibilidad ambiental y zonas de restricción

Una vez caracterizado el estado inicial del medio, se ha considerado conveniente trabajar con cuatro niveles de sensibilidad con el fin de clasificar la fragilidad del territorio y así poder establecer diferentes categorías entre los parámetros analizados.

Según la descripción del estado inicial del medio definida en los capítulos anteriores, se pueden distinguir los siguientes niveles de sensibilidad:

#### A) NIVEL 1. SENSIBILIDAD MUY ALTA

- A.1) Espacios de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA).

#### B) NIVEL 2. SENSIBILIDAD ALTA

- B.1) Red de drenaje principal (ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor) y aguas continentales (embalses de Escales y de Baserca).
- B.2) Sectores de nidificación.
- B.3) Corredores faunísticos.

- B.4) Espacios protegidos según la legislación estatal y autonómica (Parques Nacionales, espacios pertenecientes al Plan de Espacios de Interés Natural, Parques Naturales).
- B.5) Hábitats de Interés Comunitario de carácter prioritario.
- B.6) Áreas de Importancia para las Aves.
- B.7) Zonas de interés geológico (geozonas y geotopos).
- B.8) Suelos urbanos y urbanizables programados.
- B.9) Receptores acústicos situados a <75 m.
- B.10) Elementos de interés cultural inventariados y su franja de protección.

### C) NIVEL 3. SENSIBILIDAD MEDIA

- C.1) Red de drenaje secundaria (torrentes y barrancos).
- C.2) Cubiertas vegetales formadas por bosques y masas forestales, espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea, prados y praderas, zonas agrícolas y tierras de labor.
- C.3) Hábitats de interés comunitario de carácter no prioritario.
- C.4) Elementos de interés cultural no inventariados.

### D) NIVEL 4. SENSIBILIDAD BAJA

- D.1) Espacios abiertos con poca o nula vegetación

Respecto a los niveles de restricción, a los ámbitos valorados con una sensibilidad muy alta o alta se les ha asignado un nivel de restricción muy alto o alto, mientras que a los ámbitos evaluados con una sensibilidad ambiental media y baja, se les ha atribuido un nivel de restricción también inferior.

A continuación se describen los criterios generales de los niveles de restricción valorados:

- ➔ **Zonas con nivel de restricción bajo:** corresponde a las áreas con una baja sensibilidad ambiental en las que no se identifican valores o elementos de interés que deban estar sometidos a preservación y/o conservación. Así pues, se trata de las zonas por donde se ha priorizado el paso del trazado durante el planteamiento del estudio de alternativas siempre que la viabilidad técnica lo ha permitido.

Para el análisis realizado, dentro de esta categoría se encuentran representados los espacios abiertos con poca o nula vegetación. No obstante, atendiendo a la singularidad que presenta todo el entorno del proyecto, se han localizado muy pocas zonas incluidas en esta categoría.

- ➔ **Zonas con nivel de restricción medio:** son las áreas que presentan una sensibilidad ambiental media por registrar ciertos valores o elementos de interés cuya preservación y/o conservación debe, como mínimo, someterse a un cierto análisis antes de proceder a su eliminación u ocupación. Por lo tanto, cuando ha sido técnicamente viable, a pesar de que se trate de las segundas zonas (tras las de baja restricción) sobre las que se ha priorizado el paso del trazado durante el planteamiento de alternativas, su elección ha sido precedida de la evaluación del territorio para confirmar la no presencia de otros polígonos con un nivel de restricción bajo que podían ofrecer las mismas prestaciones u utilidades.

Dentro de esta categoría se incluyen los hábitats de interés comunitario no prioritarios como los encinares y carrascales, hayedos, robledales, pinares y prados de siega, las zonas agrícolas y demás cubiertas vegetales formadas por masas forestales que albergan comunidades habituales en estas latitudes. Forma parte de este grupo también la red hidrológica secundaria constituida por torrentes y barrancos, y los elementos de interés cultural no inventariados.

- ➔ **Zonas con nivel de restricción alto:** corresponde a las áreas con una sensibilidad ambiental alta donde los ámbitos registran valores y elementos de elevado interés natural, social, cultural o territorial sobre los que deben anteponerse los criterios de preservación y/o conservación. Así pues, se trata de las zonas en las que se ha minimizado el paso del trazado de las alternativas, y que solamente se ocupan cuando no se han encontrado otras posibilidades, con las mismas garantías técnicas, que disponen de un nivel de restricción inferior.

Se incluyen en este grupo las figuras naturales de interés ambiental de ámbito estatal y local: parques nacionales, espacios naturales protegidos, áreas de importancia para las aves, zonas de interés geológico y zonas húmedas inventariadas. Forman parte de esta categoría también los elementos de interés faunístico (sectores de nidificación y corredores faunísticos), los polígonos que contienen hábitats de interés comunitario de carácter prioritario (brezales húmedos atlánticos, vegetación gipsícola ibérica, bosques aluviales,

zonas subestépicas de gramíneas o bosques endémicos de *Juniperus* spp.), la red de drenaje principal (río Noguera Ribagorzana y río Tor), los elementos arqueológicos y arquitectónicos del patrimonio cultural catalogados identificados en el ámbito de estudio, los conectores faunísticos, y, a nivel social, los receptores localizados en las proximidades de la actuación, y las áreas urbanas o urbanizables con planes urbanísticos programados.

➔ **Zonas con nivel de restricción muy alto:** se trata de las áreas con una sensibilidad ambiental extrema, cuyo interés natural sobrepasa el ámbito local y estatal. Sus ocupaciones quedan justificadas sólo cuando se demuestra que resulta imposible plantear otro trazado, que sea racional y viable desde el punto de vista técnico, que esquivе o evite las afecciones directas. Engloba los espacios naturales protegidos de ámbito comunitario, que se rigen por directivas europeas, y que forman parte de la Red Natura 2000 (clasificados como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y/o Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA)).

Seguidamente se describen los elementos o valores incluidos en cada categoría.

### 7.3 Descripción y justificación

#### A) SENSIBILIDAD MUY ALTA

##### A.1) Espacios de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA)

El objetivo básico del establecimiento de la Red Natura 2000 es dotar a los espacios integrantes de un instrumento para asegurar la supervivencia de las especies y hábitats más amenazados. En este sentido la inclusión de zonas en esta figura de ámbito europeo demuestra el interés natural de los territorios y, por tanto, la necesidad de aplicar mecanismos para garantizar su conservación. Se trata pues de ámbitos de máxima vulnerabilidad sobre los que deberán aplicarse medidas muy estrictas para evitar afecciones innecesarias.

En el ámbito de estudio se identifican diversos espacios que pertenecen a la Red Natura 2000 que, según la normativa europea (Directiva 92/43/CEE y Directiva 2009/147/CE), se clasifican como Lugares de Importancia Comunitaria –LIC– y/o Zonas de Especial Protección para las Aves – ZEPA–. Se trata de los siguientes ámbitos:

- ES5130012 Valle Alto de Serradell – Sierra de Sant Gervàs (LIC y ZEPA).
- ES2410026 Congosto de Sopeira (LIC).
- ES0000281 El Turbón y Sierra de Sis (ZEPA).
- ES5130024 La Faiada de Malpas y Combatiri (LIC y ZEPA).
- ES0000022 Aigüestortes (LIC y ZEPA).
- ES0000149 Posets – Maladeta (LIC y ZEPA).

#### B) SENSIBILIDAD ALTA

##### B.1) Red de drenaje principal y aguas continentales

El trazado estudiado discurre de sur a norte por el valle del Noguera Ribagorzana y está acompañado, en todo su recorrido, por el río que da el nombre al valle citado. Otro curso fluvial relevante es el río Noguera de Tor, tratándose del principal afluente del Noguera Ribagorzana al norte de El Pont de Suert, y que circula por el valle de Boí.

Estos cursos de agua son de especial importancia en la zona puesto que suponen corredores naturales para la fauna debido a la asociación de agua con vegetación de ribera rica en especies. Además de esta función de conectividad ecológica, cabe destacar el uso hidroeléctrico de las aguas que históricamente ha permitido su aprovechamiento debido a la orografía de la zona.

A lo largo de la traza se cruza el Noguera Ribagorzana en diversas ocasiones, así como el río Noguera de Tor. Las intercepciones varían en función de la alternativa en estudio. Por lo tanto, estos ámbitos se tienen que alterar lo mínimo imprescindible y deben ser sometidos a una restauración una vez finalizadas las obras.

Además de los cursos fluviales también destacan las masas de agua continentales, representadas en la zona de estudio por los embalses de Escales y de Baserca. En concreto, el embalse de Escales, en el sector más cercano a El Pont de Suert, alberga una de las zonas húmedas del inventario de la Generalidad de Cataluña identificada con el topónimo “Cola del pantano de Escales” (código 17000502), asociada a una sauceda bien estructurada, en donde abunda un buen número de especies de avifauna de interés.



### B.2) Espacios protegidos según la legislación estatal y autonómica

Los parques naturales son también una de las figuras de protección de mayor relevancia del territorio español. Se trata también de espacios a preservar por sus características biológicas y paisajísticas que dotan a estos ámbitos de un gran interés ecológico y ambiental. Se trata pues de entornos de alta sensibilidad sobre los que deben extremarse las medidas de protección y conservación.

En el ámbito de estudio, el Parque Natural de Posets – Maladeta y su área de influencia socioeconómica ocupa una porción importante del territorio, puesto que el límite establecido para dicho espacio coincide con el término municipal de Montanuy.

Por otro lado, también se incluyen en esta categoría los espacios que pertenecen al Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN) de Cataluña:

- Valle Alto de Serradell – Terreta – Sierra de Sant Gervàs.
- La Faiada de Malpàs.
- Aigüestortes.
- Gelada.
- Cabecera de la Noguera Ribagorzana.

Por último, se incluye también la zona periférica de protección del Parque Natural de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici.

### B.3) Sectores de nidificación

Atendiendo a la presencia de aves protegidas, algunas de ellas en peligro de extinción, como el quebrantahuesos, se considera que todos los sectores de nidificación identificados en la zona de estudio son elementos de alta sensibilidad que deberán tenerse en cuenta en fase de obras y durante la redacción del Proyecto Constructivo.

### B.4) Corredores faunísticos

En la zona de estudio se han identificado un total de 20 sectores de paso utilizados por diferentes especies de fauna terrestre. Estos corredores faunísticos, considerados de sensibilidad alta, se deberán tener en cuenta también en fase de obras y durante la redacción del Proyecto Constructivo.

### B.5) Hábitats de Interés Comunitario de carácter prioritario

Los hábitats de interés comunitario conciernen a las comunidades naturales que son objeto de conservación y protección a partir de la aplicación de la Directiva Hábitat (Directiva 92/43/CEE), de ámbito europeo.

La relación de hábitats clasificados como de protección prioritaria se refiere a las comunidades más vulnerables por estar más amenazadas –sobre las que deben aplicarse mayores instrumentos de preservación Directiva 92/43/CEE–, y por lo tanto son las que disponen de un mayor grado de sensibilidad.

Así pues, en el entorno de los trazados desarrollados en el Estudio Informativo se han identificado los siguientes HIC prioritarios:

- Código 1520\* Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia*).
- Código 4020\* Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*.
- Código 9180\* Bosques de laderas, desprendimientos o barrancos del *Tilio-Acerion*.
- Código 91E0\* Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).
- Código 9560\* Bosques endémicos de *Juniperus* spp. (*Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae*).

### B.6) Áreas de Importancia para las Aves (IBA)

Las Áreas Importantes para las Aves (siglas en inglés IBA) forman una red de espacios naturales que albergan aves amenazadas y representativas con el fin de contribuir al establecimiento de estrategias de conservación, utilizando las aves como indicadores de las áreas con mayor riqueza natural. El programa IBA fue llevado a cabo por la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife). Son, Por tanto, ámbitos a considerar, muchos de ellos ya integrados en Red Natura 2000, pero que deben tenerse en cuenta como territorios de alta sensibilidad.

Según el inventario, en las inmediaciones del proyecto se localizan las siguientes IBAs:

- IBA nº 128 Posets – Maladeta.
- IBA nº 129 Turbón – Espés – Sis.
- IBA nº 130 San Mauricio – Bohi – Beret.
- IBA nº 131 Sierra de Sant Gervás.

### B.7) Zonas de interés geológico

Estas zonas de interés forman parte del patrimonio geológico que permite reconocer, estudiar e interpretar la evolución de la historia geológica de la tierra y los procesos que la han modelado.

Por lo tanto, se consideran también elementos de interés de alta sensibilidad, cuya afección deberá evitarse o minimizarse dado que ofrecen información sobre los parámetros ambientales durante los depósitos de material rocoso y sobre los procesos que sucedieron desde entonces y hasta la actualidad.

Las geozonas y geotopos cercanos a la zona de actuación quedan recogidos en el siguiente listado:

- Depósitos glaciares de Sant Mamés en Vilaller (geotopo).
- Minas de Cierco (geotopo).
- Alud de derrubios de Senet (geotopo).

- Valle glacial de Molières (geozona).
- Ofitas de Aulet.
- Yacimiento de Aneto.

### B.8) Zonas urbanas y urbanizables

La ocupación de suelos urbanos o urbanizables programados supone una alteración de las previsiones urbanísticas de crecimiento de los municipios afectados, según los planes y programas relacionados con el Plan de Ordenación Urbanística Municipal (POUM) vigente en cada término.

Desde un punto de vista social se trata de terrenos considerados de alta vulnerabilidad, que han sido identificados y delimitados con el fin de evitar ocupaciones con los trazados en estudio.

### B.9) Receptores situados a menos de 75 m del eje de la carretera

A lo largo de todo el trazado se han observado diversos receptores acústicos ubicados en el área de influencia de la carretera que pueden sufrir alteraciones del nivel sonoro y/o atmosférico, interferencia en la movilidad actual por la intercepción de calles, caminos y viales, afecciones imprevistas de servicios, etc., tanto en la fase de obras como en la de funcionamiento.

La intensidad de estas alteraciones es, normalmente, directamente proporcional a la distancia de la zona de obras. Consecuentemente, se deberán planificar las actuaciones para evitar interferir con la actividad normal de los residentes y vecinos.

### B.10) Elementos de interés cultural inventariados y su franja de protección

En el estudio de patrimonio cultural se han identificado una serie de elementos de interés localizados en el ámbito de estudio que forman parte del patrimonio cultural de la zona. De todos estos elementos, los que se ubican más cercanos a las obras deberán ser protegidos para evitar daños a los mismos, teniendo en cuenta una franja de protección. Son todos ellos elementos de alta sensibilidad y vulnerabilidad que no admiten alteraciones sin los correspondientes permisos y autorizaciones de las Administraciones competentes.

### C) SENSIBILIDAD MEDIA

#### C.1) Red de drenaje secundaria

La red de drenaje está formada por numerosos arroyos y barrancos de carácter torrencial que fluyen desde las cotas más elevadas hacia el fondo del valle, desembocando en el Noguera Ribagorzana.

Esta red es de especial interés en relación al drenaje natural de la zona, así como también, en ocasiones, puede actuar como conectores locales que contribuyen a los desplazamientos de la fauna por el territorio. A pesar de que se trata de cursos que no llegan a tener la misma entidad que los ríos más representativos de la zona (Noguera Ribagorzana y Tor), se trata de ribas que se han tenido en cuenta durante el proyecto, dada la necesidad de garantizar su continuidad (para evitar inundaciones y mantener su papel conector) y de mantener su calidad (para evitar contaminaciones, directas o indirectas, del medio).

#### C.2) Otras cubiertas vegetales

En el ámbito de estudio se han identificado diversas cubiertas vegetales que constituyen un elemento clave para la configuración del paisaje de la zona de proyecto. Se trata de las masas forestales características de estas latitudes, que ocupan las laderas de montaña, junto a los prados, praderías y tierras de labor que se extienden por los terrenos aluviales de los valles.

No se trata de cubiertas que alberguen comunidades que gocen de especial protección, pero no por ello, dejan de ser comunidades que se consideran de un especial interés, en las que se justifica la aplicación de medidas de protección que eviten las ocupaciones y las afecciones innecesarias.

#### C.3) Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios

En el entorno de la traza proyectada se localizan numerosos Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios designados por la Directiva 92/43/CEE. Estos polígonos catalogados constituyen la representación de unos ambientes determinados que reúnen las condiciones adecuadas para que algunas especies de interés puedan residir y reproducirse. No constituyen

comunidades tan amenazadas como los hábitats de protección prioritaria, pero deben tenerse en cuenta en las planificaciones con el fin de que, siempre que sea posible, evitar su afección.

Estos ámbitos forman parte de las zonas clasificadas como de moderada restricción donde se podrían llegar a implantar actividades auxiliares de obra, aunque mediante la aplicación de las oportunas medidas de protección y restauración se conseguirán corregir las afecciones.

#### C.4) Elementos de interés cultural no inventariados

Además de los elementos catalogados, en el estudio de patrimonio cultural se han identificado una serie de elementos de interés no inventariados, que también forman parte del patrimonio cultural de la zona, tratándose de elementos representativos de la arquitectura tradicional y popular. Se han localizado cuatro edificaciones de arquitectura tradicional relacionadas con el la agricultura y un camino empedrado en el entorno del yacimiento de Sant Pere de Montsiu. Dichos elementos se consideran de sensibilidad media.

### D) SENSIBILIDAD BAJA

#### D.1) Espacios abiertos con poca o sin vegetación

Se trata de las áreas del territorio que presentan unos valores ambientales menores, que admitirían la localización de instalaciones o equipamientos auxiliares.

Finalmente, cabe indicar que el proyecto se localiza en una zona claramente singular, con la presencia de diversos factores ambientales de interés, por lo que se hace muy difícil localizar zonas apropiadas para albergar las infraestructuras necesarias para el desarrollo de las obras.

En los planos adjuntos al presente Estudio de Impacto Ambiental se incluye el *Mapa de sensibilidad*, donde se muestran gráficamente los niveles de vulnerabilidad según el resultado obtenido en el análisis del grado de sensibilidad para cada elemento.



## 8. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS

### 8.1 Introducción

Una vez identificados los elementos del medio y después de describir las obras previstas, en el presente capítulo se detallan y se caracterizan los impactos que pueden derivarse de la ejecución del proyecto, comparando las diferentes alternativas propuestas y ponderándolas desde el punto de vista ambiental con el fin de obtener la solución más recomendable, que implique la menor afección posible sobre el medio y ofrezca la capacidad de aplicación de medidas correctoras en caso necesario.

Para ello, además de analizar los efectos previsibles sobre el medio debido al acondicionamiento de la carretera, la estimación de las alteraciones se basa tanto en los estudios de campo realizados, como en el análisis de la información bibliográfica y cartográfica disponible, así como en la consideración de los argumentos emitidos por los organismos consultados.

Por lo tanto, para cada uno de los aspectos definidos en el capítulo de *Caracterización inicial del medio*, se describen los impactos potenciales previstos, estableciendo las diferencias existentes entre alternativas y realizando una caracterización cuantitativa y cualitativa de los impactos.

### 8.2 Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

La aparición de impactos se puede producir en dos fases diferenciadas: durante la fase de obras o de construcción, y una vez finalizada y abierta al público la nueva carretera, en lo que se conoce como fase de explotación. El grado de importancia de los diferentes impactos no tan sólo depende la magnitud de las acciones, sino que también entra en juego la fragilidad del elemento considerado y sus características, entendiendo por fragilidad el mérito que presenta cada factor a ser conservado.

En función de la descripción del medio físico, biótico y socioeconómico que se ha realizado en los capítulos precedentes, los impactos sobre los diferentes factores ambientales se pueden dividir en:

#### ACCIONES QUE MODIFICAN EL MEDIO FÍSICO:

- Impactos sobre la geología y la geomorfología
- Impactos sobre los suelos.
- Impactos sobre la hidrología: aguas superficiales y subterráneas.

#### ACCIONES QUE MODIFICAN EL MEDIO BIÓTICO:

- Impactos sobre la vegetación.
- Impactos sobre la fauna y los conectores biológicos.
- Impactos sobre los espacios naturales.

#### ACCIONES QUE MODIFICAN EL MEDIO SOCIAL:

- Impactos sobre el paisaje.
- Impactos sobre la calidad del ambiente acústico.
- Impactos sobre la calidad atmosférica.
- Impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo.
- Impactos sobre los elementos del territorio.
- Impactos sobre los elementos socioeconómicos.
- Impactos sobre los factores demográficos.
- Impactos sobre el patrimonio cultural.

#### ACCIONES DE CARÁCTER GENERAL:

- Impactos derivados del riesgo de incendios forestales.

Teniendo en cuenta las acciones que se desarrollarán en cada una de las fases analizadas, a continuación se relacionan los factores ambientales potencialmente afectables por la ejecución de la obra prevista.

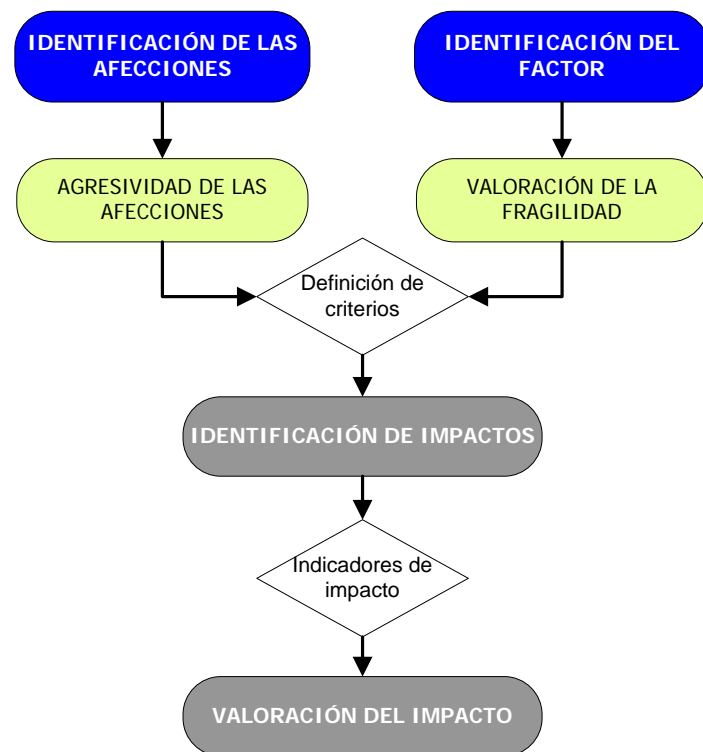
**TABLA 48b.**  
Relación entre las acciones consideradas en cada fase y los factores ambientales potencialmente afectables.

Acciones de proyecto  Factores ambientales potencialmente afectables		FASE DE PROYECTO	FASE DE OBRAS													FASE DE FUNC.			
		Realización campaña geotécnica	Generales					Movimientos de tierras					Obras de fábrica y estructuras			Firmes y acabados			Entrada en servicio de la nueva infraestructura
			Necesidad de suelo	Necesidad de mano de obra	Desplazamiento de personal y maquinaria de obra	Desbroce de todo el ámbito de actuación que ocupa suelos rústicos	Implantación de actividades auxiliares de carácter temporal (zonas de acopio de material, etc.)	Excavaciones en áreas pavimentadas	Excavaciones en zonas rústicas	Excavaciones de túneles	Formación de desmontes	Formación de terraplenes (procesos de relleno) y aparición de nuevas superficies	Contrucción de viaductos, obras de drenaje y desvíos	Construcción de muros	Construcción de túneles	Firmes y pavimentación	Actuaciones de restauración paisajística	Acabado de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	
MEDIO FÍSICO	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA		X		X	X	X	X	X	X	X	X						X	
	SUELOS	X	X		X	X		X		X	X	X		X		X	X	X	
	HIDROLOGIA				X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN Y FLORA		X			X	X		X			X				X	X		
	FAUNA		X		X	X	X		X		X		X		X	X	X	X	
	ESPACIOS NATURALES		X		X	X	X		X		X	X	X			X	X		
MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE		X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	RUIDO				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X	
	ATMÓSFERA				X	X		X	X	X	X	X	X	X				X	
	URBANISMO Y USOS DEL SUELO		X																
	ELEMENTOS DEL TERRITORIO		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X						
	FACTORES SOCIOECONÓMICOS		X	X					X		X							X	
FACTORES DEMOGRÁFICOS																	X		
PATRIMONIO CULTURAL	X			X	X		X	X		X	X	X							

### 8.3 Metodología de evaluación y caracterización de impactos

En el presente estudio, para cada recurso afectado se ha seguido el siguiente proceso de valoración de impactos:

**FIGURA 17.**  
Esquema metodológico del proceso de detección y valoración de impactos.



Fuente: Elaboración propia.

El método se basa en la valoración de recursos, ya que para evaluar el impacto ambiental, además de conocer el tipo de impacto que se produce y las características que tiene, es preciso analizar el significado, o la importancia, del recurso afectado. El sistema se basa en que, una vez identificados los impactos, se procede a su caracterización y valoración utilizando criterios referentes a su naturaleza, magnitud y reversibilidad, entre otros. Finalmente, el resumen de la evaluación del impacto ambiental se incorpora a la matriz de impactos.

El análisis se centra en la realización de matrices multicriterio de doble entrada, para cada solución analizada, en las que interaccionen las alternativas de proyecto con los factores ambientales más representativos.

Estas matrices aplican dos criterios de evaluación:

- **Valoración cuantitativa (CNT).** Consiste en valorar cada alternativa respecto a los factores de cada vector ambiental, de manera que indique el grado de incidencia negativa que sobre el medio provoca su construcción, diferenciándose los impactos en la fase de obras de los estimados en fase de explotación. La mayor parte de los parámetros con los que se caracteriza el impacto se ponderan del 0 al 4 como máximo, siendo 0 una incidencia negativa nula y 4, una incidencia negativa extrema.
- **Valoración cualitativa (CLT).** Consiste en atribuir una codificación que representa el comportamiento de cada alternativa respecto a cada criterio considerando: N, impacto nulo, C, impacto compatible, M, impacto moderado, S, impacto severo y Cr, impacto crítico.

#### 8.3.1 Caracterización cuantitativa de los impactos

El método se basa en la valoración de los recursos, dado que para evaluar el impacto ambiental, además de conocer el tipo de impactos que se producen y que características tienen, es preciso reconocer el significado, o la importancia, del recurso afectado. El sistema se basa en que, tras la identificación de los impactos, se proceda a su caracterización y valoración en función de su naturaleza, magnitud y reversibilidad, entre otros aspectos.

Por lo tanto, el VALOR DEL IMPACTO es el resultado del producto entre el SIGNO del impacto, que será positivo o negativo en función de si genera efectos beneficiosos o perjudiciales sobre el medio, la IMPORTANCIA del impacto, entendiendo como tal el valor global de los efectos que la actuación provoca sobre el medio (obteniéndose como producto de los diferentes parámetros analizados) y el PESO del impacto, correspondiente al valor relativo atribuible a cada efecto potencial respecto a las otras alteraciones que se prevé ocurran sobre el medio en donde se inscribe la actuación.

$$\text{VALOR DEL IMPACTO} = \text{SIGNO} \times \text{IMPORTANCIA} \times \text{PESO RELATIVO}$$

A continuación se procede a facilitar una explicación de cada valor asignado a los diferentes impactos estimados.

### A) SIGNO DEL IMPACTO

Corresponde a la siguiente valoración:

<b>SIGNO: Efecto positivo, negativo o indeterminado</b>									
<b>Descripción:</b>									
El efecto positivo es 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 costes y beneficios genéricos de la evaluación contemplada. El efecto negativo es aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión, de la colmatación y demás riesgos ambientales discordantes con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada. El impacto indeterminado no es ni positivo, ni negativo, o bien es difícil predecir si el cambio producirá un beneficio o un perjuicio.									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Valor</th> <th>Tipología</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>s/d</td> <td>Indeterminado</td> </tr> <tr> <td>+1</td> <td>Positivo</td> </tr> <tr> <td>-1</td> <td>Negativo</td> </tr> </tbody> </table>	Valor	Tipología	s/d	Indeterminado	+1	Positivo	-1	Negativo
Valor	Tipología								
s/d	Indeterminado								
+1	Positivo								
-1	Negativo								

### B) IMPORTANCIA DEL IMPACTO

La valoración de la importancia del impacto, entendiendo como tal el valor global del impacto, se obtiene mediante la suma de los valores asignados a cada parámetro ambiental según la expresión siguiente:

<b>IMPORTANCIA =</b> 2MAGNITUD + INCIDENCIA + ACTIVIDAD + MOMENTO DE APARICIÓN + PERSISTENCIA + REVERSIBILIDAD/RECUPERABILIDAD + DURACIÓN + EXTENSIÓN + PROBABILIDAD
--

Los parámetros que determinan la importancia del impacto quedan establecidos del siguiente modo:

#### MAGNITUD: Efecto de muy alta, alta, media o baja magnitud

##### Descripción:

El efecto de muy alta magnitud es aquel cuya intensidad o grado de incidencia sobre un elemento de elevada calidad ambiental es muy grave. El efecto de baja magnitud es aquel de baja intensidad que a su vez incide en un elemento de baja calidad ambiental. Se trata pues del resultado del producto de dos parámetros: la calidad y la intensidad.

Calidad \ Intensidad	Baja	Mod	Alta
Mínima	1	1	2
Moderada	1	2	3
Notable	2	3	4
Grave	3	4	4

CALIDAD: Valor bajo, medio o alto del elemento

La calidad del elemento se encuentra relacionada con el valor ambiental que se le asigna a cada parámetro o factor ambiental en estudio. Se estima de bajo, que corresponde al elemento poco valioso desde el punto de vista ambiental, a alto, para los elementos de gran calidad ambiental.

Siendo:

Valor	Tipología
1	Baja
2	Media
3	Alta
4	Muy alta

1. Valor bajo
2. Valor moderado
3. Valor alto

INTENSIDAD: Efecto grave, notable moderado o mínimo

El efecto grave es aquel que se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produce o puede producir en un futuro repercusiones apreciables muy severas en los mismos. El efecto notable genera impactos de alta magnitud, el efecto moderado provoca alteraciones de media magnitud y el efecto mínimo provoca alteraciones leves o inapreciables.

1. Efecto mínimo
2. Efecto moderado
3. Efecto notable
4. Efecto grave

#### INCIDENCIA: Efecto específico o diversificado

##### Descripción:

El efecto específico es aquel que recae de modo directo sobre un único elemento, mientras que el efecto diversificado se produce como consecuencia de la relación o interdependencia con otros aspectos, influyendo sobre varios elementos del medio.

Valor	Tipología
1	Específico
2	Diversificado



<b>ACTIVIDAD: Efecto simple, acumulativo o sinérgico</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto simple es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuando su forma de acción es individualizada, sin consecuencias a la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia. El efecto acumulativo es aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al faltar los mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño. El efecto sinérgico es aquel que se produce cuando el efecto global de la presencia simultánea de diferentes agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo de efecto el que su forma de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.	Valor	Tipología
	1	Simple
	2	Acumulativo o sinérgico
<b>MOMENTO DE APARICIÓN: Efecto impredecible, a corto, medio y largo plazo</b>		
<b>Descripción:</b> Es aquel efecto cuya incidencia puede manifestarse de manera inmediata, o bien dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, o en un periodo superior, o bien su manifestación no puede concretarse.	Valor	Tipología
	1	Impredecible o raro
	2	Largo plazo
	3	Medio plazo
	4	Corto plazo o inmediato
<b>PERSISTENCIA: Efecto permanente, temporal o de recuperación inmediata</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto permanente es aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante a la estructura o a la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar. El efecto temporal es aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que pueda estimarse o determinarse, a corto o largo plazo.	Valor	Tipología
	1	Recuperación inmediata
	2	Temporal a corto plazo
	3	Temporal a largo plazo
	4	Permanente

<b>REVERSIBILIDAD Y RECUPERABILIDAD: Efecto reversible, recuperable o irreversible</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto reversible es 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. El efecto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse por la acción humana, así como aquel cuya alteración puede ser reemplazable. El efecto irreversible es aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.	Valor	Tipología
	1	Reversible
	2	Recuperable
	3	Irreversible
<b>DURACIÓN: Efecto fugaz, temporal o persistente</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto fugaz es aquel que se manifiesta en pocas ocasiones. El efecto temporal o periódico es aquel que se manifiesta como una acción intermitente que no continúa en el tiempo. El efecto de aparición permanente es aquel que se manifiesta de forma perdurable en el tiempo.	Valor	Tipología
	1	Fugaz
	2	Temporal
	3	Permanente o persistente
<b>EXTENSIÓN: Efecto localizado, disperso o total</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto localizado o puntual afecta tan sólo a un espacio o elemento determinado. El efecto disperso es aquel cuyo efecto se propaga o se difunde en un espacio no limitado, pero sin llegar a afectar toda la zona de la actuación. El efecto generalizado es aquel que afecta a todo el ámbito de actuación.	Valor	Tipología
	1	Puntual o localizado
	2	Disperso
	3	Total
<b>PROBABILIDAD: Efecto esporádico, poco probable, probable o seguro</b>		
<b>Descripción:</b> El efecto esporádico es aquel cuya manifestación es eventual que se produzca. El efecto poco probable es aquel cuya aparición se presume pero con escasas opciones de ocurrencia. El efecto probable es aquel cuya manifestación es prácticamente segura. El efecto seguro es aquel cuya probabilidad de ocurrencia es indudable que se dará en el tiempo.	Valor	Tipología
	1	Raro o esporádico
	2	Poco probable
	3	Muy probable
	4	Seguro

**Tabla resumen**

Parámetro	Valor	Tipología de efecto
<b>MAGNITUD (MAG)</b>	1	Efecto de baja o leve magnitud
	2	Efecto de moderada mediana magnitud
	3	Efecto de alta o severa magnitud
	4	Efecto de muy alta o crítica magnitud
<b>INCIDENCIA (INC)</b>	1	Efecto directo sobre un único elemento
	2	Efecto directo sobre más de un elemento
<b>ACTIVIDAD (ACT)</b>	1	Efecto simple
	2	Efecto acumulativo o sinérgico
<b>MOMENTO DE APARICIÓN (MOM)</b>	1	Efecto de aparición improbable o extraño
	2	Efecto de aparición a largo plazo
	3	Efecto de aparición a medio plazo
	4	Efecto de aparición a corto plazo o de manera inmediata
<b>PERSISTENCIA (PER)</b>	1	Efecto de recuperación inmediata
	2	Efecto temporal de recuperación a medio plazo
	3	Efecto temporal de recuperación a largo plazo
	4	Efecto permanente
<b>REVERSIBILIDAD Y RECUPERABILIDAD (REV)</b>	1	Efecto reversible
	2	Efecto recuperable
	3	Efecto irreversible
<b>DURACIÓN (DUR)</b>	1	Efecto fugaz
	2	Efecto temporal o periódico
	3	Efecto permanente o persistente
<b>EXTENSIÓN (EXT)</b>	1	Efecto puntual o localizado
	2	Efecto disperso
	3	Efecto total
<b>PROBABILIDAD (PRO)</b>	1	Efecto raro o esporádico
	2	Efecto poco probable
	3	Efecto muy probable
	4	Efecto seguro

La importancia atribuible a un impacto alcanza valores comprendidos entre 9 y 33.

**C) PESO DEL IMPACTO**

El peso del impacto indica el valor relativo de cada efecto respecto al resto de los descritos para un elemento o característica del medio. La suma total de los pesos ha de ser uno para cada vector del medio analizado.

Medio	Vector/Impacto potencial	Peso relativo del impacto
<b>MEDIO FÍSICO</b>	<b>Impactos sobre los suelos</b>	
	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	0,1
	Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	0,4
	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	0,3
	Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	0,1
	Riesgo de contaminación de suelos	0,1
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología</b>	
	Necesidad de espacios de vertedero	0,4
	Necesidad de zonas de préstamo de tierras	0,1
	Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	0,1
	Cambios morfológicos en el territorio	0,1
	Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	0,1
	Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	0,1
	Otros riesgos geológicos	0,1
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	
<b>Impactos sobre la hidrología</b>		
Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	0,2	
Intercepciones de la red de drenaje superficial	0,6	
Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	0,2	
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	
<b>MEDIO BIÓTICO</b>	<b>Impactos sobre la vegetación</b>	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	0,1
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva	0,1
	Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	0,2
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de pastizal y cultivos agrícolas	0,1
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	0,3
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	0,2
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre la fauna</b>	
	Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	0,4
	Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	0,3
	Impactos por destrucción de biotopo	0,2
	Impactos generados por el efecto barrera	0,1
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre los espacios naturales</b>	
Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	0,4	
Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	0,3	
Impactos sobre otras figuras de protección	0,1	
Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	0,2	
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	

Medio	Vector/Impacto potencial	Peso relativo del impacto
MEDIO SOCIAL	<b>Impactos sobre el paisaje</b>	
	Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	0,1
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Sopeira – El Pont de Suert	0,1
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: El Pont de Suert – Aneto	0,3
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Aneto – Túnel Viella	0,2
	Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	0,3
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre la calidad del ambiente acústico</b>	
	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	0,2
	Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	0,3
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	0,5
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre la calidad atmosférica</b>	
	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	0,4
	Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	0,6
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo</b>	
	Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	0,3
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afec. de suelos urbanos y urbaniz. programados	0,4
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	0,2
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	0,1
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre los elementos del territorio</b>	
	Afecciones a caminos y vías de servicio	0,5
	Afecciones a montes de utilidad pública	0,2
	Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	0,3
	<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>
	<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos</b>	
	Necesidad de expropiación de terrenos	0,2
	Aumento de la contratación durante las obras	0,1
	Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	0,2
	Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	0,1
	Impactos sobre la actividad económica	0,1
Mejora de las comunicaciones	0,3	
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	
<b>Impactos sobre los factores demográficos</b>		
Efecto barrera sobre la población	0,4	
Mejora de la seguridad de la conducción	0,6	
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	
<b>Impactos sobre el patrimonio cultural</b>		
Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	0,1	
Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	0,4	
Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	0,4	
Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	0,1	
<b>Peso de la importancia</b>	<b>1</b>	

#### D) JUSTIFICACIÓN DE PESOS

En el presente apartado se justifica la asignación de pesos que se ha mostrado en la tabla anterior. Así, la justificación general de los pesos asignados para cada vector/impacto potencial queda establecida del siguiente modo:

Asignaciones de peso relativo alto. Se aplica en los siguientes supuestos:

- (AI-1) A los impactos que afectan directamente o generan un riesgo de afección sobre los valores/recursos naturales, sociales y culturales considerados de interés, que pertenecen a catálogos o inventarios o que son espacios protegidos.
- (AI-2) A los impactos que afectan o pueden afectar la dinámica poblacional o las actividades socioeconómicas desarrolladas en la zona.
- (AI-3) A los impactos positivos que suponen una mejora notable en el medio.

Asignaciones de peso relativo medio. Se aplica en los siguientes supuestos:

- (Me-1) A los impactos de carácter permanente que aun suponiendo una alteración significativa sobre el medio, interceptan figuras, polígonos o elementos que no tienen la misma significación que otros efectos relacionados con el mismo vector (a los que se les asigna un peso relativo alto).
- (Me-2) A los impactos/efectos ambientales de carácter temporal (generalmente asociados con la fase de obras), pero que requieren la aplicación de medidas de prevención y posterior corrección para la recuperación del medio a su estado inicial.

Asignaciones de peso relativo bajo. Se aplica en los siguientes supuestos:

- (Bj-1) A los riesgos de impacto referidos a los procesos constructivos que se evitan con la incorporación de medidas preventivas y que deben formar parte de las buenas prácticas ambientales del contratista.
- (Bj-2) A los impactos de carácter permanente o temporal muy localizados o de baja incidencia ambiental o de baja ocurrencia.
- (Bj-3) A los impactos de carácter permanente inevitables, inherentes al propio proyecto.

(Bj-4) Igual que la tipología definida en el Me-1 pero cuando existen tres niveles de significación/importancia dentro del mismo grupo, que han supuesto asignaciones altas y medias para otros efectos ambientales.

A continuación se justifica, vector a vector, la asignación de los valores de peso relativo definida en el cuadro anterior.

## MEDIO FÍSICO

### **Impactos sobre los suelos:**

Dentro de este vector se ha penalizado mayormente la ocupación de suelos, tanto de carácter permanente como temporal, asignando un total del 70% del peso de este vector para los impactos relacionados con este concepto, distribuyendo un 40% del peso para las ocupaciones permanentes y un 30% para las temporales. En el caso de las ocupaciones debido a la realización de los estudios geológicos/geotécnicos, al tratarse de efectos de menor importancia, puesto que se limitan a unos puntos concretos y locales, asociados a la fase de diseño del proyecto, se ha asignado un peso del 10%. Igualmente, para el riesgo de contaminación de suelos también se asigna un 10% del peso puesto que se considera que si se aplican las medidas propuestas en el presente Estudio, se consigue evitar o minimizar dicho riesgo. Asimismo, las instalaciones de ventilación de los túneles dan lugar a impactos puntuales y localizados de poca magnitud, más teniendo en cuenta la recomendación de situarlos en lugares cercanos a caminos existentes con el fin de utilizar estos viales para acceder a estas instalaciones y así minimizar las ocupaciones y la rotura de más superficie de terreno.

### **Impactos sobre la geología y la geomorfología:**

En la valoración de los pesos relativos se considera que el uso de espacios de vertedero y el riesgo de inestabilidad y erosionabilidad de los taludes resultantes son efectos negativos de entidad, pero en los que conviene tener en cuenta las siguientes observaciones: como se verá en los apartados posteriores del presente documento, para el caso de los vertederos se priorizará el uso de actividades extractivas abandonadas por lo que la actuación serviría para regenerar un espacio alterado, y, en todo caso, la propuesta de nuevas superficies para este uso deberá ir acompañada de una restauración ambiental con el fin de integrar la nueva superficie resultante con el entorno (que, bien aplicada, suele conseguir buenos resultados de

integración ambiental). Para el caso de los préstamos, a pesar de la necesidad de establecer criterios rigurosos de restauración, básicos para la aceptación de las propuestas que surjan, se considera que son actividades que suponen una alteración del medio superior a las que provocan los vertederos de obra, aun tras la ejecución de las medidas de recuperación e integración, siendo éste el motivo de su mayor peso relativo (30%). Respecto a los peligros de que ocurran episodios de estabilidad y erosionabilidad de taludes (efectos considerados también impactantes), así como a la generación de otros riesgos geológicos (debido a fenómenos de karstificación, riesgos sísmicos o riesgo de inundación) conviene mencionar, que las inclinaciones finalmente definidas se basan en los resultados y recomendaciones de los estudios de geología y geotécnica llevados a cabo para este proyecto con el objetivo de evitar que se produzcan problemas de esta naturaleza, lo que minimiza en gran medida su ocurrencia y justifica la asignación de un valor de peso relativo inferior. Y siguiendo el mismo criterio, al riesgo de que se produzcan estos fenómenos en viaductos y túneles se le ha relacionado con un peso bajo teniendo en cuenta que se estima que sean sucesos de baja probabilidad, y de carácter puntual y localizado, y más si se aplican las recomendaciones del mismo estudio de geología y geotecnia. Por último, los cambios morfológicos son inevitables e inherentes al propio proyecto, pero a su vez figuran en un grupo numeroso de efectos o riesgos de impactos asociados al mismo vector, a los que se les asigna una mayor valoración que, automáticamente, por exclusión, le conceden un menor peso relativo, sin la intención de minimizar su importancia como impacto.

### **Impactos sobre la hidrología:**

En este caso, se asigna el 60% del peso relativo a las intercepciones de la red de drenaje que, para la zona en estudio, se centralizan en el río Noguera Ribagorzana y sus principales tributarios, dada la importancia que en el ámbito de actuación tiene este curso de agua como verdadero vertebrador del paisaje y de la morfología que caracteriza el entorno. Para el riesgo de contaminación del medio hídrico, superficial y subterráneo, se establece un peso menor, del 20%, al tratarse de peligros asociados a la fase de obra que pueden evitarse o minimizarse con la incorporación de medidas de prevención y protección.

## MEDIO BIÓTICO

### **Impactos sobre la vegetación:**

La distribución de pesos para los impactos previstos sobre el vector vegetación se ha realizado según su importancia ecológica. Así, se ha valorado con una mayor puntuación (un 30%) el peso del impacto previsto sobre los Hábitats de Interés Comunitario de carácter prioritario puesto que constituyen áreas de elevado interés ecológico. Seguidamente, los impactos relacionados con los espacios catalogados como Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios y las comunidades de ribera, puesto que también se consideran comunidades con cierto interés ambiental, se puntúan con un peso del 20% cada uno. Finalmente, para los efectos previstos sobre el resto de cubiertas vegetales analizadas (bosques, prados y superficies agrícolas), se les asigna un 10% puesto que tienen un interés ecológico menor.

### **Impactos sobre la fauna:**

Entre los cuatro impactos previstos sobre la fauna, se ha repartido la distribución de pesos en función de la importancia de la relación actuación/impacto que se estima. Así pues, con un 40% se ponderan las alteraciones sobre las zonas críticas de reproducción de las aves de mayor interés existentes en la zona, teniendo en cuenta que entre ellas figuran varias de las especies de avifauna que se encuentran en peligro de extinción. A poca distancia, con un 30%, el riesgo de atropellamiento de la fauna terrestre, debido también a la presencia de mamíferos de interés y a la riqueza faunística general de todo el ámbito de estudio. El 20% corresponde a la destrucción de biotopo teniendo en cuenta que los trazados planteados proponen largos recorridos en túnel y de viaducto que junto al aprovechamiento de las calzadas de la carretera actual en algunos de los tramos planteados, y la proyección de ejes que evitan, en general, las cubiertas vegetales de mayor interés, justifican un peso relativo bajo. Por último, el 10% del peso corresponde al impacto barrera, no por no tener importancia, sino porque se considera que en una zona pirenaica de gran valor ambiental los otros efectos son de mayor magnitud y porque los trazados planteados en túnel y viaducto evitan, en la mayor parte de los tramos, los espacios ambientalmente más sensibles.

### **Impactos sobre los espacios naturales:**

Entre las cuatro tipologías de espacios naturales consideradas, se ha asignado un mayor peso relativo a los impactos sobre la Red Natura 2000 puesto que dichos espacios disponen de una mayor normativa de regulación y protección, no solamente en el ámbito estatal o autonómico, sino también a nivel europeo. Así, a los impactos sobre los espacios de la Red Natura 2000 se les asigna un 40% del peso, mientras que para los efectos sobre el resto de espacios considerados de interés estatal o autonómico, se establece un peso del 30%; a las alteraciones sobre los planes de recuperación de las especies faunísticas se les asigna un valor del 20% y para el resto de las figuras, de menor interés que las mencionadas, se les estipula un peso relativo del 10%.

## MEDIO SOCIAL

### **Impactos sobre el paisaje:**

Las alteraciones del paisaje se analizan tanto de manera general, sobre todo el ámbito de estudio, como de forma particular, sobre los distintos tramos que componen la intervención prevista. De este modo, las alteraciones de carácter general se han valorado con el 30% del peso, mientras que las de carácter particular dependen de la singularidad del paisaje atravesado por cada sector del trazado y al tipo de impacto generado por la introducción de la nueva infraestructura. Según esta observación, el mayor peso corresponde al tramo central (El Pont de Suert-Aneto) por dos motivos: debido a la riqueza paisajística asociada a este sector dominado por el valle del Noguera Ribagorzana que se abre paso entre las vertientes montañosas y dada la proyección de unos tramos de nueva construcción que aprovecha poco el corredor actual y que circulan por el centro del valle, actuación muy visible desde lugares de observación elevados. El sector Aneto-El Pont de Suert a pesar de su singularidad paisajística corresponde a un tramo con un aprovechamiento importante de las calzadas actuales que le confiere un valor de su peso relativo menor, y por último, el sector Sopeira-El Pont de Suert que, sin menoscabo de su belleza paisajística, queda con una puntuación más baja debido a la presencia de los otros impactos/efectos ya descritos, asociados al mismo vector, con una asignación superior. Las alteraciones debidas a los procesos constructivos tienen un peso relativo bajo por su carácter temporal que finalizan cuando acaban las obras.

**Impactos sobre el ambiente acústico:**

La mejora de la calidad acústica que se prevé debido al desplazamiento del tráfico más alejado de las viviendas y los núcleos urbanos, se valora con el 50% del peso, tratándose de un impacto positivo que justifica las variantes previstas en las poblaciones atravesadas por la actual carretera. Por otro lado, el impacto sobre la calidad acústica de las viviendas, relacionado con la fase de explotación, se valora con el 30%, y se relaciona con la pérdida de calidad del ambiente sonoro de algunas viviendas, aunque pocas, por el paso de la nueva infraestructura. Por último, el aumento de los niveles sonoros en las viviendas próximas a la zona de actuación se ha valorado con un 20% del peso puesto que se refieren a efectos derivados de la ejecución de las obras, que se producirán solamente en la fase constructiva.

**Impactos sobre el ambiente atmosférico:**

Entre los dos efectos analizados, se asigna un 40% del peso al incremento de los niveles de inmisión atmosférica y partículas de polvo, mientras que la mejora de la calidad atmosférica relacionada con el desplazamiento del tráfico fuera de los núcleos urbanos se valora con el 60% del peso restante. Como en el caso anterior, el empeoramiento de la calidad atmosférica está relacionado con la fase de obras, de duración limitada, mientras que la mejora producida por el alejamiento del tráfico está asociada a la fase de explotación, con una duración más prolongada.

**Impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo:**

Entre los efectos previstos sobre el planeamiento urbanístico, se ha asignado un peso del 40% para las afecciones sobre suelos urbanos y urbanizables programados, y con un 30% los impactos sobre los planes municipales y supramunicipales, penalizando así los efectos que interfieren con la planificación urbanística. Las alteraciones de suelos urbanizables no programados se han valorado con un 20% del peso, mientras que las afecciones sobre suelo no urbanizable, desde el punto de vista del planeamiento, se considera que son los que tienen un peso inferior para este vector, dado que el análisis de las cubiertas ya se pondera en otros parámetros, como la vegetación.

**Impactos sobre los elementos del territorio:**

Entre los diferentes elementos del territorio analizados, se ha considerado que las afecciones a caminos y vías de servicio representan el 50% del peso relativo de este vector puesto que en el ámbito de estudio estas rutas constituyen la vía de acceso a distintos parajes, fincas agrícolas, edificaciones aisladas u otros lugares, poniendo en riesgo el acceso a los mismos. Por otro lado, las afecciones sobre los servicios en alta se han valorado con el 30% del peso relativo ya que aunque este tipo de efectos se detallan en el Estudio Informativo, pueden llegar a surgir imprevistos durante la ejecución de las obras, generando alteraciones inesperadas de algún tipo de servicio que pueden suponer un efecto sobre el medio social importante, más si se tarda en restituir. Finalmente, en el caso de la afección a los montes de utilidad pública, se le asigna el menor peso del grupo puesto que, aunque se trata de una figura inventariada, se considera que dichos efectos se valoran, también, en la afección de las cubiertas vegetales correspondientes a bosques y masas forestales.

**Impactos sobre los factores socioeconómicos:**

Dentro de este grupo los pesos están muy repartidos debido a que se trata de un vector al que se le asignan muchos efectos ambientales. El mayor peso corresponde a la mejora de las comunicaciones y se valora como un efecto positivo que supondrá una mejora significativa para los desplazamientos por el valle del Noguera Ribagorzana. El resto son de baja representación, algunos como la necesidad de expropiaciones, inevitable cuando se ejecuta una nueva infraestructura, pero minimizados, en este caso, por las largas longitudes de túnel previstas y por los tramos planteados sobre las mismas calzadas de la carretera actual. Respecto a las actividades económicas, en donde se diferencian los impactos sobre fincas agrícolas y sobre el resto de negocios, conviene añadir que se trata de una zona con predominio de praderías y zonas de pastoreo, la mayoría de pequeñas dimensiones, pero no corresponde a un entorno de grandes explotaciones agrícolas que vean alterada de manera significativa su economía; asimismo, la baja densidad de población de estos parajes está relacionada con los escasos negocios presentes en la zona de proyecto, la mayor parte de ellos pertenecientes al sector hostelería que, como se verá en los capítulos precedentes, reciben impactos por acercamiento del nuevo trazado, en la mayor parte de los casos de baja intensidad.

**Impactos sobre los factores demográficos:**

En los factores demográficos, se le asigna un peso proporcionalmente mayor al efecto positivo producido por la mejora de la seguridad en la conducción, con un 60% del asignación, ya que se prevé que el acondicionamiento propuesto conlleve una mejora significativa de la seguridad en fase de funcionamiento. Por otro lado, el efecto barrera sobre la población que puede generar la nueva infraestructura se valora con el 40% del peso restante para este vector.

**Impactos sobre el patrimonio cultural:**

Por último, ante los impactos previstos sobre el patrimonio cultural, se asigna un mayor peso a la afección o alteración de los elementos catalogados (tratándose de yacimientos arqueológicos o de elementos de interés arquitectónico), con un 40% del peso relativo, mientras que para las afecciones sobre elementos que forman parte de la arquitectura tradicional, como no disponen de normativas de protección específicas, se valoran con un 10% del peso. El 10% restante, se aplica sobre el riesgo de afección de elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas, previsto en la fase de planeamiento y elaboración del proyecto, previa a la ejecución de las obras.

**RESUMEN**

En la tabla siguiente se relacionan las justificaciones de los pesos relativos asignados a cada impacto/riesgo de impacto ambiental, según la metodología descrita anteriormente.

Medio	Impacto potencial	Peso relativo	Justificación
FÍSICO	<b>Impactos sobre los suelos:</b>		
	Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	0,4	Al-1
	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	0,3	Al-1/Me-2
	Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	0,1	Bj-2
	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	0,1	Bj-2
	Riesgo de contaminación de suelos	0,1	Bj-1
	<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología:</b>		
	Necesidad de espacios de vertedero	0,4	Al-1
	Necesidad de zonas de préstamo de tierras	0,1	Bj-2

Medio	Impacto potencial	Peso relativo	Justificación
	Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	0,1	Bj-4
	Problemas debidos a otros riesgos geológicos	0,1	Bj-4
	Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	0,1	Bj-2
	Cambios morfológicos en el territorio	0,1	Bj-3/Bj-4
	Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	0,1	Bj-2
	<b>Impactos sobre la hidrología:</b>		
	Intercepciones de la red de drenaje superficial	0,6	Al-1
	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	0,2	Bj-1
	Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	0,2	Bj-1
BIÓTICO	<b>Impactos sobre la vegetación:</b>		
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	0,3	Al-1
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	0,2	Me-1
	Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	0,2	Me-1
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	0,1	Bj-4
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva y/o herbácea	0,1	Bj-4
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de prados, praderías, agrícolas y tierras de labor	0,1	Bj-4
	<b>Impactos sobre la fauna:</b>		
	Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	0,4	Al-1
	Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	0,3	Al-1
	Impactos por destrucción de biotopo	0,2	Me-1
	Impactos generados por el efecto barrera	0,1	Bj-4
	<b>Impactos sobre los espacios naturales:</b>		
	Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	0,4	Al-1
	Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	0,3	Al-2
Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	0,2	Me-1	
Impactos sobre otras figuras	0,1	Bj-4	

Medio	Impacto potencial	Peso relativo	Justificación
SOCIAL	<b>Impactos sobre el paisaje:</b>		
	Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	0,3	AI-1
	Alteraciones del paisaje natural de carácter particular: Sector El Pont de Suert-Aneto	0,3	AI-1
	Alteraciones del paisaje natural de carácter particular: Sector Aneto-Túnel Viella	0,2	Me-1
	Alteraciones del paisaje natural de carácter particular: Sector Sopeira-El Pont de Suert	0,1	Bj-4
	Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	0,1	Bj-2
	<b>Impactos sobre el ambiente acústico:</b>		
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	0,5	AI-3
	Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	0,3	AI-2
	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	0,2	Bj-1
	<b>Impactos sobre el ambiente atmosférico:</b>		
	Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	0,6	AI-3
	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	0,4	Me-2
	<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo:</b>		
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afección de suelos urbanos y urbanizables programados	0,4	AI-2
	Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	0,3	AI-2
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	0,2	Me-1
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	0,1	Bj-4
	<b>Impactos sobre los elementos del territorio:</b>		
	Afecciones a caminos y vías de servicio	0,5	AI-2
	Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	0,3	Me-2
	Afecciones a montes de utilidad pública	0,2	Bj-2
	<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos:</b>		
	Mejora de las comunicaciones	0,3	AI-3
	Necesidad de expropiación de terrenos	0,2	Bj-3
	Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	0,2	Bj-2
	Aumento de la contratación durante las obras	0,1	Bj-2
	Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	0,1	Bj-2

Medio	Impacto potencial	Peso relativo	Justificación
	Impactos sobre la actividad económica	0,1	Bj-2
	<b>Impactos sobre los factores demográficos:</b>		
	Mejora de la seguridad de la conducción	0,6	AI-3
	Efecto barrera sobre la población	0,4	AI-2
	<b>Impactos sobre el patrimonio cultural:</b>		
	Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	0,4	AI-1
	Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	0,4	AI-1
	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	0,1	Bj-2
	Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	0,1	Bj-2

### E) FACTORES DE PONDERACIÓN

Finalmente, una vez obtenido el valor cuantitativo del impacto mediante la metodología descrita, a base del producto del signo, la importancia y el peso del impacto, se procede a la ponderación del mismo, aplicando un **factor de ponderación** para equiparar el peso de cada uno de los medios estudiados (físico, biótico y social), independientemente del número de impactos previstos. Los coeficientes aplicados para cada medio son los siguientes: para los medios físico y biótico, con el mismo número de vectores, se aplica un coeficiente de 1,554, mientras que para el medio social se aplica un coeficiente de 0,583 puesto que tiene un mayor número de vectores e impactos asociados. De esta manera se consigue equilibrar equitativamente el peso de cada uno de los medios para la comparación de las alternativas.



8.3.2 Caracterización cualitativa de los impactos

En función de la caracterización de los impactos cuantitativos se evalúan, antes de considerar la aplicación de las medidas correctoras, los impactos definidos acorde a los siguientes conceptos:

▪ **Impacto compatible:**

Impacto muy reducido, nada significativo, recuperación inmediata tras el cese de la actividad. No son necesarias correcciones aunque sí cuidados y vigilancia o prácticas simples.

▪ **Impacto moderado:**

No se sobrepasa ningún umbral crítico, situándose los valores de los parámetros en intervalos normales; ningún componente singular resulta afectado; la recuperación de las condiciones iniciales o la consecución de un nuevo equilibrio requieren cierto tiempo; no se precisan correcciones o éstas son sencillas.

▪ **Impacto severo:**

Se bordean los umbrales de fragilidad del componente afectado pudiéndose comprometer la reversibilidad y el significado que el componente tiene en su entorno; exige medidas correctoras y aún con ellas el período de tiempo para la recuperación será dilatado.

▪ **Impacto crítico:**

La magnitud es superior al umbral aceptable; se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidades de recuperación incluso con la adopción de medidas correctoras. El componente no volverá a contribuir a la definición del entorno o lo hará en mucha menor medida.

Para cada efecto ambiental se rellena un cuadro de valoración según el siguiente ejemplo:

<b>MEDIO FÍSICO:</b>		<b>FÍSICO / BIÓTICO / SOCIAL</b>	
<b>Impacto potencial:</b>		<b>Identificar impacto o riesgo de afección</b>	
<b>Fase de aparición:</b>		Proyecto y Planificación / Obras / Explotación	
<b>Alternativa:</b>		ALT 1 / ALT 2	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:		+/-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Bajo, Moderado, Alto o Muy alto	1 - 2 - 3 - 4	
Calidad	Bajo, Moderado o Alto	1 - 2 - 3	
Intensidad	Mín., Moder., Notable o Grave	1 - 2 - 3 - 4	
Incidencia	Uno o Varios elementos	1 - 2	
Actividad	Simple o Acumulativo	1 - 2	
Momento de aparición	Impr., Larg., Med. Pl. o Inmed.	1 - 2 - 3 - 4	
Persistencia	Inmed., Larg., Med. Pl. o Pers.	1 - 2 - 3 - 4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Reversible, Recup. o Irrev.	1 - 2 - 3	
Duración	Fugaz, Temp. o Permanente	1 - 2 - 3	
Extensión	Puntual, Disperso o Total	1 - 2 - 3	
Probabilidad	Raro, POCO, Muy prob. o Seg.	1 - 2 - 3 - 4	
PESO REALTIVO:		0,1 a 1,0	
<b>VALORACIÓN :</b>		<b>SIGNO X IMPORTANCIA X PESO RELATIVO</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN :</b>		<b>POSITIVO / COMPATIBLE / MODERADO / SEVERO / CRÍTICO</b>	
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
TODAS LAS ALTERNATIVAS	X/-	X/-	X/-

En función de la caracterización descrita, se evalúan cualitativamente, antes de considerar la aplicación de las medidas correctoras, los impactos definidos de acuerdo con los siguientes conceptos:

<b>IMPACTO POSITIVO</b>	Existe un cambio en el ambiente, pero de carácter positivo y beneficioso.
<b>IMPACTO NULO</b>	No hay cambio o afección significativa en el ambiente.
<b>IMPACTO COMPATIBLE</b>	Existe un cambio negativo para el ambiente, pero su recuperación es inmediata tras la finalización de la actividad de ha generado la perturbación, sin necesidad de aplicar medidas protectoras o correctoras.
<b>IMPACTO MODERADO</b>	Existe un cambio negativo en el ambiente, pero la recuperación del medio no precisa de medidas correctoras intensivas. No obstante, se precisa de un cierto tiempo para recuperar las condiciones iniciales.
<b>IMPACTO SEVERO</b>	Existe un cambio negativo en el ambiente, y la recuperación del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras intensivas. El medio afectado, a pesar de las medidas aplicadas, precisa de un periodo de tiempo considerable para ser recuperado.
<b>IMPACTO CRÍTICO</b>	Existe un cambio negativo en el ambiente cuya magnitud supera el umbral de aceptación, suponiendo una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posibilidad de recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras intensivas.

- Impacto Compatible (C): El que obtiene un valor en la importancia menor que 15.
- Impacto Compatible-Moderado (C-M): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 15 y 20.
- Impacto Moderado (M): El que obtiene una importancia situada entre 21 y 24.
- Impacto Moderado-Severo (M-S): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 25 y 29.
- Impacto Severo (S): El que obtiene un valor en la importancia situado entre 30 y 32.
- Impacto Crítico (Cr): El que obtiene un valor en la importancia de 33.

La metodología utilizada para la obtención de la valoración cualitativa de cada uno de los impactos considerados se basa en el valor obtenido para la importancia del impacto, puesto que este valor determina el grado de los efectos previstos antes de aplicar el peso o el factor de ponderación, que permiten trabajar con el valor numérico de la evaluación realizada pero que enmascaran la magnitud del impacto.

De esta manera, en la valoración de la importancia del impacto pueden obtenerse valores que van de 10 a 33. Para asignar el valor cuantitativo del impacto se establece un rango de valores que se asocian a las categorías de impacto previstas. Cabe indicar, que a la hora de definir dichas categorías se han considerado valores intermedios entre las categorías de “Compatible”, “Moderado” y “Severo”, introduciendo el concepto que puede haber impactos que se encuentran entre una categoría y otra. Así, los rangos de valores que definen la categoría cualitativa de los impactos previstos son los siguientes:

**MEDIO FÍSICO**

**8.4 Impactos sobre los suelos**

8.4.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

• **Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico**

La realización de los Proyectos constructivos suele ir acompañada de la ampliación de los estudios de caracterización geológica y geotécnica de la zona de actuación presentados en el Estudio Informativo. Estos estudios generalmente requieren la realización de sondeos y catas para obtener muestras directas del terreno que permitan la descripción más detallada de los aspectos geológicos que determinaran y justificarán parte de las soluciones constructivas que finalmente se planteen (inclinaciones máximas de los taludes, tipo de firme, características de las obras de fábrica, cimentaciones de los viaductos, entre otros elementos estructurales).

Frecuentemente no se tienen en cuenta los efectos indirectos que la realización de estas actuaciones generan sobre el medio, dada la necesidad, en según qué casos, de la ampliación y acondicionamiento de los caminos existentes para acceder a los puntos de sondeo e incluso, en el peor de los casos, de la obertura de nuevos viales para alcanzar los mismos. En ambos casos, la actuación puede ir acompañada de la destrucción de la cubierta del suelo y, en ocasiones, de movimientos de tierra para acondicionar la plataforma de trabajo.

Se trata de efectos que no pueden valorarse en toda su extensión en la fase de redacción del Estudio Informativo, sin embargo se considera que sí que deberían plantearse durante la etapa de elaboración del Proyecto Constructivo con el fin de programar y escoger las soluciones que puedan resultar menos impactantes y establecer las medidas de corrección que resulten más adecuadas para restablecer los terrenos a sus condiciones originales tras la finalización de la campaña de reconocimiento geológico.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Suelos</b>			
<b>Impacto potencial: Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico</b>			
<b>Fase de aparición:</b> Planificación y Proyecto			
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Bajo	1	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Mínimo	1	
Incidencia	Un único elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Inmediato	4	
Persistencia	A medio plazo	2	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	
Duración	Temporal	1	
Extensión	Puntual o localizado	1	
Probabilidad	Poco probable	2	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>16</b>	
PESO RELATIVO:	0,1		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-1,6</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>COMPATIBLE-MODERADO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
	X	X	-

8.4.2 Fase de Obras

• **Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes**

La incorporación de los trazados va acompañada de la afección directa de la franja de territorio ocupada por las calzadas, el desarrollo de los taludes, la incorporación de enlaces y los caminos de servicio (franja de expropiación). Se trata de efectos de carácter permanente cuyo alcance depende de la alternativa planteada, según lo que se observa en la tabla siguiente:

**TABLA 49.**  
Superficie de ocupación permanente por tramo y alternativa.

Superficie ocupación permanente (m <sup>2</sup> )					
Alternativa 1			Alternativa 2		
Tramo 1A	C	42.445 m <sup>2</sup>	Tramo 1B	C	110.147 m <sup>2</sup>
Tramo 1A	T	62.431 m <sup>2</sup>	Tramo 1B	T	34.429 m <sup>2</sup>
Tramo 1A	V	5.107 m <sup>2</sup>	Tramo 1B	V	11.707 m <sup>2</sup>
Tramo 2A	C	54.728 m <sup>2</sup>	Tramo 2B	C	51.394 m <sup>2</sup>
Tramo 2A	T	7.447 m <sup>2</sup>	Tramo 2B	T	6.887 m <sup>2</sup>
Tramo 2A	V	7.121 m <sup>2</sup>	Tramo 2B	V	1.414 m <sup>2</sup>
Tramo 3A	C	41.943 m <sup>2</sup>	Tramo 3B	C	49.381 m <sup>2</sup>
Tramo 3A	T	10.890 m <sup>2</sup>	Tramo 3B	T	8.550 m <sup>2</sup>
Tramo 3A	V	2.926 m <sup>2</sup>	Tramo 3B	V	2.940 m <sup>2</sup>
Tramo 4B	C	131.094 m <sup>2</sup>	Tramo 4B	C	131.094 m <sup>2</sup>
Tramo 4B	V	1.978 m <sup>2</sup>	Tramo 4B	V	1.978 m <sup>2</sup>
Tramo 5B	C	77.402 m <sup>2</sup>	Tramo 5B	C	77.402 m <sup>2</sup>
Tramo 5B	V	5.431 m <sup>2</sup>	Tramo 5B	V	5.431 m <sup>2</sup>
Tramo 6B	C	94.105 m <sup>2</sup>	Tramo 6B	C	94.105 m <sup>2</sup>
Tramo 6B	V	1.003 m <sup>2</sup>	Tramo 6B	V	1.003 m <sup>2</sup>
Tramo 7C	C	39.892 m <sup>2</sup>	Tramo 7B	C	71.820 m <sup>2</sup>
Tramo 7C	T	3.358 m <sup>2</sup>	Tramo 7B	T	5.152 m <sup>2</sup>
Tramo 7C	V	7.098 m <sup>2</sup>	Tramo 7B	V	941 m <sup>2</sup>
Tramo 8A	C	123.467 m <sup>2</sup>	Tramo 8A	C	123.467 m <sup>2</sup>
Tramo 8A	T	7.369 m <sup>2</sup>	Tramo 8A	T	7.369 m <sup>2</sup>
Tramo 8A	V	1.864 m <sup>2</sup>	Tramo 8A	V	1.864 m <sup>2</sup>
<b>Cielo abierto (C)</b>		<b>605.076 m<sup>2</sup></b>	<b>Cielo abierto (C)</b>		<b>708.810 m<sup>2</sup></b>
<b>Túnel (T)</b>		<b>91.495 m<sup>2</sup></b>	<b>Túnel (T)</b>		<b>62.387 m<sup>2</sup></b>
<b>Viaducto (V)</b>		<b>32.528 m<sup>2</sup></b>	<b>Viaducto (V)</b>		<b>27.278 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL*</b>		<b>637.604 m<sup>2</sup></b>	<b>TOTAL*</b>		<b>736.088 m<sup>2</sup></b>

Nota: (\*) En el total de superficie ocupada no se contabilizan los tramos en túnel.

Fuente: Elaboración propia, en base al uso de sistemas de información geográfica.

En la tabla anterior se observa que, cuantitativamente, la Alternativa 2 es la que supone una mayor superficie de afección de territorio, con unos 736.088 m<sup>2</sup> de ocupación permanente, mientras que la Alternativa 1 resulta más favorable en este sentido puesto que al aumentar el trazado en túnel, reduce la superficie de ocupación permanente (cielo abierto y viaducto) en un 15,5%, situándose a unos 637.600 m<sup>2</sup>. No obstante, cabe tener en cuenta que en la Alternativa 2 se aprovecha, en mayor medida, la carretera actual, con lo que una parte de las afecciones por ocupación de terrenos se producirán sobre el vial existente, con lo que el mayor grado de afección se podría compensar en parte.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO FÍSICO:	Suelos		
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes</b>		
<b>Fase de aparición:</b>	Obras		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	
SIGNO:	-1	-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Alto 3	Muy alto 4	
Calidad	Alto 3	Alto 3	
Intensidad	Moderado 2	Notable 3	
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2	
Actividad	Simple 1	Simple 1	
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3	
Duración	Permanente 3	Permanente 3	
Extensión	Total 3	Total 3	
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	
	IMP -30	IMP -32	
PESO RELATIVO:	0,4	0,4	
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-12</b>	<b>-12,8</b>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO			
<b>VALORACIÓN:</b>			
ALTERNATIVA 1			
ALTERNATIVA 2			
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-

- **Ocupaciones temporales de suelos durante las obras**

- ➔ OCUPACIONES GENERALES

Las ocupaciones adicionales de suelos, más allá de las necesarias para realizar las obras de la carretera (franja de expropiación u ocupación temporal), pueden ser debidas a diferentes acciones:

- A nivel general, en todas las obras, un inadecuado marcaje y jalonamiento del ámbito de actuación lleva asociado un mayor riesgo de afectación sobre superficies en las que no es necesario intervenir por quedar fuera del ámbito de ejecución. Sin una correcta señalización se corre el riesgo de que el resto del ámbito también pueda quedar afectado por las actividades relacionadas con la realización de las mismas (debido al movimiento de maquinaria, el acopio de materiales, la utilización de las zonas de descanso, entre otros) provocando una disminución de los valores naturales del terreno y obligando a que posteriormente, deban aplicarse medidas de restauración para recuperar el territorio a sus condiciones originales.
- Por otro lado, actividades auxiliares como son los acopios de materiales y áridos, así como las zonas en las que se ubiquen las instalaciones temporales (plantas de hormigón, parque de maquinaria, zona de oficinas, etc.), precisan de la ocupación de espacios que deberán adecuarse para las funciones a las que se destine, aplicando las medidas de prevención o corrección que se consideren más adecuadas y adaptables a cada actividad; en caso contrario, existe un elevado riesgo de contaminación y de compactación del suelo, lo que conlleva a la pérdida de los valores naturales presentes en estado inicial. Tras la finalización de las obras, estas actividades deberán desmantelarse, siendo imprescindible la restauración del terreno ocupado temporalmente.
- El desarrollo del eje, con los taludes y desmontes previstos, provoca también una gran ocupación del territorio, dando lugar a un impacto que, aunque generado en la fase de ejecución de las obras, se mantendrá durante la explotación de la infraestructura. La adecuada señalización y planificación de las obras, reducirá también el riesgo de ocupaciones innecesarias más allá de las imprescindibles para la ejecución de las obras.
- Asimismo, en la ejecución de los viaductos, deberá preverse la ocupación en planta de una cierta superficie para llevar a cabo la construcción de los pilares que los sustentan en la que se instalará la maquinaria necesaria y los materiales que vayan a utilizarse de forma inmediata, quedando limitada la persistencia de este impacto a la fase de obras.

- En muchas ocasiones es habitual que no se tenga en cuenta tampoco el impacto asociado precisamente, a la necesidad de establecer una red de accesos a la obra, que puede conllevar o bien, la obertura de nuevos caminos, o bien, el uso de viales existentes, que a su vez requieran ser acondicionados o modificados a fin de garantizar el acceso de todos los vehículos y maquinaria de obra. Cabe señalar el peligro que supone que los nuevos caminos sean creados atendiendo únicamente, a criterios de rentabilidad de la propia obra, sin tener en cuenta aspectos ambientales como son priorizar la minimización de las ocupaciones o la no afección de la cubierta vegetal, a pesar de que ello conlleve mayor incomodidad constructiva. Este impacto puede minimizarse si se estudia y planifica correctamente la red de caminos de acceso de forma previa al inicio de las actividades constructivas.
- El uso de explosivos, en caso necesario, durante las operaciones de construcción de túneles y desmontes de gran altura pueden provocar afecciones sobre el territorio según el alcance de la onda expansiva de las barrenas.

- ➔ ACOPIOS TEMPORALES DE TIERRAS

Según lo expuesto, las obras de construcción van asociadas a la ocupación temporal de nuevos terrenos debidos a la implantación de instalaciones y equipamientos diversos, pero es quizá la necesidad de localizar zonas para el **acopio temporal de las tierras vegetales** una de las actividades que suele requerir mayor superficie de ocupación.

Un aspecto directamente relacionado con los movimientos de tierra es la recuperación y el aprovechamiento de la capa de tierra vegetal mediante el decapado de los últimos centímetros más superficiales del suelo (entre 20 y 40 cm. del horizonte A, según la zona). Sin embargo este aprovechamiento deberá ir acompañado de la previsión de áreas destinadas al acopio temporal de tierras, cuya selección deberá tener en cuenta aspectos como la fragilidad paisajística, el riesgo de inundaciones o la presencia de cubiertas vegetales de interés, principalmente.

La falta de previsión para la ubicación de estos espacios antes del inicio de las obras, puede dar lugar a la ocupación, como acopio temporal de materiales de obra, de zonas cuya disposición (visuales o fragilidad) o cubiertas (vegetación) pueda llegar a suponer un impacto sobre el medio considerado grave.

Además, a lo largo de la obra podrá surgir la necesidad de acopiar otros materiales pétreos (gravas, arenisca, escolleras, entre otros) para los que deberá localizarse zonas de almacenamiento de carácter temporal.

Los balances de tierras vegetales estimados para los ejes en estudio, quedan recogidos en la siguiente tabla:

**Tabla 50.**  
Balance de tierras vegetales.

Tramo	Alternativa	Excavación (m <sup>3</sup> )	Extendido (m <sup>2</sup> )	Balance TV (m <sup>3</sup> )
TRAMO 1A	1	12.868	4.145	8.724
TRAMO 1B	2	31.555	11.268	20.287
TRAMO 2A	1	20.307	9.029	11.279
TRAMO 2B	2	7.626	3.588	4.038
TRAMO 3A	1	19.060	7.742	11.319
TRAMO 3B	2	32.324	12.109	20.215
TRAMO 4B	1 – 2	39.474	13.729	25.745
TRAMO 5B	1 – 2	21.672	13.252	8.420
TRAMO 6B	1 – 2	22.441	5.816	16.625
TRAMO 7B	2	25.459	3.605	21.854
TRAMO 7C	1	9.502	1.671	7.831
TRAMO 8A	1 – 2	17.379	10.700	6.679
<b>ALTERNATIVA 1</b>		162.703	66.083	96.620
<b>ALTERNATIVA 2</b>		197.930	74.067	123.863

Fuente: Estudio Informativo.

Los balances de tierra vegetal indican que las dos alternativas son excedentarias, por lo que no será necesario aportar este tipo de material del exterior puesto que la tierra vegetal disponible de la obra cubre las necesidades para la restauración prevista. Asimismo, se observa que la Alternativa 2 presenta unos mayores requerimientos de acopio de tierra vegetal respecto a la Alternativa 1, con una diferencia de 35.227 m<sup>3</sup>.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO FÍSICO: Suelos																																																				
Impacto potencial:	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras																																																			
Fase de aparición:	Obras																																																			
Alternativa:	Según Alternativa																																																			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ALTERNATIVA 1</th> <th>ALTERNATIVA 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIGNO:</td> <td>-1</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>IMPORTANCIA:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnitud</td> <td>Moderado 2</td> <td>Alto 3</td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td>Moderado 2</td> <td>Moderado 2</td> </tr> <tr> <td>Intensidad</td> <td>Moderado 2</td> <td>Notable 3</td> </tr> <tr> <td>Incidencia</td> <td>Varios elem 2</td> <td>Varios elem 2</td> </tr> <tr> <td>Actividad</td> <td>Simple 1</td> <td>Simple 1</td> </tr> <tr> <td>Momento de aparición</td> <td>Inmediato 4</td> <td>Inmediato 4</td> </tr> <tr> <td>Persistencia</td> <td>Temporal c. p. 2</td> <td>Temporal c. p. 2</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad/Recuperabilidad</td> <td>Recuperable 2</td> <td>Recuperable 2</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Temporal 2</td> <td>Temporal 2</td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td>Localizado 1</td> <td>Localizado 1</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad</td> <td>Seguro 4</td> <td>Seguro 4</td> </tr> <tr> <td>IMP</td> <td>-22</td> <td>-24</td> </tr> <tr> <td>PESO RELATIVO:</td> <td>0,3</td> <td>0,3</td> </tr> <tr> <td><b>VALORACIÓN:</b></td> <td><b>-6,6</b></td> <td><b>-7,2</b></td> </tr> </tbody> </table>		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	SIGNO:	-1	-1	IMPORTANCIA:			Magnitud	Moderado 2	Alto 3	Calidad	Moderado 2	Moderado 2	Intensidad	Moderado 2	Notable 3	Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2	Actividad	Simple 1	Simple 1	Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	Persistencia	Temporal c. p. 2	Temporal c. p. 2	Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable 2	Duración	Temporal 2	Temporal 2	Extensión	Localizado 1	Localizado 1	Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	IMP	-22	-24	PESO RELATIVO:	0,3	0,3	<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-6,6</b>	<b>-7,2</b>
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2																																																		
SIGNO:	-1	-1																																																		
IMPORTANCIA:																																																				
Magnitud	Moderado 2	Alto 3																																																		
Calidad	Moderado 2	Moderado 2																																																		
Intensidad	Moderado 2	Notable 3																																																		
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2																																																		
Actividad	Simple 1	Simple 1																																																		
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4																																																		
Persistencia	Temporal c. p. 2	Temporal c. p. 2																																																		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable 2																																																		
Duración	Temporal 2	Temporal 2																																																		
Extensión	Localizado 1	Localizado 1																																																		
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4																																																		
IMP	-22	-24																																																		
PESO RELATIVO:	0,3	0,3																																																		
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-6,6</b>	<b>-7,2</b>																																																		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO																																																				
VALORACIÓN:																																																				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS																																																				
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Preventivas</th> <th>Correctoras</th> <th>Compensatorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-																																													
Preventivas	Correctoras	Compensatorias																																																		
X	X	-																																																		

- **Impactos derivados de la construcción de pozos de salida de humos**

Para la construcción de los diferentes pozos de ventilación de los túneles proyectados en las dos alternativas, concentrados especialmente en los tramos que discurren desde Sopeira hasta El Pont de Suert, se derivan otras acciones que también comportan impactos sobre la geología y la geomorfología. Entre estas actividades destacan, además de la propia construcción del pozo, el camino de acceso necesario para alcanzar, en superficie, la zona de ejecución de dicha instalación a fin de efectuar los mantenimientos pertinentes, y las obras relacionadas con la acometida eléctrica necesaria para su funcionamiento. Todo ello implica la realización de trabajos de excavación y de movimientos de tierras.

En el presente caso, sólo se prevé la incorporación de instalaciones de ventilación mediante pozos que salen a la superficie en los primeros túneles proyectados debido a su larga longitud (localizados en el Tramo 1A y 1B). Para el resto de sectores soterrados se dispone de sistemas interiores de ventilación longitudinal.

No obstante, el Estudio Informativo propone la ubicación de estas chimeneas de ventilación en las proximidades de caminos existentes, lo que contribuye a minimizar la necesidad de apertura de nuevas pistas para acceder hasta estos lugares. La situación de dichos equipos queda resumida del siguiente modo:

- TÚNEL 96.1A, Sopeira - Tossal Sobirà.  
Localización: Tramo: 1A, entre PK 96+060 y PK 99+200.  
Longitud: 3.140 m.  
Nº Chimeneas previstas: 2.  
Localización chimeneas: (a) Izquierda PK 96+450 y (b) Izquierda PK 98+450.  
Accesos previstos: (a) Camino existente que parte de la Granja Estrada, en el PK 95+580 de proyecto y (b) Camino existente por el bosque de Aulet que parte de PK 111 de la carretera actual.
- TÚNEL 100.0A, Serrat de Sant Salvador  
Localización: Tramo 1A, entre PK 99+930 y PK 102+135.  
Longitud: 2.205 m.  
Nº Chimeneas previstas: 1.  
Localización chimenea: Izquierda del PK 100+850 de proyecto.  
Acceso previsto: Camino existente que parte del PK 116 de la carretera actual.

- TÚNEL 96.4B, Sopeira.  
Localización: Tramo: 1B, entre PK 96+375 y PK 98+085.  
Longitud: 1.710 m.  
Nº Chimeneas previstas: 1.  
Localización chimeneas: Izquierda PK 96+850.  
Accesos previstos: Camino existente que parte de la Granja Estrada, en el PK 95+580 de proyecto.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Suelos</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Impactos derivados de la construcción de pozos de salida de humos</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Mínimo 1						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediata 4						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	<b>IMPORTANCIA: 22</b>						
PESO REALTIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,2</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

• **Riesgo de contaminación de suelos**

La generación de residuos únicamente se producirá en fase de obras. Los peligros implícitos a la producción de residuos están relacionados con los riesgos de contaminación de suelos y aguas si no se gestionan con el debido orden y corrección. Un manejo inadecuado, en especial de los residuos líquidos de sustancias peligrosas, un incorrecto acopio en lugares no estancos o mal habilitados susceptibles a sufrir episodios de fuga o derrame, una deficiente valorización que no apueste por la correcta segregación de los residuos en función de sus características, o una deplorable eliminación que no controle el destino final de cada fracción a

depósito controlado o centro de tratamiento, según convenga, contribuye a fomentar una incorrecta gestión de los elementos residuales e incrementar los riesgos de contaminación del medio.

Por lo tanto, para evitar episodios de esta naturaleza deberán llevarse a cabo las operaciones necesarias para asegurar una correcta actuación con los residuos que se vayan produciendo en el transcurso de las obras, proporcionándoles un tratamiento adecuado a su naturaleza, aspecto que debería ser controlado por parte de la dirección facultativa de la obra.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Suelos</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Riesgo de contaminación de suelos</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Un único elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	A medio plazo 2						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Reuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Poco probable 2						
	<b>IMPORTANCIA: 18</b>						
PESO REALTIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-1,8</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>COMPATIBLE-MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					



### 8.4.3 Fase de Explotación

No se prevén impactos sobre el vector suelos en fase de explotación más allá de las ocupaciones permanentes del territorio por la implantación del trazado, efecto que queda evaluado en el apartado anterior.

#### IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR SUELOS

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector suelos.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los suelos</b>				
Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	-2,49	-2,49	C-M	C-M
Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	-18,65	-19,89	S	S
Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	-10,26	-11,19	M	M
Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	-3,42	-3,42	M	M
Riesgo de contaminación de suelos	-2,80	-2,80	C-M	C-M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-37,61</b>	<b>-39,78</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el vector suelos, la Alternativa 2 presenta unos efectos ligeramente mayores.

## 8.5 Impactos sobre la geología y la geomorfología

### 8.5.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se prevén impactos sobre este vector en fase de Proyecto y Planeamiento.

### 8.5.2 Fase de Obras

- Necesidad de espacios de vertedero**

Tal y como recoge el Estudio Informativo, el balance de tierras para la ejecución de la nueva carretera N-230 queda resumido en la siguiente tabla:

**Tabla 51.**  
Balances de tierras por alternativa.

Alternativa	Volumen tierras procedentes de excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen tierras utilizadas en la propia obra (m <sup>3</sup> )	Vol suelo seleccionado (m <sup>3</sup> )	Vol tierras sobrantes (m <sup>3</sup> )	Volumen tierras saneo (m <sup>3</sup> )	Total tierras a vertedero (m <sup>3</sup> )
ALTERNATIVA 1	1.640.637	779.988	2.927	857.722	3.396	861.118
ALTERNATIVA 2	1.589.779	915.379	7.100	667.300	3.396	670.697

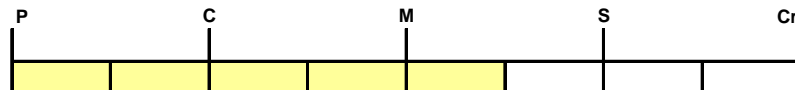
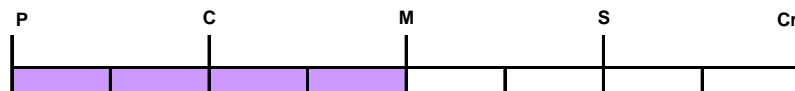
Fuente: Estudio Informativo.

Según el cuadro anterior, las dos alternativas propuestas generan un volumen importante de tierras sobrantes, por lo que requieren la localización de espacios de vertedero. Ambas opciones comportan un volumen de 3.396 m<sup>3</sup> de tierras de saneo procedentes de la zona de obras correspondiente a un antiguo vertedero clausurado localizado después de El Pont de Suert. El destino de éstas tierras deberá ser un depósito controlado apto para dicho material.

En la comparación de las dos soluciones se observa que la Alternativa 1 genera un mayor volumen de tierras sobrantes, de unos 861.000 m<sup>3</sup>, por lo que se estima unos mayores efectos por la necesidad de espacios de vertedero para gestionar este material sobrante. La Alternativa 2, aunque también supone una gran cantidad de tierras sobrantes, reduce el volumen en unos 190.000 m<sup>3</sup>, generando unos 670.000 m<sup>3</sup> de tierras.

Entendiendo que la localización de espacios para la deposición de las tierras sobrantes es un impacto negativo para el territorio, dado que el uso de terrenos para esta finalidad va acompañado de la modificación de la morfología del espacio utilizado, principalmente cuando se trata de fincas rústicas que en la actualidad acogen otros usos, las propuestas con balances de tierras más descompensados serán las que generarán unos efectos negativos sobre el medio superiores.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b>		<b>Geología y geomorfología</b>	
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Necesidad de espacios de vertedero</b>		
<b>Fase de aparición:</b>	Obras		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	
SIGNO:	-1	-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Grave 4	Notable	3
Calidad	Moderado 2	Moderado	2
Intensidad	Alto 4	Notable	3
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem	2
Actividad	Simple 1	Simple	1
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato	4
Persistencia	Inmediata 1	Inmediata	1
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable	2
Duración	Temporal 2	Temporal	2
Extensión	Localizado 1	Localizado	1
Probabilidad	Seguro 4	Seguro	4
	IMP -25	IMP	-23
PESO RELATIVO:	0,4	0,4	
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-10</b>	<b>-9,2</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN:</b>			
ALTERNATIVA 1			
	<b>VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO</b>		
ALTERNATIVA 2			
	<b>VALORACIÓN: MODERADO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-

• Necesidad de materiales o zonas de préstamo

Tal y como se observa en los balances de tierras del apartado anterior, teniendo en cuenta el volumen de excavación y aportación de tierras previsto para cada alternativa, las dos alternativas son excedentarias, por lo que no se prevé la necesidad de aportar tierras de préstamo para el desarrollo de la obra.

Las únicas necesidades de tierras de préstamo corresponden al "Suelo seleccionado 2" mecanizado, estimándose las siguientes cantidades:

**Tabla 52.**  
Necesidades de material de préstamo por alternativa.

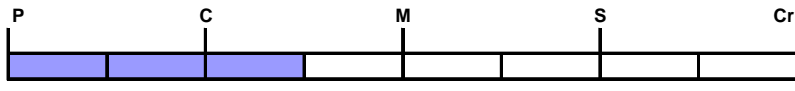
Alternativa	Volumen de material de préstamo
ALTERNATIVA 1	2.927 m <sup>3</sup>
ALTERNATIVA 2	7.100 m <sup>3</sup>

Fuente: Estudio Informativo.

Según lo expuesto y dado que el volumen de material de préstamo necesario para la ejecución de las obras en ambos casos es pequeño (menos de 10.000 m<sup>3</sup>), los efectos de la necesidad de localizar zonas o materiales de préstamo se consideran de baja magnitud, valorándose de manera conjunta para las dos alternativas.

Al igual que lo expresado en el apartado sobre las necesidades de vertedero, se considera que la localización de espacios para la obtención de material para el terraplenado es un impacto negativo para el territorio, dado que el uso de terrenos para esta finalidad va acompañado de la modificación de la morfología del espacio utilizado, principalmente cuando se trata de fincas rústicas que en la actualidad acogen otros usos.

Caracterización y valoración del impacto:

MEDIO FÍSICO: Geología y geomorfología			
Impacto potencial: Necesidad de materiales o zonas de préstamo			
Fase de aparición: Obras			
Alternativa: En todas las alternativas			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Mínimo	1	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Mínimo	1	
Incidencia	Varios elementos	2	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Inmediato	4	
Persistencia	Inmediato	1	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	
Duración	Temporal	2	
Extensión	Localizado	1	
Probabilidad	Seguro	4	
	IMPORTANCIA:	19	
PESO RELATIVO:	0,1		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-1,9</b>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>COMPATIBLE-MODERADO</b>		
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS			
TIPO DE MEDIDAS	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
	X	-	-

- **Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)**

Entre las distintas figuras de interés geológico identificadas en el ámbito de estudio, se detecta la afección de un Geotopo en el municipio de Vilaller, que corresponde a los **Depósitos glaciares de Sant Mamés** en Vilaller. Dicha fragmentación se produce a lo largo de unos 360 m de longitud, pasado el núcleo urbano de Vilaller, entre el final del tramo 5 y el inicio del tramo 6, a la altura del PK 118+300, donde, básicamente se circula por la calzada actual de la carretera N-230. De esta manera, los efectos se consideran mínimos puesto que en esta zona, las obras se localizan principalmente sobre el trazado de la vía existente.

Los depósitos de Sant Mamés, situados detrás de un lindar rocoso transversal en el eje de la Noguera Ribagorzana, representan un buen ejemplo de tilos subglaciales de fusión (*subglacial melt-out till*), que se disponen, en contacto erosivo, sobre unos depósitos de ladera y unos depósitos glacio-fluviales. Esta secuencia presenta un interés didáctico, principalmente a nivel de enseñanza superior, dado que permite la caracterización de diversos ambientes sedimentarios y el establecimiento de la historia geomorfológica.

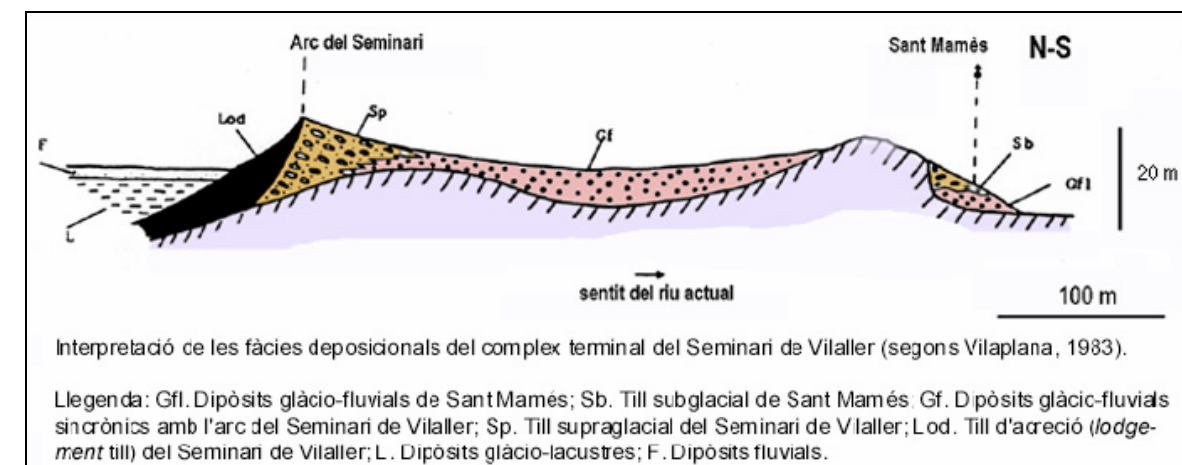
Otro elemento de valor didáctico son las estrías y el polimento glacial de sustrato rocoso que se observa en algunas superficies de rocas, principalmente en aquellas desprovistas de líquenes y poco meteorizadas.

Se trata de un geotopo estrechamente ligado al campo de la geomorfología, concretamente al modelado glacial (procesos de erosión y de acumulación).

Esta localidad es visitada tradicionalmente por estudiantes universitarios de estudios de Geología (UB) y de Ingeniería Geológica (UB-UPC). También ha sido objeto de visita en diversos cursos de geología y geomorfología organizados por la Institución Catalana de Historia Natural, así como en excursiones organizadas por la AEPECT (Asociación Española para la Enseñanza de las Ciencias de la Tierra).

FIGURA 18.

Interpretación de las facias deposicionales del complejo Terminal del Seminario de Vilaller.



Fuente: Fichas descriptivas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

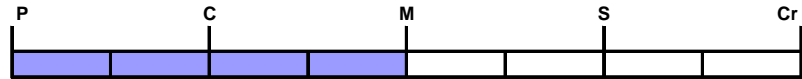


**FOTOGRAFÍA 35.** Depósitos de Sant Mamés situados aguas debajo de un lindar rocoso. En la base se observan gravas y arenas glacio-fluviales y, arriba un til subglacial de fusión arenas deformadas (Foto de archivo, Fichas descriptivas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña).

Por otro lado, el tramo final del Proyecto (Tramo 8A), único para todos los trazados, se plantea, durante unos 5,5 km, dentro de los límites del Parque Natural Posets – Maladeta, considerado también como zona de interés geológico. Finalmente, en los últimos 250 m aproximadamente, se circula por el Complejo Morrénico del Hospital de Viella (geotopo incluido en geozona).

Una vez identificadas las afecciones, hay que tener en cuenta que prácticamente la totalidad del trazado que se proyecta dentro de dichos espacios de interés geológico se plantea por la vía actual, por lo que los movimientos de tierras en estas zonas se consideran mínimos. Debido a ello, los efectos sobre estos elementos se valoran con una magnitud baja, previéndose que pueden resultar compatibles con el medio.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Geología y geomorfología</b>			
<b>Impacto potencial: Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)</b>			
<b>Fase de aparición:</b> Obras			
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Mínimo	1	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Mínimo	1	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Localizado	1	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>23</b>	
PESO RELATIVO:	0,1		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,3</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	-	-

8.5.3 Fase de Explotación

- Cambios geomorfológicos en el territorio**

A pesar de que la carretera se plantea como un proyecto de acondicionamiento del trazado actual con el fin de mejorar la conducción y minimizar los riesgos de accidentes, hay algunos de los tramos que se diseñan siguiendo un eje distinto al de la carretera en servicio.

Esta situación es observable principalmente, en la zona inicial del trazado, donde para salvar la orografía montañosa y el embalse de Escales, se plantean algunos tramos en túnel. Una vez pasado el núcleo de El Pont de Suert y antes de llegar a Vilaller, el trazado de la nueva carretera se ajusta al corredor de la actual N-230. Pasado el núcleo de Vilaller y hasta Bono, se vuelve a plantear el aprovechamiento de la vía actual. Finalmente, a partir de Aneto y hasta el final del proyecto, el trazado circula, básicamente, sobre el corredor de la actual N-230.

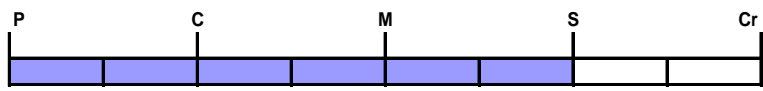
Cabe señalar que el encaje del trazado en una zona de alta montaña con una complicada orografía y con muchos accidentes geográficos, obliga a la proyección de túneles o viaductos para poder mantener una vía de servicio cómoda, segura y lo más rectilínea posible. Este efecto es especialmente observable en el sector que se extiende desde Sopeira hasta El Pont de Suert, donde la carretera actual se resuelve con un sinfín de curvas que resiguen el terreno y un gran número de pequeños túneles, ofreciendo, en su conjunto, un trazado de conducción lenta y peligrosa. En este tramo, el Estudio Informativo propone la construcción de un total de 5 o bien 8 túneles, según alternativa. En la Alternativa 1, se plantea una longitud total de 7.425 m en túnel, con dos de ellos de largo recorrido: el previsto para atravesar el congosto de Sopeira (3.140 m de longitud) y, a continuación, el propuesto para cruzar el Cerro de San Salvador (2.205 m de longitud). En la Alternativa 2, en cambio, se plantea un mayor número de túneles pero de menor longitud, resultando una longitud de trazado en túnel de 4.975 m en este tramo. Pasado Bono, antes de llegar a la altura de Aneto, la Sierra de los Evangelios, terreno escarpado con laderas pronunciadas, obliga a proyectar un túnel en ambas alternativas, el último de los previstos en el presente estudio.

La propuesta de largos recorridos en túnel para el tramo inicial, especialmente en la Alternativa 1, se interpreta como un efecto positivo desde el punto de vista geomorfológico, ya que reduce los cambios en superficie de los terrenos afectados por la incorporación de la carretera y minimiza el número de desmontes de grandes alturas. Asimismo, el mayor grado de aprovechamiento de la calzada actual que plantea la Alternativa 2, reduce también los efectos de cambios geomorfológicos en el territorio, lo que puede llegar a compensar los efectos negativos globales entre las dos alternativas.

Así, según lo expuesto, al considerar globalmente las alternativas estudiadas, se concluye que la magnitud del impacto resulta alta en todos los casos.

En resumen, los dos efectos –la incorporación de ejes totalmente nuevos y el encaje territorial en una zona de alta montaña– contribuyen a fomentar los cambios geomorfológicos en el entorno de la carretera, cuyas alteraciones serán de carácter permanente tras la incorporación del trazado finalmente elegido.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Geología y geomorfología</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Cambios geomorfológicos en el territorio</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Muy alto 4						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Notable 3						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediato 4						
Persistencia	Persistente 4						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 30						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-3</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

• **Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes**

Sobre las superficies denudadas de los taludes generados en desmonte y terraplén, así como en las demás zonas afectadas por la eliminación de la cubierta vegetal, pueden darse fenómenos erosivos y de inestabilidad, fruto de un mal drenaje de las aguas de escorrentía, cuya gravedad puede incrementarse a medida que pase el tiempo.

Entre los principales factores que tienen influencia sobre la magnitud de los procesos erosivos que se dan sobre taludes y otras superficies de las obras, se encuentran, por una parte, el clima (especialmente la pluviometría) y, por otra, la presencia de recubrimiento vegetal que actúa como nexo de unión entre los diferentes componentes del suelo.

De forma concreta para el caso del ámbito de estudio, los posibles impactos derivados de la creación de taludes y de nuevas superficies son:

- Riesgos de desprendimiento en el caso de que no se garantice la estabilidad necesaria para desmontes y terraplenes.
- Incremento de los riesgos de erosión de los taludes recientemente generados y de las superficies en las que se ha eliminado el recubrimiento vegetal.

Si bien estos riesgos son generados en la fase de obras, persistirán durante la explotación de la infraestructura pudiendo empeorar la situación a lo largo del tiempo respecto a los efectos iniciales, debido al debilitamiento de las estructuras de los taludes dando lugar en el futuro a deslizamientos de tierras.

En la tabla siguiente se muestra un resumen de las características de los desmontes generados en los trazados propuestos. La mayoría de desmontes adoptan fuertes inclinaciones, lo que si bien dificulta la posibilidad de revegetarlos, supone una menor ocupación de terrenos.

**Tabla 53.**  
Características de los desmontes generados.

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud recomendado Estudio Geológico
	Tramo				
	M. Derecho	PK - PK			
D-1	95+675	95+800	130	10	1H:3V
	Tramo 1A				
	95+725	95+790	65	3	3H:2V
D-2	95+620	95+800	180	9	1H:3V
	Tramo 1B				
	95+730	95+785	55	3,5	1H:3V
D-3	95+960	96+060	100	26	1H:3V con berma
	Tramo 1A				
	95+965	96+060	95	14,5	1H:3V
D-4	96+025	96+100	75	22,0	1H:3V con berma
	Tramo 1B				
	96+045	96+100	55	8,5	1H:3V
D-5	96+790	96+855	65	15	1H:3V
	Tramo 1B				
	96+815	96+855	40	6,0	1H:3V
D-6	97+100	97+360	260	35,0	1H:3V con berma
	Tramo 1B				
	97+100	97+360	260	13,0	1H:3V
D-7	98+085	98+325	240	19,0	1H:3V
	Tramo 1B				
	98+085	98+325	240	6,5	1H:3V
D-8	98+675	98+975	300	10,0	1H:1V
	Tramo 1B				
	98+675	98+760	95	5,5	1H:1V con muro
D-9	99+200	99+240	40	17,5	1H:2V con berma
	Tramo 1A				
	99+200	99+245	45	19,0	1H:2V con berma
D-10	99+350	99+445	95	16,0	1H:2V con berma
	Tramo 1B				
	99+365	99+445	80	4,0	3H:2V
D-11	99+450	99+695	245	7,0	1H:2V
	Tramo 1B				
	-	-	-	-	-
D-12	100+810	104+010	200	36,0	1H:3V con berma
	Tramo 1B				
	-	-	-	-	-
D-13	102+100	102+165	65	19,0	1H:3V
	Tramo 1B				
	102+100	102+140	40	10,5	1H:3V
D-14	102+550	102+710	160	24,0	1H:3V
	Tramo 1B				
	102+600	102+710	110	8,0	1H:3V

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud recomendado Estudio Geológico
	Tramo				
	M. Derecho	PK - PK			
D-15	103+175	103+265	90	5,0	1H:1V
	Tramo 1B				
	-	-	-	-	-
D-16	103+235	103+540	305	25,0	2H:3V
	Tramo 2A				
	103+235	103+510	285	9,0	2H:3V
D-17	104+095	104+130	35	20,0	1N:1V
	Tramo 2A				
	104+095	104+130	35	9,0	1H:1V
D-18	104-235	104+320	85	8,0	2H:3V
	Tramo 2A				
	104+235	104+300	65	2,5	2H:3V
D-19	104+400	104+810	410	16,0	1H:3V
	Tramo 2B				
	104+400	104+740	340	7,0	1H:3V
D-20	105+015	105+390	375	25,0	2H:3V
	Tramo 2A				
	105+055	105+150	95	3,0	2H:3V
D-21	105+375	105+890	515	16,0	1H:1V
	Tramo 2B				
	105+500	105+870	370	1,0	1H:1V
D-22	106+145	106+285	140	16,0	1H:3V
	Tramo 2B				
	-	-	-	-	-
D-23	106+665	106+765	100	21,5	1H:1V
	Tramo 3A				
	106+665	106+800	135	7,5	1H:1V
D-24	107+010	107+430	420	3,0	1H:2V
	Tramo 3A				
	107+015	107+085	70	1,0	1H:2V
D-25	108+150	108+320	170	26,0	1H:1V
	Tramo 3B				
	108+150	108+320	170	11,5	1H:1V
D-26	108+400	108+490	90	8,0	1H:1V
	Tramo 4B				
	-	-	-	-	-
D-27	-	-	-	-	-
	Tramo 4B				
	109+420	109+520	100	10,0	1H:1V
D-28	-	-	-	-	-
	Tramo 4B				
	109+520	109+650	130	8,5	1H:1V

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud recomendado Estudio Geológico
	Tramo				
	M. Derecho	PK - PK			
D-29	--	--	--	--	--
	Tramo 4B				
	110+950	111+180	230	18,0	1H:3V
D-30	-	-	-	-	-
	Tramo 4B				
	112+055	112+200	145	22	1H:3V
D-31	-	-	-	-	-
	Tramo 4B				
	114+345	114+455	110	7,5	1H:3V
D-32	-	-	-	-	-
	Tramo 4B				
	114+600	115+000	400	13,5	1H:3V
D-33	--	--	--	--	--
	Tramo 4B				
	115+450	115+500	50	22,0	1H:1V
D-34	115+680	115+810	130	9,0	1H:5V
	Tramo 5B				
	115+680	115+820	140	10,0	1H:5V
D-36	117+380	117+485	105	18,0	1H:5V
	Tramo 5B				
	117+390	117+465	75	6,0	1H:5V
D-37	-	-	-	-	-
	Tramo 6B				
	118+825	119+140	315	6,5	3H:2V
D-38	--	--	--	--	--
	Tramo 6B				
	119+210	119+430	220	6,5	3H:2V
D-39	-	-	-	-	-
	Tramo 5A				
	119+900	120+060	160	6,5	3H:2V
	120+295	120+350	55	7,0	1H:5V
D-40	Tramo 6B				
	120+260	120+350	90	29,0	1H:5V
D-41	120+350	120+540	190	13,0	3H:2V
	Tramo 6B				
	120+350	120+550	200	16,0	1H:5V
D-42	121+010	121+300	290	4,5	1H:3V
	Tramo 6B				
	--	--	--	--	--
D-43	123+800	124+115	315	12,0	1H:1V
	Tramo 7B				
	123+800	124+060	260	2,0	1H:1V

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud recomendado Estudio Geológico
	Tramo				
	M. Derecho	PK - PK			
D-44	124+180	124+470	290	7,0	1H:1V
	Tramo 7B				
	-	-	-	-	-
D-45	124+540	125+225	775	25,0	1H:4V
	Tramo 7B				
	124+580	124+790	210	3,0	1H:1V
D-46	125+365	125+580	215	8,0	1H:5V
	Tramo 7C				
	--	--	--	--	--
D-47	125+410	125+720	310	24,0	1H:1V
	Tramo 8A				
	-	-	-	-	-
D-48	126+395	126+830	435	15,0	1H:5V
	Tramo 7B				
	-	-	-	-	-
D-49	126+400	126+830	430	19,0	1H:5V
	Tramo 7C				
	126+400	126+660	80	7,0	1H:1V
D-50	126+840	127+300	470	19,0	1H:5V
	Tramo 8B				
	-	-	-	-	-
D-51	127+095	127+365	270	16,0	1H:5V
	Tramo 8A				
	127+020	127+315	295	11,0	1H:5V
D-52	128+100	128+320	220	4,0	3H:2V
	Tramo 8A				
	128+100	128+205	105	2,0	3H:2V
	128+420	128+600	180	7,0	3H:2V
D-53	Tramo 8A				
	128+400	128+585	185	1,0	3H:2V
D-54	128+725	128+965	240	19,0	1H:5V
	Tramo 8A				
	-	-	-	-	-
D-55	130+760	131+050	290	16,0	1H:10V
	Tramo 8A				
	--	--	--	--	--
D-56	133+450	133+600	150	19,0	1H:1V
	Tramo 8A				
	-	-	-	-	-

Nota: (\*) En negrita nuevas inclinaciones adoptadas.

Fuente: Estudio Informativo.



Cabe destacar las fuertes alturas adoptadas por algunos de los desmontes diseñados que, en ciertos casos, llegan o superan los 20 m.

Por lo que respecta a los terraplenes, la pendiente asumida es única y siempre 3H:2V. De forma general, los taludes presentan unas dimensiones reducidas o moderadas, aunque en algunos casos el desarrollo en planta supera los 20 m, según se desprende de la siguiente tabla adjunta que incluye un inventario de los terraplenes más significativos observables en cada Tramo (con un desarrollo en planta de más de 5 m).

**Tabla 54.**  
Dimensiones (desarrollo en planta) de los terraplenes más significativos por Tramo.

Tramo	Coordenadas UTM (ETRS89)		Desarrollo (m)
	X	Y	
1A	313.393,38	4.690.098,90	17
<b>1A</b>	<b>313.396,65</b>	<b>4.690.361,39</b>	<b>36</b>
1A	313.411,68	4.690.482,37	18
1A	313.416,92	4.690.561,82	26
1A	313.393,01	4.690.689,69	12
1A	313.409,55	4.690.657,11	7
<b>1A</b>	<b>313.433,96</b>	<b>4.690.654,51</b>	<b>43</b>
1A	313.471,27	4.692.881,50	8
1A	313.477,41	4.693.014,57	13
1A	313.412,35	4.686.196,57	6
1A	313.536,43	4.686.503,59	9
<b>1B</b>	<b>313.647,54</b>	<b>4.686.711,87</b>	<b>21</b>
1B	313.706,24	4.686.831,05	17
1B	314.069,86	4.687.415,18	16
1B	313.835,77	4.688.661,92	8
1B	313.584,52	4.689.641,22	14
<b>1B</b>	<b>313.571,20</b>	<b>4.689.571,78</b>	<b>40</b>
<b>1B</b>	<b>313.558,83</b>	<b>4.690.089,82</b>	<b>32</b>
<b>1B</b>	<b>313.404,64</b>	<b>4.690.359,41</b>	<b>25</b>
<b>1B</b>	<b>313.400,64</b>	<b>4.690.571,18</b>	<b>22</b>
1B	313.922,16	4.690.834,77	8
1B	313.596,19	4.690.741,46	8
1B	314.132,33	4.692.065,10	8
1B	314.065,05	4.692.338,45	14
1B	313.632,65	4.692.739,59	8
1B	313.542,11	4.692.872,19	11
<b>1B</b>	<b>313.530,19</b>	<b>4.692.992,46</b>	<b>20</b>
1B	313.412,35	4.686.196,57	6
1B	313.536,43	4.686.503,59	9
<b>2A</b>	<b>314.031,39</b>	<b>4.694.178,08</b>	<b>30</b>

Tramo	Coordenadas UTM (ETRS89)		Desarrollo (m)
	X	Y	
2A	313.971,12	4.693.868,09	8
<b>2A</b>	<b>314.029,72</b>	<b>4.694.722,00</b>	<b>30</b>
<b>2A</b>	<b>314.095,83</b>	<b>4.695.039,23</b>	<b>26</b>
2A	314.042,57	4.694.793,60	14
2A	314.072,68	4.695.562,51	16
2A	314.054,38	4.695.793,75	13
2A	314.042,74	4.696.115,03	15
2A	313.969,46	4.696.057,68	8
2B	314.107,87	4.694.719,38	11
2B	314.017,91	4.695.274,27	8
2B	314.066,98	4.695.445,84	12
<b>2B</b>	<b>314.135,51</b>	<b>4.694.882,07</b>	<b>23</b>
2B	314.130,36	4.695.751,11	15
2B	314.076,59	4.695.980,81	11
2B	314.062,25	4.695.974,76	6
2B	314.120,96	4.696.395,73	6
3A	313.940,25	4.696.144,98	14
3A	313.614,34	4.697.375,56	17
3A	313.598,55	4.697.479,00	15
3A	313.693,31	4.697.964,98	8
3A	313.787,21	4.698.341,21	12
3A	313.786,29	4.698.306,33	19
3A	313.762,28	4.698.462,95	7
3B	314.046,79	4.696.456,03	10
3B	313.521,65	4.697.314,89	6
3B	313.624,13	4.697.252,70	9
3B	313.605,54	4.697.405,75	14
3B	313.604,33	4.697.460,88	15
3B	313.693,10	4.697.964,41	8
3B	314.038,47	4.696.584,60	12
3B	313.787,21	4.698.341,21	12
3B	313.786,29	4.698.306,33	19
3B	313.762,28	4.698.462,95	7
3B	314.088,71	4.696.457,39	6
4B	313.719,42	4.698.527,96	7
4B	313.491,24	4.699.254,80	16
4B	313.326,69	4.699.602,74	11
4B	312.775,79	4.700.044,10	8
4B	312.765,40	4.700.025,72	11
4B	312.704,11	4.700.082,06	8
4B	312.480,43	4.700.168,21	19
4B	312.356,68	4.700.263,29	8
4B	312.419,91	4.700.251,28	6
4B	312.153,08	4.700.383,85	8
4B	312.006,29	4.700.619,37	9

Tramo	Coordenadas UTM (ETRS89)		Desarrollo (m)
	X	Y	
4B	311.691,23	4.701.657,26	11
4B	311.619,69	4.702.409,57	6
4B	311.588,85	4.702.809,19	9
4B	313.427,23	4.699.487,46	8
5B	311.878,59	4.703.763,91	9
5B	311.862,47	4.703.772,48	6
5B	311.904,75	4.703.832,31	9
5B	311.768,95	4.704.237,07	10
5B	311.748,34	4.704.424,13	7
5B	311.739,59	4.704.918,33	11
5B	311.730,61	4.704.907,27	8
5B	311.889,90	4.705.391,51	9
5B	311.860,01	4.705.309,58	14
5B	312.063,04	4.705.530,89	16
5B	312.472,12	4.705.895,10	11
5B	312.386,85	4.705.783,51	14
5B	312.478,65	4.705.984,36	7
5B	312.020,19	4.703.932,56	9
6B	312.473,41	4.706.458,25	6
6B	312.452,58	4.707.289,31	7
6B	312.432,70	4.707.680,17	8
6B	312.421,95	4.708.030,06	12
6B	312.389,01	4.708.083,38	16
6B	312.481,41	4.708.384,62	6
6B	312.637,83	4.709.228,66	9
7B	312.868,26	4.711.291,18	13
7B	312.839,38	4.711.296,37	12
7B	312.967,49	4.711.702,13	10
7B	313.268,23	4.712.057,67	9
7B	313.546,13	4.712.600,49	8
7C	313.198,09	4.711.636,89	13
7C	313.658,18	4.712.738,93	10
8A	315.124,85	4.713.824,81	10
8A	315.242,56	4.714.505,72	7
8A	315.109,49	4.714.227,38	7
8A	315.137,81	4.714.251,39	10
8A	315.877,13	4.716.556,36	6
8A	315.879,92	4.716.667,83	11
8A	315.874,79	4.716.829,36	8
8A	315.979,46	4.717.127,95	10
8A	316.039,08	4.717.324,26	9
8A	316.015,41	4.718.098,88	7
<b>8A</b>	<b>316.073,21</b>	<b>4.718.307,03</b>	<b>20</b>
8A	316.724,98	4.721.144,74	9
8A	316.708,29	4.721.146,35	8

Tramo	Coordenadas UTM (ETRS89)		Desarrollo (m)
	X	Y	
8A	316.524,49	4.718.949,68	8
8A	316.536,86	4.718.857,16	10
8A	316.255,93	4.718.452,70	14

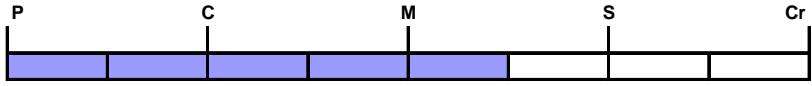
Nota: (\*) En negrita desarrollos superiores a 20 m.

Fuente: Elaboración propia.

Como conclusión, los riesgos de inestabilidad de los desmontes diseñados quedan minimizados debido a que se adoptan las inclinaciones recomendadas en el Estudio Geológico y Geotécnico. En cuanto a los riesgos de erosionabilidad, las fuertes alturas que adquieren un gran número de desmontes y terraplenes contribuyen a incrementar los peligros de caída de materiales, independientemente de la alternativa que finalmente se ejecute, siendo necesaria la adopción de las medidas correctoras desarrolladas en el capítulo pertinente.

Este impacto se presenta en todas las Alternativas planteadas, estimándose unos efectos similares para todas ellas.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Geología y geomorfología							
<b>Impacto potencial:</b>	Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes						
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Muy alto 4						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Notable 3						
Incidencia	Un único elemento 1						
Actividad	Acumulativo 2						
Momento de aparición	A medio plazo 3						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Muy probable 3						
	IMPORTANCIA: 25						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,5</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO/SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

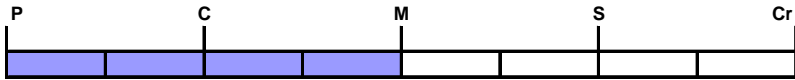
• **Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles**

Las aguas que desembocan en los estribos de los viaductos (aguas procedentes de la plataforma de vía, de las cunetas de pie de desmonte, y demás) pueden originar cárcavas en el terraplén del estribo y en la ladera donde ésta se sustenta.

Por otro lado, los frontales de los túneles son áreas de fácil erosión, en donde también pueden aparecer cárcavas y sufrir episodios de pérdidas de material.

Relacionados con la construcción de las boquillas de entrada de los túneles, en el caso de que se opte por la incorporación de falsos túneles, como medida para favorecer la integración en el entorno, las tierras de relleno utilizadas para cubrir dichas estructuras, se convierten en materiales muy propensos a sufrir procesos erosivos, –más con los registros pluviométricos del Pirineo–, que pueden dar lugar a la creación de badenes, y a la pérdida general de material térreo, dejando visible la estructura y provocando efectos a nivel paisajístico.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Geología y geomorfología							
<b>Impacto potencial:</b>	Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles						
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Alto 3						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Un único elemento 1						
Actividad	Acumulativo 2						
Momento de aparición	A medio plazo 3						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Muy probable 3						
	<b>IMPORTANCIA: 23</b>						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,3</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

• **Otros riesgos geológicos**

Además de los riesgos de deslizamiento y desprendimiento, según la caracterización geológica realizada en el Anejo de Geología y procedencia de los materiales del Estudio Informativo, en el tramo inicial del trazado (cerca de la localidad de Sopeira) se han identificado afloramientos de roca calcárea, lo que favorece la producción de fenómenos de karstificación. Este proceso geológico puede dar lugar a problemas por subsidencia o colapsos del terreno, puesto que las cavidades formadas representan un riesgo importante en las zonas de túnel.

Por otro lado, según la normativa sismorresistente vigente, prácticamente todo el área de estudio se encuentra fuera de la acción sísmica puesto que el valor de la aceleración sísmica básica ( $a_b$ ) es inferior a 0,04 g. No obstante, en la zona más septentrional, considerada desde Aneto y Senet hasta el final del corredor, deberán tenerse en cuenta los riesgos sísmicos en el cálculo de las estructuras puesto que se considera que se encuentra en un radio de acción con un valor de aceleración sísmica básica de 0,04 g.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Geología y geomorfología	
<b>Impacto potencial:</b>	Otros riesgos geológicos
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>	
SIGNO:	-1
IMPORTANCIA:	
Magnitud	Alto 2
Calidad	Moderado 2
Intensidad	Moderado 2
Incidencia	Un único elemento 1
Actividad	Acumulativo 2
Momento de aparición	A medio plazo 3
Persistencia	A medio plazo 2
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2
Duración	Temporal 2
Extensión	Disperso 2
Probabilidad	Muy probable 3
	IMPORTANCIA: 21
PESO RELATIVO:	0,1
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,1</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>	
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>	
TIPO DE MEDIDAS	Preventivas X    Correctoras X    Compensatorias -

IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR GEOLOGÍA

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector geología y geomorfología.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología</b>				
Necesidad de espacios de vertedero	-15,54	-14,30	M-S	M
Necesidad de zonas de préstamo de tierras	-2,95	-2,95	C-M	C-M
Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	-3,57	-3,57	M	M
Cambios morfológicos en el territorio	-4,66	-4,66	S	S
Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	-3,89	-3,89	M-S	M-S
Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	-3,57	-3,57	M	M
Otros riesgos geológicos	-3,26	-3,26	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-37,45</b>	<b>-36,21</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

A partir de los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre la geología se deduce que, cuantitativamente, la Alternativa 2 es la que genera un impacto ligeramente menor puesto que se reduce la cantidad de tierras sobrantes.

**8.6 Impactos sobre el factor hidrología**

*8.6.1 Fase de Proyecto y Planeamiento*

No se prevén impactos sobre este vector en fase de Proyecto y Planeamiento.

*8.6.2 Fase de Obras*

- Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales**

El riesgo de contaminación de las aguas es uno de los principales y más importantes impactos que pueden producirse sobre el medio hídrico durante la ejecución de las obras. En caso de detectarse este impacto, su magnitud se valorará en función de la litología y de las características hidrogeológicas del terreno atravesado, y los efectos que podrá tener la

contaminación podrán ser locales o extensivos en función de si el vertido queda contenido o no en una zona determinada.

Asimismo, las obras que se realizan en las proximidades de los cursos fluviales y demás masas de agua pueden provocar alteraciones sobre la calidad de estos cauces y remansos si se producen vertidos accidentales que son arrastrados hacia ellos. Este riesgo es extensible a las aguas subterráneas en el caso de que la sustancia contaminante acabe penetrando en el terreno y alcance el freático.

En este sentido, también destacan los impactos potenciales asociados a la construcción de los tramos en túnel, en los que, debido a las operaciones de gunitado y al manejo de hormigón en esta actividad, se generará un elevado riesgo de contaminación si las aguas residuales procedentes de estas operaciones alcanzan torrentes, ríos o embalses pudiendo provocar episodios de contaminación a mayor escala (afectando incluso, de manera indirecta, masas forestales de ribera y poblaciones de fauna).

Para ello, es imprescindible controlar los efluentes de salida dado que constituyen un foco contaminante cuyo vertido directo sobre el terreno debería estar completamente prohibido. En este sentido, deberán establecerse dispositivos para la recogida, análisis y transporte hacia una zona de tratamiento adecuado antes de ser eliminados al terreno natural.

Por otro lado, otra de las afecciones que se producen en fase de obras está relacionada con los movimientos de tierras, dado que puede llegar a modificar la granulometría y estructura del subsuelo y dar lugar a variaciones en la capacidad drenante del terreno.

Igualmente, al paso de camiones sobre cauces y torrentes puede generarse el riesgo de vertido de sustancias que posteriormente serán arrastradas por las aguas. Igualmente, la caída accidental de tierras u otros materiales pétreos sobre los drenajes naturales o sobre cauces puede dar lugar a la generación de barreras y obturaciones que modifiquen la dinámica del curso, siendo imprescindible la retirada de estos materiales con la debida celeridad.

Así pues, a modo de resumen, los principales riesgos de impacto sobre el medio hidrológico asociados a las obras son la caída accidental y el arrastre de tierras procedentes de los trabajos de excavación y terraplenado, que pueden incrementar el nivel de sólidos disueltos en las aguas superficiales, e incluso obturaciones del flujo de agua, y el riesgo de contaminación

por vertidos accidentales (aceites, hidrocarburos, etc.) derivados del manejo incorrecto de la maquinaria o de los residuos líquidos de sustancias peligrosas generados durante las obras que, en caso de producirse, podrían suponer alteraciones de la calidad de las aguas tanto de los cursos superficiales.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Hidrología							
<b>Impacto potencial:</b> Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales							
<b>Fase de aparición:</b> Obras							
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Muy Alto 4						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Notable 3						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Acumulativo 2						
Momento de aparición	A medio plazo 3						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Poco probable 2						
	IMPORTANCIA: 25						
PESO RELATIVO:	0,2						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-5</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	-	-					

- **Intercepciones de la red de drenaje superficial**

Uno de los aspectos importantes a considerar en un proyecto de infraestructuras lineales es el estudio y la definición de las obras y los elementos de evacuación de las aguas de escorrentía superficial que inciden sobre el trazado, tanto por la intersección de cursos naturales o artificiales que discurren por la zona como por la afluencia lateral de agua de escorrentía que proviene de los terrenos adyacentes.

En este sentido, debe garantizarse la continuidad de los cursos de agua interceptados y de los drenajes naturales del terreno.

Cabe destacar que las obras se desarrollan en las inmediaciones del río Noguera Ribagorzana dado que el corredor definido tiene como eje el recorrido del curso fluvial, cruzándolo en algunas ocasiones para cambiar de vertiente de valle y, en algunos tramos, situándose muy próximo al lecho. Además, debido a la accidentada orografía de la zona de estudio, la infraestructura atraviesa un número considerable de barrancos que se dirigen al fondo del valle para desembocar en el Noguera Ribagorzana.

Igualmente, algunos tramos de obra se desarrollan en las proximidades de embalses. Así, las dos alternativas plantean el cruce de una de las lenguas laterales del embalse de Escales mediante viaducto, a la altura del PK 112 de la carretera actual. Por otro lado, en el tramo de acondicionamiento comprendido entre el PK 145 y PK 148 actuales, alrededor del embalse de Baserca, se plantea aprovechando el eje actual, siguiendo un trazado perimetral al pantano.

A continuación se detallan los puntos de cruce con los cursos de agua que son interceptados por el trazado para cada una de las alternativas planteadas, relacionando el tipo de obra prevista.

**TABLA 55.**  
Inventario de cursos de agua interceptados por alternativa y obra prevista.

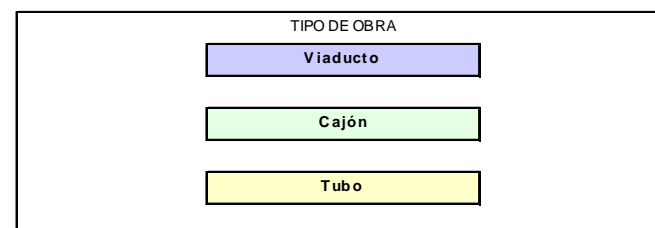
TOPÓNIMO	LOCALIZACIÓN	TRAMO	ALTERNATIVA	OBRA PREVISTA							
				IDENTIFICACIÓN	SOLUCIÓN ESTRUCTURAL	CARACTERÍSTICAS VIADUCTO			CARACTERÍSTICAS OBRA DRENAJE		
						Ubicación	Long (m)	Altura máx. (m)	Ancho (m)	Alto / Ø (m)	Long (m)
Barranco de Sant Genís	PK 95+240	1A	1	OD-95.2A	CAJÓN	-	-	-	7,00	3,50	22,00
Barranco dels Liadres	PK 95+590	1A	1	OD-95.5A	TUBO	-	-	-	-	2,00	27,00
Les Artigues	PK 95+900	1A	1	OF-95.9A	VIADUCTO	PK 95+870 / PK 95+940	70	17,00	-	-	-
Barranco del Camp de Cumó	PK 99+880	1A	1	OD-99.8A	CAJÓN	-	-	-	7,50	3,50	35,00
Barranco de Aulet (Embalse de Escales)	PK 99+390	1A	1	OF-99.4A	VIADUCTO	PK 99+310 / PK 99+570	260	40,00	-	-	-
Innominado	PK 99+710	1A	1	OF-99.7A	VIADUCTO	PK 99+680 / PK 99+760	80	29,00	-	-	-
Barranco de les Casetes	PK 102+240	1A	1	OF-102.2A	VIADUCTO	PK 102+160 / PK 102+295	135	39,00	-	-	-
Barranco de Sant Genís	PK 95+240	1B	2	OD-95.2B	CAJÓN	-	-	-	7,00	3,50	22,00
Barranco dels Liadres	PK 95+590	1B	2	OD-95.5B	TUBO	-	-	-	-	2,00	27,00
Les Artigues	PK 95+900	1B	2	OF-95.9B	VIADUCTO	PK 95+840 / 95+960	120	22,00	-	-	-
Innominado	PK 98+130	1B	2	OD-98.1B	TUBO	-	-	-	-	2,00	15,00
Innominado	PK 98+710	1B	2	OD-98.7B	TUBO	-	-	-	-	2,00	20,00
Innominado	PK 99+130	1B	2	OD-99.1B	TUBO	-	-	-	-	2,00	35,00
Innominado	PK 99+260	1B	2	OD-99.2B	TUBO	-	-	-	-	2,00	20,00
Innominado	PK 99+560	1B	2	OD-99.5B	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Barranco del Camp de Cumó	PK 100+420	1B	2	OF-100.4B	VIADUCTO	PK 100+380 / 100+505	125	22,00	-	-	-
Innominado	PK 100+740	1B	2	OD-100.7B	TUBO	-	-	-	-	2,00	22,00
Innominado	PK 102+150	1B	2	OD-102.1B	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Barranco de Granet	PK 102+350	1B	2	OF-102.3B	VIADUCTO	PK 102+255 / PK 102+415	160	50,00	-	-	-
Innominado	PK 102+540	1B	2	OD-102.5B	TUBO	-	-	-	-	2,00	25,00
Innominado	PK 102+800	1B	2	OF-102.8B	VIADUCTO	PK 102+710 / PK 102+860	150	12,00	-	-	-
Innominado	PK 103+100	1B	2	OF-103.1B	VIADUCTO	PK 103+040 / PK 103+135	95	20,00	-	-	-
Barranco de les Casetes	PK 103+350	2B	2	OF-103.3B	VIADUCTO	PK 103+290 / PK 103+415	125	38,00	-	-	-
Innominado	PK 103+280	2A	1	OD-103.2A	TUBO	-	-	-	-	1,80	20,00
Les Socarrades	PK 103+700	2A	1	OF-103.7A	VIADUCTO	PK 103+615 / PK 103+835	220	23,00	-	-	-
Barranco de Tressarrado	PK 104+175	2A	1	OF-104.2A	VIADUCTO	PK 104+145 / PK 104+215	70	21,00	-	-	-
Innominado	PK 104+440	2A	1	OD-104.4A	TUBO	-	-	-	-	1,80	48,00
Barranco de Buira	PK 104+650	2A	1	OF-104.5A	VIADUCTO	PK 104+495 / PK 104+995	500	46,00	-	-	-
Innominado	PK 105+180	2A	1	OD-105.1A	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Innominado	PK 104+450	2B	2	OD-104.4B	TUBO	-	-	-	-	1,80	20,00
Les Socarrades	PK 104+850	2B	2	OF-104.9B	VIADUCTO	PK 104+815 / PK 104+900	85	13,00	-	-	-
Barranco de Tressarrado	PK 105+325	2B	2	OF-105.3B	VIADUCTO	PK 105+300 / PK 105+355	55	15,00	-	-	-
Innominado	PK 105+470	2B	2	OD-105.4B	TUBO	-	-	-	-	1,80	48,00
Barranco de Buira	PK 105+990	2B	2	OD-105.9B	CAJÓN	-	-	-	4,00	3,50	24,00
Innominado	PK 106+390	2B	2	OD-106.3B	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Innominado	PK 106+600	2B	2	OD-106.6B	CAJÓN	-	-	-	2,50	2,50	24,00



TOPÓNIMO	LOCALIZACIÓN	TRAMO	ALTERNATIVA	OBRA PREVISTA							
				IDENTIFICACIÓN	SOLUCIÓN ESTRUCTURAL	CARACTERÍSTICAS VIADUCTO			CARACTERÍSTICAS OBRA DRENAJE		
						Ubicación	Long (m)	Altura máx. (m)	Ancho (m)	Alto / Ø (m)	Long (m)
Innominado	PK 105+540	3A	1	OD-105.5A	TUBO	-	-	-	-	1,80	20,00
Innominado	PK 105+680	3A	1	OD-105.6A	TUBO	-	-	-	-	2,00	18,00
Innominado	PK 106+680	3A	1	OD-106.6A	TUBO	-	-	-	-	1,80	40,00
Barranco de Sirès	PK 106+925	3A	1	OF-107.0A	VIADUCTO	PK 106+910 / PK 106+965	55	-	-	-	-
Innominado	PK 107+340	3A	1	OD-107.3A	TUBO	-	-	-	-	1,80	16,00
Río Noguera Ribagorzana	PK 107+650	3A	1	OF-107.6A	VIADUCTO	PK 107+525 / PK 107+806,5	281,5	16,00	-	-	-
Barranco de Sirès	PK 108+325	3B	2	OF-108.3B	VIADUCTO	PK 108+315 / PK 108+350	45	-	-	-	-
Innominado	PK 108+740	3B	2	OD-108.7B	TUBO	-	-	-	-	1,80	16,00
Río Noguera Ribagorzana	PK 109+050	3B	2	OF-109.0B	VIADUCTO	PK 108+910 / PK 109+92,5	282,5	16,00	-	-	-
Río Noguera de Tor	PK 109+740	4B	1y2	OF-109.7B	VIADUCTO	PK 109+645 / PK 109+840	195	8,00	-	-	-
Innominado	PK 110+890	4B	1y2	OD-110.8B	TUBO	-	-	-	-	1,80	21,00
Innominado	PK 111+290	4B	1y2	OD-111.2B	TUBO	-	-	-	-	1,80	28,00
Barranco de les Artigues Velles	PK 111+380	4B	1y2	OD-111.3B	TUBO	-	-	-	-	2,00	28,00
Innominado	PK 111+660	4B	1y2	OD-111.6B	TUBO	-	-	-	-	1,80	18,00
Innominado	PK 111+960	4B	1y2	OD-111.9B	CAJÓN	-	-	-	2,00	2,00	23,00
Barranco dels Bedros	PK 112+350	4B	1y2	OD-112.3B	CAJÓN	-	-	-	7,50	3,50	20,00
Innominado	PK 112+760	4B	1y2	OD-112.7B	TUBO	-	-	-	-	2,00	30,00
Barranco de Bergamós	PK 113+180	4B	1y2	OD-113.1B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,50	16,00
Barranco dels Dolars	PK 113+390	4B	1y2	OD-113.3B	CAJÓN	-	-	-	7,50	3,50	35,00
Barranco de l'Obagueta	PK 113+740	4B	1y2	OD-113.7B	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Barranco dels Arenals	PK 114+100	4B	1y2	OD-114.1B	CAJÓN	-	-	-	2,00	2,00	14,00
Innominado	PK 114+550	4B	1y2	OD-114.5B	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Innominado	PK 115+120	4B	1y2	OD-115.1B	CAJÓN	-	-	-	2,00	2,00	14,00
Barranco de Fondo	PK 115+400	4B	1y2	OD-115.4B	CAJÓN	-	-	-	4,00	3,50	16,00
Río Noguera Ribagorzana	PK 115+925	5B	1y2	OF-115.9B	VIADUCTO	PK 115+825 / PK 116+030	205	25,00	-	-	-
Barranco del Ramader	PK 116+260	5B	1y2	OD-116.2B	CAJÓN	-	-	-	7,50	4,00	24,00
Innominado	PK 116+650	5B	1y2	OD-116.6B	TUBO	-	-	-	-	2,00	30,00
Barranco del Molí	PK 116+980	5B	1y2	OD-116.9B	CAJÓN	-	-	-	4,00	3,50	24,00
Innominado	PK 117+230	5B	1y2	OD-117.2B	TUBO	-	-	-	-	2,00	30,00
Río Noguera Ribagorzana	PK 117+700	5B	1y2	OF-117.6B	VIADUCTO	PK 117+510 / PK 117+900	390	12,00	-	-	-
Innominado	PK 118+240	6B	1y2	OD-118.2B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	16,00
Innominado	PK 118+805	6B	1y2	OD-118.8B	TUBO	-	-	-	-	2,00	15,00
Innominado	PK 119+000	6B	1y2	OD-119.0B	TUBO	-	-	-	-	1,80	18,00
Barranco de sobre roca	PK 119+240	6B	1y2	OD-119.2B	CAJÓN	-	-	-	7,50	3,50	15,00
Innominado	PK 120+210	6B	1y2	OD-120.2B	CAJÓN	-	-	-	3,50	2,50	27,00
Río Noguera Ribagorzana	PK 120+680	6B	1y2	OF-120.7B	VIADUCTO	PK 120+625 / PK 120+725	100	5,00	-	-	-
Innominado	PK 120+840	6B	1y2	OD-120.8B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	14,00
Barranco dels Gorgs	PK 121+420	6B	1y2	OD-121.4B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	14,00
Innominado	PK 121+660	6B	1y2	OD-121.6B	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Barranco de Estet	PK 121+900	6B	1y2	OD-121.9B	CAJÓN	-	-	-	9,00	4,00	14,00
Innominado	PK 122+840	6B	1y2	OD-122.8B	CAJÓN	-	-	-	4,00	2,50	14,00

TOPÓNIMO	LOCALIZACIÓN	TRAMO	ALTERNATIVA	OBRA PREVISTA							
				IDENTIFICACIÓN	SOLUCIÓN ESTRUCTURAL	CARACTERÍSTICAS VIADUCTO			CARACTERÍSTICAS OBRA DRENAJE		
						Ubicación	Long (m)	Altura máx. (m)	Ancho (m)	Alto / Ø (m)	Long (m)
Canal des Inglades	PK 123+340	7B	2	OD-123.3B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,50	14,00
Canal des Inglades	PK 123+340	7C	1	OD-123.3B	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,50	14,00
Innominado	PK 123+680	7B	2	OD-123.6B	CAJÓN	-	-	-	4,00	2,00	28,00
Innominado	PK 123+500	7C	1	OD-123.5C	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Innominado	PK 123+960	7C	1	OD-123.9C	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	14,00
Innominado	PK 124+140	7B	2	OD-124.1B	TUBO	-	-	-	-	1,80	15,00
Barranco de Bono	PK 124+340	7B	2	OD-124.3B	CAJÓN	-	-	-	7,50	3,50	20,00
Barranco de Bono	PK 124+300	7C	1	OF-124.2C	VIADUCTO	PK 124+170 / PK 124+485	3'5	20,00	-	-	-
Innominado	PK 124+640	7B	2	OD-124.6B	TUBO	-	-	-	-	2,00	18,00
Innominado	PK 124+650	7C	1	OD-124.6C	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Innominado	PK 124+920	7B	2	OD-124.9B	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Innominado	PK 124+920	7C	1	OD-124.9C	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Río de Llauset	PK 125+300	7B	2	OF-125.3B	VIADUCTO	PK 125+245 / PK 125+320	75	27,00	-	-	-
Río de Llauset	PK 125+275	7C	1	OF-125.3C	VIADUCTO	PK 125+260 / PK 125+285	25	-	-	-	-
Innominado	PK 125+825	7B	2	OF-125.8B	VIADUCTO	PK 125+820 / PK 125+830	10	-	-	-	-
Innominado	PK 126+460	7B	2	OD-124.9B	TUBO	-	-	-	-	2,00	20,00
Innominado	PK 126+465	7C	1	OD-124.9C	TUBO	-	-	-	-	2,00	20,00
Innominado	PK 126+850	8A	1y2	OD-126.8A	TUBO	-	-	-	-	2,00	24,00
Barranco de Aneto	PK 127+060	8A	1y2	OD-127.0A	CAJÓN	-	-	-	4,00	3,50	14,00
Innominado	PK 127+360	8A	1y2	OD-127.3A	TUBO	-	-	-	-	2,00	16,00
Innominado	PK 127+780	8A	1y2	OD-127.7A	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,50	22,00
Innominado	PK 128+080	8A	1y2	OD-128.0A	TUBO	-	-	-	-	2,00	22,00
Barranco de Corbedo	PK 128+230	8A	1y2	OF-128.2A	PUENTE	-	-	-	10,00	2,00	14,00
Innominado	PK 128+630	8A	1y2	OD-128.6A	TUBO	-	-	-	-	2,00	18,00
Innominado	PK 128+800	8A	1y2	OD-128.8A	TUBO	-	-	-	-	1,80	16,00
Innominado	PK 129+270	8A	1y2	OD-129.2A	TUBO	-	-	-	-	1,80	14,00
Barranco de Fogar	PK 129+600	8A	1y2	Puente Existente	PUENTE	-	-	-	4,00	2,00	14,00
Barranco de Riueno	PK 130+400	8A	1y2	Puente Existente	VIADUCTO	-	-	-	-	-	-
Innominado	PK 130+580	8A	1y2	OD-130.5A	TUBO	-	-	-	-	2,00	14,00
Innominado	PK 130+850	8A	1y2	OD-130.8A	TUBO	-	-	-	-	2,00	12,00
Innominado	PK 131+320	8A	1y2	OD-131.2A	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	14,00
Innominado	PK 131+580	8A	1y2	OD-131.5A	TUBO	-	-	-	-	2,00	16,00
Innominado	PK 132+000	8A	1y2	OD-132.0A	TUBO	-	-	-	-	2,00	16,00
Río de Salenques	PK 132+210	8A	1y2	OF-132.2A	VIADUCTO	PK 132+140 / PK 132+320	180	14,00	-	-	-
Innominado	PK 132+520	8A	1y2	OD-132.5A	TUBO	-	-	-	-	2,00	18,00
Innominado	PK 132+820	8A	1y2	OD-132.8A	TUBO	-	-	-	-	2,00	22,00
Innominado	PK 133+150	8A	1y2	OD-133.1A	CAJÓN	-	-	-	4,00	3,00	18,00
Barranco de Fontana	PK 133+650	8A	1y2	OD-133.6A	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	18,00
Innominado	PK 134+100	8A	1y2	OD-134.1A	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	14,00
Innominado	PK 134+460	8A	1y2	OD-134.4A	CAJÓN	-	-	-	5,00	2,50	16,00
Innominado	PK 134+840	8A	1y2	OD-134.8A	CAJÓN	-	-	-	3,00	2,00	16,00

Leyenda:



Fuente: Elaboración propia según datos del Estudio Informativo.

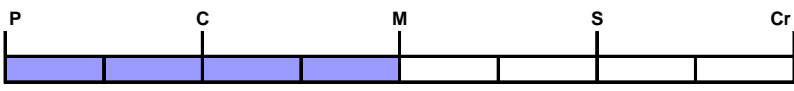
Como se desprende de los datos anteriores, todos los cursos de agua y drenajes naturales interceptados por la nueva infraestructura, independientemente de la alternativa finalmente escogida, disponen de una obra de fábrica o de drenaje que les garantiza su continuidad. El dimensionado de las obras de drenaje menores se ha realizado según establece la normativa técnica de referencia al respecto, basándose en la Instrucción 5.2-IC, *Drenaje superficial*, publicada por el MOPU en julio de 1990. Asimismo, para el dimensionado de las obras de drenaje mayores (viaductos), se ha realizado una modelización hidráulica mediante la metodología de cálculo HEC-RAS, teniendo en cuenta un periodo de retorno de 500 años.

Finalmente, en el análisis realizado para el Estudio de hidrología y drenaje del EI se han identificado ciertos sectores que circulan dentro de la zona inundable del río Noguera Ribagorzana. Esto implica la existencia de un peligro de inundación de la nueva carretera, por lo que la misma deberá presentar una cota de rasante suficientemente elevada para que no sea afectada por la avenida de inundación de T=500 años.

Los tramos en donde existiría peligro de inundación de la nueva carretera son los siguientes:

- Entre el PK 110+000 y el 110+200 (Tramo 4B) (alternativas 1 y 2).
- Entre el PK 111+000 y 111+200 del tramo 4B (alternativas 1 y 2).
- Entre el PK 120+650 y 120+800 del tramo 6B (alternativas 1 y 2).
- Entre el PK 121+550 y 121+750 del tramo 6B (alternativas 1 y 2).
- Entre el PK 123+000 y 123+900 de los tramos 6B, 7B (alternativas 1 y 2).

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Hidrología							
<b>Impacto potencial:</b>	Intercepciones de la red de drenaje superficial						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Alto 3						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediato 4						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Raro 1						
	<b>IMPORTANCIA: 21</b>						
PESO RELATIVO:	0,6						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-12,6</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

**Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración**

El inadecuado manejo de sustancias líquidas de alta carga contaminante (residuales o no) que generen episodios de vertidos accidentales en el medio puede llegar a provocar afecciones sobre las aguas subterráneas por infiltración.

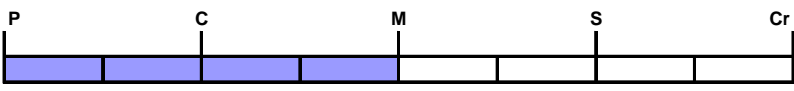
En la zona de proyecto, que discurre paralela al río Noguera Ribagorzana, ante el posible riesgo de afección de freáticos por infiltración se deberá prestar especial atención en los trabajos que se realicen cerca del curso fluvial, especialmente en el tramo entre El Pont de Suert y Vilaller, así como en todos los cruces de ríos y barrancos previstos.

Por otro lado, según el funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos presentes en el ámbito de estudio, la escorrentía subterránea hacia los puntos de drenaje estará condicionada por las estructuras geológicas locales (NO-SE principalmente) y por las peculiaridades propias de los acuíferos, compuestos por tramos de karstificación variable y, por tanto, con sistemas particulares de circulación y drenaje, incluso con niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados.

Según el Estudio geotécnico del Estudio Informativo en la zona se verá afectado el acuífero formado por el aluvial y las terrazas del río Noguera Ribagorzana, cuya potencia puede superar los 5 m. En el sector por donde discurren los tramos 5 y 6 (entre Vilaller y Ginaste), no se verán afectados grandes acuíferos puesto que los materiales presentes son rocas metamórficas y graníticas. Entre la presa de Baserca y el final de la zona de estudio, las rocas aflorantes, de naturaleza granítica, aunque no forman acuíferos bien definidos dada su baja permeabilidad, pueden ser capaces de retener y aportar agua a través de fracturas y zonas de alteración.

En cuanto al aluvial del río Noguera-Ribagorzana, éste adquiere gran importancia tanto en extensión como en potencia (hasta 10 m) entre Vilaller y Senet, mientras que entre el embalse de Baserca y el final del tramo su entidad es moderada. En estas mismas zonas, es de destacar la presencia de depósitos de cono de deyección que forman acuíferos de gran potencia (hasta 15 m), de permeabilidad media a elevada y conectados en la mayoría de los casos al aluvial del río. Los depósitos coluviales presentan escaso espesor (2 a 5 m) y permeabilidad variable en función de su litología, pudiendo formar acuíferos colgados con aportes de agua moderados a las excavaciones en las que estos sean afectados.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO:</b> Hidrología	
<b>Impacto potencial:</b>	Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración
<b>Fase de aparición:</b>	Obras
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>	
SIGNO:	-1
IMPORTANCIA:	
Magnitud	Muy Alto 4
Calidad	Alto 3
Intensidad	Notable 3
Incidencia	Un elemento 1
Actividad	Acumulativo 2
Momento de aparición	A largo plazo 2
Persistencia	A largo plazo 3
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2
Duración	Temporal 2
Extensión	Disperso 2
Probabilidad	Esporádico 1
	IMPORTANCIA: 23
PESO RELATIVO:	0,2
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-4,6</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>	
	
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>	
	Preventivas      Correctoras      Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X                      -                      -

**8.6.3 Fase de Explotación**

No se prevén impactos siempre y cuando el dimensionado de las obras de fábrica y de los drenajes se ajuste a lo especificado en el proyecto.

Asimismo, en caso de que las obras de drenaje y los cajones no sean sometidos a las operaciones de mantenimiento necesarias, pueden perder capacidad de desagüe o bien dejar de cumplir con su función lo que tendría un impacto relevante sobre el conjunto del territorio puesto que se generarían encharcamientos.

**MEDIO BIÓTICO**

IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR HIDROLOGÍA

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector hidrología.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la hidrología</b>				
Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	-7,77	-7,77	M-S	M-S
Intercepciones de la red de drenaje superficial	-19,58	-19,58	M	M
Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	-7,15	-7,15	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-34,50</b>	<b>-34,50</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el vector hidrología no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

**8.7 Impactos sobre la vegetación y la flora**

8.7.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se prevé la generación de ningún impacto sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento.

8.7.2 Fase de Obras

• **Eliminación de la cubierta vegetal**

Los impactos potenciales relacionados con las operaciones de desbroce del terreno, y por tanto de eliminación de la cubierta vegetal, son los riesgos de afectación de más superficie de la estrictamente necesaria, ocupando un ámbito mayor al previsto en proyecto y, de manera indirecta, la eliminación o abandono de restos vegetales en zonas no autorizadas, éste último relacionado con la gestión de residuos.

En este sentido son diferentes los efectos producidos por la eliminación de la cubierta vegetal de la franja de ocupación permanente y de los espacios de ocupación temporal relacionados con la implantación de actividades auxiliares. En el primer caso, el impacto será irrecuperable debido a la permanencia de las obras. No obstante, tanto en las nuevas superficies generadas (básicamente taludes) como en las áreas de ocupación temporal, los efectos pueden minimizarse con la aplicación de medidas correctoras.

La magnitud de los impactos previstos dependerá de la calidad de la vegetación. En este sentido cabe destacar la vegetación de ribera que se presenta asociada a los cursos fluviales interceptados por el trazado, ya que además de constituir un ecosistema esencial para determinadas especies de fauna, ofrece un carácter regulador de la temperatura.

Finalmente, cabe indicar la especial atención que merecen las especies de flora protegida durante el desarrollo de las obras, sobre las que se deberá evitar cualquier tipo de afección. Este es el caso de la *Borderea chouardii*, especie catalogada “en peligro de extinción” según el

**Decreto 166/2010**, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, que se localiza en un área muy restringida dentro del término municipal de Sopeira, pero en un tramo atravesado, íntegramente en túnel (ver Plano num. 11 del EIA, sobre la distribución de *Borderea*).

Una valoración concisa sobre las superficies ocupadas de manera permanente por las distintas alternativas de trazado, según la tipología de cubierta de suelo existente en la actualidad, revela que las comunidades mayormente afectadas corresponden a las superficies que contienen vegetación arbustiva y/o herbácea, seguidas de los bosques y las masas forestales y a mayor distancia de éstas, las tierras de labor o de cultivo y los prados y praderías, situados, básicamente, en el fondo del valle del Noguera Ribagorzana. Las aguas continentales, con su masa de vegetación de ribera asociada y las áreas con escasa o nula vegetación son las tipologías con menor alteración por la realización de los trazados.

A continuación se adjunta una tabla en la que consta la superficie afectada según la tipología de cubierta para cada una de las alternativas, obtenida a partir de la clasificación de los usos del suelo, y que orienta sobre la superficie mínima a desbrozar para la ejecución del acondicionamiento de la carretera:

**TABLA 56 (A).**

Superficie de ocupación de los grupos de cubiertas vegetales existentes por alternativa.

Tipología o grupos de cubiertas	Superficies ocupadas (m <sup>2</sup> )	
	ALT 1	ALT 2
Aguas continentales	27.480 m <sup>2</sup>	34.812 m <sup>2</sup>
Bosques y masas forestales	95.513 m <sup>2</sup>	142.418 m <sup>2</sup>
Espacios con vegetación arbustiva y/o herbácea	408.517 m <sup>2</sup>	436.208 m <sup>2</sup>
Prados y praderas	50.606 m <sup>2</sup>	63.365 m <sup>2</sup>
Zonas agrícolas y tierras de labor	47.513 m <sup>2</sup>	43.311 m <sup>2</sup>
Espacios abiertos con poca o nula vegetación	7.976 m <sup>2</sup>	15.294 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

Analizando la composición de las cubiertas vegetales con mayor detalle a partir de la identificación de las formaciones vegetales realizada en el estudio del medio biótico, se obtienen los siguientes resultados:

**TABLA 56 (B).**

Superficie afectada según la formación vegetal para cada alternativa.

CUBIERTA VEGETAL		SUPERFICIE AFECTADA (m <sup>2</sup> )	
TIPO DE VEGETACIÓN	FORMACIÓN VEGETAL	ALT 1	ALT 2
Vegetación forestal	Bosques altimontanos de haya o haya y abeto	29.689	29.689
	Bosques mesófilos mixtos de fresno avellano y roble peloso	15.451	15.477
	Bosques mixtos de roble peloso avellano y pino albar afines a terreno calcáreo	27.036	54.304
	Pinares de repoblación de pino albar	38.176	37.865
	Robledal con bojeda y pastos secos	41.370	47.922
	Robledal o pinar de pino albar con boj en terreno calcáreo	19.070	44.297
	Carrascal montano en terreno calcáreo	794	303
	Pinares de repoblación de pino albar y salgareño	0,00	13.167
	Robledal supra mediterráneo de quejigo con pastos secos	3.063	5.249
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>174.649</b>
Vegetación forestal de ribera	Bosque de ribera con chopo y bifolio	1.835	1.835
	Bosque de ribera en galería	11.467	11.463
	Sargales herbazales húmedos y guijarrales del lecho fluvial	0,00	5.128
	Herbazales de las orillas de embalse con sauce blanco	2.543	9.265
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>15.845</b>	<b>27.692</b>
Matorrales	Matorral de bojedas y pastos de tendencia calcícola	15.466	18.931
	Matorrales submontanos de jara de montaña y boj	2.588	2.588
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>18.055</b>	<b>21.519</b>
Pastizales	Pastizales mesófilos montanos con pastos acidófilos y landas mesohigrofilas	45.763	45.763
	Pastizales mesófilos montanos con pastos grasos	653	653
	Matorral-pastizal con falso junquillo	23.858	24.294
	Pastos secos con pastos segregados de zonas rocosas	4.793	2.282
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>75.067</b>	<b>72.992</b>
Vegetación de roquedos y pedregales	Matorral montano de rocas y canchales calizos	226	237
	Vegetación rupícola y del carrascal en solanas calcáreas	119,51	0,05
	Vegetación calcícola de los roquedos y sus pastos interst.	0,00	7.881,38
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>345</b>	<b>8.119</b>
Cultivos y prados de siega	Prados de siega montanos	168.665	165.785
	Cultivo mixto de cereal y prados de siega	106.266	106.388
	Mixto de prados y pastizales del piso montano	16.518	16.518
	Cultivo de cereales	46.286	48.257
	Cultivo de árboles y arbustos mediterráneos	2.073	3.216
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>339.809</b>	<b>340.163</b>
Áreas denudadas	Área denudada por intervención humana	7.406	7.406
	Guijarral del lecho fluvial	3.919	1.672
	Paisaje urbano	1.235	6.854
	Embalses	1.273	1.400
	<b>SUBTOTAL</b>	<b>13.833</b>	<b>17.332</b>

Comparando las alternativas en estudio se observan algunas diferencias según el tipo de cubierta vegetal afectada. Es el caso de la afección a la vegetación forestal, donde la Alternativa 2 supone un impacto mayor puesto que representa la ocupación de un 42% más de superficie de esta cubierta respecto a la Alternativa 1. Destaca una mayor superficie de afección en la alternativa 2 para las siguientes formaciones vegetales: “Bosques mixtos de roble peloso avellano y pino albar afines a terreno calcáreo”; “Robledal o pinar de pino albar con boj en terreno calcáreo”; “Pinares de repoblación de pino albar y salgareño”; y “Robledal supra mediterráneo de quejigo con pastos secos”.

Respecto a la vegetación de ribera, se mantiene la misma tendencia, obteniendo una superficie afectada mayor en la Alternativa 2 (en una proporción del 75% de aumento). Los efectos más destacables se producen sobre las comunidades vegetales de “Sargales, herbazales húmedos y gujarrales del lecho fluvial”; “Herbazales de las orillas de embalse con sauce blanco”, que aumentan considerablemente la superficie afectada en la Alternativa 2.

Para las formaciones vegetales identificadas en los grupos de matorrales se observa también una mayor afección para la Alternativa 2, aunque en este caso la proporción entre ambas opciones es menor, con un 20% de diferencia.

Para los grupos de pastizales y cultivos y prados de siega, no se observan diferencias significativas entre las dos soluciones planteadas, por lo que se prevén unos efectos similares.

Entre las formaciones vegetales de roquedos y pedregales, la Alternativa 2 supone una afección significativamente mayor que la Alternativa 1.

Finalmente, en el caso de áreas denudadas, la Alternativa 2 supone, una vez más, un impacto de mayor magnitud, causado principalmente por afectar una mayor superficie de paisaje urbano.

#### **Caracterización y valoración del impacto:**

Atendiendo a que el peso relativo del impacto es distinto si se trata de un tipo de cubierta u otra, a continuación se incluyen los cuadros de valoración de impacto distinguiendo entre cuatro tipos de comunidades:

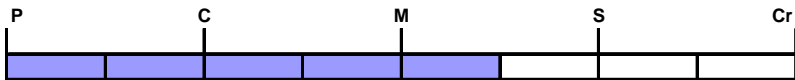
- Superficies de bosques y masas forestales: con un **peso relativo de 0,1**.

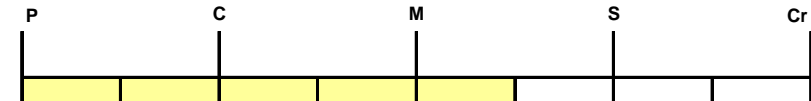
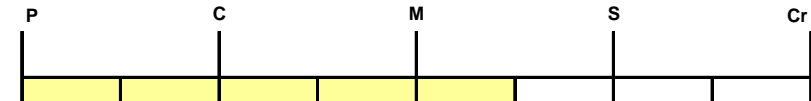
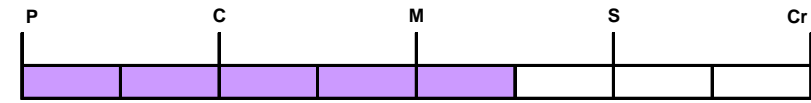
- Superficies de vegetación arbustiva: con un **peso relativo de 0,1**.
- Superficies de pastizal y cultivos: con un **peso relativo de 0,1**.
- Comunidades de ribera: con un **peso relativo de 0,2**.

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>	<b>Vegetación</b>																																																			
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales</b>																																																			
<b>Fase de aparición:</b>	Obras																																																			
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa																																																			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ALTERNATIVA 1</th> <th>ALTERNATIVA 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIGNO:</td> <td>-1</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>IMPORTANCIA:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnitud</td> <td>Alto 3</td> <td>Muy alto 4</td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td>Alto 3</td> <td>Alto 3</td> </tr> <tr> <td>Intensidad</td> <td>Moderado 2</td> <td>Notable 3</td> </tr> <tr> <td>Incidencia</td> <td>Varios elem 2</td> <td>Varios elem 2</td> </tr> <tr> <td>Actividad</td> <td>Simple 1</td> <td>Simple 1</td> </tr> <tr> <td>Momento de aparición</td> <td>Inmediato 4</td> <td>Inmediato 4</td> </tr> <tr> <td>Persistencia</td> <td>Persistente 4</td> <td>Persistente 4</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad/Recuperabilidad</td> <td>Irreversible 3</td> <td>Irreversible 3</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Permanente 3</td> <td>Permanente 3</td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td>Disperso 2</td> <td>Disperso 2</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad</td> <td>Seguro 4</td> <td>Seguro 4</td> </tr> <tr> <td>IMP</td> <td>-29</td> <td>-31</td> </tr> <tr> <td>PESO RELATIVO:</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td><b>VALORACIÓN:</b></td> <td><b>-2,9</b></td> <td><b>-3,1</b></td> </tr> </tbody> </table>		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	SIGNO:	-1	-1	IMPORTANCIA:			Magnitud	Alto 3	Muy alto 4	Calidad	Alto 3	Alto 3	Intensidad	Moderado 2	Notable 3	Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2	Actividad	Simple 1	Simple 1	Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	Persistencia	Persistente 4	Persistente 4	Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3	Duración	Permanente 3	Permanente 3	Extensión	Disperso 2	Disperso 2	Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	IMP	-29	-31	PESO RELATIVO:	0,1	0,1	<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-2,9</b>	<b>-3,1</b>
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2																																																		
SIGNO:	-1	-1																																																		
IMPORTANCIA:																																																				
Magnitud	Alto 3	Muy alto 4																																																		
Calidad	Alto 3	Alto 3																																																		
Intensidad	Moderado 2	Notable 3																																																		
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2																																																		
Actividad	Simple 1	Simple 1																																																		
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4																																																		
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4																																																		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3																																																		
Duración	Permanente 3	Permanente 3																																																		
Extensión	Disperso 2	Disperso 2																																																		
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4																																																		
IMP	-29	-31																																																		
PESO RELATIVO:	0,1	0,1																																																		
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-2,9</b>	<b>-3,1</b>																																																		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>																																																				
<b>VALORACIÓN:</b>	<p><b>VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO</b></p> <p><b>VALORACIÓN: SEVERO</b></p>																																																			
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>																																																				
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Preventivas</th> <th>Correctoras</th> <th>Compensatorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-																																													
Preventivas	Correctoras	Compensatorias																																																		
X	X	-																																																		

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>	<b>Vegetación</b>																																		
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies con vegetación arbustiva</b>																																		
<b>Fase de aparición:</b>	Obras																																		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas																																		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>																																			
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>-1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIGNO:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IMPORTANCIA:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnitud</td> <td>Muy Alto 4</td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td>Moderado 2</td> </tr> <tr> <td>Intensidad</td> <td>Notable 3</td> </tr> <tr> <td>Incidencia</td> <td>Varios elementos 2</td> </tr> <tr> <td>Actividad</td> <td>Simple 1</td> </tr> <tr> <td>Momento de aparición</td> <td>Inmediato 4</td> </tr> <tr> <td>Persistencia</td> <td>Persistente 4</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad/Recuperabilidad</td> <td>Irreversible 3</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Permanente 3</td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td>Disperso 2</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad</td> <td>Seguro 4</td> </tr> <tr> <td>IMP</td> <td>31</td> </tr> <tr> <td>PESO RELATIVO:</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td><b>VALORACIÓN :</b></td> <td><b>-3,1</b></td> </tr> </tbody> </table>		-1	SIGNO:		IMPORTANCIA:		Magnitud	Muy Alto 4	Calidad	Moderado 2	Intensidad	Notable 3	Incidencia	Varios elementos 2	Actividad	Simple 1	Momento de aparición	Inmediato 4	Persistencia	Persistente 4	Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Duración	Permanente 3	Extensión	Disperso 2	Probabilidad	Seguro 4	IMP	31	PESO RELATIVO:	0,1	<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-3,1</b>
	-1																																		
SIGNO:																																			
IMPORTANCIA:																																			
Magnitud	Muy Alto 4																																		
Calidad	Moderado 2																																		
Intensidad	Notable 3																																		
Incidencia	Varios elementos 2																																		
Actividad	Simple 1																																		
Momento de aparición	Inmediato 4																																		
Persistencia	Persistente 4																																		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3																																		
Duración	Permanente 3																																		
Extensión	Disperso 2																																		
Probabilidad	Seguro 4																																		
IMP	31																																		
PESO RELATIVO:	0,1																																		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-3,1</b>																																		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>																																			
	<p><b>VALORACIÓN : SEVERO</b></p>																																		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>																																			
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Preventivas</th> <th>Correctoras</th> <th>Compensatorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-																												
Preventivas	Correctoras	Compensatorias																																	
X	X	-																																	



<b>MEDIO BIÓTICO:</b> Vegetación							
<b>Impacto potencial:</b>	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de pastizales y cultivos						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediato 4						
Persistencia	Persistente 4						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Seguro 4						
	<b>IMPORTANCIA: 27</b>						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,7</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

<b>MEDIO BIÓTICO:</b> Vegetación								
<b>Impacto potencial:</b>	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies con comunidades de ribera							
<b>Fase de aparición:</b>	Obras							
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>								
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2						
SIGNO:	-1	-1						
IMPORTANCIA:								
Magnitud	Medio 2	Alto 3						
Calidad	Alto 3	Alto 3						
Intensidad	Mínimo 1	Moderado 2						
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2						
Actividad	Simple 1	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4						
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3	Permanente 3						
Extensión	Disperso 2	Disperso 2						
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4						
	<b>IMP -27</b>	<b>IMP -29</b>						
PESO RELATIVO:	0,2	0,2						
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-5,4</b>	<b>-5,8</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>								
<b>VALORACIÓN:</b>								
ALTERNATIVA 1								
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>							
ALTERNATIVA 2								
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>							
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>								
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-	
Preventivas	Correctoras	Compensatorias						
X	X	-						

• **Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC)**

Los trazados propuestos cruzan, en diversas ocasiones, polígonos clasificados como Hábitats de Interés Comunitario (HIC) según la Directiva 92/43/CEE, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestre, que define como “hábitat natural” aquellas zonas terrestres o acuáticas diferenciadas por sus características geográficas, abióticas y bióticas, tanto si son totalmente naturales como seminaturales.

Sin embargo, cabe indicar que los hábitats naturales de interés comunitario (prioritarios o no) no son espacios protegidos sino catalogados, que tienen por objeto garantizar la conservación de unas muestras de estas comunidades mediante su inclusión en la red de espacios Natura 2000 en un número suficiente para asegurar su conservación en el territorio de la Unión Europea. En este sentido, cabe remarcar que si en una parte del territorio se identifica uno o más HIC, no significa necesariamente que se tenga que garantizar su representación en ese lugar sino que su inclusión se dirige al mantenimiento de la biodiversidad en el conjunto del territorio europeo.

A lo largo del ámbito de estudio se han localizado numerosos polígonos clasificados como HIC. A continuación se resumen las afecciones previstas por el acondicionamiento de la carretera N-230 sobre el conjunto de estos hábitats.

**TABLA 57.**  
Hábitats de Interés Comunitario interceptados por el trazado (m<sup>2</sup>).

Hábitat de Interés Comunitario	Tipo de intercepción	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )	
		Alternativa 1	Alternativa 2
3240 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	Túnel (")	0	0
	Viaducto	2.255	2.248
	Cielo abierto	5.617	12.783
	<b>Subtotal</b>	<b>7.872</b>	<b>15.031</b>
4020* - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>	Túnel (")	0	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	17.363	17.363
	<b>Subtotal</b>	<b>17.363</b>	<b>17.363</b>
5110 - Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	Túnel (")	562	795
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	8.164	8.240
	<b>Subtotal</b>	<b>8.164</b>	<b>8.240</b>

Hábitat de Interés Comunitario	Tipo de intercepción	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )	
		Alternativa 1	Alternativa 2
5210 - Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	Túnel (")	3.295	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	237	0
	<b>Subtotal</b>	<b>237</b>	<b>0</b>
6210 - Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> )	Túnel (")	0	1.662
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	7.749	20.404
	<b>Subtotal</b>	<b>7.749</b>	<b>20.404</b>
6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>	Túnel (")	5.031	3.054
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	Túnel (")	0	0
	Viaducto	457	475
	Cielo abierto	2.190	1.272
	<b>Subtotal</b>	<b>2.647</b>	<b>2.447</b>
6510 - Prados pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> - <i>Sanguisorba officinalis</i> )	Túnel (")	0	0
	Viaducto	6.668	6.659
	Cielo abierto	242.418	247.639
	<b>Subtotal</b>	<b>249.086</b>	<b>254.298</b>
7130 - Turberas de cobertura (para las turberas activas)	Túnel (")	0	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	12	12
	<b>Subtotal</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	Túnel (")	2.183	3.785
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
9110 - Hayedos del <i>Luzulo-Fagetum</i>	Túnel (")	0	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	3.820	3.820
	<b>Subtotal</b>	<b>3.820</b>	<b>3.820</b>
9150 - Hayedos calcícolas medioeuropeos del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	Túnel (")	1.212	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
91E0* - Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	Túnel (")	0	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	137	4.643
	<b>Subtotal</b>	<b>137</b>	<b>4.643</b>

Hábitat de Interés Comunitario	Tipo de intercepción	Superficie afectada (m <sup>2</sup> )	
		Alternativa 1	Alternativa 2
9240 - Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	Túnel (*)	4.584	0
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	0	0
	<b>Subtotal</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
9340 - Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	Túnel (*)	14.926	3.358
	Viaducto	991	2.154
	Cielo abierto	7.700	8.165
	<b>Subtotal</b>	<b>8.691</b>	<b>10.319</b>

Hábitat de Interés Comunitario	Tipo de intercepción	Alternativas de trazado	
		Alternativa 1	Alternativa 2
HIC Prioritarios	Túnel (*)	5.031	3.054
	Viaducto	0	0
	Cielo abierto	17.313	22.006
	<b>Subtotal</b>	<b>17.313</b>	<b>22.006</b>
HIC No Prioritarios	Túnel (*)	26.765	9.602
	Viaducto	10.350	11.529
	Cielo abierto	277.525	302.766
	<b>Subtotal</b>	<b>287.875</b>	<b>314.295</b>
<b>TOTAL</b>		<b>305.187</b>	<b>336.302</b>

Notas: \* HIC Prioritarios. Túnel (\*). Las intercepciones en túnel no se contabilizan.

Fuente: Elaboración propia en base a la información cartográfica del Inventario Nacional de Hábitat, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España y Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña.

La relación entre los Tramos de trazado analizados y los polígonos que contienen HIC que son interceptados queda establecida en el cuadro adjunto.

**TABLA 58.**  
Relación entre los Tramos en estudio y los Hábitats de Interés Comunitario interceptados.

Identificación	Prioridad	Tipo	Tramo	Área (m <sup>2</sup> )
3240 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	No Prioritario	Cielo abierto	2B	7.171
			3A	5
			4B	5.612
		Viaducto	3A	897
			3B	890
			4B	291
			5B	1.067
			<b>Alternativa 1</b>	<b>7.872</b>
		<b>Alternativa 2</b>	<b>15.032</b>	
		4020* - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>	Prioritario	Cielo abierto
<b>Alternativa 1</b>	<b>17.363</b>			
<b>Alternativa 2</b>	<b>17.363</b>			
5110 - Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	No Prioritario	Túnel(*)	1A	562
			1B	405
			3B	390
		Cielo abierto	1B	77
			4B	8.164
			<b>Alternativa 1</b>	<b>8.164</b>
<b>Alternativa 2</b>	<b>8.240</b>			
5210 - Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	No Prioritario	Túnel(*)	1A	3.295
			1B	2
		Cielo abierto	1A	237
			<b>Alternativa 1</b>	<b>237</b>
<b>Alternativa 2</b>	<b>0</b>			
6210 - Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (Festuco-Brometalia)	No Prioritario	Túnel(*)	3A	4
			3B	1.662
		Cielo abierto	1B	1.372
			2A	3.207
			2B	5.407
			3A	4
			3B	13.625
			<b>Alternativa 1</b>	<b>7.749</b>
		<b>Alternativa 2</b>	<b>20.404</b>	
		6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>	No Prioritario	Túnel(*)
1B	3.054			
<b>Alternativa 1</b>	<b>0</b>			
<b>Alternativa 2</b>	<b>0</b>			
6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	No Prioritario	Cielo abierto	3A	2.190
			3B	1.972
		Viaducto	3A	457
			3B	475
		<b>Alternativa 1</b>	<b>2.647</b>	
		<b>Alternativa 2</b>	<b>2.447</b>	

Identificación	Prioridad	Tipo	Tramo	Área (m <sup>2</sup> )
6510 - Prados pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> - <i>Sanguisorba officinalis</i> )	No Prioritario	Cielo abierto	3A	12.980
			3B	12.990
			4B	66.641
			5B	68.904
			6B	76.509
			7B	22.594
			7C	17.383
		Viaducto	3A	1.421
			3B	1.411
			4B	34
			5B	4.211
			6B	1.003
			<b>Alternativa 1</b>	<b>249.086</b>
		<b>Alternativa 2</b>	<b>254.297</b>	
7130 - Turberas de cobertura (para las turberas activas)	No Prioritario	Cielo abierto	8A	12
		<b>Alternativa 1</b>		<b>12</b>
		<b>Alternativa 2</b>		<b>12</b>
8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	No Prioritario	Túnel <sup>(*)</sup>	1A	196
			1B	210
			7B	3.575
			7C	1.987
		<b>Alternativa 1</b>	<b>0</b>	
<b>Alternativa 2</b>	<b>0</b>			
9110 - Hayedos del <i>Luzulo-Fagetum</i>	No Prioritario	Cielo abierto	8A	3.820
		<b>Alternativa 1</b>		<b>3.820</b>
		<b>Alternativa 2</b>		<b>3.820</b>
9150 - Hayedos calcícolas mediterráneos del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	No Prioritario	Túnel <sup>(*)</sup>	1A	1.212
		<b>Alternativa 1</b>	<b>0</b>	
		<b>Alternativa 2</b>	<b>0</b>	
91E0* - Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	Prioritario	Cielo abierto	2A	137
			2B	2.790
			3B	1.853
		<b>Alternativa 1</b>	<b>137</b>	
<b>Alternativa 2</b>	<b>4.643</b>			
9240 - Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	No Prioritario	Túnel <sup>(*)</sup>	1A	4.584
		<b>Alternativa 1</b>	<b>0</b>	
		<b>Alternativa 2</b>	<b>0</b>	

Identificación	Prioridad	Tipo	Tramo	Área (m <sup>2</sup> )	
9340 - Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	No Prioritario	Túnel <sup>(*)</sup>	1A	13.740	
			1B	2.065	
			2A	1.186	
			2B	1.293	
		Cielo abierto	1A	7.700	
			1B	8.165	
		Viaducto	1A	991	
			1B	2.154	
				<b>Alternativa 1</b>	<b>8.690</b>
				<b>Alternativa 2</b>	<b>10.319</b>

Notas: \* HIC Prioritarios. Túnel<sup>(\*)</sup>. Las intercepciones en túnel no se contabilizan.

Fuente: Elaboración propia en base a la información cartográfica del Inventario Nacional de Hábitat, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Gobierno de España y Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña.

Atendiendo a los valores de las tablas anteriores, respecto a la afección sobre los HIC presentes en la zona de estudio, se pueden establecer las siguientes conclusiones:

- El eje que, globalmente, provoca una menor afección sobre los HIC es la Alternativa 1, con unas 3 ha menos de ocupación (lo que supone un 10% de diferencia).
- Tanto para los HIC prioritarios como para los no prioritarios, la Alternativa 2 afecta a una superficie mayor.
- Del análisis por tramos de trazado se deduce que son los tramos centrales (tramo 4, tramo 5 y tramo 6), que son comunes para las dos opciones planteadas, los que suponen una mayor afección a HIC. El tramo 2 es el que presenta una mayor diferencia entre las opciones planteadas, puesto que para la solución 2A (Alternativa 1) la ocupación se contabiliza en tan solo unos 3.343 m<sup>2</sup>, mientras que la opción 2B (Alternativa 2), al contener menos tramo en túnel, la superficie ocupada asciende a unos 15.370 m<sup>2</sup>.
- El HIC más afectado por cualquiera de las dos soluciones es el de los **Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis* - *Sanguisorba officinalis*)** (código 6510), clasificado como no prioritario, que se intercepta en unos 250.000 m<sup>2</sup> en ambos casos, dada su gran presencia en toda la zona comprendida entre El Pont de Suert hasta los alrededores de Bono (249.085 m<sup>2</sup> por el paso de la Alternativa 1, frente a 254.297 m<sup>2</sup>, por el recorrido de la Alternativa 2, con una ocupación ligeramente mayor).

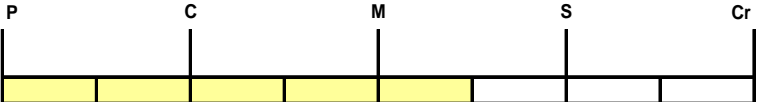
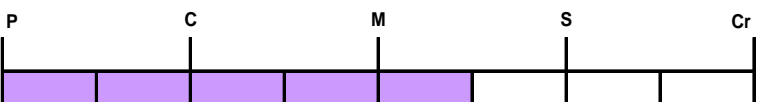
- En el caso de los HIC identificados como **Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*** (3240), y **Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)** (código 6210), de carácter no prioritario, las diferencias son considerables puesto que, en ambos casos la Alternativa 2 supone el doble o más de la superficie de ocupación respecta a la Alternativa 1.
- Para el HIC de **Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*** (9340) se obtiene una ocupación ligeramente mayor para la Alternativa 2 (de 10.319 m<sup>2</sup> respecto a 8.690 m<sup>2</sup> de la Alternativa 1).
- Finalmente, los HIC de carácter prioritario afectados corresponden a: **Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion, Alnion incanae, Salicion albae*)** (código 91E0\*); y **Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*** (código 4020\*). En el caso de los bosques aluviales, que resultan afectados en el Tramo 2, se observan diferencias según el trazado, siendo la Alternativa 2, la que plantea una ocupación sustancialmente mayor (de unos 4.643 m<sup>2</sup> frente a los 137 m<sup>2</sup> de la Alternativa 1). Para los brezales húmedos, la ocupación es la misma para las dos opciones planteadas, puesto que la afección de casi 2 ha se produce en el sector final de los ejes en estudio, en las cercanías del túnel de Viella (Tramo 8), común para las dos alternativas.

**Caracterización y valoración del impacto:**

Se considera que el peso relativo del impacto es distinto si se trata de un HIC de carácter Prioritario o No Prioritario, según los valores siguientes:

- HIC prioritario: con un **peso relativo de 0,3**.
- HIC no prioritario: con un **peso relativo de 0,2**

MEDIO BIÓTICO:		Vegetación			
Impacto potencial:	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios				
Fase de aparición:	Obras				
Alternativa:	Según Alternativa				
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO					
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2			
SIGNO:	-1	-1			
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Medio 2	Alto 3	3		
Calidad	Alto 3	Alto	3		
Intensidad	Mínimo 1	Moderado	2		
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem	2		
Actividad	Simple 1	Simple	1		
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato	4		
Persistencia	Persistente 4	Persistente	4		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible	3		
Duración	Permanente 3	Permanente	3		
Extensión	Localizado 1	Localizado	1		
Probabilidad	Seguro 4	Seguro	4		
	IMP -26	IMP	-28		
PESO RELATIVO:	0,2	0,2			
VALORACIÓN:	-5,2	-5,6			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO					
VALORACIÓN:					
ALTERNATIVA 1	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO				
ALTERNATIVA 2	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-		

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>	<b>Vegetación</b>		
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios</b>		
<b>Fase de aparición:</b>	Obras		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
	<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>	
SIGNO:	-1	-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Medio 2	Alto 3	
Calidad	Alto 3	Alto 3	
Intensidad	Mínimo 1	Moderado 2	
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem 2	
Actividad	Simple 1	Simple 1	
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3	
Duración	Permanente 3	Permanente 3	
Extensión	Localizado 1	Localizado 1	
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	
	IMP -26	IMP -28	
PESO RELATIVO:	0,3	0,3	
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-7,8</b>	<b>-8,4</b>	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN:</b>			
<b>ALTERNATIVA 1</b>			
	VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO		
<b>ALTERNATIVA 2</b>			
	VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-

### 8.7.3 Fase de Explotación

En la fase de explotación no se prevén impactos sobre la vegetación y la flora.

#### IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR VEGETACIÓN

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector vegetación.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la vegetación</b>				
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	-4,51	-4,82	M-S	S
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva y/o herbácea	-4,82	-4,82	S	S
Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	-8,39	-9,01	M-S	M-S
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de prados, praderías, tierras agrícolas y de labor	-4,20	-4,20	M-S	M-S
Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	-12,12	-13,05	M-S	M-S
Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	-8,08	-8,70	M-S	M-S
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-42,11</b>	<b>-44,60</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el vector vegetación, cuantitativamente, los efectos son mayores en la Alternativa 2, mientras que de forma cualitativa, los efectos son similares.

## 8.8 Impactos sobre la fauna

### 8.8.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se han identificado impactos sobre este vector en la fase de Proyecto y Planeamiento.

### 8.8.2 Fase de Obras

La afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción se inicia en la Fase de Obras pero continúa en la Fase de Explotación. Atendiendo a que los efectos durante los procesos constructivos son de carácter temporal, pero los impactos durante el uso de la infraestructura son permanentes se ha considerado oportuno valorar el impacto de manera conjunta, desarrollando los efectos previstos en el capítulo siguiente.

Otro de los posibles impactos que se pueden desarrollar en Fase de Obras y que están directamente relacionados con la construcción de los viaductos es el posible efecto barrera sobre la ictiofauna si es necesario realizar desvíos provisionales de los cursos de agua o vados para cruzarlos que dificulte el desplazamiento de las especies.

Aparte de estos efectos, no se estiman otros impactos en Fase de Obras.

### 8.8.3 Fase de Explotación

Este apartado desarrolla las afecciones más importantes que la infraestructura viaria puede ejercer sobre la fauna representativa de la zona. Con ello, se tratará los efectos sobre los asentamientos reproductivos de aves rapaces amenazadas, muy abundantes en el valle, y los efectos sobre la fauna no voladora por lo que concierne a potenciales bajas producidas por atropellamientos en la calzada. La mayor parte de los efectos se inician en fase de Obras y continúan en Fase de Explotación.

## • Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción

### ➤ NÚCLEOS DE SENSIBILIDAD ECOLÓGICA PARA LA FAUNA Y SUS AFECCIONES. INTRODUCCIÓN

Las perturbaciones contra la fauna asociadas a la construcción de infraestructuras, se manifiestan de diversas formas. En el caso de las aves, la intervención más drástica sería una ocupación o destrucción directa del hábitat de una especie concreta; por ejemplo, la transformación de un espacio de marismas afectaría, de manera evidente, a las especies de avifauna que requieren, para su desarrollo, las condiciones que se dan en este tipo de ambientes.

Otra afección, mucho más habitual que la anterior, que no implica una destrucción directa del biotopo, es interferir en el área de reproducción de una especie concreta. Este tipo de perturbaciones pueden acarrear también consecuencias demográficas altamente negativas. En este sentido, mientras que las alteraciones generadas en las áreas de campeo de las grandes aves rapaces (entre las cuales suelen estar las especies más amenazadas) pueden implicar el desplazamiento de individuos a otros territorios tróficos, la extorsión de nidos no ofrece a los adultos reproductores posibilidad de traslado hacia lugares más tranquilos, por lo que se puede provocar fracasos en las puestas que afecten gravemente a la productividad de una especie que, de por sí, ya se encuentre altamente amenazada. Es por este motivo que los sectores de reproducción se consideran zonas críticas de extrema sensibilidad, y con más peso ecológico que otras afecciones contra la fauna, como puede ser el riesgo de atropellos en áreas de campeo de la fauna terrestre.

Respecto a las perturbaciones que puede provocar el tránsito durante sus desplazamientos, algunos autores (Forman y Alexander, 1998), afirman que los efectos causados por el ruido, la contaminación ambiental y la intrusión visual asociados al tráfico rodado, genera pérdidas más representativas para la fauna que el atropellamiento mismo en las propias vías. Los movimientos de los vehículos, las vibraciones, las luces artificiales, la presencia humana y sobre todo el ruido, son factores que influyen negativamente en las poblaciones faunísticas, variando incluso sus patrones reproductivos.

➔ ZONAS SENSIBLES O CRÍTICAS DE REPRODUCCIÓN PARA AVES

**A) Especies afectadas y distribución territorial**

Dadas las características geológicas de la zona estudiada, se trata de un entorno que contiene una importante dotación de sectores de reproducción de diversas especies de rapaces, todas ellas dependientes de cantiles para establecer sus plataformas nidificantes. En general, estas aves tienen un extenso territorio de campeo que se esparce entre los dos principales núcleos pirenaicos de alto valor ecológico y protección más cercanos, que son Posets-Maladeta y Aigüestortes-Sant Maurici, y todo un conjunto de sierras y elevaciones circundantes de ámbito prepirenaico como Sopeira-Escales, Sant Gervàs, Malpàs, Berganui o el Montsec.

Así, los nidificantes más representativos del tramo lineal estudiado, son las siguientes especies, ordenadas de mayor a menor importancia según su grado de amenaza, y siendo todos ellos sedentarios excepto el alimoche, un migrador subsahariano que ocupa los territorios ibéricos de marzo a septiembre.

- 1º. Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 2º. Alimoche (*Neophron percnopterus*)
- 3º. Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)
- 4º. Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5º. Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Las parejas reproductoras de estas especies suelen tener varios sectores de nidificación que se van alternando de un año a otro en función de la competencia territorial con otras especies, la meteorología, o las posibles molestias en la etapa nupcial. El conjunto de nidos potenciales, plataformas o sectores de nidificación forman el territorio de reproducción de cada pareja.

De esta manera, el tramo estudiado abarca un conjunto de núcleos de reproducción que coinciden con elevaciones rocosas de altos cantiles y, en algunos casos, la idoneidad del lugar provoca agrupaciones interespecíficas de nidos.

En todo el sector analizado, desde Sopeira a la boca sur del túnel de Viella, conviven un total aproximado de **4 parejas quebrantahuesos, 4-5 parejas de alimoche, 2 parejas de halcón**

**peregrino, 3 parejas de águila real** y unas **100 parejas de buitre leonado**, que reparten sus territorios reproductivos de la siguiente forma:

– Área de Sopeira

Se extiende por los cantiles de Sopeira que cruzan transversalmente el cauce del Noguera Ribagorzana formando un desfiladero.

Contiene 2 sectores de la misma pareja de quebrantahuesos, 3 sectores de buitre leonado, 1 sector de halcón peregrino y 1 sector de águila real.

– Área de Escales-Malpàs

Se extiende por las elevaciones rocosas que envuelven el Embalse de Escales, y contiene el núcleo con más abundancia de plataformas reproductivas para las rapaces de todo el tramo estudiado, siendo más numerosas en el lado oeste.

Contiene 2 sectores de una misma pareja de quebrantahuesos, 3 sectores de alimoche, 1 sector de halcón peregrino y 10 sectores de buitre leonado

– Área de El Pont de Suert

Es un pequeño núcleo reproductivo albergado cerca de la población de El Pont de Suert, y en unas elevaciones situadas en el margen derecho de la Noguera Ribagorzana.

Contiene 1 sector de alimoche, 2 sectores de la misma pareja de águila real y 1 sector de buitre leonado.

– Área de Ginaste-Bono

Este núcleo se reparte por terrenos forestales de mayor entidad pirenaica que los anteriores quedando los cortados litológicos más integrados con las densas cubiertas vegetales del piso montano o subalpino. Los cantiles siguen acotando ambas laderas del valle y algunos de sus nidos rompen la visual por su ubicación en terrenos fuertemente abruptos.

Contiene 5 sectores de dos parejas de quebrantahuesos, 1 sector de alimoche, 2 sectores de la misma pareja de águila real, y 3 sectores de buitre leonado.

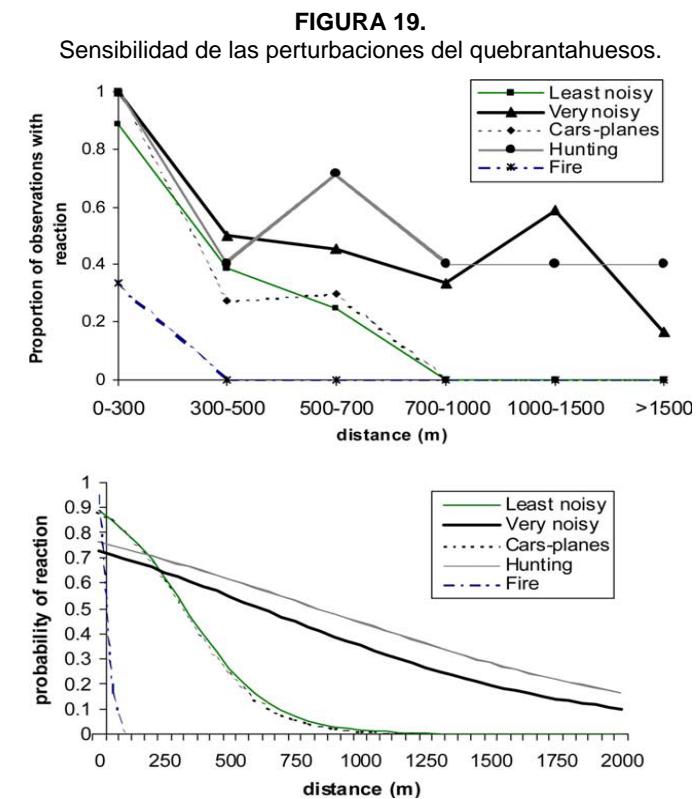


**B) Sensibilidad a las perturbaciones**

Dado el numeroso contingente de territorios de reproducción de aves amenazadas en el espacio circundante a la actual carretera N-230 y su nueva propuesta de mejora, es preciso analizar el impacto sobre estas especies traducido a posibles repercusiones en la reproducción a través de sus puntos y momentos críticos.

En general, la bibliografía ofrece poca información por lo que respecta al fracaso de nidadas, y mucho menos si éste es debido a molestias por actividad humana.

Para el **quebrantahuesos**, se ha valorado el posible impacto por ahuyentamiento en período crítico de reproducción teniendo en cuenta los datos ofrecidos por un estudio realizado en los Pirineos franceses (Beatriz Arroyo (2006), *Biological conservation*, núm.128 276-284) en el cual se referencia la probabilidad de fracaso reproductivo en función de las molestias por actividad humana. Aunque el paso de helicópteros, las batidas cinegéticas y el excursionismo parecen las principales causas de las perturbaciones, también el tránsito de vehículos por viales, pistas o caminos de la zona, u obras civiles dirigidas a las infraestructuras constituyen focos perturbadores capaces de afectar el ciclo reproductivo de estas aves.



Fuente: Beatriz Arroyo, Martine Razin (2006), *Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees*.

En los gráficos del estudio reproductivo del quebrantahuesos (Beatriz Arroyo, Martine Razin (2006), *Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees*) se deduce el ámbito físico de diversos tipos de molestias y la probabilidad de que el ave vea interrumpida su labor reproductiva.

Como también se observa en los gráficos presentados, un factor muy tenido en cuenta en la valoración de las molestias es el ruido producido como perturbación. En este parámetro interviene la intensidad y la cadencia o ritmo en que se produce. En general, un ruido continuo y monótono, acabará provocando una cierta habituación o acomodo; mientras que si el ruido es súbito y discontinuo, producirá en el animal sobresaltos cada vez que ocurra y posiblemente más ahuyentamiento. Este tipo de perturbaciones se pueden asociar a la explotación de una carretera en el primer caso, y al periodo de obras en el segundo.

Para niveles altos de ruido, como por ejemplo una obra con voladuras o el uso de maquinaria pesada, a partir de 2 Km. de distancia, la probabilidad de que el quebrantahuesos reaccione

adversamente frente a un disturbio de este tipo es cero. Por tanto, se puede establecer una distancia crítica a partir de 2 Km, que según el citado estudio puede reducirse a 1,6 Km.

Para niveles bajos o medios de ruido, como la explotación de un vial, a partir de 1 Km. de distancia, la probabilidad de que el ave reaccione adversamente frente a un disturbio de este tipo es cero. Por tanto se puede establecer una distancia crítica de 1 Km., que según el mismo estudio puede reducirse a los 750 m.

Atendiendo de nuevo a los gráficos que tratan el tipo de perturbación y según comentarios comparativos de ornitólogos de la zona, la distancia crítica para el quebrantahuesos respecto a una posible reacción negativa (dejar el nido cuando está incubando) vendría determinada por los valores indicados, estimando un nivel de respuesta igual en el águila real y el alimoche, algo menor en el halcón peregrino, y bastante menor en el buitre leonado (ver Tabla siguiente).

**TABLA 59.**  
Distancias críticas a las perturbaciones de las especies de avifauna más sensibles.

Especie	Distancias críticas (m)	
	Nivel Bajo-Medio de ruido (Vehículos) EXPLOTACIÓN VIAL	Nivel Medio-Alto de ruido (Voladuras, maquinaria) OBRAS
Quebrantahuesos	700-1.000	1.600-2.000
Alimoche	700-1.000	1.600-2.000
Águila real	700-1.000	1.600-2.000
Halcón peregrino	600-900	1.400-1.800
Buitre leonado	400-800	1.200-1.600

Fuente: Beatriz Arroyo, Martine Razin (2006). *Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees.*

En la práctica, se consideraran las distancias menores o más desfavorables.

Existen otros factores que modulan las reacciones del animal frente a la distancia entre el foco emisor de la alteración y el nido receptor. Para el caso que ocupa este estudio, la orientación del nido respecto a la carretera, la rotura de visuales originada por la topografía del terreno o el desnivel entre el nido y el vial, pueden modificar significativamente las distancias críticas a partir de las cuales se produce ahuyentamiento; hasta el punto de existir plataformas reproductoras de buitre leonado bien cercanas a la carretera actual pero sin visuales directas, y, contrariamente, nidos situados a más de 0,5 Km. de distancia de la carretera que suelen

fracasar, entre otras cosas, por tener visión directa del vial y generarse molestias derivadas de esta situación.

En cierto modo, la sensibilidad de las rapaces tratadas a posibles molestias guarda una cierta relación con el estado de amenaza de la especie. De hecho, la capacidad de tolerar la perturbación humana, en todas sus formas, es una aptitud innegable de éxito poblacional. En este sentido, es probable que el quebrantahuesos sea la especie más sensible o menos tolerante, y el buitre leonado la menos sensible y por tanto más tolerante. También cabe la posibilidad que el carácter gregario de este último frente a los hábitos solitarios del quebrantahuesos o también el águila real tengan un papel influyente en la adaptabilidad a los disturbios antrópicos. Por extensión, un buen ejemplo lo constituye la amplia familia de los córvidos, mayoritariamente gregarios, que son asimismo grandes explotadores del medio antropizado.

En este sentido, un hecho que ilustra la dominancia interespecífica y las diferentes posibilidades de éxito como especie, es el hecho de que posibles perturbaciones en el punto crítico del quebrantahuesos implican ir a favor de las importantes colonias de buitre leonado, que con más tolerancia y decisión, no dudan en ocupar la plataforma del buitre barbudo, y así desplazar la especie solitaria a sectores reproductivos de posible peor calidad.

### C) Fenología reproductiva

En cuanto a la fenología de los ciclos biológicos de estas aves y su sensibilidad, solamente se habla de puntos críticos en relación al ahuyentamiento cuando la pareja se encuentra en periodo reproductivo. Esto ofrece pequeñas variaciones de una especie a otra, y sirve para acotar temporalmente las posibles molestias en un cronograma.

La fenología reproductiva de estas especies y sus periodos críticos o más sensibles son:

TABLA 60.

Fenología de los periodos críticos en el ciclo reproductivo de las rapaces más representativas.

Especie	Incubación	Pollos en el nido
Quebrantahuesos	diciembre-abril	marzo-julio
Alimoche	marzo-mayo	mayo-agosto
Halcón peregrino	marzo-abril	mayo-junio
Águila real	febrero-mayo	abril-agosto
Buitre leonado	diciembre-abril	marzo-julio

Fuente: Elaboración propia en base a bibliografía consultada.

Con esto, no cabe duda que la nidificación obliga a los adultos a establecer estrechos vínculos con una ubicación concreta, sin posibilidad de ser desplazada o substituida. Fuera de este periodo, una perturbación que incida sobre el área de campeo de la especie, no tiene más consecuencias que el desplazamiento del ave a otro sitio.

#### D) Estimación cuantitativa de la afección sobre los nidos

Partiendo de las limitaciones de la información disponible y de unos parámetros que juegan un papel aparente en la determinación del impacto, se valora la afección potencial relativa en cada sector de reproducción de aves, con el fin de realizar comparaciones, ya sea entre alternativas de propuesta o entre distintos sectores reproductivos del trazado estudiado. Lo cierto es que a mayor impacto, más probabilidad de fracaso reproductivo del ave/s afectada/s.

Antes de todo, es necesario describir unas premisas sobre el grupo de aves estudiado y la nomenclatura utilizada para indicar sus ubicaciones reproductivas:

- a) Todas la rapaces están protegidas: Al margen de las diferencias, que en algunos casos no dejan de ser estimaciones, es importante reseñar que el área estudiada se encuentra en una **zona altamente poblada por rapaces**, y que todas ellas gozan de un **alto grado de protección** y reconocimiento sobre su valor ecológico. Por ello, la asignación de gradaciones comparativas no implicará, en ningún caso, que las especies asociadas a los valores más bajos puedan estar sometidas a implementaciones de ingeniería no respetuosa con estas aves. Por otro lado, y sin ánimo de aplicar efectos agresivos a otras especies orníticas, hay un sinfín de especies no prioritarias y sin grado de amenaza poblacional, sobre las cuales no es necesario

planificar una protección especial en proyecto; bien al contrario del grupo citado de rapaces.

- b) Nomenclatura: Por definición, se considerará como un sector de cría, el lugar que alberga como mínimo 1 nido de una pareja reproductora. Por lo general, cada pareja dispone de varios nidos, los cuales van siendo escogidos de un año a otro por distintos motivos. El conjunto de los nidos o plataformas de una pareja reproductora se llama territorio de cría o reproducción.

En grandes cantiles, es habitual que se produzcan agrupamientos reproductivos de varias especies, las cuales se reparten según sus preferencias o dominancias. En el territorio estudiado, el buitre leonado ejerce una supremacía total frente a las otras especies. Esto viene dado por la fortaleza corporal de su enorme cuerpo, con un poderoso pico, por el gran número de individuos que presentan sus poblaciones, y por la coyuntura expansiva de la especie frente a la recesión de las otras.

Vistas las premisas, se intentará cuantificar el valor del impacto potencial que reciben los nidos según su interacción con el foco de perturbación que, en este caso, es la carretera.

Hay que decir que las críticas sobre el método escogido pueden ser muchas, pero lo fundamental es la utilidad para hacer comparativas siempre y cuando se mantenga el mismo criterio en todos los casos. En definitiva se trata de averiguar si una alternativa ejerce más o menos impacto que la otra con valores relativos. Si para los cálculos de una se admiten unos errores de método, también son imputables al cálculo de la otra; por lo que la misma acumulación de errores permitiría obtener resultados comparables, que es lo que se pretende.

#### Afección sobre el sector de cría (A)

Para encontrar el valor de la afección potencial sobre un sector reproductivo, referida a la reacción adversa de las aves por ahuyentamiento, se ha tenido en cuenta la siguiente expresión con sus parámetros:

$$A = [(IP \times PES) + (VE \times PES) + (NE \times PES) + (NI \times PES)] \times (SIG)$$

Siendo:

A: Afección al sector de reproducción.

IP: Intensidad de perturbación que a su vez dependerá de otros parámetros.  
 VE: Valor ecológico de las aves del sector de cría, según su grado de amenaza y protección.  
 NE: Número de especies afectadas en el sector de agrupamiento reproductivo.  
 NI: Número de nidos o plataformas del sector reproductivo.  
 PES: Coeficiente de participación o peso relativo que se aplica a cada vector según se valore su relevancia, y teniendo en cuenta que siempre suma 1 para los vectores de un mismo tipo de impacto.  
 SIG: Signo del impacto, que en este caso vendrá determinado por un valor negativo si la carretera está descubierta (efecto perjudicial para la reproducción de las aves causado por las obras y el tránsito de vehículos); y positivo, si la carretera describe un trazado subterráneo (efecto beneficioso).

El conjunto de los valores (IP, VE, NE, NI) constituirían la importancia de la afección (IMP)

Con ello, la afección que ejerce la carretera en un sector de reproducción quedaría con la siguiente tabla y expresión:

$$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$$

**TABLA 61.**  
Parámetros de la afección en el sector reproductivo (A).

	Valores de la importancia (IMP)	Peso relativo (PES)	Signo del impacto (SIG)
(IP) Intensidad de perturbación	1-4	0,5	
(VE) Valor ecológico de la especie más amenazada	1-4	0,3	Vial descubierta (-1)
(NE) Número de especies en la agrupación reproductiva	1-4	0,1	Vial subterráneo (+1)
(NI) Número de nidos en la agrupación reproductiva	1-4	0,1	

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, la afección sobre el sector de cría viene dado por la suma de estos valores (IP, VE, EN, NI) sometidos a su peso relativo, y multiplicado todo ello por un signo -1 o +1 en función de si el trazado viario es descubierta (-1) o subterráneo (+1):

Intensidad de la perturbación (IP)

Las perturbaciones potenciales que reciban los nidos por su ubicación, dependerán, en primer término, del efecto de perturbación en función de la distancia entre el foco que provoca la molestia y el nido (Pdi) y, en segundo término, de otros factores complementarios o correctores como la influencia de la orientación del nido en relación a la carretera (Io), de la influencia de la visual entre el nido y la carretera (Iv), y de la influencia del desnivel entre estos dos puntos (Ide). En general, se considerará la existencia de perturbaciones no despreciables cuando la longitud entre el foco emisor de la distorsión (carreteras) y el nido sea inferior a las distancias críticas reseñadas en el cuadro anteriormente presentado. Así mismo, este valor se reducirá (-1) o se dejará igual (0) según los otros tres parámetros topográficos sean a favor del impacto o no influyan.

De esta forma, es posible que nidos cercanos a la carretera reciban poco impacto y sean perfectamente viables, mientras que plataformas más lejanas se consideren no aptas para la reproducción de algunas especies exigentes.

$$IP = Pdi \ +/- \ Io \ +/- \ Iv \ +/- \ Ide$$

**TABLA 62.**  
Perturbación potencial en función de la distancia crítica (Pdi).

Situación del nido respecto a la carretera	Calificativo	Valor numérico
Menor a la distancia crítica	Alta	4
Igual o superior a distancia crítica hasta un máximo del 10%	Media	3
Superior a la distancia crítica hasta un máximo del 20%	Baja	2
Superior a un 20% de la distancia crítica	Nula	1

Fuente: Elaboración propia.

El efecto de las perturbaciones según la distancia crítica se medirá de 1 a 4, siendo 1 la posición menos impactante y 4 la que más afecciones produzca.

Una vez obtenido el valor de la perturbación según la distancia crítica (Pdi), el valor de la intensidad de la perturbación (IP) se obtiene corrigiendo ésta según los valores de las influencias. Así, los ruidos producidos por vehículos u obras serán más molestos cuanto más orientado esté el nido respecto a la carretera (orientación del cantil que alberga el nido), cuanto mayor sea el contacto visual entre los dos puntos (presencia de elementos intermedios, como peñascos, que rompan la visual), y cuanto menos desnivel haya entre el vial y la plataforma reproductiva.

Las correcciones de las influencias complementarias pueden restar impacto al valor máximo de la intensidad, que es 4:

**TABLA 63.**  
Correcciones de Pdi según influencias lo,lv, lde.

Tipo de corrección	Situación	Corrección
(lo) Influencia debida a la orientación del nido respecto a la carretera	Orientación del nido hacia carretera	0 (queda igual)
	Orientación significativamente distinta del nido respecto a la carretera	-1
(lv) Influencia debida a la visual del nido respecto a la carretera	Visual directa del nido hasta la carretera	0 (queda igual)
	Visual rota del nido a carretera por elementos intermedios	-1
(lde) Influencia debida al desnivel del nido respecto a la carretera	Desnivel inexistente o débil (< 100 m)	0 (queda igual)
	Desnivel fuerte (> ó igual 100 m)	-0,6

Fuente: Elaboración propia.

#### Valor ecológico (VE)

Las aves presentes en los sectores de reproducción se pueden ordenar de mayor a menor según su grado de amenaza, criterio por el cual se ha asignado una categoría de protección y prioridad. A efecto de posibles cálculos cuantitativos sobre el impacto ambiental se ha asignado valores de 1 a 4 como calificativos del supuesto valor ecológico de la especie. En caso de producirse agrupaciones reproductivas interespecíficas, se considerará la especie más amenazada o de mayor valor ecológico:

**TABLA 64.**  
Valor ecológico de las especies de avifauna.

Especie	Valor ecológico o grado de protección	Valor numérico
Quebrantahuesos	Muy alto	4
Alimoche	Muy alto	4
Halcón peregrino	Alto	3
Águila real	Alto	3
Buitre leonado	Medio	2
Cormorán grande	Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

#### Número de especies afectadas (NE)

De alguna forma, la diversidad de especies presentes en la agrupación reproductiva, debe tener una cierta participación en el impacto ejercido, siendo mayores las consecuencias ecológicas cuanto mayor sea el número de especies afectadas. En el marco geográfico estudiado se producen muchos agrupamientos, llegando algunos a contener 5 especies.

**TABLA 65.**  
Número de especies en la agrupación reproductiva (NE).

Especie	Valor numérico
> 4 especies	4
4 especies	3
3 especies	2
1 o 2 especies	1

Fuente: Elaboración propia.

#### Número de nidos afectados (NI)

Otro factor cuantitativo que se debe tener en cuenta es la cantidad de nidos que contiene el sector reproductivo afectado o su agrupamiento. Sin embargo, este debe ser un parámetro con poco peso relativo, dado que una proporción muy alta de nidos pertenece a la especie menos amenazada de este grupo de rapaces, que es el buitre leonado.

**TABLA 66.**  
Número de especies en la agrupación reproductiva (NI).

Especie	Valor numérico
> 20 nidos	4
6-20 nidos	3
2-5 nidos	2
1 nido	1

Fuente: Elaboración propia.

### Dormideros

En el recorrido geográfico estudiado, solamente se produce un caso, en el que aparezca un sector de reposo de aves. Se trata de un dormidero invernal de cormorán grande, especie de hábitos marinos y fluviales que actualmente se encuentra en expansión y sin ningún tipo de grado de amenaza.

En este caso, la determinación de la afección se tratará de forma parecida a los sectores de nidificación aunque la perturbación se considere mucho menor por tratarse, en definitiva, de una área de campeo no vital para la especie. En este sentido, el posible ahuyentamiento produciría simplemente un desplazamiento del dormidero, nada difícil de sustituir en el extenso escenario de cantiles y desfiladeros del Embalse de Escales.

### **E) Valoración de la afección (A)**

Finalmente, para dar un valor comparativo de la afección potencial del vial sobre el sector de nidificación, obtenido con la expresión ya presentada, los distintos niveles orientativos quedan así:

$$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$$

**TABLA 67.**  
Nivel de afección en sectores de reproducción.

Calificativo	Valor numérico
Muy alta	-4
Alta	de -3 a -3,9
Media	de -2 a -2,9
Baja	de -1 a -1,9
Muy baja	de -0,1 a -0,9
Sin afección o afección nula	0 ó valor +

Fuente: Elaboración propia.

### **F) Ejemplos de cálculo de la afección**

Premisa:

De la tabla de distancias críticas, se tomará el valor más bajo de la columna que hace referencia a la explotación de los viales. Los valores de la columna referente a una situación extremadamente ruidosa de obras, se tendrá en cuenta para relacionar la fenología reproductiva de las aves con el calendario de obras.

#### **☛ Cálculo para la situación de máxima afección en viales descubiertos**

Distancia menor a la crítica (p. ej. menos de 700 m. para quebrantahuesos) (Pdi=4)

Orientación del nido hacia la carretera (Io=0)

Visual directa del nido hasta la carretera (Iv=0)

Desnivel inexistente o débil (Ide=0)

$$IP = Pdi \ +/- \ Io \ +/- \ Iv \ +/- \ Ide$$

$$IP = 4 - 0 - 0 - 0 = 4$$

Valor ecológico máximo (quebrantahuesos) (VE=4)

Número superior a 4 especies en la agrupación reproductiva (NE=4)

Número superior a 20 nidos en la agrupación reproductiva (NI=4)

El signo es negativo, porque el vial es de trazado descubierto (-1)

$$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$$

$$A = [(4 \times 0,5) + (4 \times 0,3) + (4 \times 0,1) + (4 \times 0,1)] \times (-1) = -4$$

**A = -4 (valor de la afección máxima)**

**TABLA 68.**  
Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio.

✪ Cálculo para la situación de mínima afección en viales descubiertos

Distancia mayor a 20% de la crítica

(p.e. más de 840 m para quebrantahuesos (Pdi=1)

Orientación del nido distinta a la carretera (Io = -1)

Visual rota del nido hasta la carretera (Iv = -1)

Desnivel fuerte (Ide = -0,6)

IP = Pdi +/- Io +/- Iv +/- Ide

IP= 1-1-1-0,6 = -1,6

Valor ecológico medio (buitre leonado) (VE=2)

Número de especies en la agrupación reproductiva, 1 (NE=1)

Número nidos en la agrupación reproductiva, 1 (NI=1)

El signo es negativo, porque el vial es de trazado descubierto (-1)

$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$

$A = [(-1,6 \times 0,5) + (2 \times 0,3) + (1 \times 0,1 + 1 \times 0,1)] \times (-1) = 0$

**A = 0 (valor de impacto mínimo)**

➔ IDENTIFICACIÓN SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO EN LA ZONA DE ESTUDIO

En la zona de estudio se han identificado un total de 25 sectores de nidificación utilizados por diferentes especies de alta sensibilidad y 1 dormitorio de cormorán, cuya representación gráfica queda expuesta en el **Documento nº 2, Planos**, del presente EIA.

La localización y descripción de estos sectores y dormitorio queda establecida según se muestra la tabla siguiente:

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del sector de nidificación y dormitorio	Especies presentes
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Tossal de les Cornasses	Sector de nidificación de parejas aisladas con 1 nido de quebrantahuesos y 1 nido de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Morral Roi	Sector de nidificación de buitre leonado con un mínimo de 4 parejas	Buitre leonado
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Roc de Sant Cugat	Complejo de cantiles que alberga un importante núcleo de reproducción de rapaces con 1 nido de quebrantahuesos, 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, 1 nido de águila real, y un mínimo de 25 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cantiles de los lados E y W de un desfiladero del Embalse de Escales	Sector de nidificación con 1 nido de alimoche y un mínimo de 8 nidos de buitre leonado. Los nidos se encuentran a ambos lados del embalse	Alimoche, buitre leonado
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cantiles del lado W del embalse de Escales, cercanos a la orilla	Escarpes ubicados entre la actual N-230 y las aguas del embalse de Escales, que albergan un dormitorio hivernal de una colonia formada por unos 50 cormoranes	Cormorán grande
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2)	Serrat de Sant Salvador	Cantiles de alto valor ecológico con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 15 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado
N6	116+500	102+200	Cap del Grau	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	Alimoche, buitre leonado
N7	116+500	102+200	Obaga del Puçó	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Buitre leonado
N8	117+600	102+700	Collado de Cellers	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Buitre leonado
N9	118+000	103+200	Serrat des Costes de Montiberri	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado
N10	118+000	103+200	El Garabero	Cantiles que albergan un núcleo de reproducción de varias especies de rapaces con 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, y un mínimo de 6 nidos de buitre leonado	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del sector de nidificación y dormitorio	Especies presentes
N11	118+500	103+500	Mare de Deu del Torm	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N12	119+000	104+100 (A1) 105+400 (A2)	Cantiles del lado W del embalse de Escalles	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 1 nido de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>
N13	119+500	104+500 (A1) 105+500 (A2)	La Torre de Buira	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N14	120+000	105+000 (A1) 106+200 (A2)	Cambatiri	Sector de nidificación con un mínimo de 8 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N15	123+500	107+500 (A1) 108+900 (A2)	Tossal de Miravet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>
N16	124+000	107+700 (A1) 109+500 (A2)	La Solà	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>
N17	125+000	110+100	Tossal del Forn de la Calç	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>
N18	135+000	120+000	Ginaste	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos, habiendo estado activo en el 2008 (pareja de Ginaste)	<b>Quebrantahuesos</b>
N19	135+000	120+400	Costa de Ginast	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos (pareja de Ginaste)	<b>Quebrantahuesos</b>
N20	138+700	123+600	Inllades	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos	<b>Quebrantahuesos</b>
N21	139+000	124+000	La Culgrasa	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>
N22	138+600	123+500	Minas de Cierco	Cantiles con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado (activo el 2008, pareja de Bono)	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N23	140+300	125+000	Els Chordonals	Ubicación reproductiva de águila real, y como mínimo 1 nido de buitre leonado	<b>Águila real, buitre leonado</b>
N24	140+300	125+300	Pas de l'Ós	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado. Sector muy activo (2006)	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N25	141+000	126+000	Central de Senet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona.

A partir de las observaciones de campo y los recorridos efectuados en la zona de estudio, se estima que cada sector de nidificación albergue un cierto número de nidos de especies de alta sensibilidad y protección. A partir de los resultados de los reconocimientos del ámbito analizado (completados con las consultas efectuadas a los expertos locales, cazadores y técnicos ambientales y forestales que operan por la zona), en la tabla siguiente se establece una valoración aproximada del número de nidos previsible, que a pesar de poder albergar algunos errores, debido a la gran dificultad de obtener este tipo de información, se trata de unos datos valiosos que permiten situar las plataformas utilizadas por las especies de avifauna más sensibles y prever el riesgo de impacto debido a la incorporación de un nuevo eje viario, comparándolo con la situación actual.

**TABLA 69.**  
Estimación del número de nidos presentes en la zona de estudio.

Sectores	Especies presentes	Número* estimado de nidos	Nº total de nidos estimados*
N1	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	2
		1 nido de buitre leonado	
N2	Buitre leonado	Mínimo 4 nidos de buitre leonado	Mínimo 4
N3	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	29
		1 nido de alimoche	
		1 nido de halcón peregrino	
		1 nido de águila real	
N4	Alimoche, buitre leonado	25 nidos de buitre leonado	Mínimo 9
		1 nido de alimoche	
N5	Quebrantahuesos, buitre leonado	Mínimo de 8 nidos de buitre leonado	16
		1 nido quebrantahuesos	
N6	Alimoche, buitre leonado	15 nidos de buitre leonado	Mínimo 3
		1 nido alimoche y un	
N7	Buitre leonado	Mínimo de 2 nidos de buitre leonado	Mínimo 5
N8	Buitre leonado	Mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Mínimo 3
N9	Quebrantahuesos, buitre leonado	Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Mínimo 4
		1 nido de quebrantahuesos	
N10	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Mínimo 8
		1 nido de alimoche	
		1 nido de halcón peregrino	
N11	Buitre leonado	Mínimo de 6 nidos de buitre leonado	Mínimo 3



Sectores	Especies presentes	Número* estimado de nidos	Nº total de nidos estimados*
N12	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 2
		Mínimo de 1 nido de buitre leonado	
N13	Buitre leonado	Mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Mínimo 5
N14	Buitre leonado	Mínimo de 8 nidos de buitre leonado	Mínimo 8
N15	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 3
		Mínimo de 2 nidos de buitre leonado	
N16	Águila real	1 nido de águila real	1
N17	Águila real	1 nido de águila real	1
N18	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N19	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N20	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N21	Águila real	1 nido de águila real	1
N22	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	Mínimo 3
		Mínimo de 2 nidos de buitre	
N23	Águila real, buitre leonado	1 nido de águila real	Mínimo 2
		Mínimo 1 nido de buitre leonado	
N24	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos y un	Mínimo 4
		Mínimo 3 nidos de buitre leonado	
N25	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 4
		Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona.

## ➔ RESULTADOS DEL CÁLCULO. VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN

Tras la aplicación de la metodología expuesta en los apartados anteriores, se valora el riesgo de afección sobre los distintos sectores de nidificación obteniendo los resultados recogidos en la tabla adjunta.

Cabe señalar, que el cuadro recoge la estimación de los efectos o presión que actualmente provoca el trazado actual sobre los distintos sectores de nidificación y lo compara con los valores previstos tras la incorporación de los nuevos ejes planteados en base a la distancia del punto sensible, a su orientación, a las visuales y a los desniveles.

**TABLA 70.**  
Riesgo de afección de los sectores de nidificación y dormitorios.

SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	ESPECIES PRESENTES	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)				IMPACTOS RESPECTO A LOS TRAZADOS PROPUESTOS						
						DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALT	DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE CON LA NUEVA SITUACIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS
N1	108+500	96+800 (Alt 1) 97+000 (Alt 2)	Tossal de les Cornasses	Sector de nidificación de parejas aisladas con 1 nido de quebrantahuesos y 1 nido de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado	1500 m de distancia a la N-230. Desnivel entre punto y carretera de 450 m. Orientación sur de los nidos	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,7	Todas	Los nidos se encuentran a unos 1000 m del nuevo trazado, con orientación S	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+0,7	El nuevo trazado corrige la pequeña afección	No necesita medidas correctoras
N2	109+300	97+300 (Alt 1) 97+500 (Alt 2)	Morral Roi	Sector de nidificación de buitre leonado con un mínimo de 4 parejas	Buitre leonado	Se encuentra a 600 m de la N-230, a 540 m de desnivel, y con orientación noreste	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+0,6	Todas	Los nidos se encuentran a unos 400 m del nuevo trazado, a 540 m de desnivel y orientación noreste	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,6	El nuevo trazado mantiene la no afección	No necesita medidas correctoras
N3	109+300	97+300 (Alt 1) 97+600 (Alt 2)	Roc de Sant Cugat	Complejo de cantiles que alberga un importante núcleo de reproducción de rapaces con 1 nido de quebrantahuesos, 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, 1 nido de águila real, y un mínimo de 25 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 800 m de la N-230, a 350 m de desnivel, y con orientación S	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,7	Todas	Los nidos se encuentran a unos 1000 m del nuevo trazado, a 350 m de desnivel, y con orientación S	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,2	El nuevo trazado mantiene la no afección	No necesita medidas correctoras
N4	114+500	100+500 (Alt 1) 101+500 (Alt 2)	Cantiles de los lados E y W de un desfiladero del Embalse de Escalles	Sector de nidificación con 1 nido de alimoche y un mínimo de 8 nidos de buitre leonado. Los nidos se encuentran a ambos lados del embalse	Alimoche, buitre leonado	Los nidos se encuentran entre 100 y 300 m de la N-230. Unos con orientación E y otros W. Desnivel de 90 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,3	Todas	Los nidos/dormidero se encuentran a 750-1000 m de la Alt 1 y a 150-500 m de la Alt 2. Unos con orientación E y otros W	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,3	El nuevo trazado corrige la afección	No necesita medidas correctoras
D1	114+500	100+500 (Alt 1) 101+500 (Alt 2)	Cantiles del lado W del embalse de Escalles, cercanos a la orilla	Escarpes ubicados entre la actual N-230 y las aguas del embalse de Escalles, que albergan un dormidero hivernal de una colonia formada por unos 50 cormoranes	Cormorán grande	El dormidero se ubica en un cantil de un tramo del embalse de Escalles con desfiladero. Las repisas que sostienen la colonia de cormoranes, quedan por debajo la carretera, cerca del agua y fuera del alcance visual	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA (Existe una sensibilidad baja por tratarse sólo de un dormidero que puede reemplazarse por otro en caso de molestias. Por eso, la afección actual debe catalogarse como baja, sin entrar en valoraciones numéricas que no se adaptan a esta propuesta de cálculo)	No procede	Todas	Los nidos/dormidero se encuentran a 750-1000 m de la Alt 1 y a 150-500 m de la Alt 2. Unos con orientación E y otros W	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA (Con el nuevo trazado subterráneo, el impacto es nulo y se da solución al pequeño impacto de la carretera actual)	Sin posibilidad de asociarse a un valor numérico	El nuevo trazado corrige la afección	No necesita medidas correctoras
N5	115+700	101+600 (Alt 1) 102+600 (Alt 2)	Serrat de Sant Salvador	Cantiles de alto valor ecológico con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 15 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 800 m de la N-230, con orientación NE y al abrigo de diversos escarpes paralelos. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	Alt 1	Los nidos se encuentran a 400 m del nuevo trazado, con orientación NE y al abrigo de diversos escarpes paralelos	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+2,8	El nuevo trazado corrige la afección, durante la explotación del vial	La corrección de la pequeña afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo planteado para la Alt 1. Sin embargo, la construcción de la obra de fábrica del pK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes se tendrán que planificar de agosto a noviembre, porque la distancia crítica para actividades altamente ruidosas es de 1600 m, habiendo solamente 700 m entre los nidos y la O.F.
										Alt 2	Los nidos se encuentran a 600 m del nuevo trazado, con un desnivel de 325 m, orientación NE y al abrigo de diversos escarpes paralelos	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	El nuevo trazado mantiene la afección actual	La opción 2 mantiene la misma afección que la actual N-230. Las tareas altamente ruidosas de las obras se tendrán que reservar para el periodo septiembre-noviembre (distancia crítica para actividades altamente ruidosas de 1600 m)

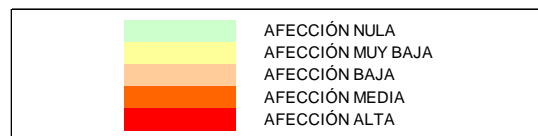
SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	ESPECIES PRESENTES	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)				IMPACTOS RESPECTO A LOS TRAZADOS PROPUESTOS						
						DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALT	DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE CON LA NUEVA SITUACIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS
N6	116+500	102+200	Cap del Grau	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	Alimoche, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1000 m de la N-230, con orientación SE	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,2	Alt 1	Los nidos se encuentran a 900 m de distancia del nuevo trazado, con un desnivel de 325 m y orientación SE	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,2	El nuevo trazado corrige la afección en la explotación de l vial	La corrección de la pequeña afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo planteado para la Alt 1. Sin embargo, la construcción de la obra de fábrica del pK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes se tendrán que planificar de septiembre a febrero, porque la distancia crítica para actividades altamente ruidosas es de 1600 m, habiendo solamente 800 m entre los nidos y la O.F.
										Alt 2	Los nidos se encuentran a 1000 m del nuevo trazado, con orientación NE y al abrigo de diversos escarpes paralelos	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,2	El nuevo trazado mantiene la afección actual	La opción 2 causa la misma afección que la actual N-230. Aunque las tareas altamente ruidosas de las obras se tendrán que reservar para el periodo septiembre-noviembre (distancia crítica para actividades altamente ruidosas de 1600 m)
N7	116+500	102+200	Obaga del Puço	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1600 m de la N-230, con orientación SE. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	Alt 1	Los nidos se encuentran a más de 1600 m del nuevo trazado, con orientación SE	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	0,6	La afección es nula, y para la fase de obra, la distancia existente supera la distancia crítica para ruidos muy altos	No necesita medidas correctoras
										Alt 2	Los nidos se encuentran a 1600 m del nuevo trazado, con orientación SE	Trazado descubierto (Obra de fábrica)	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	La afección continuando muy baja, casi nula y, para la fase de obra, la distancia existente supera la distancia crítica para ruidos muy altos	No necesita medidas correctoras
N8	117+600	102+700	Collado de Cellers	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Buitre leonado	Los nidos se encuentran a 100 m de la N-230, con orientación S. Desnivel de 100 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,6	Todas	Los nidos se encuentran a 40 m del nuevo trazado (vial subterráneo que pasa por debajo del sector de nidificación), con orientación S	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,9	El nuevo trazado corrige la afección, durante la explotación del vial	La corrección de la afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo. Sin embargo, la construcción de la obra de fábrica del pK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes se tendrán que planificar de agosto a noviembre, porque la distancia crítica para actividades altamente ruidosas es de 1200 m, habiendo solamente 100 m entre los nidos y la O.F.
N9	118+000	103+200	Serrat des Costes de Montiberri	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 600 m de la N-230, con orientación SW. Desnivel de 400 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,7	Todas	Los nidos se encuentran a 800 m del nuevo trazado, con orientación SW	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+1,7	El nuevo trazado corrige la afección, durante la explotación del vial	La corrección de la actual afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo. Sin embargo, las obras cercanas se tendrán que planificar de agosto a noviembre, tales como: obra de fábrica del pK 102+200, embocaduras de túneles en pk 102+300 y pk 103+300, y obras del trazado viario descubierto con pk 103+500, por estar dentro de la distancia crítica para actividades altamente ruidosas. En última instancia, se tendrán que excluir de estas fechas las intervenciones de obra que más ruido provoquen
N10	118+000	103+200	El Garabero	Cantiles que albergan un núcleo de reproducción de varias especies de rapaces con 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, y un mínimo de 6 nidos de buitre leonado	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1100 m de la N-230, con orientación S. Desnivel de 250 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,8	Todas	Los nidos se encuentran a 900 m del nuevo trazado, con orientación S	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+0,8	El nuevo trazado corrige la afección	Aunque no se supere la distancia crítica para valores altos de ruido, la orientación de los nidos hace preveer pocas molestias. Por ello no hará falta tomar medidas en la fase de obra
N11	118+500	103+500	Mare de Deu del Torm	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1250 m de la N-230, con orientación S. Desnivel de 500 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	Todas	Los nidos se encuentran a 1200 m del nuevo trazado, con orientación S	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	El nuevo trazado mantiene la casi nula afección	No necesita medidas correctoras. En fase de obra, la distancia y orientación son favorables al nido

SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	ESPECIES PRESENTES	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)				IMPACTOS RESPECTO A LOS TRAZADOS PROPUESTOS						
						DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALT	DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE CON LA NUEVA SITUACIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS
N12	119+000	104+000	Cantiles del lado W del embalse de Escales	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 1 nido de buitre leonado	Alimoche, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 50 m de la N-230, con orientación SE. Desnivel de 150 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,7	Todas	Los nidos se encuentran a 40 m del nuevo trazado, con orientación SE	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+3,5	El nuevo trazado corrige la afección, excepto en las inmediaciones de vial descubierto	La afección de la actual carretera es importante. La propuesta de trazado es subterránea justo en la ubicación del nido, por eso la nueva afección es inexistente en periodo de explotación. Pero un tramo contiguo de vial descubierto queda demasiado cerca del nido. A parte de evitar las obras de diciembre a agosto para proteger el sector de reproducción del alimoche, es preciso cubrir un tramo de vial en unos 150 m antes de la embocadura sur del túnel planteado (T-103.9A en la Alt1; T-105,3B en la Alt 2) con un falso túnel o una cubierta para romper la visual
N13	119+500	104+500	La Torre de Buira	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1400 m de la N-230, con orientación E. Desnivel de 375 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,6	Todas	Los nidos se encuentran a 1100 m del nuevo trazado, con orientación E	Trazado subterráneo	AFECCIÓN NULA	+0,6	El nuevo trazado corrige la afección	No existe afección, y además no es necesario tomar medidas durante las obras del tramo de vial descubierto más cercano por superarse la distancia crítica de esta especie, para situaciones muy ruidosas
N14	120+000	105+000	Cambatiri	Sector de nidificación con un mínimo de 8 nidos de buitre leonado	Buitre leonado	Los nidos se encuentran a 1800 m de la N-230, con orientación NW. Desnivel de 400 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	Todas	Los nidos se encuentran a 1800 m del nuevo trazado, con orientación NW. Desnivel de 400 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,1	El nuevo trazado mantiene la no afección	No es necesario tomar medidas durante las obras por superarse la distancia crítica de esta especie, para situaciones muy ruidosas
N15	123+500	107+500	Tossal de Miravet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	Alimoche, buitre leonado	Los nidos se encuentran a 700 m de la N-230, con orientación SE. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,7	Todas	Los nidos se encuentran a 400 m del nuevo trazado, con orientación SE. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN ALTA	-3,2	El nuevo trazado se acerca al sector de cría de alimoche, provocando una mayor afección	La propuesta de explotación de este trazado implica una grave amenaza para el sector reproductivo de alimoche. Se propone separar el vial hasta 700 m de tal forma que su trazado sea más próximo al núcleo urbano de Pont de Suert, así como abstenerse de hacer obras entre marzo y agosto. Una segunda opción sería alargar el tramo subterráneo del vial, aunque no parece posible desde el punto de vista orográfico. La tercera posibilidad es construir un falso túnel o similar del pk 107+100 a pk 107+500, para amortiguar el ruido y eliminar la visual a una distancia prudente
N16	124+000	107+700	La Solà	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	Águila real	El nido se encuentra a 1200 m de la N-230, con orientación SW. Desnivel de 350 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,3	Todas	El nido se encuentra a 800 m del nuevo trazado, con orientación SW. Desnivel de 350 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,8	El nuevo trazado mantiene la afección	La afección en explotación es despreciable aunque, para esta especie exigente y esta distancia, se tendrá que reservar las actuaciones muy ruidosas de la obra al periodo no reproductivo, que va de septiembre a enero
N17	125+000	109+000	Tossal del Fom de la Calç	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	Águila real	El nido se encuentra a 700 m de la N-230, con orientación NE. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	Todas	El nido se encuentra a 700 m del nuevo trazado, con orientación NE. Desnivel de 300 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	El nuevo trazado mantiene la afección	Los nuevos trazados causan la misma afección que la actual N-230. Así, ninguna de las opciones parece perjudicial para este sector de reproducción, aunque las tareas altamente ruidosas de las obras se tendrán que reservar para el periodo septiembre-enero (distancia crítica para actividades altamente ruidosas de 1600 m)
N18	135+000	119+000	Ginaste	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos, habiendo estado activo en el 2008 (pareja de Ginaste)	Quebrantahuesos	El nido se encuentra a 700 m de la N-230, con orientación SE. Desnivel de 175 m. Visual muy directa entre vial y nido	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,6	Todas	El nido se encuentra a 700 m del nuevo trazado, con orientación SE. Desnivel de 175 m. Visual muy directa entre vial y nido	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,6	El nuevo trazado mantiene el nivel de afección actual al sector de cría de quebrantahuesos	El aprovechamiento de la carretera actual en este tramo mantiene el mismo nivel de afección sobre el sector de nidificación, que se encuentra a la distancia crítica para el quebrantahuesos. Puesto que los nuevos trazados no varían las condiciones actuales, las medidas se centran en la fase de obras, donde deberá respetarse el calendario de nidificación de la especie, absteniéndose de realizar cualquier tipo de obras de diciembre a julio

SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	ESPECIES PRESENTES	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)				IMPACTOS RESPECTO A LOS TRAZADOS PROPUESTOS						
						DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALT	DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE CON LA NUEVA SITUACIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN	MEDIDAS CORRECTORAS PROPUESTAS
N19	135+000	119+000	Costa de Ginast	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos (pareja de Ginaste)	Quebrantahuesos	El nido se encuentra a 2300 m de la N-230, con orientación SW. Desnivel de 700 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-0,6	Todas	El nido se encuentra a 2100 m del nuevo trazado, con orientación SW. Desnivel de 700 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-0,6	El nuevo trazado mantiene la no afección	No existe afección, y además no es necesario tomar medidas durante las obras por el gran desnivel existente, y por superarse la distancia crítica de esta especie, para situaciones muy ruidosas
N20	138+700	123+600	Inllades	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos	Quebrantahuesos	El nido se encuentra a 400 m de la N-230, con orientación E, y desnivel de 200 m. Actualmente se encuentra en una situación muy fragil por la cercanía a la carretera y visuales muy directas. En el 2003 y 2004 fracasaron los intentos de nidificación	Trazado descubierto	AFECCIÓN ALTA	-3,1	Alt 1	El nido se encuentra a 400 m del nuevo trazado, con orientación SW. Desnivel de 200 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN ALTA	-3,1	El nuevo trazado mantiene la afección	Por la débil diferencia entre las distancias del nido a la actual N-230 a las opciones de trazado, el valor numérico de la afección coincide en ambos casos. Por ello, es predecible que para una situación de pequeñas distancias (todas ellas inferiores a la distancia crítica), visuales muy directas y poco desnivel, el impacto sea importante y similar en los dos casos. Por tanto, aunque la Alt 1 se encuentra un poco más alejada del nido, el efecto será el mismo. En el caso de no poder desplazar suficientemente los nuevos trazados hacia el este, sobre los terrenos denudados del guijarral de las Minas de Cierco para conseguir los 700 m de distancia, se recomienda valorar la posibilidad de cobertura del vial en las inmediaciones del nido, a modo de falso túnel y entre los pk 123+000 y 124+000
										Alt 2	El nido se encuentra a 250 m del nuevo trazado, con orientación E. Desnivel de 200 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN ALTA	-3,1	El nuevo trazado mantiene la afección	
N21	139+000	124+000	La Culgrasa	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	Águila real	El nido se encuentra a 800 m de la N-230, con orientación E. Desnivel de 600 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	Alt 1	El nido se encuentra a 800 m del nuevo trazado, con orientación E. Desnivel de 600 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-1,8	El nuevo trazado mantiene la afección	El valor de la afección se mantiene respecto a la situación actual. En este caso, solamente será necesario tomar medidas en la fase de obra, absteniéndose de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre febrero y agosto
										Alt 2	El nido se encuentra a 650 m del nuevo trazado, con orientación E. Desnivel de 600 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-2,8	El nuevo trazado se aproxima al nido, aumentando el nivel de afección	El valor de la afección no es despreciable porque la distancia planimétrica de la propuesta es inferior a la distancia crítica. Sin embargo este valor queda muy atenuado por el enorme desnivel entre el vial y la plataforma reproductiva. Es por ello, que solamente será necesario tomar medidas en la fase de obra, absteniéndose de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre febrero y agosto
N22	138+600	123+500	Mines de Cierco	Cantiles con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado (activo el 2008, pareja de Bono)	Quebrantahuesos, buitre leonado	El nido se encuentra a 1500 m de la N-230, con orientación S. Desnivel de 750 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,7	Todas	El nido se encuentra a 1700 m del nuevo trazado, con orientación S. Desnivel de 750 m	Trazado descubierto	AFECCIÓN MUY BAJA	-0,7	El nuevo trazado mantiene la no afección	Sin medidas correctoras. Tampoco es necesario tomar medidas durante las obras por superarse la distancia crítica de esta especie, para situaciones muy ruidosas

SECTORES DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	DESCRIPCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN Y DORMIDERO	ESPECIES PRESENTES	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)				IMPACTOS RESPECTO A LOS TRAZADOS PROPUESTOS						
						DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALT	DESCRIPCIÓN PUNTO SENSIBLE CON LA NUEVA SITUACIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN	MEDIDAS CORRECToras PROPUESTAS
N23	140+300	125+300	Els Chordonals	Ubicación reproductiva de águila real, y como mínimo 1 nido de buitre leonado	<b>Aguila real, buitre leonado</b>	El nido se encuentra a 700 m de la N-230, con orientación E. Desnivel de 700 m	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN BAJA</b>	-1,9	Todas	El nido se encuentra a 600 m del nuevo trazado, con orientación E. Desnivel de 700 m	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-2,4	El nuevo trazado incrementa ligeramente la afección	El valor de la afección no es despreciable porque la distancia planimétrica de la propuesta es inferior a la distancia crítica. Sin embargo este valor queda muy atenuado por el enorme desnivel en el vial y la plataforma reproductiva. Es por ello, no se prevé ningún problema en la fase de explotación, y sólo será necesario tomar medidas en la fase de obra, absteniéndose de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre diciembre a agosto
N24	140+300	125+000	Pas de l'Ós	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado. Sector muy activo (2006)	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>	El nido se encuentra a 1200 m de la N-230, con orientación SW. Desnivel de 500 m	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN BAJA</b>	-1,7	Todas	El nido se encuentra a 1300 m del nuevo trazado, con orientación SW. Desnivel de 500 m	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN BAJA</b>	-1,7	El nuevo trazado mantiene la no afección	Hay una afección baja en periodo de explotación por su distancia y desnivel, pero dada la visual y su distancia crítica superior a la existente, es necesario tomar medidas durante la obra. Por lo tanto, será imprescindible abstenerse de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre diciembre y agosto
N25	141+000	126+000	Central de Senet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>	El nido se encuentra a 70 m de la N-230, con orientación S. Desnivel de 75 m	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN ALTA</b>	-3,5	Alt 1	El nido se encuentra a 70 m del nuevo trazado, con orientación S	Trazado descubierto (viaducto)	<b>AFECCIÓN ALTA</b>	-3,4	El nuevo mantiene la afección de la carretera	La fuerte afección de la carretera actual se mantiene con el trazado propuesto. La escasa distancia horizontal entre la el trazado y el nido (de unos 70 m) hacen necesarias tanto medidas en la fase de obras, como en la fase de explotación de tal forma que solamente se podrá trabajar de septiembre a febrero y, además, se propone el alargamiento de la boca del túnel mediante un falso túnel del PK 125+600 a PK 126+100.
										Alt 2	El nido se encuentra a 60 m del nuevo trazado, con orientación S	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b>	+2,2	El nuevo trazado corrige la afección en la explotación del vial excepto en las inmediaciones del túnel	La corrección de la fuerte afección de la carretera actual se soluciona con el trazado subterráneo propuesto. Sin embargo, la escasa distancia horizontal entre la embocadura del túnel y el nido hacen necesarias medidas en la fase de obras, de tal forma que solamente se podrá trabajar de septiembre a febrero. Además, debido a la escasa distancia a la embocadura sur del túnel T-125.9B (125 m) se propone el alargamiento de la boca del túnel mediante un falso túnel del PK 125+500 a 125+900.

Leyenda grado de afección:



Notas:

- (N) Nido
- (D) Dormidero

- Las afecciones vienen referidas a la fase de explotación de los viales, actual y propuesto/s.

- Para la fase de obras, si no se superan las distancias críticas para las aves de cada especie y actividades muy ruidosas, el calendario de ejecuciones se someterá a periodos no reproductivos.

- No obstante, si la zona crítica no es extremadamente sensible para las aves y coinciden época de reproducción con periodo de obras, solamente será necesario abstenerse de las operaciones más ruidosas o que contengan acciones ambientalmente agresivas que puedan romper la tranquilidad necesaria en el periodo reproductivo (voladuras, perforaciones, humaredas, uso de maquinaria de gran tamaño....).

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología de cálculo expuesta.

➔ RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como resumen, cabe indicar que la zona de estudio, comprendida íntegramente en área del Plan de protección del quebrantahuesos, además de albergar esta especie de alta sensibilidad, acoge un buen número de sectores de nidificación de otras especies vulnerables sobre las que se estima una mayor o menor afección según el trazado que finalmente se ejecute.

A partir de los valores calculados, según la metodología expuesta en los capítulos precedentes, se estiman unos efectos sobre dichas plataformas que quedan resumidos en el cuadro siguiente:

**TABLA 71.**  
Nidos y dormitorio presentes es la zona de estudio y nivel de afección.

Sectores	PK (actual)	PK (proy.)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Buitre leonado	Todas	NULA	NULA	=
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Quebrantah., alim., águila r., halcón per., buitre leon.	Todas	NULA	NULA	=
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cormorán grande	Todas	BAJA	NULA	<
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2) 102+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	Alt 1	BAJA	NULA	<
				Alt 2	BAJA	BAJA	=
N6	116+500	102+200 102+700	Alimoche, buitre leonado	Alt 1	BAJA	NULA	<
				Alt 2	BAJA	BAJA	=
N7	116+500	103+200 103+200	Buitre leonado	Alt 1	MUY BAJA	NULA	<
				Alt 2	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N8	117+600	102+700	Buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<

Sectores	PK (actual)	PK (proy.)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
N9	118+000	103+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
N10	118+000	103+200	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N11	118+500	103+500	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N12	119+000	104+100 (A1) 105+400 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
N13	119+500	104+500 (A1) 105+500 (A2)	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N14	120+000	105+000 (A1) 106+200 (A2)	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N15	123+500	107+500 (A1) 108+900 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	BAJA	ALTA	>
N16	124+000	107+700 (A1) 109+500 (A2)	Águila real	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N17	125+000	110+100	Águila real	Todas	BAJA	BAJA	=
N18	135+000	120+000	Quebrantahuesos	Todas	MEDIA	MEDIA	=
N19	135+000	120+400	Quebrantahuesos	Todas	BAJA	BAJA	=
N20	138+700	123+600	Quebrantahuesos	Todas	ALTA	ALTA	=
				N21	139+000	124+000	Águila real
				Alt 2	BAJA	MEDIA	>
N22	138+600	123+500	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N23	140+300	125+000	Águila real, buitre leonado	Todas	BAJA	MEDIA	>
N24	140+300	125+300	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	BAJA	BAJA	=
N25	141+000	126+000	Alimoche, buitre leonado	Alt 1	ALTA	ALTA	=
				Alt 2	ALTA	NULA	<

Nota: Código de colores según el grado de sensibilidad:

	Afección nula	(<)	Disminuye la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección muy baja	(=)	Se mantiene la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección baja	(>)	Aumenta la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección media		
	Afección alta		

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se desprende que la incorporación del trazado propuesto desde Sopeira hasta El Pont de Suert resulta ser beneficioso para los sectores de nidificación localizados en este tramo (de N1 a N14, además del dormitorio D1). Esto es debido a que los nuevos ejes previstos prevén la incorporación de varios túneles de largo recorrido que evitarían los efectos

acústicos y de visibilidad sobre las plataformas de anidamiento existentes. Concretamente, la afección de los nuevos ejes respecto a la situación actual, mejora en 11 de los 14+1 sectores considerados en la Alternativa 1 y permanece igual en los 4 sectores restantes, mientras que para la Alternativa 2, la situación mejora en 8 casos y se mantiene en los 7 restantes. En ninguno de ellos se da un empeoramiento de las condiciones.

A partir de El Pont de Suert y hasta Aneto, las dos alternativas empeoran la situación en dos de los 11 sectores identificados (N15 y N23). La Alternativa 2, además, empeora también las condiciones del sector N21, pasando de una afección baja a media por la aproximación del trazado al nido. El sector N20, que en la actualidad ya se encuentra afectado por la carretera N-230 existente, mantiene un nivel de afección clasificado como alto en las dos opciones. Finalmente, cabe destacar el sector N25, donde se estima una afección nula para la Alternativa 2, mejorando considerablemente su situación respecto a la fuerte afección actual gracias al planteamiento en túnel en la zona donde se localiza el nido. En la Alternativa 1, en cambio, se mantiene el nivel de afección alto puesto que el tramo más próximo se proyecta a cielo abierto o en viaducto.

Gran parte del resto de las plataformas de anidamiento localizadas entre El Pont de Suert y el túnel de Viella mantienen el mismo nivel de impacto que se valora, en todos estos casos, entre muy bajo, bajo y medio.

En definitiva, de los 25 sectores de nidificación y 1 dormitorio estudiados por su proximidad a la nueva infraestructura, conjuntamente, el trazado de las dos alternativas mejora o mantiene un nivel de afección nulo, bajo o muy bajo en el 81% de los casos. Concretamente, la Alternativa 1 supone la mejora de la situación en 11 sectores (42%), mientras que para la Alternativa 2 se estima una mejora en 9 sectores de nidificación (35%). En los cinco sectores restantes, se empeora la situación en 2 casos y se mantiene una afección media o alta en 3 casos para la Alternativa 1, mientras que para la Alternativa 2 se empeora en 3 sectores y se mantiene un nivel de afección medio o alto en 2 casos. Si bien la valoración cuantitativa es muy similar entre las dos alternativas, el análisis cualitativo indica que las diferencias más importantes se concentran en los sectores N21 y N25: en la Alternativa 2, aunque se empeora la situación en el sector N21, pasando de una afección baja a media, se mejora considerablemente la situación del sector N25 al proponer una parte del trazado en túnel. Teniendo en cuenta la composición de especies que frecuentan estos sectores, se valora con mayor importancia la situación del sector N25, donde se ha identificado la presencia de

alimoche con un valor ecológico muy alto frente al águila real presente en el N21, considerada con un valor ecológico alto.

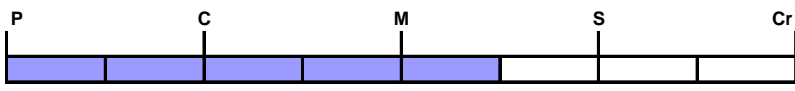
En cualquier caso, las afecciones identificadas son las siguientes:

- 1 sector de alimoche y buitres leonados (**N15**): Alternativa 1 y Alternativa 2 pasan de una afección BAJA a **ALTA**.
- 1 sector quebrantahuesos (**N18**): Alternativa 1 y Alternativa 2, mantienen una afección **MEDIA**.
- 1 sector quebrantahuesos (**N20**): Alternativa 1 y Alternativa 2 mantienen una afección **ALTA**.
- 1 sector de águila real (**N21**): Alternativa 2 pasa de una afección BAJA a **MEDIA**.
- 1 sector de águila real y buitres leonados (**N23**): Alternativa 1 y Alternativa 2 pasan de una afección BAJA a **MEDIA**.
- 1 sector de alimoche y buitres leonados (**N25**): Alternativa 1 mantiene un nivel de afección **ALTO**.

Según la valoración obtenida, resulta muy difícil establecer diferencias entre las alternativas, puesto que el nivel de afección se considera equivalente para las dos soluciones analizadas. Por este motivo, la valoración del impacto se realiza de forma conjunta.



**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO FÍSICO: Fauna</b>	
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción</b>
<b>Fase de aparición:</b>	Obras y Explotación
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>	
SIGNO:	-1
IMPORTANCIA:	
Magnitud	Muy Alto 4
Calidad	Alto 3
Intensidad	Grave 4
Incidencia	Un elemento 1
Actividad	Simple 1
Momento de aparición	Inmediato 4
Persistencia	A largo plazo 3
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2
Duración	Persistente 3
Extensión	Localizado 1
Probabilidad	Muy probable 3
	<b>IMPORTANCIA: 26</b>
PESO RELATIVO:	0,4
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-10,4</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>	
	
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>	
	Preventivas Correctoras Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X X -

- **Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre y por destrucción de biotopo**

⇒ ZONAS SENSIBLES PARA LA FAUNA TERRESTRE. ÁREAS DE CAMPEO. INTRODUCCIÓN

Aparte de la ocupación física de hábitats, que puede ser importante en algunos casos, el efecto barrera y el riesgo de muertes por atropellamiento suelen ser las afecciones más relevantes al desplegar nuevas infraestructuras viarias.

El **efecto barrera** se da por el simple impedimento físico al paso (barreras, muros, elevaciones del terreno con fuertes pendientes,..) o bien por efectos etológicos asociados a la desconfianza de algunas especies a cruzar tramos sin vegetación, con pavimentos artificiales o por el mismo tráfico constante de vehículos que emiten ruidos y luces.

En segundo término, el **atropellamiento de animales** en las carreteras es el impacto directo más fácil de reconocer en comparación con otras afecciones como el deterioro de los hábitats o el cambio de comportamiento en algunas formas; en especial porque en las carreteras se observan los cuerpos de los animales muertos, con más o menos frecuencia.

El índice de atropellamiento y su frecuencia están relacionados con diversos factores, tales como el flujo de vehículos, la velocidad, la anchura de la vía, la cobertura vegetal, la abundancia de especies o el comportamiento de las mismas. Respecto a esta última variable, hay ciertos patrones estacionales de conducta, como el cortejo, las migraciones, la reproducción, el apareamiento o la búsqueda de alimentos que influyen en el desplazamiento, y en consecuencia, en la cantidad de animales muertos en la vía.

Las carreteras suelen ser un elemento atractivo para ciertos animales por distintos motivos. Los reptiles, como culebras o lagartos, requieren regular su temperatura corporal mediante la absorción de calor del medio, por lo cual se acercan a las carreteras para aprovechar el calor absorbido por el pavimento. Algunos pájaros toman pequeños granos de arena del borde de la vía para tener una mejor digestión de las semillas; ciertos mamíferos se acercan a consumir las sales que se aplican para descongelar el hielo en las vías, y algunos ungulados como el corzo se alimentan de la vegetación que crece junto a la carretera. También se ven amenazados algunos carnívoros, cazadores o no, como ginetas, garduñas, cornejas, cuervos, que se acercan a la vía para comer los animales que se encuentran muertos sobre ella.

Además, los residuos orgánicos arrojados a la carretera son fuentes de alimento para distintos animales que se acercan a consumirlos y pueden ser atropellados.

El principal impacto del atropellamiento de animales se ve reflejado en la afectación de las poblaciones de las especies involucradas, sobre todo en aquellas que se encuentran amenazadas o son vulnerables y, en menor medida, en las especies más comunes y abundantes. El grado de perjuicio depende del tamaño de la población y de la capacidad reproductiva de la especie. Asimismo, los atropellamientos afectan igualmente a las personas que se ven involucradas en accidentes de fauna, a veces de gran tamaño, en la medida en que pueden perecer en ellos y/o generarse grandes costes económicos.

En definitiva, estas dos afecciones tienen un papel determinante en la fragmentación de los hábitats y en la conectividad biológica.

Por lo que se refiere al contenido del estudio en el tramo de la N-230 entre Sopeira y el túnel de Viella, este tipo de afecciones sobre la fauna tienen menor relevancia que las perturbaciones en zona crítica de reproducción de las aves rapaces por una cuestión objetiva como es el grado de amenaza de las especies implicadas y por la alta densidad de nidos a lo largo de las elevaciones próximas al río Noguera Ribagorzana.

No obstante, en el grupo de los mamíferos, existen también algunas especies altamente amenazadas que tienen áreas de campeo, aunque esporádicas o poco frecuentes, en el territorio de la N-230 y, además, hay un largo rosario de puntos susceptibles de provocar atropellamientos a la fauna no amenazada que no se pueden obviar.

Uno de los factores importantes en las alteraciones del entorno natural de las carreteras es el flujo de vehículos que por ellas circulan. El tramo tratado de la N-230 tiene una intensidad media diaria (IMD) de 2.000-4.000 vehículos/día. Atendiendo a esta cifra, una publicación del *Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña*, sobre prevención del impacto de los viales sobre la fauna, establece que cuando los valores de IMD están comprendidos entre los 1.000 y 10.000 vehículos/día, provocan un efecto barrera importante y los atropellamientos son numerosos. En este intervalo, a partir de 4.000 vehículos/día, se aprecia una disminución del número de atropellos porque el tránsito perturba las inmediaciones de la carretera y ahuyenta las especies más sensibles, disuadiéndolas de cruzar.

Por tanto, la N-230, sobretodo en periodos de desplazamiento humano por ocio, mantiene una probabilidad alta de colisiones por un flujo de vehículos suficientemente mortífero y insuficientemente perturbador para ahuyentar a los animales y disminuir así las tentativas de paso.

De ello se deduce que el vector de riesgo de atropellamiento es más significativo que la afección producida por el efecto barrera.

#### ➤ ESPECIES AFECTADAS Y DISTRIBUCIÓN TERRITORIAL

Tal y como queda patente en el estudio bioclimático y las cubiertas vegetales, el área comprendida por el trazado de la N-230 a estudiar presenta una diversidad altitudinal y orográfica que generan multiplicidad de hábitats donde se establecen las poblaciones.

Aludiendo a las especies más susceptibles de ser implicadas o afectadas por el trazado viario, podemos hacer hincapié en los ambientes más representativos de la zona. Por un lado, está el sistema agroforestal que engloba la proporción más alta de las especies participantes; en segundo lugar, está el sistema forestal pirenaico, en el cual quedan reductos de pobladores muy escasos y amenazados, y finalmente está el ambiente ripario, donde viven especies exigentes y sensibles al estado de conservación del entorno.

En los biotopos agroforestales, formados en gran medida por la alternancia de bosquetes y sus praderías, se encuentra un amplio abanico de especies plurirregionales como el **zorro** (*Vulpes vulpes*) o el **tejón** (*Meles meles*). En ese mismo ambiente pero con más vinculaciones con el medio antrópico, destaca la **garduña** (*Martes foina*), que merodea las explotaciones agropecuarias en busca de posibles presas domésticas.

En el ámbito rocoso y supramediterráneo del Embalse de Escales, destaca el **gato montés** (*Felis sylvestris*) como especie amenazada por el alto grado de hibridación de sus poblaciones con el gato doméstico.

Dentro del grupo de los ungulados, en clara expansión, destacan el **jabalí** (*Sus scrofa*) como especie omnipresente y abundantísima, y el **corzo** (*Capreolus capreolus*), que en determinados momentos puede pastar sorprendentemente cerca de los núcleos urbanos como Pont de Suert o Vilaller.

Por lo que atañe al ambiente forestal pirenaico, destaca el **oso pardo** (*Ursus arctos*), con sus discutidas introducciones; existen individuos solitarios o hembras con cachorros que pueden irrumpir en los valles de forma esporádica e inesperada.

Finalmente, la **nutria** (*Lutra lutra*) es el principal poblador de ribera amenazado que conserva un núcleo poblacional importante a pocos kilómetros aguas abajo del valle estudiado, y que ocasionalmente segrega individuos jóvenes que exploran nuevos territorios. En este caso, se producen desplazamientos aguas arriba hasta el río Llauset.

#### ➤ SENSIBILIDAD A LAS PERTURBACIONES DE LOS VIALES

Así como en las zonas críticas asociadas a la reproducción de las aves rapaces amenazadas se dispone de algunos datos orientativos sobre la tolerancia y sensibilidad frente a molestias de origen humano, es difícil saber cómo afectan a las poblaciones de mamíferos los riesgos por atropellamiento, y cómo reaccionan éstas especies frente a las bajas.

De todas formas, se podría afirmar que las especies amenazadas o en peligro de extinción son altamente vulnerables a la pérdida de individuos aislados, como el oso pardo o la nutria, por poner un ejemplo. También es del todo cierto que la probabilidad de que un vehículo se cruce con uno de ellos es remota. Por lo tanto, el grado de afección a una especie dependería, como mínimo, del estado de salud de la población y de la probabilidad de contraer bajas.

Por el contrario están las especies en expansión, bien conocido es el caso del jabalí, que por su gran abundancia y amplia distribución constituye la especie de gran tamaño más peligrosa, por lo que se refiere a accidentes de tráfico con fauna salvaje. Sin embargo, este fenómeno no parece afectar demasiado a sus poblaciones, pues frecuentemente se pide el servicio de cazadores para aliviar el daño que este ungulado ejerce sobre los cultivos.

#### ➤ ESTIMACIÓN CUANTITATIVA DE LA AFECCIÓN DE LA CARRETERA SOBRE LOS PUNTOS SENSIBLES

Aparte del sinfín de alteraciones en el medio natural que provocan las infraestructuras viarias (ocupación del biotopo, alteración del microclima, contaminación acústica y atmosférica, aportación de elevados contenidos en metales pesados en el suelo,...) en el caso analizado cabe prestar especial atención al riesgo de atropellamiento y un posible efecto barrera.

Para la recolección de datos que den muestra de las bajas producidas en las carretera N-230 o de ciertos inventarios de campeo indicadores de abundancia, se ha realizado varias observaciones de campo, consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones, para obtener información cualitativa y de cantidades, con el objeto de determinar áreas de frecuentación de los animales. Sin embargo, se ha registrado comentarios sobre los lugares más afectados sin precisar demasiados valores concretos. Solamente para el jabalí, existen unos pocos datos oficiales.

Por tanto, con la información disponible se intentará atribuir unos valores de comparación para toda la sucesión de puntos en los cuales hay movimiento de fauna, y de esta forma será posible ofrecer datos estimativos de la afección de cada punto sensible.

Para ello, se definen los siguientes términos:

#### A) Afección estimativa por riesgo de atropellamiento en el vial

Es el valor cuantitativo que indica el nivel de afección de una determinada área, considerada de campeo, y que es atravesada por el vial y por tanto sometida a la perturbación del mismo.

Para encontrar el valor de la afección potencial sobre la fauna salvaje, y referida a las posibles bajas por atropellamiento en zonas de fluctuación habitual, se ha tenido en cuenta la siguiente expresión con sus parámetros:

$$A = (VE \times PES) + (NE \times PES + CB \times PES) \times F \times SIG$$

Siendo:

A: Afección por riesgo de atropellamiento.

VE: Valor ecológico de la especie más sensible del conjunto de especies que utilizan un corredor. Cuanto más amenazada esté, valor ecológico se le atribuye.

NE: Número de especies afectadas en el punto sensible de desplazamiento.

CB: Número referido al potencial de conexión de biotopos.

F: Frecuencia estimativa del paso de especies, según los datos obtenidos o las tendencias.

PES: Coeficiente de participación o peso relativo que se aplica a cada vector según se valore su relevancia, y teniendo en cuenta que siempre suma 1 para los vectores de un mismo tipo de impacto.

SIG: Signo del impacto, que en este caso vendrá determinado por un valor negativo si la carretera está descubierta (efecto perjudicial que implica riesgo de atropellamiento) o positivo si la carretera describe un trazado subterráneo, y por tanto tendría que ejercer un efecto beneficioso para la permeabilidad faunística.

El conjunto de los valores (VE, NE, CB) constituirían la importancia de la afección (IMP).

### B) Valor ecológico (VE)

Los mamíferos presentes en los sectores de reproducción se pueden ordenar de mayor a menor según su grado de amenaza, criterio por el cual se ha asignado una categoría de protección y prioridad. A efecto de posibles cálculos cuantitativos sobre el impacto ambiental se ha asignado valores de 1 a 4 como calificativos del supuesto valor ecológico de la especie. En caso de producirse agrupaciones multiespecíficas de pasos de fauna, se considerará la especie más amenazada o de mayor valor ecológico:

TABLA 72.  
Valor ecológico o grado de protección de las especies de la zona.

Especie	Valor ecológico o grado de protección	Valor numérico
Oso pardo, nutria	Muy alto	4
Gato montés	Alto	3
Rebeco, ardilla	Medio	2
Corzo, jabalí, garduña, gineta, tejón, zorro	Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

### C) Número de especies afectadas (NE)

De alguna forma, la diversidad de especies implicadas en el corredor de fauna, debe tener una cierta participación en el impacto ejercido, siendo mayores las consecuencias ecológicas cuanto mayor sea el número de especies afectadas. En el marco geográfico estudiado se producen muchos agrupamientos, llegando algunos a contener más de 3 especies afectadas.

TABLA 73.  
Número de especies implicadas en el corredor de fauna (NE).

Especie	Valor numérico
> 3 especies	4
3 especies	3
2 especies	2
1 especie	1

Fuente: Elaboración propia.

### D) Potencial estimativo de Conexión de Biotopos (CB)

Otro factor importante que se debe tener en cuenta es el número referido al valor atribuido al paso según su potencialidad de conexión de biotopos. Se determina observando la orografía, las corrientes de agua, la cubierta vegetal, y la presencia de otras unidades que puedan valorizar el corredor (núcleos biogeográficos de interés, espacios protegidos,...).

TABLA 74.  
Potencial de conexión de biotopos (CB).

Especie	Valor numérico
Muy alto	4
Alto	3
Medio	2
Bajo	1

Fuente: Elaboración propia.

### E) Frecuencia o probabilidad del paso de animales (F)

Es un factor clave para determinar la afección del paso de fauna. En el caso de un animal atribuible a un paso que tenga mucho valor ecológico, pero que la probabilidad de paso sea ocasional, este factor multiplicador determinará la baja afección del paso.

**TABLA 75.**  
Frecuencia o probabilidad del paso de animales (F).

Calificativo	Valor numérico
Muy frecuente	0,7 - 1
Habitual	0,5 – 0,6
Ocasional	0,1 – 0,4

Fuente: Elaboración propia.

**F) Peso relativo (PES)**

El peso relativo es el coeficiente de participación que se aplica a cada vector según se valore su relevancia, y teniendo en cuenta que siempre suma 1 para los vectores de un mismo tipo de impacto. Para esta situación se ha dado los siguientes valores multiplicadores a los vectores que intervienen en la elaboración del cálculo.

**TABLA 76.**  
Peso relativo (PES).

Calificativo	Valor numérico
Valor ecológico (VE)	0,3
Número de especies afectadas (NE)	0,3
Potencial de conexión de biotopos (CB)	0,4

Fuente: Elaboración propia.

**G) Signo (SIG)**

Signo de la afección, que viene determinado por un valor negativo si la carretera está descubierta (efecto perjudicial que implica riesgo de atropellamiento) o positivo si la carretera describe un trazado subterráneo, y por tanto tendría que ejercer un efecto beneficioso para la permeabilidad faunística.

**TABLA 77.**  
Signo (SIG).

Calificativo	Valor numérico
Valor negativo para vial descubierta (perjudicial)	-1
Valor positivo para vial subterráneo (beneficioso)	+1

Fuente: Elaboración propia.

**H) Valoración de la afección (A)**

Finalmente, para dar un valor comparativo de la afección potencial del vial sobre el paso de fauna, se presentan los distintos niveles:

**TABLA 78.**  
Nivel de afección en pasos de fauna.

Calificativo	Valor numérico
Muy alta	de -3,1 a -4
Alta	de -2,1 a -3
Media	de -1,1 a -2
Baja	de -0,1 a -1

Fuente: Elaboración propia.

**I) Ejemplos de cálculo de la afección**

✪ Cálculo para la situación de máxima afección en viales descubiertos

$$A = (VE \times 0,3) + (NE \times 0,3) + (CB \times 0,4) \times F \times (-1, +1)$$

Valor ecológico máximo (VE=4) (por ejemplo, oso pardo)

Número superior a 3 especies en el paso de fauna (NE=4)

Valor muy alto de potencial de conexión de biotopos (CB=4) (por ejemplo, cabecera Noguera Ribagorzana)

La frecuencia o probabilidad de paso es máxima (F=1)

El signo es negativo, porque el vial es de trazado descubierta (-1)

$$A = (VE \times 0,3) + (NE \times 0,3) + (CB \times 0,4) \times F \times (-1, +1)$$

$$A = (4 \times 0,3) + (4 \times 0,3) + (4 \times 0,4) \times (1) \times (-1) = -4$$

**A = -4** (valor de la afección máxima)

✪ Cálculo para la situación de mínima afección en viales descubiertos

$$A = (VE \times 0,3 + NE \times 0,3 + CB \times 0,4) \times F \times (-1, +1)$$

Valor ecológico mínimo (VE=1) (por ejemplo, zorro)

Número de 1 especie implicada en el paso de fauna (NE=1)

Valor bajo de potencial de conexión de biotopos (CB=1) (por ejemplo, espacio suburbial de El Pont de Suert))

La frecuencia o probabilidad de paso es mínima (F=0) (es imposible que el zorro pase por aquí)

El signo es negativo, porque el vial es de trazado descubierto (-1)

$$A = (VE \times 0,3) + (NE \times 0,3) + (CB \times 0,4) \times F \times (-1, +1)$$

$$A = (1 \times 0,3) + (1 \times 0,3) + (1 \times 0,4) \times (0) \times (-1) = 0$$

**A = 0** (valor de la afección mínima)

### IDENTIFICACIÓN SECTORES DE LOS CONECTORES BIOLÓGICOS INTERCEPTADOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

En la zona de estudio se han identificado un total de 20 sectores de paso utilizados por diferentes especies de fauna terrestre, cuya representación gráfica queda expuesta en el **Documento nº 2, Planos**, del presente EIA.

La localización y descripción de estos pasos queda establecida según se muestra la tabla siguiente:

**TABLA 79.**  
Corredores faunísticos presentes en la zona de estudio.

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P1	106+200	95+000	Granja del Roi Barranc de Compalatrau	Corredor de carnívoros de talla mediana y jabalí	<b>Garduña, tejón, zorro, jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre un primer bloque de territorio agroforestal con quejigar y monte bajo, y un segundo bloque con regadíos y ribera. El campeo se intensifica porque la granja constituye un buen atrayente para zorros y garduñas; y también para el jabalí si hay estabulación de cerdo o amontonamientos de estiércol				
P2	108+900	97+100 A1 97+500 A2	Lo Romeral	Zona de desplazamiento estival de nutria aguas arriba de la Noguera Ribagorzana	<b>Nutria</b>
	Conexión entre biotopos: Corredor biológico en la ribera del río Noguera Ribagorzana que constituye el hábitat de la nutria. En verano se produce dispersión de individuos				
P3	109+500	97+700 A1 98+000 A2	Lo Canal de la Solana	Corredor de carnívoros de talla mediana	<b>Zorro, garduña, ginetá</b>
	Conexión entre biotopos: Para los carnívoros de mediano tamaño, se establece una conexión entre el ecosistema forestal y las proximidades del embalse donde crecen cubiertas herbáceas que albergan un amplio abanico de vertebrados para preñar (roedores, pájaros, culebras, anfibios)				
P4	112+250	99+500 A1 100+000 A2	Barranco Aulet -lado W embalse Escalles	Campeo ocasional de ginetas y garduñas	<b>Gineta, garduña</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de las laderas montañosas y aparición, en las inmediaciones de la carretera, de fuentes ocasionales de alimento de origen antrópico. A partir de esto, se genera una relación trófica de carácter oportunista				

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P5	De 116+500 a 117+000	102+100 A1 103+400 A2	Font de la Teula Barranco de les Casetes	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	<b>Corzo, gato montés, garduña, zorro</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat muy favorable por su orografía y cubierta vegetal (Serra de Sant Salvador), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona alimento, agua y otras funciones como la desparasitación sobre fangos				
P6	119+000	104+100 A1 105+400 A2	Serrat de la Creu	Corredor de carnívoros y jabalí	<b>Gato montés, jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat favorable por su orografía (Serra de la Creu), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona recursos vitales, especialmente el tramo de la cola del embalse				
P7	124+800	109+700	Norte de Pont de Suert	Amplio corredor biológico de ribera con especial importancia para la nutria	<b>Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios</b>
	Conexión entre biotopos: Conectividad biológica de la cuenca hidrográfica de la Noguera Ribagorzana para bosques de ribera				
P8	125+000	110+000	Prat de Jaumot	Corredor de carnívoros de talla mediana y ungulados	<b>Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistemas agroforestales con corredores en los ecotonos de las riberas del Noguera Ribagorzana y del Noguera de Tor				
P9	127+400	112+200	Granja de Prades	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Campeo por las praderías y fresnedas. Cuando se bordea el afluente en sentido aguas abajo, se produce un estrechamiento del terreno disponible para campear, de tal forma que es necesario cruzar la N-230				
P10	128+500	113+500	Casa d'Arro	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre entorno agroforestal. Paso cercano a ecotono del bosque en galería del río Noguera Ribagorzana				
P11	129+800	114+600	Central de Vilaller	Corredor de carnívoros de talla mediana y ardillas	<b>Garduña, tejón, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos: En las inmediaciones del punto sensible hay terraplenes arcillosos con abundancia de piedra suelta y bloques (escorias de construcción del canal) que favorece la construcción de cobijos y madrigueras para micromamíferos y carnívoros medianos				
P12	131+000	116+000	Cementerio de Vilaller	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de los pinares de Montorroi con las praderías de la Clua				
P13	134+100	119+250	Ginaste	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosc del Pinar con las praderías del valle y su sistema ripario. Las granjas de Ginaste, también atraen los jabalíes				
P14	137+200	122+100	Estet (Mines de Cierco)	Corredor de jabalí y tejón	<b>Jabalí, tejón</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosque de Cierco con las praderías del valle y su sistema ripario				

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P15	140+300	125+500	Central de Senet. Cercanías confluencia ríos Llauset - Noguera Ribagorzana	Paso superior de jabalí y corzo. Paso inferior de nutria	<b>Nutria, jabalí, corzo</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión de los corredores del río de Llauset y la ribera del río Noguera Ribagorzana. Esporádica presencia de nutrias en verano que se dirigen al río Llauset. Simultáneamente, diversos ungulados resiguen los ecotonos riparios				
P16	141+200	126+200	Túnel de Bono	Paso superior boscoso existente	<b>Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión de laderas del valle en medio forestal				
P17	144+200 145+300	129+100 130+100	Túnel de Lladó, Túnel de Colladetes, Túnel de Fogà	Serie de pasos superiores de ámbito forestal	<b>Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos: Corredor entre laderas del valle, en medio forestal, susceptible de conectar núcleos de ámbito superior (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes)				
P18	147+200 147+300	132+200	Barranco de Salenques	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	<b>Jabalí, corzo, zorro</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre el ecosistema forestal y el perímetro del pantano donde crecen cubiertas herbáceas y posibles presas como micromamíferos, insectos o anfibios				
P19	148+800	133+500	Barranco de Besiberri	Campeo de ungulados y oso pardo	<b>Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión entre valles contiguos, y interacción entre ámbito forestal y recursos del valle. También oportunidad derivado de la actividad antrópica				
P20	151+000	-	Molières-Conangles	Corredor biológico (paso superior de amplio espectro)	<b>Oso pardo, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromamíferos, aves, ...</b>
	Conexión entre biotopos: Conexión de sistemas pirenaicos de gran interés (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes) que contribuye a la biodiversidad				

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona.

A partir de los resultados de los reconocimientos del ámbito analizado (completados con las consultas efectuadas a los expertos locales, cazadores y técnicos ambientales y forestales que operan por la zona), se detecta la intercepción de 20 conectores biológicos que permiten el paso de diversas especies faunísticas, siendo la nutria y el oso pardo dos de las más representativas.

## ➔ RESULTADOS DEL CÁLCULO. VALORACIÓN DE LA AFECCIÓN

Tras la aplicación de la metodología expuesta en los apartados anteriores, se valora el riesgo de afección sobre los distintos conectores biológicos obteniendo los resultados recogidos en la tabla adjunta.

**TABLA 80.**  
Intercepciones de los conectores biológicos de la zona de actuación.

CONECTORES FAUNÍSTICOS	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	TIPOLOGÍA PUNTO SENSIBLE	ESPECIES AFECTADAS	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)					IMPACTOS RESPECTO A LOS NUEVOS TRAZADOS				
						DESCRIPCIÓN CONEXIÓN BIOTOPOS	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO AFECCIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN ACTUAL	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALTERNATIVA	TIPO COBERTURA VIAL	PREDICCIÓN CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN
P1	106+200	95+000	Granja del Roi Barranc de Compalatrau	Corredor de carnívoros de talla mediana y jabalí	<b>Garduña, tejón, zorro, jabalí</b>	Conexión entre un primer bloque de territorio agroforestal con quejigar y monte bajo, y un segundo bloque con regadíos y ribera. El campo se intensifica porque la granja constituye un buen atrayente para zorros y garduñas; y también para el jabalí si hay estabulación de cerdo o amontonamientos de estiércol	La carretera atraviesa el área de campo y los animales la cruzan, principalmente de noche, incorporándola en su hábitat	Riesgo de atropellamiento. Se han avistado con relativa frecuencia animales cruzando y cadáveres en la cuneta	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-1,9	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b> (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P2	108+900	97+100 Alt 1 97+400 Alt 2	Lo Romeral	Zona de desplazamiento estival de nutria aguas arriba de la Noguera Ribagorzana	<b>Nutria</b>	Corredor biológico en la ribera del río Noguera Ribagorzana que constituye el hábitat de la nutria. En verano se produce dispersión de individuos	En la ascensión estival por el Noguera Ribagorzana, las nutrias encuentran el obstáculo de la presa de Escales y retroceden subiendo por un terraplén pedregoso que da a la carretera N-230 y sus túneles. Así, los animales toman la calzada como alternativa para remontar la presa y así poder acceder a la orilla del embalse.	Riesgo de atropellamiento. Se han registrado atropellamientos esporádicos de nutria	Trazado descubierto y subterráneo (serie de túneles)	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-1,9	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera anular la afección)	El nuevo trazado elimina la posibilidad de atropellamiento
P3	109+500	97+500 Alt 1 97+800 Alt 2	Lo Canal de la Solana	Corredor de carnívoros de talla mediana	<b>Zorro, garduña, gineta</b>	Para los carnívoros de mediano tamaño, se establece una conexión entre el ecosistema forestal y las proximidades del embalse donde crecen cubiertas herbáceas que albergan un amplio abanico de vertebrados para preñar (roedores, pájaros, culebras, anfibios)	Zorros, garduñas y ginetas atraviesan la carretera para acceder desde el monte a los ambientes creados por el embalse	Riesgo de atropellamiento. Se ha avistado garduñas y zorros que cruzan la carretera para acceder a las orillas del embalse	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-1,6	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera anular la afección)	El nuevo trazado elimina la posibilidad de atropellamiento
P4	112+250	100+000 Alt1 100+400 Alt 2	Cercanías Barranco Aulet - lado W embalse Escales	Campeo ocasional de ginetas y garduñas	<b>Gineta, garduña</b>	Conexión entre ecosistema forestal de las laderas montañosas y aparición, en las inmediaciones de la carretera, de fuentes ocasionales de alimento de origen antrópico. A partir de esto, se genera una relación trófica de carácter oportunista.	Campeo de carnívoros que, ocasionalmente, se desplazan para preñar aves y roedores que a su vez consumen semillas y otros alimentos por aportación esporádica en vuelcos de camiones de transporte de grana	Riesgo de atropellamiento. Registrado atropellamiento de gineta	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN BAJA</b>	-0,5	Alt 1 y 2	Viaducto	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera anular la afección)	La afección queda anulada con un viaducto, desapareciendo la causa del campeo y el paso de vehículos por este punto



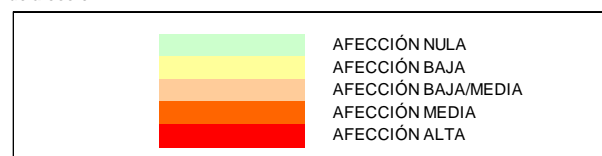
CONECTORES FAUNÍSTICOS	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	TIPOLOGÍA PUNTO SENSIBLE	ESPECIES AFECTADAS	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)						IMPACTOS RESPECTO A LOS NUEVOS TRAZADOS			
						DESCRIPCIÓN CONEXIÓN BIOTOPOS	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO AFECCIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN ACTUAL	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALTERNATIVA	TIPO COBERTURA VIAL	PREDICCIÓN CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN
P5	De 116+500 a 117+000	102+200 Alt1 103+400 Alt 2	Font de la Teula Barranco de les Casetes	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	<b>Corzo, gato montés, garduña, zorro</b>	Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat muy favorable por su orografía y cubierta vegetal (Serra de Sant Salvador), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona alimento, agua y otras funciones como la desparasitación sobre fangos	La fauna desciende por los barrancos de les Casetes y de la Font de la Teula; atravesando la carretera para acceder a la orilla del embalse	Riesgo de atropellamiento. Se ha registrado atropellamientos de corzo y con relativa frecuencia se observa gato montés, zorro y garduña	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-2	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo con viaducto	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera anular la afección)	La afección queda anulada con un trazado subterráneo y un viaducto que dará plena permeabilidad faunística como paso inferior amplio siempre que el terreno esté mínimamente preparado para el paso de los animales
P6	119+000	104+200 Alt 1 105+300 Alt 2	Serrat de la Creu	Corredor de carnívoros y jabalí	<b>Gato montés, jabalí</b>	Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat favorable por su orografía (Serra de la Creu), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona recursos vitales, especialmente el tramo de la cola del embalse	La fauna desciende por el barranco y atraviesa la carretera para acceder al ambiente de ribera	Riesgo de atropellamiento. Se ha registrado bajas de gato montés y jabalí	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN BAJA/MEDIA</b>	-1.08	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera anular la afección)	La afección queda anulada con un trazado subterráneo
P7	124+800	109+500	Norte de Pont de Suert	Amplio corredor biológico de ribera con especial importancia para la nutria	<b>Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios</b>	Conectividad biológica de la cuenca hidrográfica de la Noguera Ribagorzana para bosques de ribera	Confluencia río Noguera Ribagorzana y su afluente, la Noguera de Tor. Para la nutria, entre el río y sus afluentes se producen desplazamientos estivales de dispersión de jóvenes, o también por motivos climatológicos que alteren los caudales y la fauna piscícola	Actualmente la permeabilidad está asegurada con el puente existente. Posible efecto barrera por destrucción de hábitat cercano a los asentamientos antrópicos de Pont de Suert.	Trazado descubierto con puente	<b>AFECCIÓN NULA</b> (No se produce afección directa de la carretera al corredor. Se desconoce las posibles perturbaciones de la proximidad del núcleo urbano, aunque la mayor parte de animales tienen hábitos nocturnos)	No procede	Alt 1 y 2	Trazado descubierto con puente	<b>AFECCIÓN NULA</b> (El puente suele asegurar una correcta permeabilidad. No se produce afección directa de la carretera al corredor. Se desconoce las posibles perturbaciones de la proximidad del núcleo urbano, aunque la mayor parte de animales tienen hábitos nocturnos)	Las mejoras del actual puente pueden mantener la misma permeabilidad
P8	125+000	110+000	Prat de Jaumot	Corredor de carnívoros de talla mediana y ungulados	<b>Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña</b>	Conexión entre ecosistemas agroforestales con corredores en los ecotonos de las riberas del Noguera Ribagorzana y del Noguera de Tor	Pese a la cercanía con el núcleo urbano de Pont de Suert, ungulados y carnívoros establecen su área de campeo entre los cultivos herbáceos y se desplazan resiguiendo los bosques en galería de ambas riberas. Para evitar el paso inferior del actual puente urbano, cruzan la carretera en las cercanías de la carretera de Boí (L-500)	Riesgo de atropellamiento. Se han registrado bajas de corzo, jabalí, garduña, zorro y tejón	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN ALTA</b>	-2,1	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN ALTA</b> (No es esperable una reducción de la afección)	Se espera la misma afección porque el trazado no varía

CONECTORES FAUNÍSTICOS	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	TIPOLOGÍA PUNTO SENSIBLE	ESPECIES AFECTADAS	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)						IMPACTOS RESPECTO A LOS NUEVOS TRAZADOS			
						DESCRIPCIÓN CONEXIÓN BIOTOPOS	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO AFECCIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN ACTUAL	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALTERNATIVA	TIPO COBERTURA VIAL	PREDICCIÓN CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN
P9	127+400	112+200	Granja de Prades	Corredor de jabalí	Jabalí	Conexión entre entorno agroforestal. Paso cercano a ecotono del bosque en galería del afluente Valira de Castanesa	Campeo por las praderías y fresnedas. Cuando se bordea el afluente en sentido aguas abajo, se produce un estrechamiento del terreno disponible para campear, de tal forma que es necesario cruzar la N-230	Riesgo de atropellamiento. Registradas bajas frecuentes de jabalí	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-1,1	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P10	128+500	113+500	Casa d'Arro	Corredor de jabalí	Jabalí	Conexión entre entorno agroforestal. Paso cercano a ecotono del bosque en galería del río Noguera Ribagorzana	Desplazamientos por terreno agroforestal formado por praderías y robledales. En el punto sensible, los animales campean por la linde arbolada de un campo cercano al vial, hasta que resulta obligado cruzar la calzada para	Riesgo de atropellamiento. Registradas bajas frecuentes de jabalí	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-1,1	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P11	129+800	114+700	Central de Vilaller	Corredor de carnívoros de talla mediana y ardillas	Garduña, tejón, ardilla	En las inmediaciones del punto sensible hay terraplenes arcillosos con abundancia de piedra suelta y bloques (escorias de construcción del canal) que favorece la construcción de cobijos y madrigueras para micromamíferos y carnívoros medianos.	La fauna se desplaza desde los pedregales hacia la ribera o hacia los terrenos cultivados (pastos, frutos del nogal...), con cruce de la calzada	Riesgo de atropellamiento. Registradas de ardillas y carnívoros como garduñas o tejones	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA	-0,9	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	AFECCIÓN BAJA (No es esperable un cambio del grado de afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P12	131+000	115+700	Cementerio de Vilaller	Corredor de jabalí	Jabalí	Conexión entre ecosistema forestal de los pinares de Montorroi con las praderías de la Clua	La fauna desciende del bosque de pino albar para acceder a los prados de siega ubicados al otro lado del río. Para ello, el jabalí debe cruzar el río y la N-230. Este punto sensible tiene una orografía óptima para tal desplazamiento	Riesgo de atropellamientos en plena curva. Registradas bajas frecuentes de jabalí	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-1,2	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA (La propuesta de nuevo trazado se ubica al otro lado del río, hecho que imposibilita saber a que nivel de produce el flujo de fauna por el homogéneo mosaico de praderías. Por otro lado, es predecible que el nuevo trazado ejerza un efecto barrera importante, dado que contiene 1 km de vial elevado y con terraplenes. Por tanto, es esperable que el nuevo trazado no reduzca la afección, que se dará en otra ubicación cercana)	Se supone que la afección se mantiene. Con el efecto barrera, es más fácil canalizar la fauna por los pasos inferiores, que en este caso son obligados para la permeabilización del vial

CONECTORES FAUNÍSTICOS	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	TIPOLOGÍA PUNTO SENSIBLE	ESPECIES AFECTADAS	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)						IMPACTOS RESPECTO A LOS NUEVOS TRAZADOS			
						DESCRIPCIÓN CONEXIÓN BIOTOPOS	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO AFECCIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN ACTUAL	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALTERNATIVA	TIPO COBERTURA VIAL	PREDICCIÓN CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN
P13	134+100	119+200	Ginaste	Corredor de jabalí	Jabalí	Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosc del Pinar con las praderías del valle y su sistema ripario. Las granjas de Ginaste, también atraen los jabalíes	Los jabalíes descienden por las laderas de pinar y robledal para acceder a los prados de siega ubicados en el fondo del valle. Para ello, deben cruzar la N-230 en sus desplazamientos nocturnos	Riesgo de atropellamiento. Registradas bajas frecuentes de jabalí	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-1,2	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b> (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P14	137+200	122+150	Estet (Mines de Cierco)	Corredor de jabalí y tejón	Jabalí, tejón	Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosque de Cierco con las praderías del valle y su sistema ripario	La fauna desciende del bosque mixto de roble y pino para acceder a los prados de siega ubicados en el fondo del valle. Para ello, es necesario cruzar el río y la N-230	Riesgo de atropellamiento. Registradas bajas de jabalí y tejón	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA/BAJA	-1,08	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA/BAJA</b> (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado no reducirá los atropellamientos, y mantiene la afección
P15	140+300	125+300	Central de Senet. Cercanías confluencia ríos Llauset - Noguera Ribagorzana	Paso superior de jabalí y corzo. Paso inferior de nutria	Nutria, jabalí, corzo	Conexión de los corredores del río de Llauset y la ribera del río Noguera Ribagorzana. Esporádica presencia de nutrias en verano que se dirigen al río Llauset. Simultáneamente, diversos ungulados resiguen los ecotonos riparios	Las nutrias ascienden por el lecho fluvial del Noguera Ribagorzana hasta el río Llauset (puente). Los ungulados se desplazan del fondo del valle a la vaguada del río Llauset, cruzando la carretera	Riesgo de atropellamiento de ungulados y en mucha menor medida, de nutrias. Registrados atropellamientos de jabalí	Trazado descubierto	<b>AFECCIÓN MEDIA</b>	-1,8	Alt 1 y 2	Trazado descubierto con puente, seguido de trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN MEDIA</b> (No es esperable una reducción de la afección, porque la vaguada y el túnel no coinciden físicamente. Los ungulados continúan exponiéndose al cruce, y con menos probabilidad, la nutria también)	El nuevo trazado mantiene la potencial afección
P16	141+200	126+200	Túnel de Bono	Paso superior boscoso existente	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	Conexión de laderas del valle en medio forestal	Los pasos superiores naturales constituyen la mejor opción de permeabilización de infraestructuras para la fauna. Sin embargo, determinadas especies son reacias a los terrenos forestales abruptos. Por eso, en este caso solamente los ungulados, el zorro y las ardillas usan este corredor de forma habitual	No hay riesgo de atropellamiento	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b>	+1,9	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera, incluso, mejorar la permeabilidad al incrementar la anchura del paso superior)	El nuevo trazado mantiene la permeabilidad faunística
P17	144+200 145+300	De 129+000 a 130+250	Túnel de Lladó, Túnel de Colladetes, Túnel de Fogà	Serie de pasos superiores de ámbito forestal	Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla	Corredor entre laderas del valle, en medio forestal, susceptible de conectar núcleos de ámbito superior (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes)	Siguen siendo pasos abruptos pero de mayor magnitud que P16. A parte de ungulados y carnívoros de tamaño mediano, puede ser utilizado por oso pardo, de manera esporádica	No hay riesgo de atropellamiento	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b>	+2,6	Alt 1 y 2	Trazado subterráneo	<b>AFECCIÓN NULA</b> (Se espera mantener permeabilidad)	El nuevo trazado mantiene la permeabilidad faunística

CONECTORES FAUNÍSTICOS	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	PARAJE	TIPOLOGÍA PUNTO SENSIBLE	ESPECIES AFECTADAS	IMPACTOS DE LA SITUACIÓN ACTUAL (N-230 existente)						IMPACTOS RESPECTO A LOS NUEVOS TRAZADOS			
						DESCRIPCIÓN CONEXIÓN BIOTOPOS	DESCRIPCIÓN UBICACIÓN PUNTO SENSIBLE	TIPO AFECCIÓN	TIPO COBERTURA DEL VIAL	CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN ACTUAL	VALOR NUMÉRICO DE LA AFECCIÓN	ALTERNATIVA	TIPO COBERTURA VIAL	PREDICCIÓN CALIFICATIVO DE LA AFECCIÓN FUTURA	CONCLUSIÓN
P18	147+200 147+300	De 132+100 a 132+400	Barranco de Salenques	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	Jabalí, corzo, zorro	Conexión entre el ecosistema forestal y el perímetro del pantano donde crecen cubiertas herbáceas y posibles presas como micromamíferos, insectos o anfibios	Acceso a la orilla del embalse de Baserca desde la divisoria boscosa del Barranco de Salenques. Los animales, especialmente jabalíes, corzos y zorros irrumpen la calzada desde los senderos existentes	Riesgo de atropellamiento	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-1,05	Alt 1 y 2	Trazado descubierto (viaducto)	AFECCIÓN MEDIA/BAJA (Se estima una cierta mejora de la afección)	El nuevo trazado mejora la afección actual puesto que aumenta la longitud del viaducto que cruza el barranco de Salenques
P19	148+800	133+500	Barranco de Besiberri	Campeo de ungulados y oso pardo	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	Conexión entre valles contiguos, y interacción entre ámbito forestal y recursos del valle. También oportunidad derivado de la actividad antrópica	Campeo de rebecos, corzos, jabalíes...que pueden irrumpir la calzada al desplazarse de una ladera boscosa a la otra. En esa zona también se localizan dos atrayentes para los grandes mamíferos: En verano rezuma una fuente con alto contenido en hierro (lado W del vial y enfrente del Barranco Besiberri); en invierno, una sal potásica que esparce la brigada de mantenimiento de carreteras para evitar el congelamiento del pavimento, también atrae los ungulados. También puede hacer acto de presencia el oso pardo, de forma extraordinaria y desde primavera a otoño	Riesgo de atropellamiento	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA	-1,65	Alt 1 y 2	Trazado descubierto	AFECCIÓN MEDIA (No es esperable una reducción de la afección)	El nuevo trazado mantiene la potencial afección
P20	151+000	135+500	Molières-Conangles	Corredor biológico (paso superior de amplio espectro)	Oso pardo, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromamíferos, aves, ...	Conexión de sistemas pirenaicos de gran interés (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes) que contribuye a la biodiversidad	Corredor biológico (paso superior de amplio espectro) ubicado al norte de la boca sur del túnel de Viella, cerca de la cabecera del río Noguera Ribagorzana	No hay riesgo de atropellamiento	Sin trazado	AFECCIÓN NULA	+4	-	Ninguno	AFECCIÓN NULA	La inexistencia de trazado provoca una no afección. Poca vinculación con el vial. Solamente se pueden producir afectaciones en períodos de obras

**Leyenda del grado de afección:**



**Notas:**

- Aunque cuanto mayor sea la afección, más justificable es la medida correctora, para los pasos de fauna terrestre se propone una enmienda de casi todos ellos.
- Para canalizar la fauna terrestre hacia los pasos habilitados, es aconsejable usar materiales integrados en el paisaje. Posiblemente con alambre y madera es lo más parecido al utilizado por ganaderos y pastores.

Fuente: Elaboración propia.

➔ RESUMEN Y CONCLUSIONES

Como resumen, los nuevos trazados interceptan hasta 20 corredores faunísticos que interrelacionan diferentes biotopos, observándose conexiones entre espacios forestales y las riberas de los cursos de agua principales, conexión entre ecosistemas forestales, conexión entre corredores de los ríos principales, conexiones entre laderas de los valles y conexión entre ambientes agroforestales, según la zona.

Los valores calculados de la afección, según la metodología expuesta en los capítulos precedentes, estima unos efectos sobre dichos conectores que quedan resumidos en el cuadro siguiente:

**TABLA 81.**  
Resumen de afección sobre los corredores faunísticos en el ámbito de estudio.

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
P1	106+200	95+000	Garduña, tejón, zorro, jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P2	108+900	97+100 A1 97+400 A2	Nutria	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P3	109+500	97+500 A1 97+800 A2	Zorro, garduña, gineta	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P4	112+250	100+000 A1 100+400 A2	Gineta, garduña	Alt 1 y 2	BAJA	NULA	<
P5	de 116+500 a 117+000	102+200 A1 103+400 A2	Corzo, gato montés, garduña, zorro	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P6	119+000	104+200 A1 105+300 A2	Gato montés, jabalí	Alt 1 y 2	BAJA/MEDIA	NULA	<
P7	124+800	109+500	Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=
P8	125+000	110+000	Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña	Alt 1 y 2	ALTA	ALTA	=
P9	127+400	112+200	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P10	128+500	113+500	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P11	129+800	114+700	Garduña, tejón, ardilla	Alt 1 y 2	BAJA	BAJA	=
P12	131+000	115+700	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
P13	134+100	119+200	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P14	137+200	122+250	Jabalí, tejón	Alt 1 y 2	BAJA/MEDIA	BAJA/MEDIA	=
P15	140+300	125+300	Nutria, jabalí, corzo	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P16	141+200	126+200	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=
P17	144+200 145+300	De 129+000 a 130+250	Oso, corzo, jab, gato montés, tejón, zorro, ardilla	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=
P18	147+200 147+300	De 132+100 a 132+400	Jabalí, corzo, zorro	Alt 1 y 2	MEDIA	BAJA/MEDIA	<
P19	148+800	133+500	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P20	151+000	135+500	Oso, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromam., aves, ...	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=

Nota: Código de colores según el grado de sensibilidad:

	Afección nula	(<)	Disminuye la presión o impacto
	Afección baja	(=)	Se mantiene la presión o impacto
	Afección baja/media	(>)	Aumenta la presión o impacto
	Afección media		
	Afección alta		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que los pasos interceptados en el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert se benefician de la ejecución del trazado gracias a la incorporación de túneles y a los viaductos que se prevé realizar para salvar los accidentes geográficos (pocos túneles de larga distancia o bien un mayor número de túneles de menor distancia, según la alternativa). Estas características mejoran substancialmente la permeabilidad territorial y seguramente pueden contribuir a minimizar los accidentes por atropellamiento que se dan en esta zona.

Pasado El Pont de Suert la situación cambia, estimándose unos riesgos de accidente similares a los ocurridos en la actualidad debido a que se aprovecha el corredor existente. No se prevé que incorporación de los trazados permita minimizar el número de atropellamientos pero tampoco se estima que los aumente. En todo caso, pueden encontrarse soluciones en esta zona para condicionar los pasos de fauna necesarios como medidas correctoras.

El punto más sensible continuará estando localizado alrededor del PK 110+000 (punto P8), independientemente de la alternativa que se ejecute, en donde se han registrado diversas colisiones de corzo, jabalí, garduña, zorro y tejón. Se trata de un ámbito que conecta los ecosistemas agroforestales de los ecotonos de los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor. El riesgo actual de atropello en este punto es alto en la actualidad y se estima igualmente alto en el futuro.

Con el fin de ampliar la información histórica sobre los accidentes ocurridos por motivo de impactos con jabalíes en el tramo de N-230 a acondicionar, se han consultado las bases cartográficas del *Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón* y las del *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña* referente a los registros de colisiones causadas por especies cinegéticas y por ungulados.


Dicha consulta establece los registros de colisiones en los siguientes puntos kilométricos:

**TABLA 82.**

Colisiones causadas por especies cinegéticas y registradas en la actual carretera N-230, del tramo en estudio.

Localización (PK N-230 actual)	Nº impactos	Especie causante
107,6	1	Jabalí
120,0	1	Jabalí
121,0	1	Jabalí
125,0	1	Jabalí
126,0	1	Jabalí
127,3	3	Jabalí
127,5	2	Jabalí
128,2	1	Jabalí
131,0	1	Jabalí
131,4	1	Jabalí
138,0	1	Jabalí
142,0	1	Jabalí

Nota:

 Tramo conflictivo por concentración de colisiones por ungulados.

Fuente: Registros del *Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón* y *Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña*.

De acuerdo con estos datos, en el tramo de carretera estudiado se identifican 12 puntos en los que se han producido accidentes de tráfico causados por la presencia de jabalíes. Además, el

tramo comprendido entre el PK 127,3 y 127,5 de la actual N-230, entre El Pont de Suert y Vilaller, a la altura del núcleo de Sarroqueta, se establece como tramo conflictivo debido al número de colisiones registrados en los últimos años, que coincide con el tramo señalado como de alto riesgo de atropello según los estudios de campo.

#### Caracterización y valoración del impacto:

Atendiendo a que el peso relativo del impacto es distinto si se trata de los efectos debidos a la destrucción de biotopos que a los riesgos de atropellamiento, se establecen dos valores diferentes para cada uno de los dos impactos:

- Afección por riesgo de atropellamiento de la fauna terrestre: con un **peso relativo de 0,3**.
- Afección por ocupación o destrucción de biotopo: con un **peso relativo de 0,2**.

<b>MEDIO BIÓTICO: Fauna</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Moderado	2	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	A medio plazo	3	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Total	3	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>25</b>	
PESO RELATIVO:	0,3		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-7,5</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
TIPO DE MEDIDAS	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
	X	X	-

<b>MEDIO BIÓTICO: Fauna</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	Afección por ocupación o destrucción de biotopo		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Moderado	2	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	A medio plazo	3	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Disperso	2	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>24</b>	
PESO RELATIVO:	0,2		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-4,8</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
TIPO DE MEDIDAS	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
	X	X	-

• **Impactos generados por el efecto barrera**

➡ **FAUNA TERRESTRE**

Al construir una nueva infraestructura viaria se crea una barrera que fragmenta los hábitats dificultando las tareas de conectividad biológica, siendo la fauna uno de los componentes que sufren este impacto con mayor intensidad.

Las consecuencias del efecto barrera generado por la infraestructura dependerán no sólo del grado de sensibilidad de las especies implicadas, sino de las características de la misma. Así pues, la barrera será más importante en vías de mayor anchura, debido a que la superficie

alterada es superior. La magnitud del impacto también estará relacionada con el número de vehículos que se prevea utilicen la vía de comunicación, siendo el efecto superior en las vías de mayor intensidad.

Analizando los trazados planteados se observa que el aprovechamiento del eje de la carretera actual, se concentra en los siguientes sectores:

- Pequeños tramos de trazado que se plantean alrededor de la carretera actual (de PK 98+700 a PK 99+700; de PK 100+500 a PK 101+000; de PK 105+750 a PK 107+150), para la Alternativa 2.
- Tramo que se extiende pasado el núcleo de El Pont de Suert (desde PK 108+000) hasta justo antes de llegar a Vilaller (PK 115+500), para las dos alternativas.
- Zona comprendida una vez pasado el núcleo de Vilaller hasta Bono (desde PK 118+000 hasta PK 124+000), a excepción del cruce planteado sobre el Noguera Ribagorzana entre Viñal y Forcat (PK 120+500), que se suaviza incorporando un pequeño tramo de nuevo trazado, para las dos alternativas.
- Desde Bono hasta el río Llauset en la Alternativa 1 (de PK 124+500 a PK 125+300).
- Tramo localizado entre Aneto (PK 127+500) hasta el final del proyecto, dirección Viella, pasando por la presa del embalse de Baserca, común para todas las Alternativas.

El aprovechamiento de las calzadas actuales se entiende como una minimización del incremento del efecto barrera sobre la fauna asociado a la incorporación de una nueva infraestructura, dado que en la actualidad ya existe un eje viario que fragmenta el territorio y que actúa como un obstáculo para los desplazamientos de la fauna terrestre. En este caso, la mejora de las calzadas va acompañada de la revisión del dimensionado de las obras de drenaje, resolviendo, cuando ha sido necesario, la realización de obras de mayor tamaño que pueden, a su vez, contribuir a dotar al nuevo eje de una mayor permeabilidad (en ningún caso, se han previsto obras menores a las actuales).

Asimismo, el gran número y la longitud de la mayoría de los túneles previstos otorgan también un grado de esponjosidad elevado, en especial en el sector con mayor concentración de estas estructuras, que se extiende desde Sopeira hasta El Pont de Suert. Por otro lado, la previsión

de ejecutar grandes viaductos para salvar los barrancos y los cursos de agua principales, en este caso extensible a todo el trazado, también ayudan a minimizar el efecto barrera.

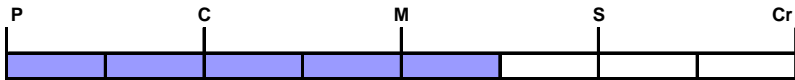
El resto del trazado se plantea resiguiendo el valle de la Noguera Ribagorzana, prácticamente por el eje actual de la carretera N-230. Es precisamente en los tramos a cielo abierto que se prevén como trazado de nueva construcción, cuando se incrementan los posibles riesgos de colisiones que genera el eje actual, dado que a los generados por la propia infraestructura existente (que se prevé mantener como carretera local de conexión entre municipios y de acceso a fincas) se le añaden los provocados por el nuevo trazado, al establecerse una segunda barrera lineal que deberá ser sorteada también por la fauna, ampliando así el efecto corte y el peligro de atropellos.

#### ➔ ICTIOFAUNA

El posible impacto debido al efecto barrera que pueden provocar las obras de construcción de los viaductos y puentes sobre la ictiofauna si se realizan desvíos o se incorporan vados para el paso de los vehículos y la maquinaria, finaliza en Fase de Explotación tras la restitución del curso de agua a sus condiciones naturales.



**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO: Fauna</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	Impactos generados por el efecto barrera						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Alto 3						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	A medio plazo 3						
Persistencia	Permanente 4						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Total 2						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 27						
PESO REALTIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,7</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
-	X	-					

IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR FAUNA

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector fauna.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la fauna</b>				
Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	-16,16	-16,16	M-S	M-S
Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	-11,66	-11,66	M-S	M-S
Impactos por destrucción de biotopo	-7,46	-7,46	M	M
Impactos generados por el efecto barrera	-4,20	-4,20	M-S	M-S
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-39,47</b>	<b>-39,47</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre la fauna no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

## 8.9 Impactos sobre los espacios naturales

### 8.9.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

En la fase de Proyecto y Planeamiento se han identificado todas las figuras de protección próximas al ámbito de estudio.

### 8.9.2 Fase de Obras

Como ya se ha hecho referencia en el apartado sobre los espacios naturales protegidos, las figuras de protección que se han consultado para la redacción del presente estudio han sido las siguientes:

- Espacios incluidos en la Red Natura 2000: LIC y ZEPA
- Espacios naturales protegidos de las Comunidades Autónomas y del Estado.
- Otras figuras:
  - Zonas húmedas inventariadas por el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*.
  - Lugares Importantes para las Aves (IBA).
  - Árboles monumentales
  - Planes de conservación de especies de flora y fauna.

Cabe señalar que el proyecto ha intentado ajustar el trazado evitando la afección a espacios naturales protegidos, aunque debido a la extensión de los mismos resulta inevitable sortearlos en su totalidad. En todo caso, en el diseño de las alternativas se ha tenido en cuenta la minimización de la superficie ocupada, planteando los trazados de manera que permitan el respeto de los valores de los espacios naturales.

Los impactos potenciales sobre los espacios naturales se encuentran directamente relacionados con las actuaciones definidas en el proyecto cuando se desarrollan dentro de zonas protegidas, aunque son de la misma tipología que los definidos a nivel global para cada vector ambiental: ocupaciones directas del suelo, riesgo de contaminación, etc., identificados y descritos en cada uno de los apartados correspondientes.

A continuación, se describen los impactos previstos sobre las figuras de protección o los elementos de interés ambiental que resultan afectadas por el acondicionamiento de la carretera N-230.

- **Impactos sobre los espacios de la Red Natura 2000**

Entre los espacios que forman parte de la Red Natura 2000 identificados en el ámbito de estudio, el trazado atraviesa los siguientes:

- ES2410026 Congosto de Sopeira (LIC).
- ES0000281 El Turbón y Sierra de Sis (ZEPA).
- ES0000149 Posets – Maladeta (ZEPA).
- ES0000022 Aigüestortes (LIC y ZEPA).

En la siguiente tabla se indican las superficies de ocupación sobre la Red Natura 2000 para cada una de las alternativas del Proyecto.

**TABLA 83.**  
Tabla resumen de ocupaciones de los espacios de la Red Natura 2000.

Alternativa	Tipo de intercepción	Superficies afectadas Espacios Red Natura 2000 (m <sup>2</sup> )			
		ES0000281 - El Turbón y Sierra de Sis	ES2410026 - Congosto de Sopeira	ES0000022 - Aigüestortes	ES0000149 - Posets - Maladeta
Alternativa 1	Túnel (*)	24.384	6.116	0	7.252
	Cielo abierto	26.523	0	17.036	71.599
	Viaducto	6.910	0	460	1.869
	Subtotal (*)	33.433	0	17.496	73.468
<b>TOTAL</b>		<b>124.388</b>			
Alternativa 2	Túnel (*)	13.148	11.705	0	7.252
	Cielo abierto	44.815	0	17.036	71.599
	Viaducto	2.302	0	460	1.869
	Subtotal (*)	47.117	0	17.496	73.468
<b>TOTAL</b>		<b>138.081</b>			

Nota: Túnel (\*) Las superficies atravesadas en túnel no se contabilizan.

Fuente: Elaboración propia, en base a la cartografía publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Gobierno de España y Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña.

En la tabla anterior se observa que la Alternativa 2 es la propuesta de eje que provoca una mayor ocupación de terrenos pertenecientes a la Red Natura 2000 (144.700 m<sup>2</sup>), con un diferencial respecto a la Alternativa 1 de unos 13.600 m<sup>2</sup> adicionales (1,3 ha). No obstante, conviene indicar que la Alternativa 2 intenta aprovechar, en mayor medida, el eje de la carretera actual, mejorándola pero adaptándose a la misma. Por este motivo, la valoración del impacto sobre los espacios naturales protegidos de la Red Natura 2000 se considera de la misma magnitud en los dos casos, valorándose conjuntamente el efecto previsto.

A continuación se exponen los comentarios de los efectos generados sobre cada uno de estos cuatro espacios:

#### ➤ Congosto de Sopeira

Este espacio es atravesado íntegramente en túnel en las dos Alternativas. En el Tramo 1A se circula en un túnel de largo recorrido (de unos 3,1 Km) que se proyecta al oeste del corredor actual para salvar la accidentada orografía de la zona. En el Tramo 1B, se plantea un túnel de menor recorrido (unos 1,6 Km) pero que también evita la afección a dicho espacio.

El LIC del congosto de Sopeira destaca por ser la única área de distribución de la especie *Borderea chouardii*, muy sensible a las alteraciones de su hábitat y catalogada como “en peligro de extinción”. En este sentido, el diseño propuesto intenta minimizar la afección a dicho espacio, atravesándolo en túnel.

Como medida complementaria, se debería prohibir la localización de zonas auxiliares de las obras, ocupando terrenos incluidos en la zona de distribución de *Borderea chouardii*.

#### ➤ El Turbón y Sierra de Sis

Este espacio integrado en la Red Natura 2000 abarca una gran extensión y se distribuye siguiendo el límite provincial entre Huesca y Lleida, entre los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy.

La Alternativa 1 propone un mayor tramo en túnel para atravesar dicho espacio, por lo que la superficie de afección se reduce puesto que se plantea un túnel de largo recorrido (2.205 m de longitud) para cruzar el Cerro de San Salvador (*Serrat de Sant Salvador*). En la Alternativa 2, aunque la superficie afectada resulta mayor, cabe recordar que algunos sectores se adaptan al trazado de la carretera actual, justificándose de este modo el aumento de los efectos previstos.

#### ➤ Posets – Maladeta

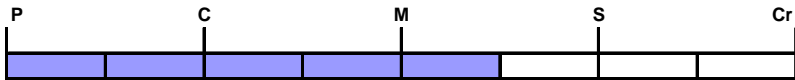
El trazado planteado discurre desde Senet hasta el límite entre la provincia de Huesca y Lleida, en la vertiente occidental del valle. Esta franja está catalogada como ZEPA, mientras que el LIC con el mismo nombre empieza unos metros más al oeste.

El tramo 8A es común para las dos alternativas planteadas, por lo que no existen diferencias en la afección a este espacio, que se cuantifica en 7,3 ha. Cabe indicar que en esta zona, el diseño de la infraestructura en estudio consiste en el aprovechamiento al máximo de las calzadas de la carretera actual, minimizándose, de este modo, las ocupaciones adicionales debidas al acondicionamiento de la vía. Sólo se prevé la suavización de la curva que atraviesa el río Salenques mediante un ligero desplazamiento del viaducto actual hacia el este, que a su vez se plantea de mayor longitud que el existente.

#### ➤ Aigüestortes

Este espacio protegido, catalogado como LIC y ZEPA, se encuentra asociado al cauce del río Noguera de Tor y al tramo final del corredor. En este caso, tampoco se observan diferencias entre las alternativas analizadas, puesto que en la zona de afección se plantea un tramo único de trazado (Tramo 4B). La superficie de ocupación en dicho espacio se estima en 1,7 ha.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO: Espacios Naturales</b>				
<b>Impacto potencial:</b>	Impactos sobre los espacios de la Red Natura 2000			
<b>Fase de aparición:</b>	Obras			
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>				
SIGNO:	-1			
IMPORTANCIA:				
Magnitud	Alto 3			
Calidad	Alto 3			
Intensidad	Moderado 2			
Incidencia	Varios elementos 2			
Actividad	Simple 1			
Momento de aparición	Inmediata 4			
Persistencia	A medio plazo 2			
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3			
Duración	Permanente 3			
Extensión	Localizado 1			
Probabilidad	Seguro 4			
	<b>IMPORTANCIA: 26</b>			
PESO RELATIVO:	0,4			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-10,4</b>			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>				
				
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO-SEVERO</b>			
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>				
	Preventivas      Correctoras      Compensatorias			
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> </table>	X	X	X
X	X	X		

• **Impactos sobre espacios naturales protegidos a nivel estatal y autonómico**

➔ **Parque Nacional Aigüestortes i Estany de Sant Maurici**

El único espacio natural protegido a nivel estatal que se encuentra dentro del ámbito de estudio corresponde a la **zona periférica de protección** del Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, que se localiza en la vertiente oriental del valle en la parte final del trazado (en los términos municipales de Vilaller y Viella).

No obstante, conviene señalar que la ejecución de los trazados propuestos no supone ningún riesgo de afección sobre el ámbito de dicha figura de protección puesto que el límite del Parque Nacional se localiza suficientemente alejado de la zona de influencia de las obras, a más de 1 Km. en el punto más cercano.

➔ **Espacios naturales protegidos a nivel autonómico**

Entre los espacios que gozan de normas de protección autonómica, el proyecto afectará a los siguientes:

- Parque Natural Posets – Maladeta y su área de influencia socioeconómica (Aragón).
- Espació de Interés Natural Aigüestortes (Cataluña).
- Espacio Interés Natural Cabecera de la Noguera Ribagorzana (Cataluña).

**TABLA 84.**

Tabla resumen de afección a espacios protegidos a nivel autonómico.

Alternativa	Tipo de intercepción	Superficies afectadas Espacios Naturales (m <sup>2</sup> )		
		Espacio de Interés Natural de Aigüestortes (perteneciente al PEIN)	Parque Natural Posets-Maladeta y su área de influencia socioeconómica	Espacio de Interés Natural de la Cabecera de la Noguera Ribagorzana
Alternativa 1	Túnel (*)	0	10.727	0
	Cielo abierto	183	214.935	16.968
	Viaducto	460	9.965	0
	Subtotal (*)	643	224.900	16.968
<b>TOTAL</b>				<b>242.396</b>
Alternativa 2	Túnel (*)	0	12.521	0
	Cielo abierto	183	246.864	16.968
	Viaducto	460	3.808	0
	Subtotal (*)	643	250.672	16.968
<b>TOTAL</b>				<b>267.640</b>

Nota: Túnel (\*) Las superficies atravesadas en túnel no se contabilizan.

Fuente: Elaboración propia, en base a la cartografía publicada por el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino, Gobierno de España y Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña.

Globalmente, se observa que la Alternativa 1 es la que provoca una menor ocupación de terrenos pertenecientes a espacios naturales protegidos a nivel estatal y autonómico, con unas afecciones directas de 2,5 ha menos respecto al eje de la Alternativa 2.

A continuación se analizan los efectos sobre cada una de estas figuras:

#### – ESPACIO DE INTERÉS NATURAL DE AIGÜESTORTES

El Espacio de Interés Natural de Aigüestortes se extiende por el valle del río Noguera de Tor hasta que éste desemboca en el Noguera Ribagorzana, en el municipio de El Pont de Suert.

Las dos alternativas planteadas suponen el cruce de dicho espacio, por lo que la superficie de afección prevista resulta ser la misma en ambos casos, que se considera puntual y de baja magnitud puesto que se estima en unos 640 m<sup>2</sup> de afectación.

#### – PARQUE NATURAL POSETS – MALADETA Y SU ÁREA DE INFLUENCIA SOCIOECONÓMICA

En el ámbito de estudio, el Parque Natural ocupa todo el término municipal de Montanuy, con una gran extensión, por lo que resulta inevitable su afección.

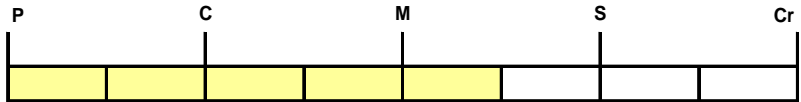
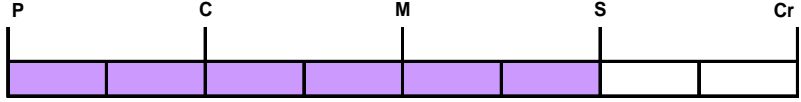
En este caso sí existen diferencias entre las soluciones propuestas, ya que la Alternativa 1 presenta una superficie de afección al Parque Natural menor que la Alternativa 2, con un unas 2,5 Ha menos. Además, la Alternativa 1 circula en mayor medida por el eje actual, lo que minimiza las afecciones al espacio natural.

#### – ESPACIO DE INTERÉS NATURAL DE LA CABECERA DE LA NOGUERA RIBAGORZANA

El área del EIN Cabecera de la Noguera Ribagorzana se distribuye al final del trazado, en el término municipal de Viella.

Dado que se trata de un tramo en común para todas las opciones propuestas, no existen diferencias entre alternativas, estimándose una superficie afectada de unas 1,7 ha. Aún así, cabe recordar que en esta zona, el trazado circula aprovechando al máximo la calzada actual, minimizando de este modo las alteraciones potenciales.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO: Espacios Naturales</b>				
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Impactos sobre espacios naturales protegidos a nivel estatal y autonómico</b>			
<b>Fase de aparición:</b>	Obras			
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>				
	ALTERNATIVA 1                      ALTERNATIVA 2			
SIGNO:	-1    -1			
IMPORTANCIA:				
Magnitud	Moderado      2                      Alto                      4			
Calidad	Moderado      2                      Alto                      3			
Intensidad	Moderado      2                      Notable                      3			
Incidencia	Varios elem      2                      Varios elem                      2			
Actividad	Simple              1                      Simple                      1			
Momento de aparición	Inmediato              4                      Inmediato                      4			
Persistencia	Persistente              4                      Persistente                      4			
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible              3                      Irreversible                      3			
Duración	Permanente              3                      Permanente                      3			
Extensión	Localizado              1                      Localizado                      1			
Probabilidad	Seguro              4                      Seguro                      4			
	IMP              -26                      IMP                      -30			
PESO RELATIVO:	0,3    0,3			
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-7,8    -9</b>			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>				
<b>VALORACIÓN:</b>				
ALTERNATIVA 1	 <p style="text-align: center;"><b>VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO</b></p>			
ALTERNATIVA 2	 <p style="text-align: center;"><b>VALORACIÓN: SEVERO</b></p>			
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>				
	Preventivas                      Correctoras                      Compensatorias			
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>	X	X	-
X	X	-		

• **Impactos sobre otras figuras del patrimonio natural**

– ZONAS HÚMEDAS

En la zona de estudio se han identificado los siguientes humedales:

- Cola del pantano de Escales (código 17000502 en el Inventario de Zonas Húmedas de Cataluña). Se trata del espacio correspondiente a la parte final del embalse donde destaca la presencia de una saucedas como muestra de vegetación de ribera que se encuentra en buen estado de conservación.
- Estanys de Riueño (código HM240067 según el Inventario de Zonas Húmedas de Aragón), formados por dos ibones de aguas azuladas no muy profundas, localizados en el ámbito del PN de Posets-Maladeta, en el TM de Montanuy.
- Diversas turberas (localmente llamadas “Mulleras”) o estanques y lagos de alta montaña identificados en el Inventario de Zonas Húmedas de Cataluña. Se trata de varios humedales clasificados como “Mulleras” o turberas que se distribuyen por el barranco de Mulleres y el barranco de Le Lac Redon, justo al final del ámbito de estudio.

La principal afección prevista a dichos espacios se localiza en la Cola del pantano de Escales, donde el extremo norte-occidental queda afectado por la Alternativa 2, ocupando unos 4.160 m<sup>2</sup> de superficie.

La localización de los “Estanys de Riueño” garantiza la no afección de los mismos puesto que se sitúan a una cierta distancia y a una cota más elevada que los trazados propuestos. Por otro lado, en cuanto a las turberas identificadas alrededor de los últimos metros del trazado propuesto, no se prevén afecciones relevantes puesto que las actuaciones proyectadas en este tramo son mínimas, basadas en un acondicionamiento de la calzada actual.

– ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LAS AVES

Debido a la extensión de dichas figuras, el trazado se proyecta inevitablemente dentro de las siguientes Áreas de Importancia para las Aves:

- IBA nº 129 Turbón – Espés – Sis.
- IBA nº 131 Sierra de Sant Gervàs.
- IBA nº 128 Posets – Maladeta.

- IBA nº 130 San Mauricio – Bohi – Beret (Lleida).

En los dos primeros casos (IBAs nº 129 y 131) el trazado de la Alternativa 1 se proyecta con túneles en un tramo considerable, de más de 3 Km en total. En la alternativa 2 también se proyectan túneles, aunque en una menor longitud (algo más de 2 km), lo que implicaría una mayor superficie afectada en dichos espacios.

Asimismo, en la zona más septentrional se diseña un túnel para salvar la orografía de la zona de la *Serra des Evangelis*, antes de llegar a Aneto a su paso por la IBA nº 128, con una longitud de 320 m para la Alternativa 1 y de 515 m para la Alternativa 2. Más adelante, se mantienen las pequeñas galerías existentes en la parte final del trazado (túneles de Lladó, de Colladetes y de Fogà).

En general, durante la ejecución de estas obras se deberán tener en cuenta los efectos sobre la fauna de interés de la zona, especialmente en lo que se refiere al uso de explosivos, compatibilizando la construcción de los túneles con el ciclo vital de las especies de aves existentes (este impacto se desarrolla con mayor precisión en el apartado de Fauna).

- ÁRBOLES MONUMENTALES

Tal y como se indica en el capítulo correspondiente, en el núcleo urbano de Vilaller se identifica un árbol monumental catalogado por el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*, tratándose del Olmo de Vilaller.

No obstante, dicho elemento no resultará afectado por el proyecto puesto que se localiza alejado de los trazados diseñados. Además, durante los trabajos de campo se ha podido constatar que dicho árbol se encuentra actualmente en un estado avanzado de decadencia, presentándose solamente restos del tronco seco.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO BIÓTICO:		Espacios Naturales			
<b>Impacto potencial:</b>	Impactos sobre otras figuras del patrimonio natural: ZH, IBA				
<b>Fase de aparición:</b>	Obras				
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa				
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO					
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2			
SIGNO:	-1	-1			
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Mínimo 1	Moderado	2		
Calidad	Moderado 2	Moderado	2		
Intensidad	Mínimo 1	Moderado	2		
Incidencia	Varios elem 2	Varios elem	2		
Actividad	Simple 1	Simple	1		
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato	4		
Persistencia	Persistente 4	Persistente	4		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable	2		
Duración	Permanente 3	Permanente	3		
Extensión	Localizado 1	Localizado	1		
Probabilidad	Seguro 4	Seguro	4		
	IMP -23	IMP	-25		
PESO RELATIVO:	0,1	0,1			
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-2,3</b>	<b>-2,5</b>			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO					
<b>VALORACIÓN:</b>					
ALTERNATIVA 1	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO				
ALTERNATIVA 2	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO-SEVERO				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-		

• **Impactos sobre planes de conservación de especies de flora y fauna**

En los apartados referentes a los impactos previstos sobre la vegetación y la fauna se tratan los aspectos referentes a las especies que disponen de un plan de conservación o de recuperación en el ámbito de estudio como son la nutria (*Lutra lutra*), el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), o la *Borderea chouardii*.

Respecto a la nutria, asociada especialmente a los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor, no se estima que la generación de los trazados provoque alteraciones que afecten el área de distribución de este mamífero o que la implantación de alguno de los ejes propuestos vaya en declive de los planes de conservación de dicha especie.

En cuanto al quebrantahuesos, en el apartado pertinente del capítulo que analiza los impactos sobre la fauna, se expone la metodología aplicada para determinar el nivel de impacto que puede provocar sobre los sectores de nidificación de esta especie en el área de estudio identificándose los de mayor sensibilidad y peligro de afección. En este caso, se observa como varios de los sectores de nidificación salen beneficiados por la incorporación de cualquiera de los ejes, sobre todo debido a los largos tramos en túnel planteados desde Sopeira al El Pont de Suert, en cambio se detectan unos pocos con un alto riesgo de impacto. Esta situación es independiente de la solución finalmente escogida.

Respecto a la *Borderea*, endemismo rupícola de origen tropical, ya se ha mencionado que los trazados previstos atraviesan el área de distribución de esta especie básicamente en túnel, por lo que se prevé una afección muy baja o nula.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO BIÓTICO:		Espacios Naturales	
<b>Impacto potencial:</b>	Impactos sobre los planes de conservación de especies de flora y fauna: quebrantahuesos, nutria y Borderea		
<b>Fase de aparición:</b>	Obras		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	
SIGNO:	-1	-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Alta 3	Alta 3	3
Calidad	Alto 3	Alto 3	3
Intensidad	Moderado 2	Moderado 2	2
Incidencia	Un elemento 1	Un elemento 1	1
Actividad	Simple 1	Simple 1	1
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	4
Persistencia	A medio plazo 2	A medio plazo 2	2
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable 2	2
Duración	Permanente 3	Permanente 3	3
Extensión	Localizado 1	Localizado 1	1
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	4
	IMP -24	IMP -24	-24
PESO RELATIVO:	0,2	0,2	
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-4,8</b>	<b>-4,8</b>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO			
<b>VALORACIÓN:</b>			
ALTERNATIVA 1			
	VALORACIÓN: MODERADO		
ALTERNATIVA 2			
	VALORACIÓN: MODERADO		
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-



### 8.9.3 Fase de Explotación

En fase de explotación, no se prevén impactos adicionales a las propias ocupaciones descritas en el capítulo anterior.

#### IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR ESPACIOS NATURALES

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector espacios naturales.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los espacios naturales</b>				
Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	-16,16	-16,16	M-S	M-S
Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	-12,12	-13,99	M-S	S
Impactos sobre otras figuras de protección	-3,57	-3,89	M	M-S
Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	-7,46	-7,46	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-39,32</b>	<b>-41,49</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre los espacios naturales protegidos se estima que la Alternativa 2 supone unos efectos mayores cuantitativamente. No obstante, de forma cualitativa, los efectos son similares entre las dos alternativas analizadas.

### 8.10 Evaluación de las repercusiones del proyecto sobre la Red Natura 2000

En el Anejo núm. 9 se desarrolla la evaluación específica de las repercusiones del Proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000 identificados en el ámbito de estudio que pueden llegar a ser afectados por el mismo.

## MEDIO SOCIAL

### 8.11 Impactos sobre el paisaje

#### 8.11.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento.

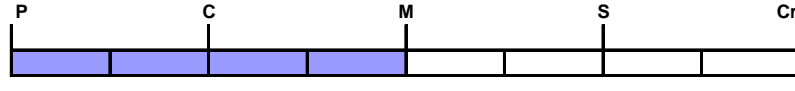
#### 8.11.2 Fase de Obras

- Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos

En fase de obras, los impactos sobre el paisaje serán los habituales relacionados con los procesos constructivos de actuaciones lineales que requieren grandes movimientos de tierra, ejecución de estructuras y uso de parcelas adicionales para la implantación de actividades auxiliares (vertederos, zonas de almacenaje, acopios, etc.). Todas estas actuaciones suponen la eliminación de las cubiertas del suelo existentes en estado inicial dentro de la franja de ocupación, y la aparición progresiva, a medida que avanzan las obras, de nuevos elementos que modifican el entorno (taludes, viaductos, obras de drenaje, pavimentos asfaltados, elementos de seguridad, etc.).

No obstante, se trata de un efecto que se inicia en fase de obras, durante los procesos constructivos, pero que alcanza su mayor desarrollo en fase de explotación. Por este motivo, se ha considerado más oportuno valorar el impacto en el apartado siguiente, correspondiente a la fase de puesta en marcha de la infraestructura.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Paisaje</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediato 4						
Persistencia	Inmediato 1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Reversible 1						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Total 3						
Probabilidad	Seguro 4						
	<b>IMPORTANCIA: 22</b>						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,2</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

**8.11.3 Fase de Explotación**

En la zona de proyecto, debido a las características del territorio, el paisaje constituye uno de los vectores más importantes del medio puesto que se trata de una zona especialmente frágil y singular. Por ello, se deduce que toda la traza provocará un impacto a nivel paisajístico que será directamente proporcional a la capacidad de acogida del entorno.

Los impactos sobre el paisaje pueden generarse como consecuencia de dos actuaciones principales: por la desaparición o modificación de algunos de sus elementos característicos o bien por la introducción de nuevos elementos extraños en el entorno.

De esta manera, las acciones del proyecto susceptibles a generar impactos sobre el paisaje durante la fase de obras se agrupan en dos bloques:

- Construcción de un trazado totalmente nuevo en alguno de los tramos, con un bajo aprovechamiento de las calzadas de la N-230 actual, asociado a la ejecución de nuevos enlaces y de caminos de servicio.
- Utilización de zonas auxiliares de obra: para el vertido de tierras sobrantes, como áreas de préstamo y demás instalaciones anejas a las obras.

Por lo tanto, los impactos que generan estas acciones sobre el paisaje en Fase de Explotación están relacionados con los efectos visuales que la incorporación de la carretera provoca sobre el entorno y que transforma las características del paisaje en estado inicial, debidos a la construcción de una nueva plataforma vial, asociada a su vez con la creación de taludes y estructuras (muros, viaductos, pasos transversales, etc.).

Así pues, para valorar el impacto que provoca la construcción de cualquiera de las dos propuestas estudiadas hay que tener en cuenta dos factores principales:

- La calidad del paisaje afectado, que depende de las características previas a la actuación.

Relacionado con este aspecto, en el capítulo de definición del paisaje desarrollado en el apartado del estado inicial del presente documento se pondera la calidad paisajística del área de actuación antes de la realización del proyecto. En este análisis se considera que la calidad paisajística del ámbito afectado es de nivel muy alto, al tratarse de una zona de alta montaña, poco alterada, que posee una gran riqueza ecológica y ambiental, y que es, sin duda, de una gran belleza y naturalidad.

- Las características constructivas de la obra, donde se tiene en cuenta el diseño de la actuación y su extensión.

En este caso, el nuevo trazado se adapta a la velocidad de diseño de 80 Km/h lo que obliga a limitar el valor mínimo de radio de curvatura, siendo necesario reducir la sinuosidad de la vía actual. Esta situación, acompañada de la complicada orografía del terreno, obliga a la proyección de un número importante de túneles y viaductos que permiten salvar los accidentes geográficos.

Cabe recordar que, como criterio de diseño se ha priorizado el aprovechamiento de la traza actual de la carretera en aquellos tramos en los que ha sido posible esta opción. Aun así, en gran parte de los sectores esta premisa ha resultado ser técnicamente inviable, atendiendo a las características de trazado definidas por la Instrucción de Carreteras, lo que ha implicado el desarrollo de un eje desplazado respecto a la calzada actual. Además, otro aspecto que ha obligado a la propuesta de un nuevo eje está relacionado con los tramos que en la actualidad atraviesan el centro de las poblaciones de El Pont de Suert y Vilaller. En este caso, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de estas poblaciones, que sufren el paso del tránsito no local por sus centros urbanos, ha dado lugar a la propuesta de trazados perimetrales a los núcleos que evitan los efectos actuales.

- **Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general**

Como se ha comentado en la introducción del presente apartado, los impactos sobre el paisaje aparecerán como consecuencia de la desaparición o modificación de las características de la zona o de la introducción de elementos extraños en el entorno.

El nuevo trazado de la carretera, así como sus elementos asociados (viaductos, túneles, taludes, obras de drenaje,...) y las actividades complementarias a la obra (zonas de acopio, vertido y de préstamo de tierras, áreas de ocupación temporal,...), tendrán un impacto de diferente magnitud sobre el paisaje, en función de la calidad del medio en el que se inscribe la actuación, y de la naturaleza y características constructivas de la obra.

La carretera resultante será de características similares a la actual, tanto por el dimensionado (carretera convencional 1+1), como por la intensidad de vehículos, pero entre los aspectos que diferenciarán la nueva vía de la anterior, estará la necesidad de construir grandes viaductos y taludes para salvar los desniveles orográficos existentes.

En relación con la calidad del medio, en la descripción del estado inicial se ha evaluado la calidad paisajística del ámbito de actuación, identificándose aquellos elementos que resultan fundamentales en la valoración de este parámetro. En términos generales, la calidad paisajística de la zona se clasifica como muy alta debido a las características naturales del entorno y su bajo grado de antropización. No obstante, hay un cambio de paisaje importante a lo largo de los recorridos en estudio, cuyo punto de inflexión se localiza en El Pont de Suert. El sector inicial, desde Sopeira al núcleo indicado se caracteriza por la presencia de grandes

vertientes de montaña y fuertes barrancos, con un predominio de la vegetación forestal, escasamente poblado y con la presencia, prácticamente constante, del embalse de Les Escalles al este y a una cota muy inferior a la planteada con la nueva infraestructura. En este sector la intervención propuesta se basa en la incorporación de tramos en túnel que sólo salen a la superficie para cruzar las cañadas que desembocan en el embalse, mediante viaductos de gran altura. En la Alternativa 1 se plantean largos recorridos en túnel, lo que reduce notablemente las afecciones paisajísticas, mientras que la Alternativa 2 propone una menor longitud en túnel y un mayor aprovechamiento de la carretera actual.

En cambio, a partir de El Pont de Suert hasta pasado Aneto, el río Noguera Ribagorzana, cuya presencia es constante a lo largo de todo este segundo sector, se convierte en el verdadero eje vertebrador de todo el paisaje circundante. Las propuestas de trazado se plantean resiguiendo básicamente el valle y se encajan, mayormente, sobre la carretera actual, alejándose de la misma para evitar la travesía del núcleo urbano de Vilaller y planteando una modificación del trazado en el tramo de Bono a Aneto (Tramo 7) que en la Alternativa 1 aprovecha la calzada actual en mayor medida. En este segundo sector paisajístico, las modificaciones del paisaje actual están directamente relacionadas con las nuevas ocupaciones de terreno y con la capacidad del valle para absorber la nueva infraestructura.

Pasado Aneto, a la altura del PK 128+000, se produce un tercer cambio respecto a las alteraciones potenciales sobre el paisaje de la zona, dado que se propone un eje común, íntegramente planteado sobre las calzadas actuales y bajo el criterio de una mínima intervención. En este último sector las modificaciones del entorno son prácticamente nulas (centradas básicamente en el río Salenques) y el proyecto prevé tan solo el acondicionamiento de la plataforma actual. No obstante, no puede obviarse el gran atractivo paisajístico de este entorno, como la gran riqueza natural que alberga.

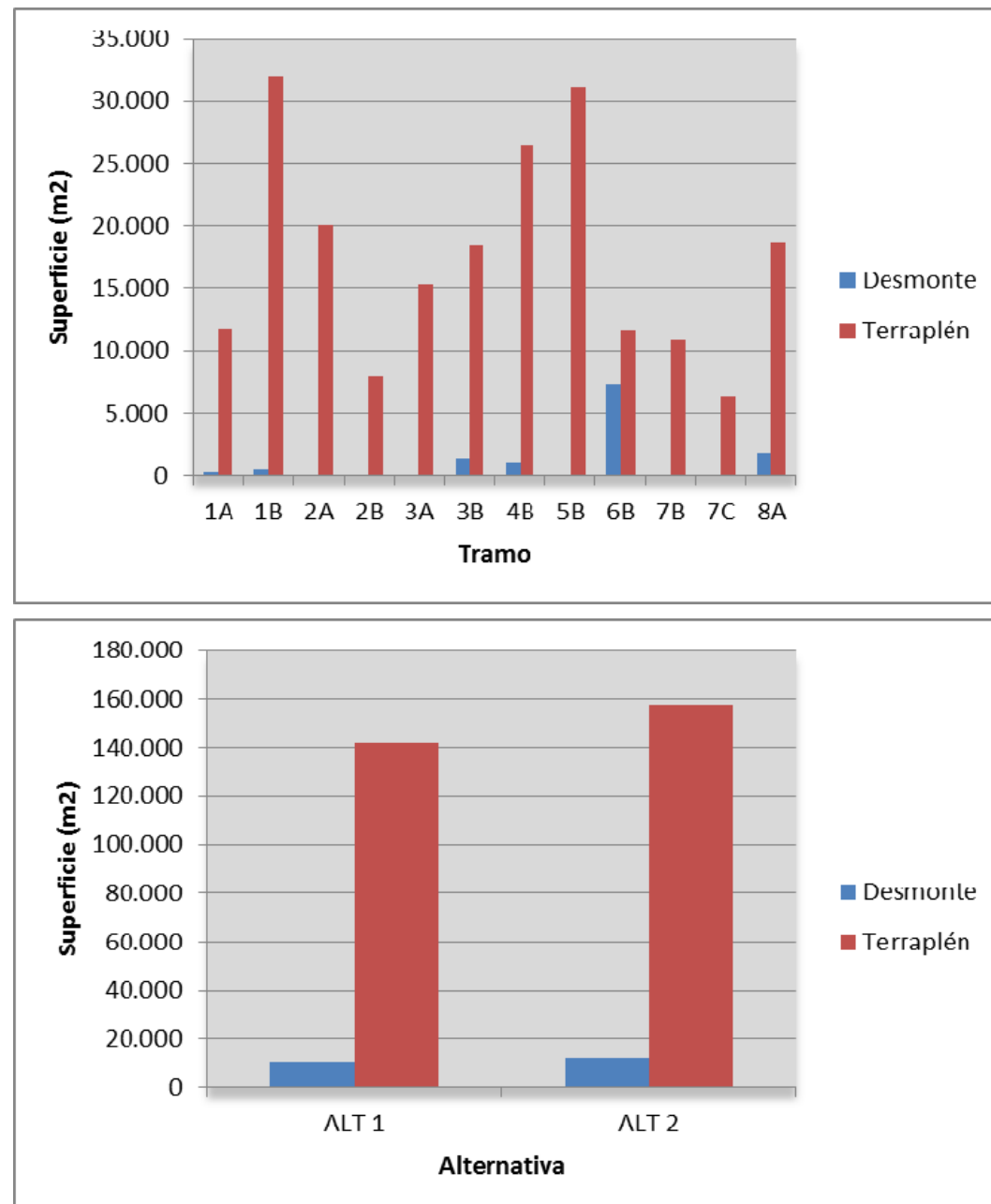
Según lo indicado, como conclusión, dadas las pocas agresiones a las que se ha sometido el ámbito en el que se inscribe la actuación, se considera que la capacidad de absorción del medio es baja. La presencia de una carretera ya existente que circula por el valle del Noguera Ribagorzana, contribuye a minimizar el efecto perturbador que supone la introducción de una nueva vía sobre el paisaje.

Aun así, las nuevas superficies generadas por la creación de taludes de desmonte y terraplén serán considerables dadas las dimensiones de los taludes resultantes. A continuación se

presenta un gráfico representativo de la superficie en desmonte y terraplén que resulta de las mediciones realizadas para la revegetación de taludes, donde se pueden observar las superficies ocupadas por los desarrollos previstos de los mismos, que son especialmente relevantes en los tramos 1B, 2A, 4B, 5B y 8A. De esta manera, se deduce que el efecto paisajístico que causará la nueva infraestructura será importante.

**FIGURA 20.**

Distribución de las superficies de desmonte y terraplén por tramos y por alternativa.



Fuente: Elaboración propia.

Igualmente, el planteamiento de grandes tramos en túnel, también contribuye a minimizar los efectos paisajísticos, no así los tramos en viaducto dado que el cruce de barrancos de gran altura conlleva pilas también muy elevadas observables desde muchos enclaves del territorio. Por otro lado, el de aprovechamiento de la carretera actual reducirá el impacto sobre el paisaje. Según lo expuesto, la Alternativa 1 presenta un mayor recorrido en túnel y una menor longitud a cielo abierto, lo que minimiza los efectos paisajísticos previstos. Aún así, la Alternativa 2 conlleva un mayor aprovechamiento de la carretera actual, por lo que el grado de alteración del paisaje en estos tramos será menor.



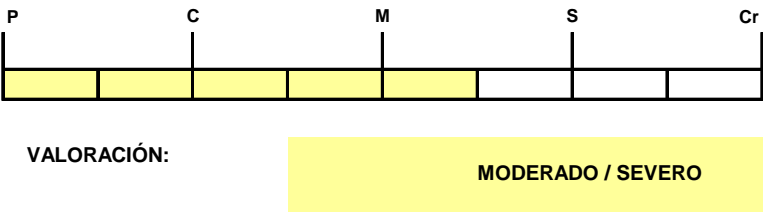
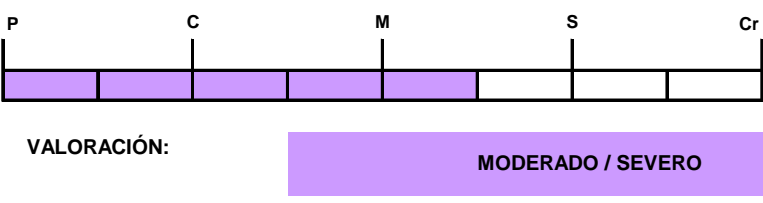
**FOTOGRAFÍA 36.** Vista del fondo del valle del Noguera Ribagorzana (desde la carretera de Llauset, sobre el núcleo urbano de Aneto), con el curso del río que da nombre al valle en el centro de la imagen. A la derecha, se observa el trazado de la carretera actual. En primer término, se aprecia la desembocadura de las aguas del río Llauset.

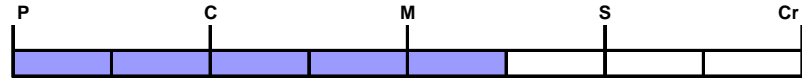
En este tramo (entre el PK 137 i el PK 141 de la carretera actual), el trazado de las dos alternativas circula aprovechando la calzada actual hasta el PK 138 (justo antes de llegar a Bono). A partir de aquí, la Alternativa 2 plantea el paso por el oeste del núcleo de Bono, mientras que la Alternativa 1 circula por el eje actual, en el lado este de Bono.

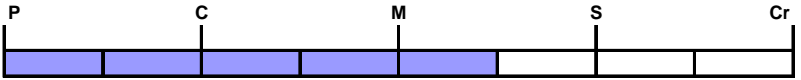
**Caracterización y valoración del impacto:**

La caracterización del impacto sobre las alteraciones del paisaje natural de carácter general distingue dos tipos de efectos, los atribuibles al tramo que se desarrolla entre Sopeira y El Pont de Suert, del resto del eje. En cada caso, el peso relativo aplicado es distinto:

- Alteraciones del paisaje natural del sector Sopeira-El Pont de Suert: con un **peso relativo de 0,1**.
- Alteraciones del paisaje natural del sector El Pont de Suert-Aneto: con un **peso relativo de 0,3**.
- Alteraciones del paisaje natural desde Aneto-Boca sur túnel Viella: con un **peso relativo de 0,2**.

MEDIO BIÓTICO: Paisaje																																																				
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: sector Sopeira - El Pont de Suert</b>																																																			
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación																																																			
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa																																																			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO																																																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>ALTERNATIVA 1</th> <th>ALTERNATIVA 2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SIGNO:</td> <td>-1</td> <td>-1</td> </tr> <tr> <td>IMPORTANCIA:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Magnitud</td> <td>Moderado 2</td> <td>Alto 3</td> </tr> <tr> <td>Calidad</td> <td>Moderado 2</td> <td>Moderado 2</td> </tr> <tr> <td>Intensidad</td> <td>Moderado 2</td> <td>Notable 3</td> </tr> <tr> <td>Incidencia</td> <td>Un elemento 1</td> <td>Un elemento 1</td> </tr> <tr> <td>Actividad</td> <td>Simple 1</td> <td>Simple 1</td> </tr> <tr> <td>Momento de aparición</td> <td>Inmediato 4</td> <td>Inmediato 4</td> </tr> <tr> <td>Persistencia</td> <td>Persistente 4</td> <td>Persistente 4</td> </tr> <tr> <td>Reversibilidad/Recuperabilidad</td> <td>Irreversible 3</td> <td>Irreversible 3</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Permanente 3</td> <td>Permanente 3</td> </tr> <tr> <td>Extensión</td> <td>Total 3</td> <td>Total 3</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad</td> <td>Seguro 4</td> <td>Seguro 4</td> </tr> <tr> <td>IMP</td> <td>-27</td> <td>IMP -29</td> </tr> <tr> <td>PESO RELATIVO:</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>VALORACIÓN:</td> <td>-2,7</td> <td>-2,9</td> </tr> </tbody> </table>		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	SIGNO:	-1	-1	IMPORTANCIA:			Magnitud	Moderado 2	Alto 3	Calidad	Moderado 2	Moderado 2	Intensidad	Moderado 2	Notable 3	Incidencia	Un elemento 1	Un elemento 1	Actividad	Simple 1	Simple 1	Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	Persistencia	Persistente 4	Persistente 4	Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3	Duración	Permanente 3	Permanente 3	Extensión	Total 3	Total 3	Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	IMP	-27	IMP -29	PESO RELATIVO:	0,1	0,1	VALORACIÓN:	-2,7	-2,9
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2																																																		
SIGNO:	-1	-1																																																		
IMPORTANCIA:																																																				
Magnitud	Moderado 2	Alto 3																																																		
Calidad	Moderado 2	Moderado 2																																																		
Intensidad	Moderado 2	Notable 3																																																		
Incidencia	Un elemento 1	Un elemento 1																																																		
Actividad	Simple 1	Simple 1																																																		
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4																																																		
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4																																																		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3																																																		
Duración	Permanente 3	Permanente 3																																																		
Extensión	Total 3	Total 3																																																		
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4																																																		
IMP	-27	IMP -29																																																		
PESO RELATIVO:	0,1	0,1																																																		
VALORACIÓN:	-2,7	-2,9																																																		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO																																																				
VALORACIÓN:																																																				
ALTERNATIVA 1																																																				
ALTERNATIVA 2																																																				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS																																																				
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Preventivas</th> <th>Correctoras</th> <th>Compensatorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-																																													
Preventivas	Correctoras	Compensatorias																																																		
X	X	-																																																		

<b>MEDIO SOCIAL: Paisaje</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: sector El Pont de Suert-Aneto		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Alto	3	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Notable	3	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Total	3	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>29</b>	
PESO RELATIVO:	0,3		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-8,7</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-

<b>MEDIO SOCIAL: Paisaje</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: sector Aneto-Boca sur túnel Viella		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Alto	3	
Intensidad	Mínimo	1	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Total	3	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>27</b>	
PESO RELATIVO:	0,2		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-5,4</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-

- **Visibilidad de las actuaciones**

La visibilidad de las actuaciones propuestas varía según el intervalo de estudio y la alternativa. En el tramo inicial, para la Alternativa 1, donde debido a las dificultades orográficas se proyectan túneles de un recorrido considerable, la visibilidad de la nueva infraestructura se reduce a las embocaduras de dichos túneles y a los tramos entre los mismos. En este mismo tramo, la Alternativa 2, que reduce la longitud en túnel, supondrá una mayor visibilidad de la actuación. Más adelante, a partir de la población de El Pont de Suert, donde el valle se abre, la visibilidad de las actuaciones será superior, estableciéndose algunas diferencias entre las alternativas planteadas.

A continuación se ofrecen algunas vistas panorámicas de ciertos puntos clave del trazado propuesto.



**FOTOGRAFÍA 37.** Carretera N-230 en el entorno del embalse de Escalles. En la zona indicada y para las dos alternativas planteadas, se propone la construcción de un viaducto para salvar el Barranco de les Casetes, entre los túneles propuestos para salvar el *Serrat de Sant Salvador* (Cerro de San Salvador) y la *Collada de Cellers* (Collado de Cellers), alrededor del PK 102+200.



**FOTOGRAFÍAS 38 y 39.** A la izquierda, variante de El Pont de Suert a su paso por el *barrio del Roser*. A la derecha, imagen de las edificaciones unifamiliares del *barrio del Roser*.



**FOTOGRAFÍA 40.** Aspecto del valle en el tramo comprendido entre los núcleos de Forcat y Ginaste (vista desde el paraje de Viñal). En esta zona de tramo único (Tramo 6B), todas las alternativas plantean el aprovechamiento de la carretera actual, minimizando las afecciones al paisaje de la zona.



**FOTOGRAFÍA 41.** Vista de la actual N-230 desde la carretera de Llauset (en el núcleo urbano de Aneto) hacia el norte, en dirección a la salida del túnel de Lladó (aproximadamente en el PK 144,5 de la vía actual). El nuevo trazado elimina la curva inferior introduciéndose en la vertiente de la ladera occidental que se observa en primer término de la fotografía para dirigirse al citado túnel.

La cuantificación de los efectos visuales se ha llevado a cabo teniendo en cuenta la orografía actual y considerando un observador situado en el centro de cada uno de los núcleos o miradores representativos, a una altura de unos 2 metros respecto el nivel del suelo.

La valoración del impacto sobre los espectadores potenciales producido por el paso de la infraestructura desde cada uno de estos puntos de observación, también hace referencia al tipo de trazado planteado, –si se proyecta en desmonte, terraplén o viaducto–, de manera que el análisis pueda emplearse en la previsión de las medidas correctoras más adecuadas para minimizar los efectos acústicos, atmosféricos o visuales, propios tanto de la fase de construcción como la de explotación.

El listado de puntos representativos sobre el que se han calculado las visuales queda recogido en la siguiente tabla:


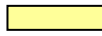





**TABLA 85.**  
Listado de puntos de observación del paso de la carretera.

Visual	Punto de observación	Localización	Coordenadas UTM (x, y) y altura (z)		
			X (m)	Y (m)	Z (m)
V-1	El Pont de Suert	Viviendas del barrio de Las Casas de Aragón. TM El Pont de Suert, Provincia de Lérida.	313.725	4.697.774	843,14
V-2	Casa de Arro	Aparcamiento de la casa de colonias Casa de Arro. TM Montanuy, Provincia de Huesca.	311.536	4.701.705	907,17
V-3	Núcleo de Vilaller	Punto elevado del núcleo de Vilaller. TM Vilaller, Provincia de Lérida.	312.241	4.705.240	990,57
V-4	Núcleo de Viñal	Núcleo urbano de Viñal. Provincia de Huesca.	312.162	4.708.347	1.042,44
V-5	Carretera de Estet	Carretera de Estet. TM Montanuy, Provincia de Huesca	312.488	4.710.469	1.113,21
V-6	Carretera de Aneto	Carretera de Aneto al embalse de Llauset. TM Montanuy, Provincia de Huesca	314.181	4.713.268	1.479,00
V-7	Núcleo de Aneto	Núcleo urbano de Aneto. TM Montanuy, Provincia de Huesca	314.658	4.713.717	1.365,64
V-8	Núcleo de Senet	Núcleo urbano de Senet. TM Vilaller, Provincia de Lérida	315.475	4.714.117	1.294,35

Fuente: *Elaboración propia.*

Cabe indicar que el punto de observación V-7 correspondiente al núcleo de Aneto, se ha desplazado a las afueras del núcleo urbano puesto que desde las viviendas no se visualiza el trazado, obteniéndose un impacto visual nulo.

Para evaluar el grado del impacto visual grado se ha establecido un baremo desde cada uno de los puntos de observación siguiendo los siguientes rangos de valores:


Trazado visible <1%	IMPACTO VISUAL NULO	
Trazado visible entre el 1 y el 10%	IMPACTO VISUAL MUY BAJO	
Trazado visible entre el 10 y el 25%	IMPACTO VISUAL BAJO	
Trazado visible entre 25 y el 40%	IMPACTO VISUAL MODERADO	
Trazado visible entre el 40 y el 55%	IMPACTO VISUAL ALTO	
Trazado visible entre el 55 y el 70%	IMPACTO VISUAL MUY ALTO	
Trazado visible >70%	IMPACTO VISUAL SEVERO	

A continuación se adjuntan las fichas con los diferentes resultados:



**V-1. EL PONT DE SUERT**

Sectores visibles:



Punto de observación V-1  
EL PONT DE SUERT

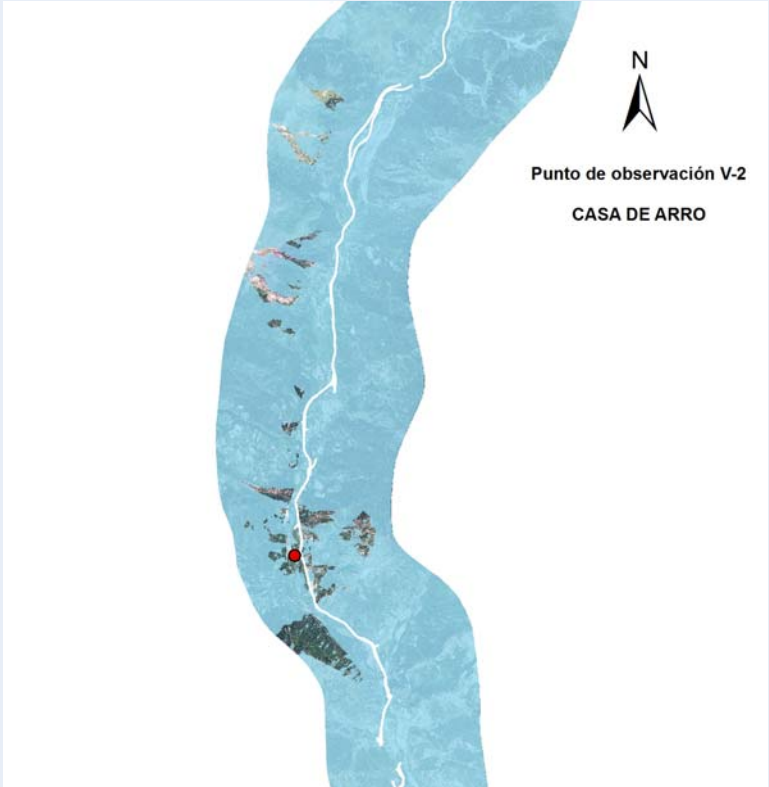
● Punto de observación  
Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

TRAMO 3A	Es visible el 58,5% del tramo
TRAMO 3B	Es visible el 52,1% del tramo
TRAMO 4B	Es visible el 3,9% del tramo
<b>Valoración GLOBAL:</b>	
ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 17,6% del trazado visible <b>IMPACTO VISUAL BAJO</b>
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 17,5% del trazado visible <b>IMPACTO VISUAL BAJO</b>

**V-2. CASA DE ARRO (APARCAMIENTO)**

Sectores visibles:



Punto de observación V-2  
CASA DE ARRO

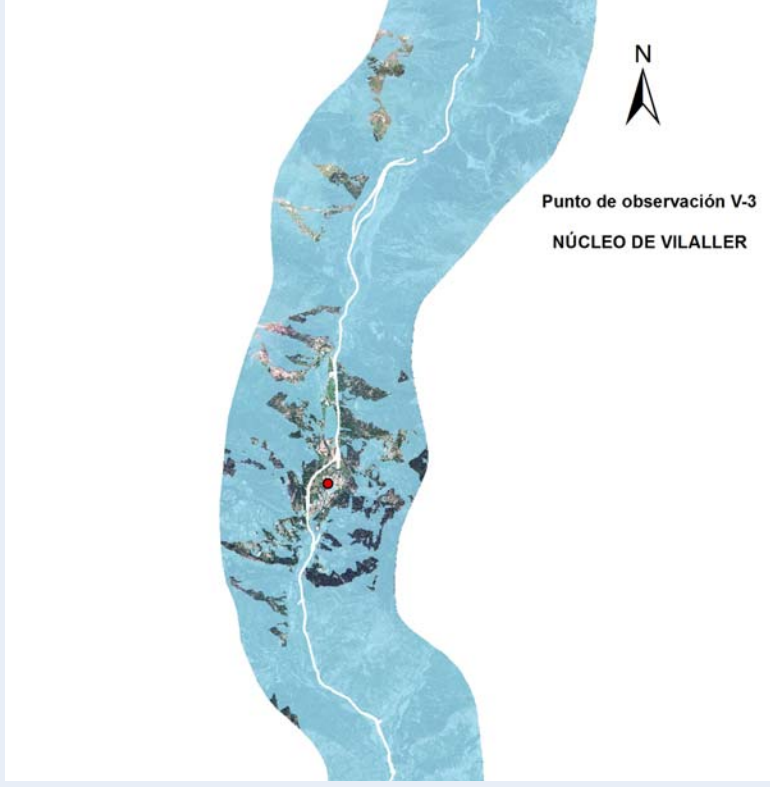
● Punto de observación  
Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

TRAMO 4B	Es visible el 18,4% del tramo
<b>Valoración GLOBAL:</b>	
ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 18,4% del trazado visible <b>IMPACTO VISUAL BAJO</b>
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 18,4% del trazado visible <b>IMPACTO VISUAL BAJO</b>

**V-3. VILALLER**

Sectores visibles:



Punto de observación V-3  
NÚCLEO DE VILALLER

● Punto de observación  
*Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.*

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

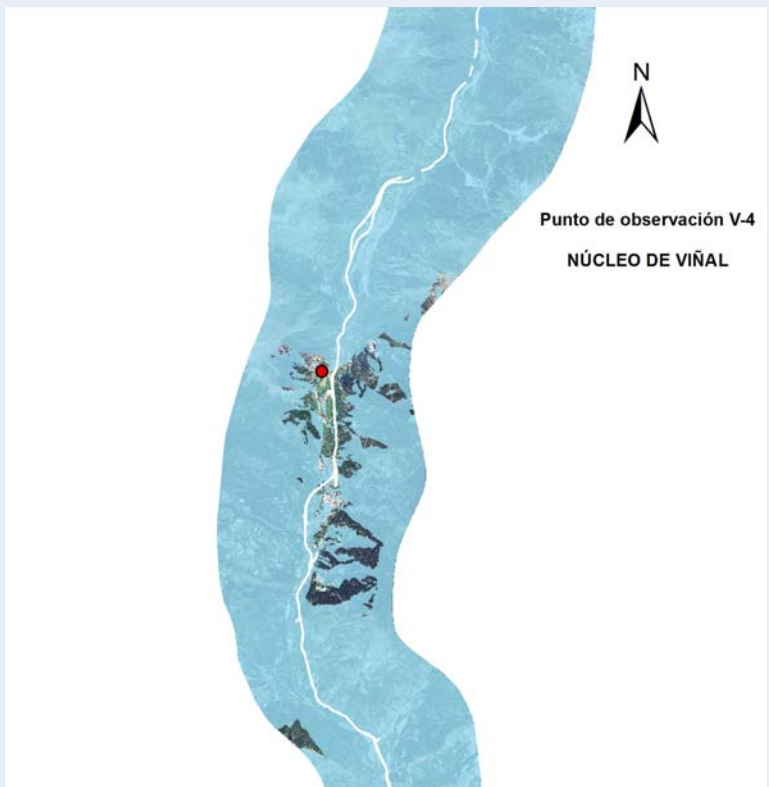
TRAMO 5B	Es visible el 76,5% del tramo
TRAMO 6B	Es visible el 32,1% del tramo

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 52,8% del trazado visible	IMPACTO VISUAL ALTO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 52,8% del trazado visible	IMPACTO VISUAL ALTO

**V-4. VIÑAL**

Sectores visibles:



Punto de observación V-4  
NÚCLEO DE VIÑAL

● Punto de observación  
*Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.*

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

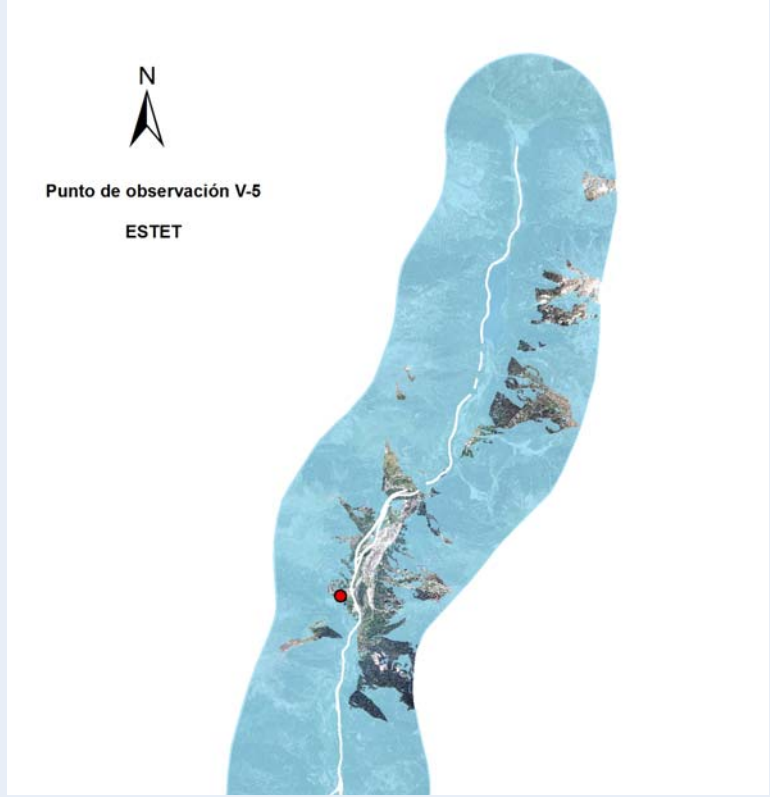
TRAMO 5B <sup>a</sup>	Es visible el 5,5% del tramo
TRAMO 6B	Es visible el 51,2% del tramo

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 30% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MODERADO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 30% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MODERADO

**V-5. ESTET**

Sectores visibles:



Punto de observación V-5  
ESTET

● Punto de observación  
Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

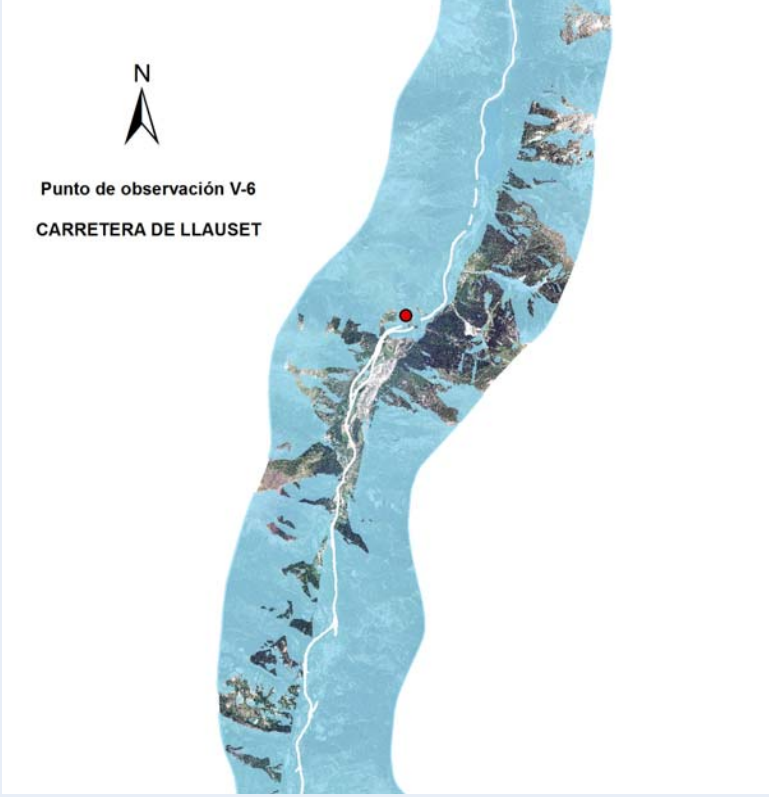
TRAMO 6B	Es visible el 19,5% del tramo
TRAMO 7C	Es visible el 48,6% del tramo
TRAMO 7B	Es visible el 71,8% del tramo
TRAMO 8A	Es visible el 2,3% del tramo

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 16,6% del trazado visible	IMPACTO VISUAL BAJO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 25,1% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MODERADO

**V-6. CARRETERA DE ANETO A LLAUSET**

Sectores visibles:



Punto de observación V-6  
CARRETERA DE LLAUSET

● Punto de observación  
Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:


TRAMO 6B	Es visible el 45,2% del tramo
TRAMO 7C	Es visible el 68,1% del tramo
TRAMO 7B	Es visible el 76,5% del tramo

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 52,8% del trazado visible	IMPACTO VISUAL ALTO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 58,8% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MUY ALTO

**V-7. ANETO**

Sectores visibles:



Punto de observación V-7  
NÚCLEO DE ANETO

● Punto de observación  
*Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.*

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

TRAMO 8A	Es visible el 4,3% del tramo
----------	------------------------------

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 4,3% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MUY BAJO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 4,3% del trazado visible	IMPACTO VISUAL MUY BAJO

**V-8. SENET**

Sectores visibles:



Punto de observación V-8  
NÚCLEO DE SENET

● Punto de observación  
*Desde el punto de observación no se visualiza la porción de territorio que en la imagen aparece en azul.*

A nivel de impacto paisajístico, para cada uno de los tramos, el porcentaje de visibilidad es el que sigue:

TRAMO 8A	Es visible el 18,4% del tramo
----------	-------------------------------

**Valoración GLOBAL:**

ALTERNATIVA 1:	Se visualiza el 18,4% del trazado visible	IMPACTO VISUAL BAJO
ALTERNATIVA 2:	Se visualiza el 18,4% del trazado visible	IMPACTO VISUAL BAJO

El resumen de los resultados obtenidos a partir de este análisis queda recogido en la siguiente tabla:

**TABLA 86.**  
Impacto visual generado por cada alternativa a los núcleos de población y observadores representativos.

Punto de observación	Identificación	Alternativa 1	Alternativa 2
V-1	El Pont de Suert	Bajo (17,6%)	Bajo (17,5%)
V-2	Casa de Arro (Aparcamiento)	Bajo (18,4%)	Bajo (18,4%)
V-3	Vilaller	Alto (52,8%)	Alto (52,8%)
V-4	Viñal	Moderado (30%)	Moderado (30%)
V-5	Estet	Bajo (16,6%)	Moderado (25,1%)
V-6	Mirador de Aneto	Alto (52,8%)	Muy alto (58,8%)
V-7	Aneto	Muy bajo (4,3%)	Muy bajo (4,3%)
V-8	Senet	Bajo (18,4%)	Bajo (18,4%)

Fuente: Elaboración propia.

Viendo los resultados se concluye lo siguiente:

- No se observan muchas diferencias significativas entre propuestas de eje, sólo destacan los puntos de observación correspondientes a la carretera de Estet (V-5) y al mirador de Aneto (V-6), donde se estima una mayor visibilidad sobre el eje de la Alternativa 2 en ambos casos.
- El mirador de Aneto (V-6), situado en un punto elevado de la carretera que va de Aneto al embalse de Llauset, en el TM de Montanuy, constituye el lugar que observará más longitud de trazado, seguido de las viviendas situadas en los puntos más elevados de Vilaller (V-3), independientemente de la alternativa de trazado.

Desde el punto V-6 el porcentaje de trazado visible aumenta ofreciendo una panorámica de todo el valle del río Noguera Ribagorzana y, por consiguiente, de cualquier trazado que se proyecte en esta zona.

- Desde el conjunto residencial de las casas de Aragón (V-1) de El Pont de Suert, la casa de Arro en Montanuy (V-2), el núcleo de Aneto (V-7) y el núcleo de Senet (V-8), el porcentaje de trazado visible comporta un impacto visual bajo o muy bajo, con valores entorno al 18%.

- Finalmente, en el punto de observación correspondiente al núcleo de Viñal (V-4), se obtiene un impacto visual moderado para cada una de las alternativas planteadas.

Tras el análisis a título individual, las comparaciones globales de las posibles soluciones adoptadas dan lugar a que todas las alternativas provocan un impacto muy similar sobre todos los observadores identificados, siendo en la mayor parte de los casos el impacto visual entre moderado y bajo.

La valoración del impacto ambiental resulta en conjunto de baja intensidad dado que el trazado permanece oculto a la mayor parte de los observadores, así como al bajo número de espectadores permanentes del ámbito.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>		<b>Paisaje</b>	
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Visibilidad de las actuaciones</b>		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
	<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>	
<b>SIGNO:</b>	-1	-1	
<b>IMPORTANCIA:</b>			
Magnitud	Moderado 2	Alto 3	
Calidad	Moderado 2	Moderado 2	
Intensidad	Moderado 2	Notable 3	
Incidencia	Un elemento 1	Un elemento 1	
Actividad	Simple 1	Simple 1	
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato 4	
Persistencia	Persistente 4	Persistente 4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3	Irreversible 3	
Duración	Permanente 3	Permanente 3	
Extensión	Disperso 1	Disperso 1	
Probabilidad	Seguro 4	Seguro 4	
	IMP -25	IMP -27	
<b>PESO RELATIVO:</b>	0,3	0,3	
<b>VALORACIÓN:</b>	-7,5	-8,1	
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN:</b>			
<b>ALTERNATIVA 1</b>	P	C	M
	S	Cr	
<b>VALORACIÓN:</b>	MODERADO / SEVERO		
<b>ALTERNATIVA 2</b>	P	C	M
	S	Cr	
<b>VALORACIÓN:</b>	MODERADO / SEVERO		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-

IMPACTO GLOBAL SOBRE EL VECTOR PAISAJE

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el vector paisaje.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Paisaje</b>				
Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	-1,28	-1,28	M	M
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Sopeira-El Pont de Suert	-1,57	-1,69	M-S	M-S
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: El Pont de Suert-Aneto	-5,07	-5,07	M-S	M-S
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Aneto-Túnel Viella	-3,15	-3,15	M-S	M-S
Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	-4,37	-4,72	M-S	M-S
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-15,45</b>	<b>-15,92</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el paisaje no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

**8.12 Impactos sobre la calidad del ambiente acústico**

*8.12.1 Fase de Proyecto y Planeamiento*

En la fase de planeamiento se han identificado los receptores más próximos al paso de la N-230, actual y futura, que pueden ser sensibles a variaciones del nivel sonoro si se modifican las condiciones actuales. La caracterización de dichos receptores ha permitido establecer que la calidad acústica del ámbito en general es buena, a excepción de las viviendas que en la actualidad quedan más próximas a la carretera, concentradas en poblaciones de El Pont de Suert y Vilaller dado que la infraestructura existente atraviesa el centro de estos núcleos urbanos.

8.12.2 Fase de Obras

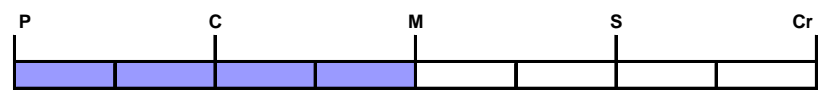
- Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación**

Los principales impactos que pueden darse en esta fase están directamente relacionados con:

- Los incrementos de los niveles de ruido en el ambiente debidos a la circulación de vehículos y maquinaria asociada a la obra, así como al transporte de materiales y tierras.
- El ruido provocado por la maquinaria de la obra vinculada con las operaciones constructivas: operaciones de tala y desbroce, movimientos de tierras, ejecución de obras de fábrica (tubos, cajones y viaductos), etc.
- El ruido generado por la eventual necesidad de utilizar explosivos durante la extracción de tierras (generación de desmontes) o durante la excavación de los túneles, que quedará limitada a los lugares en los que las características geológicas del terreno lo requieran.

Las viviendas más sensibles a sufrir este tipo de alteraciones serán las localizadas en las cercanías del ámbito de actuación. En este caso, para un trazado con una longitud alrededor de 40 Km., el número de receptores que pueden resultar sensibles por proximidad a la zona de obras es bastante reducido. Son los núcleos de El Pont de Suert, en primer lugar, y Vilaller, en segunda posición, los que aglutinan un mayor número de habitantes. El resto está formado por núcleos de población muy reducidos cercanos también a la zona de obras (Ginaste, Forcat, Estet, Bono y Aneto) y por viviendas aisladas de carácter rural (masías y granjas).

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL:</b> Calidad acústica							
<b>Impacto potencial:</b>	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Mínimo 1						
Incidencia	Varios elementos 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Inmediata 4						
Persistencia	Recuperación inmediato 1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Reversible 1						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Disperso 2						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 21						
PESO REALTIVO:	0,2						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-4,2</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	-	-					

### 8.12.3 Fase de Explotación

- Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento**

Como se ha comentado en el capítulo 6, en el presente estudio se ha realizado una revisión del estudio acústico redactado en el 2010. Por un lado, se ha considerado válida la caracterización inicial de los doce receptores analizados en ese momento y, por otro lado, se ha realizado la modelización acústica del estado futuro de los dos trazados propuestos en el presente EIA, incluyendo en dicha modelización algunas zonas receptoras nuevas, que se describen en el Anejo núm. 3, analizando un total de veintidós receptores.

A continuación se presenta una tabla que relaciona los receptores analizados en el 2010 y los nuevos receptores incluidos en el presente Estudio.

**TABLA 87.**  
Receptores estudiados.

P <sub>2015</sub>	P <sub>2010</sub>	Descripción	TM	Coordenadas	Alternativa	PK
P1		Casa Gironi	El Pont de Suert	X: 313.520 Y: 4.697.496	Alt 1 Alt 2	107+000 (I) 108+370 (I)
P2	P1	Urb. Las Casas de Aragón (Chalet PB+PP)	El Pont de Suert	X: 313.679 Y: 4.697.733	Alt 1 Alt 2	107+240 (D) 108+620 (D)
P3	P2	Barrio del Roser (Bloque PB+4PP)	El Pont de Suert	X: 313.864 Y: 4.698.093	Alt 1 Alt 2	107+660 (D) 109+050 (D)
P4	P3	Bloque viviendas "La quadra de Marquet" (PB+3PP)	El Pont de Suert	X: 313.674 Y: 4.698.965	Alt 1, Alt 2	109+850 (D)
P5		Casa aislada Km 124,9 (PB)	El Pont de Suert	X: 313.601 Y: 4.699.086	Alt 1, Alt 2	110+000 (D)
P6	P4	Casa aislada Km 126.5 - N230 (PB)	El Pont de Suert	X: 313.387 Y: 4.699.604	Alt 1, Alt 2	110+540 (D)
P7	P5	Hostal "Casa Prades" (Edificio PB+PP)	El Pont de Suert	X: 312.480 Y: 4.700.235	Alt 1, Alt 2	111+650 (D)
P8	P6	Casa de colonias "Casa d'Arro" (Edificio PB+PP)	Montanuy	X: 311.553 Y: 4.701.719	Alt 1, Alt 2	113+460 (I)
P9		Restaurante "Les Bordes"	El Pont de Suert	X: 311.671 Y: 4.702.170	Alt 1, Alt 2	113+900 (I)
P10	P7	Casa "Les Bordes" tocando la N230 Km129 (PB+PP)	El Pont de Suert	X: 311.690 Y: 4.702.227	Alt 1, Alt 2	113+960 (D)
P11		Restaurante Ribagorça	El Pont de Suert / Vilaller	X: 311.661 Y: 4.702.463	Alt 1, Alt 2	114+200 (D)
P12		Casa rural Quintana	Montanuy	X: 311.490 Y: 4.702.525	Alt 1, Alt 2	114+280 (I)

P <sub>2015</sub>	P <sub>2010</sub>	Descripción	TM	Coordenadas	Alternativa	PK
P13		Casa aislada en "Sant Antoni"	Vilaller	X: 311.966 Y: 4.704.170	Alt 1, Alt 2	116+000 (D)
P14		Casa aislada en "La Llança"	Vilaller	X: 311.692 Y: 4.704.593	Alt 1, Alt 2	116+450 (I)
P15	P8	Casa aislada C/Riupedrós (PB+PP)	Vilaller	X: 312.026 Y: 4.705.322	Alt 1, Alt 2	117+300 (D)
P16	P9	Chalet Km 134 (PB+PP)	Vilaller	X: 312.418 Y: 4.707.121	Alt 1, Alt 2	119+300 (I)
P17		Núcleo de Forcat	Montanuy	X: 312.519 Y: 4.708.884	Alt 1, Alt 2	121+080 (I)
P18	P10	Vivienda "Casa de Cierco / Les planes de Cierco" (PB)	Vilaller	X: 313.092 Y: 4.709.689	Alt 1, Alt 2	122+100 (D)
P19	P11	Casa en Bono (PB) situada tocando la N-230	Montanuy (Bono)	X: 313.125 Y: 4.711.614	Alt 1 Alt 2	124+060 (I) 124+120 (D)
P20		Edificaciones en Km 139,7	Montanuy	X: 313.562 Y: 4.712.340	Alt 1 Alt 2	124+940 (D) 124+980 (D)
P21	P12	Casa de colonias C/Abajo (Edificio alargado PB)	Montanuy (Aneto)	X: 314.966 Y: 4.713.886	Alt 1, Alt 2	127+460 (I)

Fuente: Elaboración propia, Estudio acústico.

La estimación de los niveles de inmisión sonora en estado futuro ha sido realizada mediante el software de predicción acústica ambiental CADNA-A v. 3.7 (*Computer Aided Design Noise Abatement*). En el Anejo 3 se incluye una descripción de la metodología de cálculo en fase de explotación.

En la simulación realizada mediante el programa CADNA se ha tenido en cuenta tanto la orografía del terreno como el perfil de la vía en base a los trazados en 3D.

Como resultado de la aplicación del modelo, en la siguiente tabla se ordenan los resultados de la estimación de niveles de inmisión  $L_D$ ,  $L_E$  y  $L_N$  calculados en cada uno de los receptores a una altura de 1,5 m, teniendo en cuenta los trazados analizados en el presente proyecto.



**TABLA 88.**  
Resultados estimación niveles de inmisión.

P <sub>2015</sub>	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub>   L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P1	Casa Girondi / El Pont de Suert	Alt 1	54,2	47,0
		Alt 2	54,4	47,2
P2	"Las casas de Aragón" (Chalet PB+PP) / El Pont de Suert	Alt 1	54,1	47,2
		Alt 2	54,3	47,3
P3	Barrio del Roser (Bloque vivienda) / El Pont de Suert	Alt 1	55,0	48,0
		Alt 2	55,3	47,9
P4	Edificio "Quadra de Marquet" (viviendas) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>60,1</b>	<b>52,9</b>
		Alt 2	<b>60,9</b>	<b>53,6</b>
P5	Casa aislada Km. 124.9 (PB) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>66,1</b>	<b>58,9</b>
		Alt 2	<b>66,3</b>	<b>59,0</b>
P6	Casa aislada Km. 126.5 (PB) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>63,6</b>	<b>56,3</b>
		Alt 2	<b>63,5</b>	<b>56,2</b>
P7	Hostal "Casa Prades" / El Pont de Suert	Alt 1	57,6	51,0
		Alt 2	57,6	51,0
P8	Casa de colonias "Casa d'Arro" / Montanuy	Alt 1	50,9	44,6
		Alt 2	50,8	44,6
P9	Restaurant "Les Bordes" / El Pont de Suert	Alt 1	61,7	<b>55,2</b>
		Alt 2	62,3	<b>55,9</b>
P10	Casa "Les Bordes" Km.129 / El Pont de Suert	Alt 1	<b>67,5</b>	<b>60,2</b>
		Alt 2	<b>67,5</b>	<b>60,2</b>
P11	Restaurante "Ribagorça" / El Pont de Suert - Vilaller	Alt 1	<b>61,6</b>	<b>54,9</b>
		Alt 2	<b>61,6</b>	<b>54,9</b>
P12	Casa Rural Quintana / Montanuy	Alt 1	49,9	43,8
		Alt 2	49,8	43,8
P13	Casa aislada en "Sant Antoni" / Vilaller	Alt 1	53,0	45,8
		Alt 2	53,0	45,9

P <sub>2015</sub>	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub>   L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P14	Casa aislada en "La Llança"	Alt 1	57,3	50,5
		Alt 2	57,3	50,5
P15	Casa aislada C/Riupedrós / Vilaller	Alt 1	49,5	43,2
		Alt 2	49,5	43,2
P16	Chalet Km. 134 / Vilaller	Alt 1	51,9	45,9
		Alt 2	52,6	46,4
P17	Núcleo de Forcat	Alt 1	51,0	44,6
		Alt 2	51,0	44,5
P18	Vivienda "Les planes de Cierco" / Vilaller	Alt 1	51,5	44,4
		Alt 2	51,5	44,5
P19	Casa en Bono situada tocando la N-230 (PB) / Montanuy	Alt 1	<b>65,6</b>	<b>58,6</b>
		Alt 2	47,1	41,1
P20	Edificaciones Km 139,7 de la N-230 / Bono / Montanuy	Alt 1	46,8	40,1
		Alt 2	51,7	44,7
P21	Casa de colonias C/Abajo / Aneto/ Montanuy	Alt 1	32,9	26,0
		Alt 2	32,9	26,0

Fuente: Elaboración propia, Estudio acústico.

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, en la Alternativa 1 se superan los límites de inmisión sonora en siete de los receptores estudiados (P4, P5, P6, P9, P10, P11 y P19), mientras que en la Alternativa 2, estos límites se superan en seis de los receptores (P4, P5, P6, P9, P10 y P11). Según lo expuesto, la Alternativa 2 minimiza los efectos previstos por el aumento de los niveles de inmisión en fase de funcionamiento.

La implantación de medidas atenuadoras específicas para mitigar el nivel de inmisión sonora del acondicionamiento de la carretera N-230 deberá analizarse con detalle en fase de proyecto constructivo, proponiendo una barrera acústica o bien aplicando medidas como el refuerzo del aislamiento acústico de la fachada de la vivienda en caso que no pueda instalarse una barrera, teniendo en cuenta "las mejores técnicas disponibles" para alcanzar en el interior de la vivienda niveles de inmisión sonora compatibles con su uso.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO SOCIAL:		Calidad acústica			
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Riesgo de impacto sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento</b>				
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación				
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa				
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO					
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2		
SIGNO:		-1	-1		
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Alto	3	Moderado 2		
Calidad	Moderado	2	Moderado 2		
Intensidad	Notable	3	Moderado 2		
Incidencia	Un elemento	1	Un elemento 1		
Actividad	Simple	1	Simple 1		
Momento de aparición	Inmediato	4	Inmediato 4		
Persistencia	A corto plazo	2	A corto plazo 2		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	Recuperable 2		
Duración	Permanente	3	Permanente 3		
Extensión	Localizado	1	Localizado 1		
Probabilidad	Muy probable	3	Muy probable 3		
	IMP	-23	IMP -21		
PESO RELATIVO:		0,3	0,3		
<b>VALORACIÓN:</b>		<b>-6,9</b>	<b>-6,3</b>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO					
<b>VALORACIÓN:</b>					
ALTERNATIVA 1	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO				
ALTERNATIVA 2	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-		

- **Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población**

En la fase de explotación de la carretera, el impacto que generará el paso de vehículos sobre la calidad acústica de los habitantes próximos a la actual N-230 será positivo dado el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población atravesados por el eje actual. Así pues, el trazado propuesto, independientemente de la alternativa, evita el paso por el centro de El Pont de Suert y de Vilaller, que en la actualidad deben soportar el tráfico de los vehículos que circulan por esta vía.

Así pues, la situación que plantean los nuevos trazados es la siguiente:

- **El Pont de Suert.** El trazado a su paso por El Pont de Suert circula por el oeste de la población mediante un túnel de 950 m o de 855 m según Alternativa, cruza el barranco de Sirés mediante un pequeño viaducto y, a la salida del núcleo urbano, atraviesa el río Noguera Ribagorzana para dirigirse a la calzada actual. Por lo tanto, de manera global, el nuevo eje de la carretera N-230 se desplaza hacia el oeste, en la margen derecha de La Noguera Ribagorzana, alejada del núcleo de población, pero muy cerca de la zona residencial de Las Casas de Aragón (en el barrio del *Roser*), de construcción reciente, que recibiría un fuerte impacto por proximidad dada la escasa distancia entre la línea de edificaciones de su extremo más occidental y los nuevos trazados que se plantean. Evidentemente, todo el conjunto de viviendas localizadas a ambos lados de la carretera actual quedarían beneficiadas por el desplazamiento de la infraestructura, que propiciaría el alejamiento de tránsito no local, **previéndose así, una mejoría de la calidad de vida de los vecinos afectados en la actualidad.**
- **Vilaller.** El trazado propuesto a su paso por el núcleo urbano de Vilaller es único y también se prevé en la margen derecha del río La Noguera Ribagorzana, en este caso, bastante alejado de las viviendas situadas más al oeste de la población. Los beneficios, desde el punto de vista acústico, de los vecinos y residentes que en la actualidad deben soportar el paso de los vehículos no locales a escasa distancia de sus viviendas es evidente y por lo tanto, en este caso también se **prevé que la nueva situación mejore la calidad de vida de los habitantes afectados** hoy en día por el paso de la carretera actual.

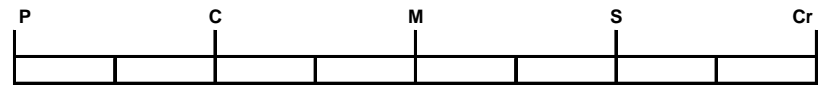
Por lo que se refiere a los otros núcleos de escasos habitantes presentes en la zona de proyecto, cabe señalar que en la pequeña población de **Forcat**, situada al oeste y muy próxima a la N-230 en servicio, no variará la situación actual puesto que en este tramo se plantea el aprovechamiento de la calzada actual. En **Bono**, no obstante, mientras que el

trazado de la Alternativa 1 plantea el paso por el este de la población mediante un viaducto de 315 m, la Alternativa 2 circula por la vertiente oeste del núcleo, a una cota más elevada y alejándose de la carretera actual.

Respecto a otros núcleos de población de la zona, –Ginaste, Viñal, Senet, Estet y Aneto–, no se prevé la aparición de efectos, ni positivos ni negativos, que modifiquen la calidad acústica de los residentes puesto que los trazados circulan aprovechando la calzada actual en esta zona.

Según lo expuesto, se considera que la ejecución del Proyecto resulta ser, de forma general para este parámetro, de carácter positivo.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL:</b> Calidad acústica							
<b>Impacto potencial:</b>	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población						
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Notable 3						
Calidad	Alto 3						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Un elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	Recuperación inmediato 1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 24						
PESO RELATIVO:	0,5						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>12</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>POSITIVO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
-	-	-					

### IMPACTO GLOBAL SOBRE LA CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre la calidad del ambiente acústico.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente acústico</b>				
Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	-2,45	-2,45	M	M
Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	-4,02	-3,67	M	M
Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	7,00	7,00	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>0,52</b>	<b>0,87</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre la calidad del ambiente acústico, la Alternativa 2 supone menores efectos de forma cuantitativa, aunque de forma cualitativa se prevén efectos similares entre las dos alternativas analizadas.

## 8.13 Impactos sobre la calidad atmosférica

### 8.13.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento

### 8.13.2 Fase de Obras

- **Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas a la zona de actuación**

En fase de obras se generarán impactos sobre el medio atmosférico debido al levantamiento de partículas sólidas en suspensión (polvo) derivadas de las operaciones de transporte y los desplazamientos sobre pistas no pavimentadas, así como de los movimientos de tierras, en general y las actuaciones de ejecución de los tramos en túnel, en particular. Estas emisiones pueden afectar directamente a los trabajadores vinculados con las obras y a los vecinos o

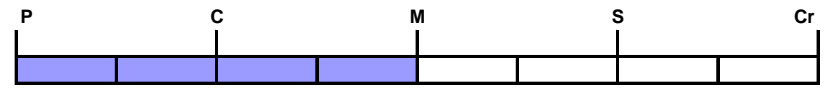
personas que transiten en la zona de influencia debido al riesgo que suponen sobre la salud (molestias en las vías respiratorias o infecciones oculares), o también, pueden incrementar el peligro de accidentalidad debido a la disminución de la visibilidad que provoca el levantamiento de nubes de polvo.

Además del riesgo de impacto sobre el medio social vinculado a dichas emisiones, las partículas en suspensión también pueden afectar a las cubiertas vegetales de carácter forestal y a los campos agrícolas circundantes a la zona de obras.

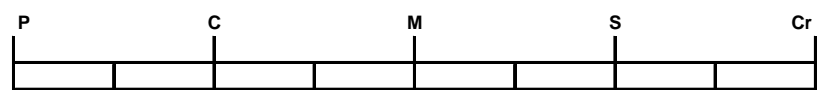
Por último, durante las actividades constructivas, el entorno más inmediato a las actuaciones puede llegar a experimentar un ligero aumento de la contaminación atmosférica debido a los gases emitidos por los vehículos y la maquinaria asociada a la ejecución de la carretera (camiones de transporte de áridos y materiales y maquinaria pesada principalmente).

Estos efectos serán comunes a todas las alternativas en estudio.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Calidad atmosférica</b>								
<b>Impacto potencial:</b>	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas a la zona de actuación							
<b>Fase de aparición:</b>	Obras							
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>								
SIGNO:	-1							
IMPORTANCIA:								
Magnitud	Moderado	2						
Calidad	Alto	3						
Intensidad	Mínimo	1						
Incidencia	Varios elementos	2						
Actividad	Acumulativo	2						
Momento de aparición	Aparición inmediato	4						
Persistencia	A medio plazo	2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2						
Duración	Temporal	2						
Extensión	Disperso	2						
Probabilidad	Seguro	4						
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>24</b>						
PESO RELATIVO:	0,4							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-9,6</b>							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>								
								
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>							
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Preventivas</td> <td style="width: 33%;">Correctoras</td> <td style="width: 33%;">Compensatorias</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">X</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>		Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias						
X	-	-						
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>								

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Calidad atmosférica</b>								
<b>Impacto potencial:</b>	Mejora de la calidad atmosférica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población							
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación							
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>								
SIGNO:	1							
IMPORTANCIA:								
Magnitud	Moderado	2						
Calidad	Alto	3						
Intensidad	Mínimo	1						
Incidencia	Un elemento	1						
Actividad	Simple	1						
Momento de aparición	Aparición inmediato	4						
Persistencia	Recuperación inmediato	1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3						
Duración	Permanente	3						
Extensión	Localizado	1						
Probabilidad	Seguro	4						
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>22</b>						
PESO RELATIVO:	0,6							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>13,2</b>							
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>								
								
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>POSITIVO</b>							
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>								
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">Preventivas</td> <td style="width: 33%;">Correctoras</td> <td style="width: 33%;">Compensatorias</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> </table>		Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias						
-	-	-						
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>								

8.13.3 Fase de Explotación

- **Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos**

Son aplicables los mismos comentarios indicados en el punto referente a la mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población, dado que el desplazamiento del tránsito no local por los centros de población atravesados en la actualidad por la N-230 en servicio se considera un impacto positivo.

• Efectos sobre el cambio climático. Cálculo huella de carbono

La circulación de vehículos por la nueva carretera, una vez puesta en servicio puede contribuir a empeorar los efectos sobre el cambio climático y el calentamiento global por la emisión de gases de efecto invernadero.

En este sentido, el indicador utilizado para medir los efectos sobre el cambio climático es la huella de carbono, que identifica la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que son liberadas a la atmósfera como consecuencia del desarrollo de cualquier actividad. Los gases que se indican en el Protocolo de Kioto como máximos responsables del efecto invernadero que contribuyen al calentamiento global, los denominados gases de efecto invernadero (GEI) son: el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), el metanol (CH<sub>4</sub>), el óxido de nitrógeno (N<sub>2</sub>O), los hidrofluorocarbonos (HFCs), los perfluorocarbonos (PFCs), el hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>) y, desde la conferencia de las partes sobre cambio climático celebrada en Doha en 2012, el trifluoruro de nitrógeno (NF<sub>3</sub>). Sin embargo, el CO<sub>2</sub> es el GEI que influye en mayor medida al calentamiento del planeta, por lo que las emisiones de GEI se miden en función de este gas.

En el presente apartado se calcula la huella de carbono generada por la actuación hasta el año horizonte (2057), a partir de los datos del Estudio Informativo que se desarrollan en el Anejo 16, Presupuesto y análisis de rentabilidad.

De esta manera, los datos de partida para el cálculo de la huella de carbono son los siguientes:

Vehículos ligeros:

Alt. 0							Vel. [km/h]	61,8	
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida			Consumo [c.c.]	Consumo [c.c.]	
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]			
3,210	4,40	113,49	364,30	-4,40	31,84	102,20			
13,300	2,10	83,25	1107,25	-2,10	41,65	553,97			
15,630	1,28	72,47	1132,73	-1,28	45,15	705,71			
6,400	6,00	134,53	860,97	-6,00	25,01	160,07			
2,130	0,35	60,24	128,32	-0,35	49,12	104,62			
2,760	4,54	115,33	318,31	-4,54	31,24	86,22			
Consumo [c.c.]			3911,88	Consumo [c.c.]			1712,80		
<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>							<b>2812,34</b>		

Alt. 1							Vel. [km/h]	91,63	
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida			Consumo [c.c.]	Consumo [c.c.]	
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]			
4,540	3,84	138,77	630,03	-3,84	46,47	211,00			
6,200	0,32	65,48	405,99	-0,32	56,67	351,38			
16,820	0,90	77,56	1304,54	-0,90	54,99	925,00			
6,350	6,05	184,79	1173,40	-6,05	40,07	254,45			
2,100	0,33	65,69	137,95	-0,33	56,65	118,96			
3,050	4,63	155,22	473,43	-4,63	44,19	134,77			
Consumo [c.c.]			4125,34	Consumo [c.c.]			1995,55		
<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>							<b>3060,45</b>		

Alt. 2							Vel. [km/h]	92,48	
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida			Consumo [c.c.]	Consumo [c.c.]	
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]			
3,610	4,56	155,73	562,19	-4,56	45,32	163,60			
8,400	-0,34	57,10	479,64	0,34	66,42	557,94			
16,350	1,29	86,53	1414,71	-1,29	54,46	890,36			
6,700	5,82	182,40	1222,06	-5,82	41,80	280,04			
2,100	0,33	66,21	139,04	-0,33	57,14	119,99			
3,050	4,63	157,21	479,50	-4,63	45,12	137,62			
Consumo [c.c.]			4297,15	Consumo [c.c.]			2149,55		
<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>							<b>3223,35</b>		

Vehículos pesados:

Alt. 0							Vel. [km/h]	52,7	
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida			Consumo [c.c.]	Consumo [c.c.]	
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]			
3,210	4,40	738,30	2369,94	-4,40	50,79	163,02			
13,300	2,10	455,26	6054,91	-2,10	74,04	984,79			
15,630	1,28	354,35	5538,42	-1,28	82,34	1286,92			
6,400	6,00	935,20	5985,26	-6,00	34,61	221,48			
2,130	0,35	239,90	510,98	-0,35	91,74	195,41			
2,760	4,54	755,53	2085,25	-4,54	49,37	136,26			
Consumo [c.c.]			22544,76	Consumo [c.c.]			2987,88		
<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>							<b>12766,32</b>		

Alt. 1				Vel. [km/h] 68,35		
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida		
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]
4,540	3,84	744,54	3380,22	-3,84	93,18	423,06
6,200	0,32	259,02	1605,91	-0,32	135,73	841,53
16,820	0,90	339,02	5702,29	-0,90	128,72	2165,08
6,350	6,05	1049,37	6663,52	-6,05	66,47	422,09
2,100	0,33	260,40	546,83	-0,33	135,61	284,78
3,050	4,63	853,51	2603,20	-4,63	83,64	255,09
Consumo [c.c.]			20501,97	Consumo [c.c.] 4391,63		
			<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>	<b>12446,80</b>		

Alt. 2				Vel. [km/h] 68,54		
Longitud tramo [km]	Sentido Francia			Sentido Lleida		
	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]	Pendiente / rampa [%]	Consumo/km [c.c./km]	Consumo [c.c.]
3,610	4,56	845,21	3051,22	-4,56	85,12	307,29
8,400	-0,34	136,19	1144,03	0,34	262,28	2203,11
16,350	1,29	393,51	6433,82	-1,29	124,73	2039,41
6,700	5,82	1019,27	6829,09	-5,82	69,86	468,06
2,100	0,33	260,89	547,88	-0,33	136,36	286,36
3,050	4,63	854,88	2607,40	-4,63	84,28	257,04
Consumo [c.c.]			20613,43	Consumo [c.c.] 5561,28		
			<b>CONSUMO MEDIO [c.c.]</b>	<b>13087,35</b>		

A partir de estos valores de consumo de carburante y de los datos de IMD del Proyecto, se ha calculado la huella de carbono para el año horizonte 2057, obteniendo la cantidad de CO<sub>2</sub> emitida por los vehículos que circularan por la nueva carretera en Tn. El cálculo se ha realizado para las dos Alternativas de trazado y para la Alternativa 0 para poder comparar los resultados obtenidos respecto a la opción de mantener la carretera actual.

Cabe indicar que la emisión de CO<sub>2</sub> se ha calculado según los siguientes factores de emisión:

- Vehículo motor diesel (gasóleo): 2,68 kg CO<sub>2</sub>/L
- Vehículo motor gasolina: 2,32 kg CO<sub>2</sub>/L

Para el cálculo, se ha supuesto que el 80% de vehículos ligeros funcionan con gasóleo, mientras que el 20% restante funciona con gasolina. En el caso de los vehículos pesados, la hipótesis contempla que el 100% utilizan gasóleo.

A continuación se presentan los resultados obtenidos:

Vehículos ligeros:

Años (periodo de operación)	IMD [veh/día]		Huella de carbono (Tn CO <sub>2</sub> ) (veh. ligeros)		
	Total veh.	Veh. ligeros	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
2023	3.266	2.812	7.527,73	8.191,83	8.627,87
2024	3.303	2.844	7.613,30	8.284,95	8.725,94
2025	3.340	2.876	7.698,13	8.377,26	8.823,17
2026	3.377	2.907	7.783,33	8.469,98	8.920,83
2027	3.414	2.940	7.869,48	8.563,73	9.019,56
2028	3.451	2.972	7.956,09	8.657,98	9.118,83
2029	3.492	3.007	8.048,82	8.758,89	9.225,11
2030	3.532	3.042	8.142,64	8.860,98	9.332,64
2031	3.572	3.076	8.235,09	8.961,59	9.438,60
2032	3.612	3.110	8.327,11	9.061,73	9.544,08
2033	3.652	3.145	8.419,31	9.162,06	9.649,75
2034	3.695	3.182	8.517,47	9.268,88	9.762,25
2035	3.738	3.219	8.616,77	9.376,95	9.876,07
2036	3.782	3.256	8.717,25	9.486,29	9.991,23
2037	3.824	3.293	8.814,68	9.592,32	10.102,91
2038	3.867	3.329	8.913,21	9.699,54	10.215,84
2039	3.913	3.369	9.019,92	9.815,67	10.338,14
2040	3.959	3.409	9.125,12	9.930,15	10.458,71
2041	4.005	3.448	9.231,56	10.045,97	10.580,70
2042	4.051	3.489	9.339,24	10.163,15	10.704,12
2043	4.097	3.528	9.445,32	10.278,60	10.825,71
2044	4.144	3.568	9.552,62	10.395,36	10.948,69
2045	4.191	3.609	9.661,14	10.513,45	11.073,07
2046	4.239	3.650	9.770,89	10.632,89	11.198,86
2047	4.287	3.691	9.881,90	10.753,69	11.326,09
2048	4.335	3.733	9.994,17	10.875,86	11.454,77
2049	4.385	3.776	10.107,72	10.999,43	11.584,91
2050	4.434	3.818	10.222,56	11.124,40	11.716,54
2051	4.485	3.862	10.338,71	11.250,80	11.849,66
2052	4.536	3.906	10.456,19	11.378,64	11.984,31
2053	4.587	3.950	10.575,00	11.507,93	12.120,48
2054	4.639	3.995	10.695,17	11.638,70	12.258,21
2055	4.692	4.040	10.816,70	11.770,96	12.397,51
2056	4.745	4.086	10.939,62	11.904,72	12.538,39
2057	4.799	4.133	11.063,95	12.040,01	12.680,89
<b>TOTAL</b>	<b>321.437,90</b>	<b>349.795,33</b>	<b>368.414,44</b>		

Vehículos pesados:

Años (período de operación)	IMD [veh/día]		Huella de carbono (Tn CO <sub>2</sub> ) (veh. pesados)		
	Total veh.	Veh. pesados	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
2023	3.266	454	5.666,51	5.524,69	5.809,00
2024	3.303	459	5.731,00	5.587,56	5.875,12
2025	3.340	464	5.795,04	5.650,00	5.940,76
2026	3.377	469	5.859,24	5.712,59	6.006,58
2027	3.414	474	5.924,16	5.775,89	6.073,13
2028	3.451	480	5.989,46	5.839,55	6.140,07
2029	3.492	485	6.059,11	5.907,46	6.211,48
2030	3.532	491	6.129,58	5.976,17	6.283,72
2031	3.572	496	6.199,00	6.043,85	6.354,89
2032	3.612	502	6.268,25	6.111,37	6.425,88
2033	3.652	508	6.337,72	6.179,10	6.497,09
2034	3.695	513	6.411,44	6.250,98	6.572,67
2035	3.738	519	6.486,03	6.323,70	6.649,13
2036	3.782	525	6.561,49	6.397,27	6.726,49
2037	3.824	531	6.634,80	6.468,75	6.801,65
2038	3.867	537	6.708,95	6.541,03	6.877,65
2039	3.913	544	6.789,35	6.619,42	6.960,08
2040	3.959	550	6.868,35	6.696,45	7.041,07
2041	4.005	556	6.948,28	6.774,38	7.123,01
2042	4.051	563	7.029,15	6.853,22	7.205,91
2043	4.097	569	7.108,79	6.930,87	7.287,55
2044	4.144	576	7.189,34	7.009,40	7.370,13
2045	4.191	582	7.270,80	7.088,83	7.453,64
2046	4.239	589	7.353,19	7.169,15	7.538,10
2047	4.287	595	7.436,52	7.250,39	7.623,52
2048	4.335	602	7.520,79	7.332,56	7.709,91
2049	4.385	609	7.606,02	7.415,65	7.797,28
2050	4.434	616	7.692,22	7.499,69	7.885,65
2051	4.485	623	7.779,39	7.584,69	7.975,02
2052	4.536	630	7.867,56	7.670,65	8.065,41
2053	4.587	637	7.956,73	7.757,59	8.156,82
2054	4.639	644	8.046,91	7.845,51	8.249,27
2055	4.692	652	8.138,12	7.934,44	8.342,77
2056	4.745	659	8.230,37	8.024,38	8.437,33
2057	4.799	667	8.323,66	8.115,33	8.532,97
<b>TOTAL</b>			<b>241.917,30</b>	<b>235.862,56</b>	<b>248.000,77</b>

Según los resultados obtenidos, la huella de carbono para el periodo analizado (2023 – 2057) teniendo en cuenta el volumen de vehículos ligeros y pesados, sería el siguiente:

Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2
563.355,20 Tn CO <sub>2</sub>	585.657,89 Tn CO <sub>2</sub>	616.415,20 Tn CO <sub>2</sub>

Por lo tanto, en la Alternativa 1 se obtiene un diferencial respecto a la situación inicial (Alt. 0) del 3,8%, mientras que esta diferencia para la Alternativa 2 se cuantifica en el 8,6%. Aun así, cabe indicar que estos cálculos responden a un escenario teórico que se basa en el mantenimiento de las características de vehículos actuales hasta el año horizonte puesto que no se dispone de datos fiables sobre los factores de emisión de los vehículos en el futuro. En base a las tendencias actuales, que promueven el uso de vehículos eléctricos o híbridos, los valores calculados podrían cambiar sustancialmente, por lo que los resultados obtenidos quedarían desfasados.



IMPACTO GLOBAL SOBRE LA CALIDAD DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre la calidad del ambiente atmosférico.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente atmosférico</b>				
Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	-9,60	-5,60	M	M
Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	13,20	7,70	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>3,60</b>	<b>2,10</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre la calidad del ambiente atmosférico no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

**8.14 Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación del suelo**

*8.14.1 Fase de Proyecto y Planeamiento*

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento.

*8.14.2 Fase de Obras*

• **Impactos sobre la clasificación del suelo y el planeamiento urbanístico**

A medida que el trazado avanza desde Sopeira hacia Viella, independientemente de la alternativa planteada, se interceptan polígonos sobre los que se desarrollan diferentes usos del suelo. Evidentemente los aprovechamientos más afectados son aquellos con una mayor distribución en el territorio, que en la zona de proyecto corresponde a los bosquetes y a los prados naturales sobre los que se han desarrollado, en parte, densas cubiertas forestales. Precisamente estas últimas han experimentado un considerable incremento en los últimos años, por lo que serán las segundas más afectadas en orden de importancia.

La zona ocupada por la plataforma de la carretera modificará, de manera permanente, los usos del suelo en estado inicial, pero en la franja de terreno que experimente una ocupación temporal los aprovechamientos podrán ser recuperados una vez finalizadas las obras de construcción del nuevo vial, si se restablecen los terrenos a su estado original. Igualmente, los taludes generados por la carretera que atraviesen usos forestales, podrán restaurarse utilizando modelos de vegetación acorde con las cubiertas existentes antes de la intervención, minimizando así los efectos sobre el entorno.

Así pues, independientemente del uso, todo el trazado, sin variaciones entre alternativas, **atraviesa íntegramente suelo no urbanizable.**

• **Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales**

Por último, la consulta del planeamiento urbanístico vigente en los municipios afectados permite constatar que los trazados propuestos no afectan ningún programa de desarrollo urbanístico actual o futuro. Sólo deberá atenderse a las directrices de conservación de los espacios naturales protegidos, cuyo riesgo de impacto ha sido valorado en un capítulo anterior específico.

**Caracterización y valoración del impacto:**

Atendiendo a que el peso relativo del impacto es distinto según la clasificación del suelo afectado, la valoración del impacto debería realizarse a tres niveles:

- Afección de suelos urbanos y urbanizables programados: con **peso relativo 0,4.**
- Afección de suelos urbanizables no programados: con **peso relativo 0,2.**
- Afección de suelos no urbanizables: con **peso relativo 0,1.**
- Afecciones directas sobre el planeamiento supramunicipal y los planes territoriales: con **peso relativo 0,3.**

No obstante, según lo expuesto todo el suelo afectado es rústico y por lo tanto, la valoración del impacto tan solo se ha aplicado a dicha categoría. Tampoco se identifican afecciones sobre el planeamiento supramunicipal y/o planes territoriales.

<b>MEDIO SOCIAL:</b> Planeamiento urbanístico y clasificación del suelo							
<b>Impacto potencial:</b>	Impactos sobre la clasificación del suelo: suelo no urbanizable						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Bajo 1						
Intensidad	Notable 3						
Incidencia	Un elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	Persistente 4						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Total 3						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 27						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,7</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
-	X	-					

8.14.3 Fase de Explotación

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Explotación.

IMPACTO GLOBAL SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO Y LA CLASIFICACIÓN DEL SUELO

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación del suelo.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación de suelo</b>				
Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afec. de suelos urbanos y urbaniz. no programados	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	-1,57	-1,57	M-S	M-S
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-1,57</b>	<b>-1,57</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación del suelo no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

8.15 Impactos sobre los elementos del territorio

8.15.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento.

8.15.2 Fase de Obras

• **Afecciones a caminos y vías de servicio**

El trazado de la carretera intercepta varios caminos y viales en la zona de estudio, de tierra o pavimentados, que, o bien dan acceso a edificaciones, viviendas aisladas o fincas en explotación, o bien a pequeños núcleos poblacionales. De forma general, cuando se trata de viales que dan paso a fincas, propiedades aisladas o núcleos urbanos, el Estudio Informativo contempla su continuidad, a fin de garantizar el mantenimiento de los accesos, mientras que si se trata de caminos que no conducen a ningún elemento en concreto, por haber sido

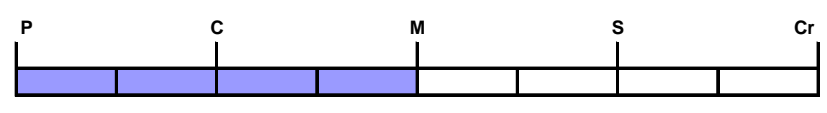
abandonados con el paso del tiempo, la continuidad de los mismos no está garantizada por no considerarse necesaria.

En este caso, la valoración del impacto previsto sobre la afección a caminos y vías de servicio se considera de igual magnitud para todas las alternativas previstas.

• **Afecciones a montes de utilidad pública**

En la zona de estudio se identifican espacios clasificados como montes de utilidad pública, algunos de ellos directamente afectados por los trazados en estudio. A continuación, en la tabla siguiente, se resumen las alteraciones previstas en dichos espacios.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Elementos del territorio</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Afecciones a caminos y vías de servicio</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Más de un elemento 2						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 22						
PESO RELATIVO:	0,5						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-11</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

**TABLA 89.**  
Montes de utilidad pública interceptados por el trazado.

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
FEIXANS	IDBOSC: 544 CUP: 225 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
GLERA DEL RÍO	NÚMERO: 414 MATRÍCULA: 22000414	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 Trazado en túnel + 520 m a cielo abierto</b>
TAYO DE AULET	NÚMERO: 1191 MATRÍCULA: 22001191	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Sopeira (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 Trazado en túnel + 330 m a cielo abierto</b>
COSTAPALLÉ	NÚMERO: 17 MATRÍCULA: 22000017	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)	No se afecta
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
COSTA Y OBAC	IDBOSC: 1050 CUP: 224 ELENC: 14003	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
COMUNALS DE TREMP	IDBOSC: 1431 CUP: -- ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
COMUNALS Y PRATS	IDBOSC: 137 CUP: 250 ELENC: 3037	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
BOSQUE DE SELLÉS	IDBOSC: 135 CUP: 239-B ELENC: 3033	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	<b>En todas las Alt. Trazado en túnel + 370 m (Alt1) / 470 m (Alt2) a cielo abierto</b>
LA FAIADA DE MALPÁS	IDBOSC: 133 CUP: 20 ELENC: 1045	Entidad autonómica	Generalitat de Cataluña	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMBATIRI, BARRANC Y VESERA	IDBOSC: 136 CUP: 236 ELENC: 3034	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
COMUNALS Y SOLÀ	IDBOSC: 145 CUP: 239-3 ELENC: 3057	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
GESSERA	IDBOSC: 146 CUP: -- ELENC: 3062	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMUNALS DE GOTARTA Y IGÜERRI	IDBOSC: 142 CUP: -- ELENC: 3045	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
LES OBAGUES	IDBOSC: 132 CUP: 234-B ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMUNALS SARROQUETA Y VIUET	IDBOSC: 141 CUP: -- ELENC: 3044	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
LES COSTES, FONTANET Y FORTCALL	IDBOSC: 139 CUP: 234 ELENC: 3048	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
GABARRERO	NÚMERO: 3233 MATRÍCULA: 22003233	Entidad vecinal	Sociedad de vecinos Torre de Buira	Bonansa (La Ribagorza)	<b>Afección según Alt Alt 1: 70 m en viaducto y 320 m a cielo abierto Alt 2: 60 m a cielo abierto</b>
RIBERAS DEL NOGUERA RIBAGORZANA EN MONTANUY	NÚMERO: 502 MATRÍCULA: 22000502	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Se cruza en varias ocasiones en las dos alternativas</b>
LA CASETA	NÚMERO: 3109 MATRÍCULA: 22003109	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
SEU DE ABAJO	NÚMERO: 1178 MATRÍCULA: 22001178	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
SELVA DE ESTET Y FEYXES	NÚMERO: 3105 MATRÍCULA: 22003105	Entidad municipal	Ayuntamiento de Bono	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
BATALLS	NÚMERO: 3103 MATRÍCULA: 22003103	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 60 m a cielo abierto</b>
BATALLS, MONTANETA Y CALVA DEL MONTE	NÚMERO: 5 MATRÍCULA: 22000005	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
COMUNALES DE ANETO, PARTIDA LLAUSET	NÚMERO: 3279 MATRÍCULA: 22003279	Entidad vecinal	Comunal de Aneto	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
EVENCHELIS, LA SARRONERA Y LA SIERRA	NÚMERO: 7 MATRÍCULA: 22000007	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
PINARET DEL REI Y LES COMES	IDBOSC: 151 CUP: -- ELENC: 3097	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)	<b>Afectado por las dos alternativas 130 m a cielo abierto</b>
RIBERAS NOGUERA RIBAGORZANA	IDBOSC: 150 CUP: -- ELENC: 1097	Entidad autonómica	Generalitat de Cataluña	Vilaller (Alta Ribagorza)	<b>Se cruza en varias ocasiones en las dos alternativas</b>
PIQUERA, RIGÜEÑO Y OTROS	NÚMERO: 3104 MATRÍCULA: 22003104	Desconocido	Desconocido	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Afectado por las dos alternativas en el último tramo (en unos 950 m de longitud)</b>
TINABRE, PINARET Y OBAGA	IDBOSC: 149 CUP: 246 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)	No se afecta
FENERUI, BECIBERRI Y XELADA	IDBOSC: 147 CUP: 244 ELENC: --	Entidad municipal descentralizada	Entidad municipal descentralizada de Senet	Vilaller (Alta Ribagorza)	No se afecta
HOSPITAL DE VIELLA	IDBOSC: 910 CUP: 305 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Viella	Viella (Valle de Aran)	<b>Afectado por las dos alternativas en el tramo final (en unos 850 m de longitud)</b>

Nota: IDBOSC, número de identificación del bosque / CUP, número de catálogo de utilidad pública / ELENC, número de catálogo.

Fuente: Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña; Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

**TABLA 90.**

Resumen de afectaciones previstas en Montes de Utilidad Pública (Superficie de afección en m<sup>2</sup>)

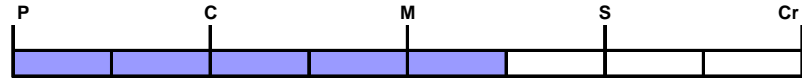
Identificación	Tipo intercepción	Tramo	Superficie afección a montes de utilidad pública (m <sup>2</sup> )	
			Alt 1	Alt 2
GLERA DEL RÍO	Túnel (*)	1A/1B	13.481	13.185
	Cielo abierto	1B	0	9.234
	Viaducto	1B	0	450
	Subtotal		0	9.684
TAYO DE AULET	Túnel (*)	1A/1B	6.775	114
	Cielo abierto	1A/1B	3.088	6.516
	Viaducto	-	0	0
	Subtotal		3.088	6.516
BOSC DE SELLÉS	Túnel (*)	1A/1B	8.981	4.204
	Túnel (*)	2A/2B	5.026	4.676
	Cielo abierto	1B	0	3.007
	Cielo abierto	2A/2B	13.739	8.677
	Viaducto	-	0	0
Subtotal		13.739	11.684	
GABARRERO	Túnel (*)	2A	1.741	0
	Cielo abierto	2A/2B	11.713	1.346
	Viaducto	2A	711	0
	Subtotal		12.423	1.346
RIBERAS DEL NOGUERA RIBAGORZANA EN MONTANUY	Túnel (*)	-	0	0
	Cielo abierto	4B	896	896
	Cielo abierto	6B	91	91
	Viaducto	6B	655	655
	Subtotal		1.642	1.642
RIBES NOGUERA RIBAGORÇANA	Túnel (*)	-	0	0
	Cielo abierto	4B	204	204
	Viaducto	5B	870	870
	Subtotal		1.074	1.074
PINARET DEL REI Y LES COMES	Túnel (*)	-	0	0
	Cielo abierto	5B	2.740	2.740
	Viaducto	-	0	0
	Subtotal		2.740	2.740
BATALLS	Túnel (*)	-	0	0
	Cielo abierto	7B	161	0
	Viaducto	-	0	0
	Subtotal		161	0
PIQUERA, RIGÜEÑO Y OTROS	Túnel (*)	-	3.859	3.859
	Cielo abierto	8A	7.912	7.912
	Viaducto	-	0	0
	Subtotal		7.912	7.912

Identificación	Tipo intercepción	Tramo	Superficie afección a montes de utilidad pública (m <sup>2</sup> )	
			Alt 1	Alt 2
ESPITAU DE VIELHA	Túnel (*)	-	0	0
	Cielo abierto	8A	12.071	12.071
	Viaducto	-	0	0
	Subtotal		12.071	12.071
<b>TOTAL</b>			<b>54.689</b>	<b>54.831</b>

Fuente: Elaboración propia.

Una vez estimada la superficie de afección a montes de utilidad pública, no se observan diferencias significativas entre las dos alternativas analizadas, puesto que para ambas se obtiene una superficie de afección muy similar, de 5,4 Ha. Por este motivo, la valoración del impacto se realiza de manera conjunta para todas las alternativas.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Elementos del territorio</b>			
<b>Impacto potencial: Afecciones a montes de utilidad pública</b>			
<b>Fase de aparición:</b> Obras			
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Moderado	2	
Incidencia	Más de un elemento	2	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Aparición inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Localizado	1	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>26</b>	
PESO RELATIVO:	0,2		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-5,2</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-

Aparte de estos servicios, no se prevén efectos sobre otras actividades e instalaciones. La reposición de dichos servicios se contempla en el Estudio Informativo mediante el Anejo de expropiaciones y reposiciones, valorándose el coste económico previsto.

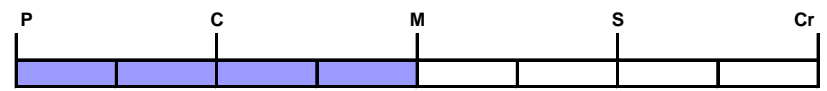


**FOTOGRAFÍA 42.** Canal afectado por el trazado, en el TM de El Pont de Suert. La nueva carretera cruzará el canal en este punto (PK 113+760 aproximadamente).

**Caracterización y valoración del impacto:**

• **Riesgo de impacto sobre los servicios en alta**

El carácter predominantemente rural de la zona en la que se enmarcan las actuaciones, junto con la baja densidad de población de los territorios cruzados, contribuye a que sean pocas las actividades afectadas por el paso de la nueva N-230. Así pues, los servicios que pueden quedar afectados por el trazado consisten, básicamente, en líneas telefónicas y eléctricas que atraviesan el ámbito, además de otros servicios como tuberías de impulsión de agua o un canal hidroeléctrico.

<b>MEDIO SOCIAL: Elementos del territorio</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Riesgos de impacto sobre los servicios en alta</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	-1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Alto 2						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Un elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	A medio plazo 2						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Localizado 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 21						
PESO RELATIVO:	0,3						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-6,3</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>X</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	X	X	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
X	X	-					

8.15.3 Fase de Explotación

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Explotación.

IMPACTO GLOBAL SOBRE LOS ELEMENTOS DEL TERRITORIO

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre los elementos del territorio.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los elementos del territorio</b>				
Afecciones a caminos y vías de servicio	-11,00	-6,41	M	M
Afecciones a montes de utilidad pública	-5,20	-3,03	M-S	M-S
Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	-6,30	-3,67	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-22,50</b>	<b>-13,12</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre los elementos del territorio no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

8.16 Impactos sobre los factores socioeconómicos

8.16.1 Fase de Proyecto y Planeamiento

• Necesidad de expropiación de terrenos

La implantación de los tramos de nueva construcción o de mejora del trazado va acompañada de la expropiación de terrenos cuando se trata de implantaciones de carácter permanente (como la plataforma del eje viario), o de la ocupación temporal de parcelas y superficies de suelo, cuando acontece a afecciones de carácter transitorio (como las actividades auxiliares de obra). En ambos casos se genera un efecto negativo de tipo socioeconómico sobre los propietarios de los terrenos afectados, que deberá compensarse de manera adecuada.

El procedimiento de expropiaciones se resuelve en la etapa de planificación, previa a las obras.

En el Estudio Informativo se ha previsto una estimación del coste de las expropiaciones a realizar para la ejecución de la nueva carretera, teniendo en cuenta la caracterización de los terrenos afectados en función de su calificación urbanística y del uso del suelo. Para la determinación de las superficies de expropiación se ha considerado como límite una paralela a 3 m del límite de la explanación, medidos en perpendicular al eje de la traza. En el caso de los viaductos y muros, se considera como límite de la explanación la proyección vertical sobre el terreno de los límites de las estructuras.

A continuación se adjunta una taula resumen con los resultados obtenidos de la superficie de expropiación estimada para cada una de las alternativas planteadas.

**TABLA 91.**  
Resumen de las superficies de expropiación previstas en el Estudio Informativo.

Municipio	Alternativa 1	Alternativa 2
Sopeira	64.996,95 m <sup>2</sup>	145.820,66 m <sup>2</sup>
Bonansa	39.330,17 m <sup>2</sup>	34.011,59 m <sup>2</sup>
El Pont de Suert	272.389,74 m <sup>2</sup>	290.710,60 m <sup>2</sup>
Vilaller	143.503,63 m <sup>2</sup>	143.173,61 m <sup>2</sup>
Montanuy	273.806,26 m <sup>2</sup>	308.820,02 m <sup>2</sup>
Viella	5.749,47 m <sup>2</sup>	13.220,43 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>799.776,22 m<sup>2</sup></b>	<b>935.756,91 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Estudio Informativo.

Comparando las dos soluciones de trazado, se observa que la Alternativa 1 minimiza las expropiaciones puesto que supone unos 135.000 m<sup>2</sup> menos de expropiación que la Solución 2.

Según los resultados obtenidos, para la Alternativa 1 el coste total de expropiaciones se estima en 2.484.873 €, mientras que en la Alternativa 2 este coste asciende a 2.740.340 €.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Factores socioeconómicos</b>			
<b>Impacto potencial: Necesidad de expropiación de terrenos</b>			
<b>Fase de aparición:</b> Proyecto y Planeamiento			
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	3	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Notable	3	
Incidencia	Un elemento	1	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Aparición inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Localizado	1	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>27</b>	
PESO RELATIVO:	0,2		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-5,4</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	-	X	-



8.16.2 Fase de Obras

• Impactos directos sobre edificaciones y viviendas

La baja densidad de población de la zona de estudio minimiza la posibilidad de que los tramos de trazado propuestos afecten directamente edificaciones o viviendas presentes en la zona de estudio.

En los trazados propuestos no se identifica la afección a ninguna vivienda ni edificación urbana relevante. Únicamente se ha localizado, en el Estudio de Patrimonio Cultural, que la Alternativa 1 produciría una afección a una caseta de planta rectangular construida en piedra seca (Ed. 7), en el TM de Montanuy.

No se prevén otros efectos directos sobre edificaciones de la zona.

Caracterización y valoración del impacto:

MEDIO SOCIAL:		Factores socioeconómicos			
<b>Impacto potencial:</b>		<b>Impactos directos sobre edificaciones y viviendas</b>			
<b>Fase de aparición:</b>		Obras			
<b>Alternativa:</b>		Según Alternativa			
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO					
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2		
SIGNO:		-1	-1		
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Medio	2	Nulo 0		
Calidad	Moderdo	2	- 0		
Intensidad	Moderado	2	- 0		
Incidencia	Un elemento	1	- 0		
Actividad	Simple	1	- 0		
Momento de aparición	Inmediato	4	- 0		
Persistencia	Persistente	4	- 0		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	- 0		
Duración	Permanente	3	- 0		
Extensión	Localizado	1	- 0		
Probabilidad	Muy probable	3	- 0		
	IMP	-24	IMP 0		
PESO RELATIVO:		0,2	0,2		
<b>VALORACIÓN:</b>		<b>-4,8</b>	<b>0</b>		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO					
<b>VALORACIÓN:</b>					
ALTERNATIVA 1	P	C	M	S	Cr
	VALORACIÓN: MODERADO				
ALTERNATIVA 2	P	C	M	S	Cr
	VALORACIÓN: NULO				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-		

• **Aumento de la contratación durante las obras**

En la fase de obras, la ejecución de la carretera tendrá un impacto positivo dado el incremento en demanda de mano de obra necesario para la realización de las actuaciones previstas, que podría contribuir a la disminución de la tasa de paro de la zona, si el personal contratado procede de las poblaciones más próximas. También producirá un beneficio para las empresas del sector de la construcción debido al suministro de materiales de obra, que repercutirá de forma positiva en la economía.

Este efecto positivo es común a todas las alternativas del estudio.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Factores socioeconómicos</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Aumento de la contratación durante las obras</b>						
<b>Fase de aparición:</b>	Obras						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Moderado 2						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Moderado 2						
Incidencia	Un elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	Inmediato 1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Reversible 1						
Duración	Temporal 2						
Extensión	Puntual 1						
Probabilidad	Seguro 4						
	IMPORTANCIA: 19						
PESO RELATIVO:	0,1						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>1,9</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>POSITIVO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
TIPO DE MEDIDAS	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
-	-	-					

### 8.16.3 Fase de Explotación

- **Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas**

Este efecto se refiere a la dificultad que supone la nueva infraestructura para acceder a las tierras situadas al otro lado de la misma. Además, en algunos casos, se puede producir también la división de una misma parcela por el trazado o que esta quede situada entre la carretera actual y la nueva, con el consecuente incremento de dificultad en el cultivo de las fincas fragmentadas y el consiguiente perjuicio para el propietario.

Aunque la ocupación de fincas agrícolas va acompañada de una compensación económica para los propietarios de las mismas mediante el pago por expropiación, las alteraciones negativas son las derivadas de la propia ocupación de terrenos productivos y su fraccionamiento, siendo de carácter permanente y de extensión continua. En este sentido, cabe indicar que en el caso de las parcelas que son atravesadas por el centro de las mismas, el efecto puede llegar a compatibilizarse en función de la superficie de la finca, puesto que para explotaciones de grandes superficies se permitiría mantener el uso agrícola de las zonas adyacentes a la nueva carretera N-230, dividiendo en dos las propiedades actuales. En cambio, la fragmentación de fincas pequeñas puede suponer el abandono de las parcelas resultantes si por sus escasas dimensiones resultan incompatibles desde el punto de vista de la rentabilidad.

En el ámbito de estudio, las fincas agrícolas se sitúan en las zonas llanas del fondo del valle, localizándose mayoritariamente alrededor de las poblaciones presentes en el ámbito de estudio como El Pont de Suert, Vilaller y de los núcleos urbanos pertenecientes al término de Montanuy (Ginaste, Forcat, Bono y Aneto). Se trata, principalmente de cultivos herbáceos que se aprovechan, bien para su recolección (secanos de cereal), o bien para el pastoreo del ganado mediante la siega (prados de siega de montaña). A continuación se presenta la longitud de terrenos agrícolas que serán ocupados por la nueva infraestructura según el término municipal.

**TABLA 92.**

Longitud de terrenos agrícolas ocupados por la N-230 según el término municipal y por alternativa.

Municipio	Longitud de fincas agrícolas atravesadas	
	Alternativa 1	Alternativa 2
Sopeira	923 m	923 m
El Pont de Suert	1.722 m	1.818 m
Vilaller	1.805 m	1.805 m
Montanuy	1.365 m	1.565 m
<b>TOTAL</b>	<b>5.815 m</b>	<b>6.111 m</b>

Fuente: Elaboración propia.

Según los valores anteriores, la diferencia en cuanto a la ocupación de terrenos agrícolas no resulta significativa entre las dos alternativas estudiadas puesto que la afección prevista supone unos 6 kilómetros de longitud por terrenos agrícolas para las dos opciones, repartidos entre los municipios de Sopeira, El Pont de Suert, Vilaller y Montanuy. Las únicas diferencias se observan en El Pont de Suert i Montanuy, donde la Alternativa 2 supone la afección de solamente unos 300 m más de longitud de fincas afectadas, por lo que se consideran equivalentes los efectos previstos.

A continuación, se localizan las zonas donde se identifica la afección de fincas en zonas agrícolas para cada una de las alternativas planteadas, diferenciando los efectos producidos por la propia ocupación de estos suelos, que provocan la pérdida de los usos agrícolas en el área afectada y la fragmentación de fincas en el caso de que la infraestructura atraviese las parcelas por el centro de las mismas, dividiendo las fincas actuales en dos partes de menor superficie pero que permitirían la continuidad de los usos agrícolas.

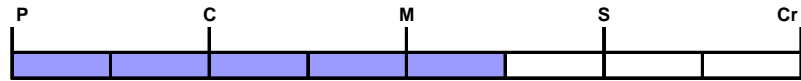
**TABLA 93.**  
Fincas agrícolas afectadas por los trazados.

Paraje	Localización		Long (m)	TM	Descripción	Tramo	Alternativa	Afección		Observaciones
	PK Inicio	PK Fin						(1)	(2)	
Compalorrau y Vinya de l'Abat	94+957	95+880	923	Sopeira	Cultivos herbáceos	1A	1	X	X	Los terrenos situados a la derecha de la nueva carretera quedarán totalmente fragmentados, ocupando el espacio libre entre la actual y la nueva infraestructura
Compalorrau y Vinya de l'Abat	94+957	95+880	923	Sopeira	Cultivos herbáceos	1B	2	X	X	Los terrenos situados a la derecha de la nueva carretera quedarán totalmente fragmentados, ocupando el espacio libre entre la actual y la nueva infraestructura
La Serrallonga y Camps d'Aragó	108+200	109+458	1258	El Pont de Suert	Cultivos herbáceos	3B	2	X	X	Las parcelas se sitúan a las afueras del núcleo urbano, en la base de la vertiente occidental del valle
La Serrallonga y Camps d'Aragó	106+900	108+062	1162	El Pont de Suert	Cultivos herbáceos	3A	1	X	X	Las parcelas se sitúan a las afueras del núcleo urbano, en la base de la vertiente occidental del valle
Innombrado	111+400	111+550	150	El Pont de Suert	Cultivos herbáceos	4B	1, 2	X		El trazado circula por el límite de la parcela
Prats de Botiguer	113+380	113+570	190	El Pont de Suert	Cultivos herbáceos	4B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela
Prats de Navarri	113+960	114+180	220	El Pont de Suert	Cultivos herbáceos	4B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela
La Clopeta de Bertrams	115+650	115+830	180	Vilaller	Cultivos herbáceos	5B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela
Pedrafita	115+900	116+070	170	Montanuy / Vilaller	Cultivos herbáceos	5B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela
Els Espans - La Sassa	116+560	116+830	270	Vilaller	Cultivos herbáceos	5B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela con una ocupación importante debido a la ejecución de taludes en terraplén con una ocupación máxima en planta de unos 13 m
Prat de Barra - La Vinya	116+840	117+380	540	Vilaller	Cultivos herbáceos	5B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa distintas fincas agrícolas
Hípica - La Salenca - Trevila	117+550	118+130	580	Vilaller	Cultivos herbáceos	5B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa distintas fincas agrícolas
Sant Mamés	118+430	118+500	70	Vilaller	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X		El trazado circula por el límite de la parcela
El Bassot del Mas	118+600	118+680	80	Vilaller	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X		El trazado circula por el límite de la parcela
Els Collasets - Prat d'Hortal	119+900	120+050	150	Montanuy	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa la parcela
Els Collasets (margen derecho de la carretera actual)	120+000	120+260	260	Montanuy	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa distintas fincas agrícolas
Els Espas - Estret de Forcat	120+300	120+630	320	Montanuy	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X	X	El trazado atraviesa distintas fincas agrícolas
Prat d'Aragó	122+100	122+200	100	Montanuy	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X		El trazado circula por el límite de la parcela
Ribalta	122+240	122+390	150	Montanuy	Cultivos herbáceos	6B	1, 2	X		El trazado circula por el límite de la parcela
La Boiga de Bono	123+420	123+720	300	Montanuy	Cultivos herbáceos	7B	2	X	X	El trazado atraviesa distintas fincas, con una ocupación importante debido a la ejecución de taludes en terraplén con una ocupación máxima en planta de unos 13 m
El Compás - LATERRA	123+900	124+000	100	Montanuy	Cultivos herbáceos	7C	1	X		El trazado circula por el límite de la parcela
Aneto I	126+800	127+000	200	Montanuy	Cultivos herbáceos	8A	1, 2	X	X	El trazado atraviesa fincas agrícolas

Tipo de afección: (1) Ocupación de suelos agrícolas; (2) Fragmentación de fincas

Fuente: Elaboración propia.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Factores socioeconómicos</b>			
<b>Impacto potencial: Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas</b>			
<b>Fase de aparición:</b> Explotación			
<b>Alternativa:</b> En todas las alternativas			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Moderado	2	
Intensidad	Moderado	2	
Incidencia	Varios elementos	2	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Aparición inmediato	4	
Persistencia	Persistente	4	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible	3	
Duración	Permanente	3	
Extensión	Localizado	1	
Probabilidad	Seguro	4	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>26</b>	
PESO RELATIVO:	0,1		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,6</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	-	X	-

• **Impactos sobre la actividad económica**

Aparte del riesgo de impacto directo sobre edificaciones y viviendas situadas en la franja de construcción del trazado, cabe señalar los posibles efectos sobre algunas actividades económicas ubicadas en las inmediaciones de los trazados que resultan afectadas parcialmente por las obras previstas.

Dentro de este grupo cabe destacar los siguientes casos:

a) **Granja de Roi**, localizada en el margen izquierdo del PK 95+100, en el paraje de Compallarau (TM Sopeira, Huesca), justo al inicio de los dos trazados (dirección Viella).

En este caso los ejes se aproximan a las instalaciones cubiertas de la actividad, afectando los terrenos contiguos a la misma, utilizados, hoy en día, como acopios de balas de paja (ver imágenes).



**FOTOGRAFÍA 43 Y 44.** Granja de Roi, situada en el PK 95+100 (paraje de Compallarau, TM Sopeira). Parcelas exteriores afectadas por las obras.

b) **Hostal-Restaurante Casa Prades.** El Hostal y Bar – Restaurante “Casa Prades”, en el TM de El Pont de Suert y actualmente en funcionamiento, se localiza justo al lado de la carretera actual, a la altura del PK 110+700, en el margen derecho. En este punto, el acondicionamiento de la nueva carretera propuesto para ambas Alternativas circula por la carretera actual, sin modificarse la distancia a la instalación.

El acceso a este restaurante se propone antes del mismo, a través del enlace L-500.



**FOTOGRAFÍA 45.** Imagen del Bar – Restaurante situado en el PK 110+700 (margen derecho), TM de El Pont de Suert.



**FOTOGRAFÍA 46.** Entrada del camping “Alta Ribagorça”, situado en el PK 113+800 (TM de El Pont de Suert).

- c) **Camping Alta Ribagorça.** Situado a la altura del PK 113+800 (TM El Pont de Suert). En este punto, el acondicionamiento de la carretera para ambas alternativas se plantea básicamente por el eje actual, desplazándose ligeramente hacia las instalaciones del camping pero sin llegar a afectarlas. Solamente se ocuparía la explanada de entrada al camping para volver a dirigirse al trazado de la carretera actual.

Según lo indicado, no se prevé que la ejecución del proyecto implique la afección del negocio.

- d) **Gasolinera y restaurante** situados a la derecha del PK 114+150 (TM Vilaller). Tampoco en este caso se prevén afecciones significativas sobre dichos negocios puesto que ambos trazados se proyectan aprovechando las calzadas de la carretera existente, y, por lo tanto, deja la actividad en una situación visible, similar a la actual puesto que justo antes se propone la construcción del enlace N-260 (a un mayor nivel de detalle, puede que se ocupe parte de la explanada de acceso, pero, en todo caso, se trata de un efecto menor).



**FOTOGRAFÍA 47.** Gasolinera situada en las inmediaciones de la traza (PK 114+150), en el TM de Vilaller. En este punto, el trazado de ambas alternativas circula justo por el lado opuesto de la gasolinera (a la izquierda de la fotografía), aprovechando la calzada actual.



**FOTOGRAFÍA 48.** Campos de doma y entrenamiento de la Hípica de Vilaller, afectados por los trazados en estudio.

- e) **Hípica de Vilaller.** Afectada parcialmente a la altura del PK 117+000, dado que el trazado propuesto, independientemente de la alternativa, se acerca a las cuadras y atraviesa los campos de doma y entrenamiento de la instalación, justo antes de cruzar el río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de 390 m de longitud.

Según lo expuesto, las actividades que pueden ver afectado su funcionamiento actual quedan resumidas en el cuadro siguiente:

**TABLA 94.**  
Afecciones sobre las actividades económicas de la zona.

Identificación	Localización	Alternativa	Nivel de afección	Observaciones
Granja de Roi SOPEIRA (Huesca)	PK 95+100, izq.	1, 2	<b>Medio</b>	La carretera se aproxima a la granja afectando parte de las instalaciones exteriores de acopio.
Restaurante/Hostal Casa Prades EL PONT DE SUERT (Lérida)	PK 110+800, der.	1, 2	<b>Bajo</b>	El trazado propuesto circula por la carretera actual, sin modificar el grado de afección ni el acceso a la instalación.
Camping Alta Ribagorza EL PONT DE SUERT (Lérida)	PK 113+000, izq.	1, 2	<b>Bajo</b>	El trazado propuesto circula por la carretera actual, sin modificar el grado de afección ni el acceso a la instalación.
Restaurante y Gasolinera VILALLER (Lérida)	PK 113+500, der.	1, 2	<b>Bajo – Medio</b>	Las Alternativas mantienen las actividades en una situación visible, en los dos casos
Hípica de Vilaller VILALLER (Lérida)	PK 116+700, directa	1, 2	<b>Medio</b>	La carretera cruza por el centro de los campos de entrenamiento y doma, y se aproxima a las cuadras

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla anterior se desprende que para las actividades identificadas en las inmediaciones del trazado como el Restaurante / Hostal Casa Prades, el Camping Alta Ribagorza o el Restaurante y la gasolinera situadas a la altura del enlace de la N-260, no modificarán su situación respecto a la que tienen actualmente puesto que en esta zona, ambos trazados se plantean aprovechando la carretera actual.

En el caso de la Granja de Roi y la hípica de Vilaller, los efectos se identifican por la aproximación de la nueva carretera a las instalaciones, afectando los campos que forman parte de estas actividades económicas.

No obstante, en todos los casos, puesto que se localizan en tramos de trazado único, los efectos serán similares, valorándose de forma conjunta.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO SOCIAL: Factores socioeconómicos					
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Impactos sobre la actividad económica</b>				
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación				
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas				
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO					
SIGNO:	-1				
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Moderado	2			
Calidad	Moderado	2			
Intensidad	Moderado	2			
Incidencia	Un elemento	1			
Actividad	Simple	1			
Momento de aparición	Immediato	4			
Persistencia	Persistente	4			
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2			
Duración	Permanente	3			
Extensión	Localizado	1			
Probabilidad	Muy probable	3			
	IMPORTANCIA:	23			
PESO RELATIVO:	0,1				
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-2,3</b>				
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO					
	P	C	M	S	Cr
	■	■	■	■	■
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO</b>				
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-		

- Mejora de las comunicaciones



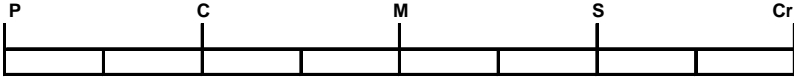
Gran parte del actual trazado de la carretera N-230, entre Sopeira y el túnel de Viella, presenta unas características geométricas que no garantizan un nivel óptimo de seguridad y comodidad en la conducción. Esta situación se agudiza en el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, debido a la complicada orografía, que condiciona la sinuosidad del eje existente y a las numerosas curvas cerradas que dotan al trayecto de una alta peligrosidad (hecho que se evidencia con los elevados registros de siniestralidad en este sector) y que obliga, en muchas ocasiones, a limitar la velocidad a 50 ó 60 km/h.

A partir de El Pont de Suert hasta la boca sur del túnel de Viella, el trazado actual presenta unas prestaciones más adecuadas debido a que el eje resigue el valle del Noguera Ribagorzana, de orografía más suave, pero cruzando los núcleos de El Pont de Suert y Vilaller lo que obliga a reducir las velocidades a 50 km/h durante las travesías urbanas.

Cabe señalar que la carretera N-230 tiene una gran importancia para el Valle de Arán, dado que se considera la principal vía de comunicación entre esta zona y el resto de España (la alternativa a esta infraestructura es la carretera C-28, que permite el acceso al Valle de Arán desde la comarca del Pallars Sobirà a través del Port de la Bonaigua, pero con un trazado aun más sinuoso y complicado, que además, en invierno, se encuentra frecuentemente cortado por nieve). Es por este motivo que se trata de una infraestructura que absorbe un tráfico importante los fines de semana de invierno, debido a la numerosa afluencia de esquiadores a las estaciones del Valle de Arán, y también en verano debido al atractivo turístico que desprende la zona por su gran oferta de actividades de montaña que son un foco de atracción para visitantes y excursionistas durante todo el año.

Por lo tanto, teniendo en cuenta esta situación, se plantea el acondicionamiento y la modificación de este eje viario ya que, desde el punto de vista de las comunicaciones, supone una mejora notable para los desplazamientos a larga distancia, pero también para la movilidad de la población local. En este sentido, desde el punto de vista social, la intervención prevista tendrá pues, un impacto que se valora como positivo.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Factores socioeconómicos</b>							
<b>Impacto potencial:</b>	Mejora de las comunicaciones						
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación						
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>							
SIGNO:	1						
IMPORTANCIA:							
Magnitud	Alto 3						
Calidad	Moderado 2						
Intensidad	Notable 3						
Incidencia	Un elemento 1						
Actividad	Simple 1						
Momento de aparición	Aparición inmediato 4						
Persistencia	Inmediato 1						
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3						
Duración	Permanente 3						
Extensión	Total 3						
Probabilidad	Seguro 4						
	<b>IMPORTANCIA: 26</b>						
PESO RELATIVO:	0,3						
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>7,8</b>						
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>							
							
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>POSITIVO</b>						
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>							
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	<table border="1"> <tr> <td>Preventivas</td> <td>Correctoras</td> <td>Compensatorias</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </table>	Preventivas	Correctoras	Compensatorias	-	-	-
Preventivas	Correctoras	Compensatorias					
-	-	-					

**IMPACTO GLOBAL SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS**

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre los factores socioeconómicos.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos</b>				
Necesidad de expropiación de terrenos	-3,15	-3,15	M-S	M-S
Aumento de la contratación durante las obras	1,11	1,11	P	P
Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	-2,80	0,00	M	N
Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	-1,52	-1,52	M-S	M-S
Impactos sobre la actividad económica	-1,34	-1,34	M	M
Mejora de las comunicaciones	4,55	4,55	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-3,15</b>	<b>-0,35</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, la Alternativa 2 es la que genera menores efectos sobre los factores socioeconómicos.

**8.17 Impactos sobre los factores demográficos***8.17.1 Fase de Proyecto y Planeamiento*

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Proyecto y Planeamiento.

*8.17.2 Fase de Obras*

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Obras.

*8.17.3 Fase de Explotación*

- Efecto barrera sobre la población**

La incorporación de la infraestructura provoca un efecto barrera lineal sobre el territorio que afecta a los desplazamientos transversales de la población. Este impacto es superior cuanto

mayor sea el número de obstáculos que se localicen en una zona. Así pues, todos aquellos tramos de nueva construcción en los que no se aprovechen las calzadas de la N-230 existente acentuarán los efectos que en la actualidad ya provoca la infraestructura en servicio. El efecto podría llegar a ser importante cuando la incorporación del nuevo eje se realiza de tal manera que algunas viviendas, actividades económicas o propiedades, que hoy en día se localizan a poca distancia de la carretera, quedasen finalmente acotadas entre infraestructuras (la nueva y la antigua). En cambio, los tramos previstos sobre el eje existente no suponen un impacto adicional al que provoca en la actualidad la vía, estimándose pues una situación equivalente a la actual, ya que el proyecto prevé mantener los accesos en todo momento.

Analizando los trazados en estudio, se observa que desde Sopeira hasta El Pont de Suert, la Alternativa 1 prevé un nuevo corredor, aunque la Alternativa 2 plantea algún pequeño tramo sobre el eje actual, mejorado por la incorporación de un mayor número de túneles y viaductos.

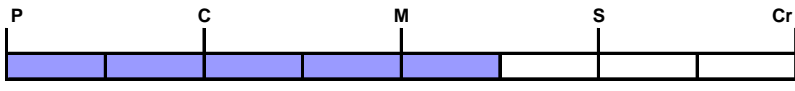
Una vez pasado el núcleo urbano de El Pont de Suert, planteando su circunvalación por el lado oeste, los dos trazados se plantean aprovechando el eje actual hasta el PK 115+500, justo antes de llegar al núcleo de Vilaller, donde se plantea su circunvalación por el oeste de la población mediante el cruce del río Noguera Ribagorzana en dos ocasiones (antes y después de Vilaller). Una vez pasada esta población y hasta Bono, se vuelve a plantear el aprovechamiento de la calzada actual en el fondo del valle, planteando una mejora de trazado en el cruce del río Noguera Ribagorzana a la altura del PK 120+650.

Desde Bono hasta Aneto, si bien la Alternativa 1 aprovecha una parte del eje existente, la Alternativa 2, que se plantea un poco más desplazada al oeste, en la ladera de la vertiente del valle, permite alejar el tráfico del núcleo de Bono consiguiendo un trazado un poco más rectilíneo.

En el último tramo, desde Aneto hasta el final del proyecto, el acondicionamiento resigue fielmente las calzadas actuales a excepción de la eliminación de la curva peligrosa que atraviesa el Barranco de Salenques, a la altura del PK 132+150, donde se prevé un viaducto de mayor longitud y más rectilíneo que el actual, común en las dos alternativas en estudio.

Según lo expuesto, el aprovechamiento de la carretera actual en buena parte del trazado planteado para las dos alternativas, especialmente en el tramo del fondo del valle entre El Pont de Suert y hasta Aneto, no comporta diferencias significativas de efecto barrera sobre la población en esta zona, valorándose de forma conjunta los efectos previstos.

**Caracterización y valoración del impacto:**

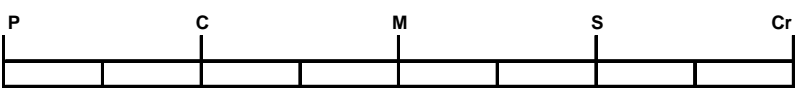
<b>MEDIO SOCIAL: Factores demográficos</b>	
<b>Impacto potencial:</b>	Efecto barrera sobre la población
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>	
SIGNO:	-1
IMPORTANCIA:	
Magnitud	Moderado 2
Calidad	Moderado 2
Intensidad	Moderado 2
Incidencia	Varios elementos 2
Actividad	Simple 1
Momento de aparición	Aparición inmediato 4
Persistencia	Persistente 4
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2
Duración	Permanente 3
Extensión	Disperso 2
Probabilidad	Seguro 4
	<b>IMPORTANCIA: 26</b>
PESO RELATIVO:	0,4
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-10,4</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>	
	
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>MODERADO / SEVERO</b>
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>	
	Preventivas      Correctoras      Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	-                      X                      -

• **Mejora de la seguridad de la conducción**

El desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población, junto con el planteamiento de un eje más rectilíneo y la incorporación de un trazado que suprime las curvas peligrosas planteando radios de curvatura más suaves y cómodos, ayuda a mejorar la seguridad de la conducción y minimizar los riesgos de accidentes y colisiones. Se trata éste de de un efecto positivo para la zona.

Este efecto es especialmente remarcable para el tramo entre Sopeira y El Pont de Suert, donde las características del trazado actual, con un gran número de curvas muy cerradas y peligrosas, provocan un gran número de incidentes a lo largo del año.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Factores demográficos</b>	
<b>Impacto potencial:</b>	Mejora de la seguridad de la conducción
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>	
SIGNO:	1
IMPORTANCIA:	
Magnitud	Alto 3
Calidad	Moderado 2
Intensidad	Notable 3
Incidencia	Un elemento 1
Actividad	Simple 1
Momento de aparición	Aparición inmediato 4
Persistencia	Inmediato 1
Reversibilidad/Recuperabilidad	Irreversible 3
Duración	Permanente 3
Extensión	Total 3
Probabilidad	Seguro 4
	<b>IMPORTANCIA: 26</b>
PESO RELATIVO:	0,6
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>15,6</b>
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>	
	
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>POSITIVO</b>
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>	
	Preventivas      Correctoras      Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	-                      -                      -

**IMPACTO GLOBAL SOBRE LOS FACTORES DEMOGRÁFICOS**

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre los factores demográficos.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los factores demográficos</b>				
Efecto barrera sobre la población	-6,06	-6,06	M-S	M-S
Mejora de la seguridad de la conducción	9,09	9,09	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>3,03</b>	<b>3,03</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre los factores demográficos no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

**8.18 Impactos sobre el patrimonio cultural**

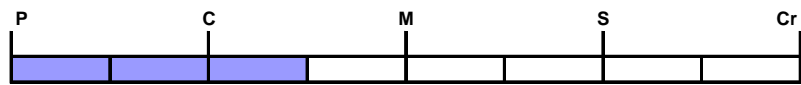
*8.18.1 Fase de Proyecto y Planeamiento*

- **Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas**

Si la campaña de reconocimiento geológico, durante la elaboración del estudio geológico y geotécnico del Proyecto constructivo, va acompañada de la obertura o modificación de caminos que supongan movimientos de tierras, o bien por acción propia de la actividad de sondeo y catas, existe un riesgo de afección de elementos de interés arqueológico cuando se localizan en el área de influencia de dichas acciones.

Se trata de un efecto evitable si se planifican bien las obras y se tienen en cuenta los elementos sensibles antes de proceder a realizar acciones que supongan movimientos de tierras.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO SOCIAL: Patrimonio cultural</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas		
<b>Fase de aparición:</b>	Proyecto y Planificación		
<b>Alternativa:</b>	En todas las alternativas		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>			
SIGNO:	-1		
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado	2	
Calidad	Alto	3	
Intensidad	Mínimo	1	
Incidencia	Varios elementos	2	
Actividad	Simple	1	
Momento de aparición	Aparición inmediato	4	
Persistencia	Recuperación medio plazo	2	
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	
Duración	Fugaz	1	
Extensión	Puntual	1	
Probabilidad	Raro	1	
	<b>IMPORTANCIA:</b>	<b>18</b>	
PESO REALTIVO:	0,1		
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>-1,8</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>			
			
<b>VALORACIÓN :</b>	<b>COMPATIBLE / MODERADO</b>		
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>			
TIPO DE MEDIDAS	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
	X	-	-

*8.18.2 Fase de Obras*

En el Estudio de Patrimonio Cultural llevado a cabo por las arqueólogas Daria Calpena Marcos y Ester Medina Guerrero, de la empresa ATICS SL, se han inventariado los elementos de patrimonio cultural del corredor objeto de estudio, así como los impactos derivados que las obras de acondicionamiento de la N-230 pueden suponer sobre los mismos.

Para la realización de este informe y con el fin de facilitar la información más concisa posible, se ha efectuado el vaciado documental y las consultas bibliográficas de los catálogos e

inventarios oficiales, que se han completado con las prospecciones superficiales de campo. Así, en el estudio se han identificado, por un lado los elementos arqueológicos y arquitectónicos catalogados, y por otro los elementos no inventariados que sin disponer de ninguna disposición legal que los protejan, son también relevantes como muestras de la evolución histórica de la zona.

- **Riesgo de afecciones sobre bienes culturales de interés nacional (BCIN) o de Interés Cultural (BIC)**

De los elementos identificados en el entorno del ámbito del corredor, el Estudio de Patrimonio concluye que no existe riesgo de afección sobre ningún Bien Cultural de Interés Nacional.

- **Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos inventariados**

De entre los yacimientos arqueológicos inventariados, el Estudio determina que el acondicionamiento del eje puede llegar a afectar a siete elementos, dos de forma directa mientras que el resto quedarán próximos al eje.

El primer yacimiento afectado de forma directa es el "**Campamento romano de Tor**" (código Y.A 5), que se encuentra en el término municipal de El Pont de Suert, siendo interceptado una parte del mismo por el Tramo 4B, y por tanto por el trazado de las Alternativas 1 y 2.

El segundo yacimiento donde se observa una afección directa en ambas alternativas de trazado es la "**Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés**" (Y.A. 6), según la catalogación del POUM de Vilaller. En el estudio de patrimonio cultural se señala que la localización de este yacimiento puede ser errónea puesto que en este lugar, actualmente se encuentra el cementerio de Vilaller, de reciente construcción.

Por otro lado, la Alternativa 2 es adyacente a la zona donde se sitúa el yacimiento "**Y.A. PK 116**" (Y.A. 1), en el PK 100+900 de proyecto. La ejecución de un acceso a la carretera actual en este tramo provocaría una pequeña afección dentro del ámbito del yacimiento, en la zona más próxima a la N-230 existente, que constituye el límite del yacimiento. No obstante, conviene indicar que las noticias sobre el yacimiento son inciertas y durante la prospección no se localizó ningún elemento en superficie.

En estos tres casos, la prospección superficial dio resultado negativos, sin que se detectasen restos en superficie del yacimiento. Sin embargo, dado el carácter superficial de las

prospecciones, se desconoce la extensión real del yacimiento, así como si existen otros elementos asociados al lugar de habitación.

Los yacimientos afectados por proximidad son los siguientes:

- "**Y.A. Abrigo de la central**" (Y.A. 3). La Alternativa 2 discurre a menos de 100 metros del yacimiento, a la altura del PK 97+350.
- "**Y.A. Castell y Despoblat de Suert**" (Y.A. 4). Las dos alternativas de trazado se encuentran a menos de 100 m del elemento, afectando el radio de protección que establece el POUM de El Pont de Suert de diferente manera. Mientras que en la Alternativa 1 es el eje que da acceso al núcleo de El Pont de Suert el que queda próximo al yacimiento, la Alternativa 2 se plantea por la calzada actual en este punto que queda a la altura del PK 107+000. En este yacimiento se aprecian restos del antiguo poblado medieval en la vertiente sur de la montaña, con un total de diez habitaciones. En la cima del promontorio se observan los restos de lo que habría sido una torre.
- "**Y.A. Sant Pere de Montsiu**" (Y.A. 8). Las dos alternativas discurren a menos de 25-50 metros de distancia del área del yacimiento según la delimitación del Inventario de Patrimonio Arqueológico de la Generalitat de Cataluña o del POUM de Vilaller en un tramo de trazado común (Tramo 5B), a la altura del PK 117+400. En el yacimiento de "**Sant Pere de Montsiu**" se conservan una serie de tumbas antropomorfas excavadas en la roca, pero no hay restos de la antigua iglesia. En la prospección superficial, aunque no se documenta ningún resto que indique una mayor extensión del yacimiento, se delimita una Zona de Expectativa Arqueológica (código Z.E.A 1) ya que existe la posibilidad de que durante los trabajos de construcción del nuevo trazado, se encuentren restos de la antigua iglesia, de la que actualmente no se observan indicios en superficie. Según las hipótesis establecidas, cabe suponer que la zona de la necrópolis, la única documentada en el yacimiento, se encuentre a unos 30-50 metros de distancia respecto a la iglesia.
- "**Y.A. Camino de la Vall d'Aran**" (Y.A. 19). Las dos alternativas circulan próximas a este yacimiento. Se trata de un tramo de camino de unos 150 m que por la parte sur está cortado por el pantano de Senet. El pavimento es de losas planas con algunas verticales para salvar el desnivel. Podría tratarse de la antigua vía romana *Lugdunum Convenarum*, aunque el tramo visible es fruto de varias remodelaciones.

Los demás yacimientos arqueológicos inventariados se encuentran fuera del ámbito de incidencia directa o influencia del proyecto.

A modo de resumen, la siguiente tabla contiene la caracterización de los elementos de patrimonio y el tipo de afección que supone la intervención.

**TABLA 95A.**  
Impacto generado sobre los elementos de patrimonio arqueológico.

Ref.	Denominación	Tipología	Distancia traza	Protección	Alternativa y grado de afección
Y.A. 1	"PK 116"	Ámbito rural.	Adyacente Alt 2 (0 m vial acceso)	Ley 3/1999	Alternativa 2 Afección por proximidad al eje / Afección directa por ejecución vial
Y.A. 3	"Abrigo de la central"	Hallazgo de restos cerámicos, óseos y líticos	50 m Alt 2	Ley 3/1999	Alternativa 2 Afección por proximidad
Y.A. 4	"Castell y Despoblat de Suert"	Asentamiento militar. Castillo. Época medieval.	23 m Alt 1 Adyacente Alt 2	I.P.A.C. POUM El Pont de Suert	Alternativas 1 y 2 Afección por proximidad
Y.A. 5	"Campament romà de Tor"	Lugar de habitación sin estructuras de época romana (192-476 dC).	0 m	I.P.A.C	Alternativas 1 y 2 Afección directa
Y.A. 6	"Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés"	Edificio religioso. Monasterio.	0 m	POUM Vilaller	Alternativas 1 y 2 Afección directa*
Y.A. 8	"Sant Pere de Montsiu"	Edificio religioso. Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. Época medieval.	12 m	I.P.A.C POUM Vilaller	Todas las Alternativas Afección por proximidad
Y.A. 19	"Camino de la Vall d'Aran"	Obra pública. Vía. Podría corresponder a la antigua vía romana <i>Lugdunum Convenarum</i> .	5 m	I.P.A.C. Ley 3/1999	Todas las Alternativas Afección por proximidad

Nota: IPAC: Inventario del Patrimonio Arqueológico de Cataluña; POUM: Plan de Ordenación Urbana Municipal.

\* Se considera que la ubicación del yacimiento según el POUM puede ser errónea.

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio Patrimonio Cultural del Estudio de Impacto Ambiental.

**Caracterización y valoración del impacto:**

MEDIO BIÓTICO:		Patrimonio cultural	
<b>Impacto potencial:</b>	Riesgo de afección sobre yacimientos arqueológicos inventariados		
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación		
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa		
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO			
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	
SIGNO:	-1	-1	
IMPORTANCIA:			
Magnitud	Moderado 2	Alto	3
Calidad	Medio 2	Medio	2
Intensidad	Moderado 2	Notable	3
Incidencia	Un elemento 1	Un elemento	1
Actividad	Simple 1	Simple	1
Momento de aparición	Inmediato 4	Inmediato	4
Persistencia	Persistente 4	Persistente	4
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable 2	Recuperable	2
Duración	Permanente 3	Permanente	3
Extensión	Localizado 1	Localizado	1
Probabilidad	Muy probable 3	Muy probable	3
IMP	-23	IMP	-25
PESO RELATIVO:	0,4	0,4	
<b>VALORACIÓN:</b>	<b>-9,2</b>	<b>-10</b>	
CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO			
<b>VALORACIÓN:</b>			
ALTERNATIVA 1			
	VALORACIÓN: MODERADO		
ALTERNATIVA 2			
	VALORACIÓN: MODERADO / SEVERO		
NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS			
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-

- **Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico**

Entre los elementos del patrimonio arquitectónico inventariados, el Estudio determina que el acondicionamiento del eje puede llegar a afectar a seis elementos dada su proximidad a las obras.

El primer elemento que puede llegar a verse afectado es el "**Viacrucis de Vilaller**" (P.A. 12), un itinerario religioso que dispone de la representación de 14 estaciones del viacrucis. Este elemento está considerado como Bien Cultural de Interés Local (BCIL) según el POUM de Vilaller, que establece que se debe preservar todo el bien, restaurar las dos estaciones conservadas y conservar las nuevas. Este itinerario se cruza mediante viaducto en las dos alternativas de trazado y queda en las proximidades de la estribación sur del mismo, a la altura del PK 117+510. Aunque podría llegar a verse afectado directamente, deberá comprobarse su afectación en las fases posteriores del estudio (Proyecto Constructivo), a una escala más detallada, llegando a diseñar el viaducto de manera que no se altere ni el itinerario ni las estaciones que lo conforman.

Los otros elementos que quedan próximos al trazado son los siguientes:

- "**Despoblado de Aulet**" (P.A. 1). La Alternativa 2 (PK 99+500) discurre a escasos metros de la zona de despoblado, aunque no se afecta directamente.
- "**P.A. Ermita de Sant Mamés**" (P.A. 4). Las dos alternativas circulan a pocos metros de este elemento protegido según el Inventario de elementos de Patrimonio arquitectónico de la Generalitat de Cataluña y el Catálogo de patrimonio del POUM de Vilaller, situándose a la altura del PK 118+200.
- "**P.A. Borda de Joaniquet**" (P.A. 6). El trazado de las dos alternativas es adyacente a este elemento a la altura del PK 116+800.
- "**P.A. Ermita de San Pedro de Bono**" (P.A. 16). La Alternativa 1 discurre a unos 60 m de este elemento donde, dado su origen románico, podría disponer de un área cementerial alrededor del edificio religioso. El elemento se sitúa a la altura del PK 124+250, donde se plantea el paso mediante viaducto.
- "**P.A. Borda Ramona de Estet**" (P.A. 21). Las dos alternativas circulan en las proximidades de dicho elemento de interés arquitectónico a la altura del PK 122+650.

Los demás elementos de interés arquitectónico inventariados se encuentran fuera del ámbito de incidencia directa o influencia del proyecto.

A modo de resumen, la siguiente tabla contiene la caracterización de los elementos de patrimonio arquitectónico y el tipo de afección que supone la intervención.

**TABLA 95B.**  
Impacto generado sobre los elementos de patrimonio arquitectónico.

Ref.	Denominación	Tipología	Distancia traza	Protección	Alternativa y grado de afección
P.A. 1	"Despoblado de Aulet"	Antiguo poblado abandonado por la construcción del pantano de Escalles	140 m Alt 1 Adyacente Alt 2	Ley 3/1999	<b>Alternativa 2</b> <b>Afección por proximidad</b>
P.A. 4	"Ermita de San Mamés"	Edificio religioso. Ermita	15 m	I.P.A.C./ B.C.I.L.	<b>Alternativas 1 y 2</b> <b>Afección por proximidad</b>
P.A. 6	"Borda de Joaniquet"	Edificación uso agrario	Adyacente	I.P.A.C./ B.C.I.L.	<b>Alternativas 1 y 2</b> <b>Afección por proximidad</b>
P.A. 12	"Viacrucis de Vilaller"	Itinerario religioso con 14 estaciones del viacrucis	0 m	I.P.A.C./ B.C.I.L.	<b>Alternativas 1 y 2</b> <b>Afección potencial.</b> <b>Cruce en viaducto</b>
P.A. 16	"Ermita de San Pedro de Bono"	Edificio religioso	19 m Alt 1 182 m Alt 2	Ley 3/1999	<b>Alternativa 1</b> <b>Afección por proximidad</b>
P.A. 21	"Borda Ramona de Estet"	Borda incluida en el PGOU Montanuy.	6 m	PGOU Montanuy	<b>Alternativas 1 y 2</b> <b>Afección por proximidad</b>

Nota: IPAC: Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña; PGOU: Plan General de Ordenación Urbana. BCIL: Bien Cultural de Interés Local.

Fuente: Elaboración propia a partir del Estudio Patrimonio Cultural del Estudio de Impacto Ambiental.

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>		<b>Patrimonio cultural</b>			
<b>Impacto potencial:</b>	<b>Riesgo de afección sobre elementos arquitectónicos inventariados</b>				
<b>Fase de aparición:</b>	Explotación				
<b>Alternativa:</b>	Según Alternativa				
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>					
		<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>ALTERNATIVA 2</b>		
SIGNO:		-1	-1		
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Moderado	2	Moderado 2		
Calidad	Medio	2	Medio 2		
Intensidad	Moderado	2	Notable 2		
Incidencia	Un elemento	1	Un elemento 1		
Actividad	Simple	1	Simple 1		
Momento de aparición	Inmediato	4	Inmediato 4		
Persistencia	Persistente	4	Persistente 4		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	Recuperable 2		
Duración	Permanente	3	Permanente 3		
Extensión	Localizado	1	Localizado 1		
Probabilidad	Muy probable	3	Muy probable 3		
	IMP	-23	IMP -23		
PESO RELATIVO:		0,4	0,4		
<b>VALORACIÓN:</b>		<b>-9,2</b>	<b>-9,2</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>					
<b>VALORACIÓN:</b>					
<b>ALTERNATIVA 1</b>	P	C	M	S	Cr
	<b>VALORACIÓN: MODERADO</b>				
<b>ALTERNATIVA 2</b>	P	C	M	S	Cr
	<b>VALORACIÓN: MODERADO</b>				
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
<b>TIPO DE MEDIDAS</b>	X	X	-		

- **Afecciones sobre elementos identificados en la prospección arqueológica superficial: edificaciones no catalogadas, estructuras viarias de interés y otros**

Como resultado de la realización del trabajo de campo durante la realización de la prospección arqueológica sistemática y extensiva llevada a cabo en la zona de estudio, se han identificado varios elementos representativos de la arquitectura tradicional y popular, que se han desglosado en edificaciones no catalogadas, en estructuras viarias de interés y estructuras hidráulicas, así como zonas de expectativa arqueológica.

Respecto a los elementos de esta tipología que se han identificado, las dos alternativas suponen una afección directa a la zona de expectativa arqueológica **Z.E.A. 1**, vinculada al yacimiento de Sant Pere de Montsiu.

Respecto a las edificaciones no catalogadas, la Alternativa 1 afectaría directamente a las edificaciones **E.D. 7 Caseta** y **E.D. 8 Hito**, puesto que el proyecto se plantea justo encima de los elementos a la altura del PK 125+300, a su paso mediante un pequeño viaducto de 25 m por el río Llauset.

Asimismo, se identifica un cierto riesgo de afección por proximidad en los siguientes elementos:

- **E.D.1 Caseta (Sopeira).** Las dos alternativas discurren cerca de este elemento.
- **E.D.2 Borda (Sopeira).** La alternativa 2 circula cerca del elemento.
- **E.D.3 Borda reformada (Bonansa).** Las dos alternativas discurren cerca de este elemento.
- **E.D.5 Borda de Segabaix (El Pont de Suert).** Las dos alternativas discurren cerca de este elemento.
- **E.D.6 Borda (Montanuy).** Las dos alternativas discurren cerca de este elemento.

En cuanto a las estructuras viarias (E.V.), en el estudio de patrimonio cultural se ha detectado las siguientes afecciones directas:

- **E.V.1 Camino empedrado (Vilaller).** Afectado por las dos alternativas.



- **E.V.2** Camino empedrado (Vilaller). Afectado por las dos alternativas.
- **E.V.3** Cabañera (Montanuy). Afectado por las dos alternativas.
- **E.V.4** Cabañera (Montanuy). Afectado por la Alternativa 1.

Finalmente, se ha identificado la afección a la estructura hidráulica E.H. 1 Canal de la Ribagorzana, afectado por los dos trazados propuestos.

A continuación se adjunta una tabla con la relación de las afecciones a los elementos identificados en la prospección arqueológica no catalogados.

Ref.	Denominación	Tipología	Distancia traza	Protección	Alternativa y grado de afección
E.V.3	Cabañera	Cabañera cercana al núcleo de Ginast. Antiguo camino ganadero afectado por la construcción de la N-230.	0 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección directa</b>
E.V.4	Cabañera	Cabañera al sur del núcleo de Bono.	0 m	Sin protección	<b>Alternativa 1 Afección directa</b>
E.H.1	Canal de la Ribagorzana	Canal construido el año 1952.	0 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección directa</b>

Fuente: Estudio Patrimonio Cultural del Estudio de Impacto Ambiental. Elaboración propia.

**TABLA 96.**  
Impacto generado sobre los elementos de la arquitectura tradicional.

Ref.	Denominación	Tipología	Distancia traza	Protección	Alternativa y grado de afección
E.D.1	Casetar	Estructura de planta rectangular que conserva la cubierta	5 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección por proximidad</b>
E.D.2	Borda	Borda de pequeñas dimensiones, con PB y piso, revestida con mortero gris y techo de teja a doble vertiente	52 m Alt 1 14 m Alt 2	Sin protección	<b>Alternativa 2 Afección por proximidad</b>
E.D.3	Borda reformada	Borda de planta rectangular construida en piedra seca y mortero de cal, reformada.	15 m Alt 1 4 m Alt 2	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección por proximidad</b>
E.D.5	Borda de Segabaix	Borda de planta rectangular, PB y piso. De tapia con techo de teja a una sola vertiente y cobertizo posterior adosado.	2 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección por proximidad</b>
E.D.6	Borda	Borda con dos paredes de piedra y una de adobe. Techo de uralita.	8 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección por proximidad</b>
E.D.7	Caseta	Caseta de planta rectangular construida en piedra seca.	0 m	Sin protección	<b>Alternativa 1 Afección directa</b>
E.D.8	Hito	Mojón, probable límite de finca.	0 m	Sin protección	<b>Alternativa 1 Afección directa</b>
E.V.1	Camino empedrado	Intercepta el yacimiento de Sant Pere de Montsiu (Y.A.10) Se han documentado varios tramos con marcas de roderas, así como un molino barquiforme neolítico. Se cree que puede ser el antiguo camino empleado para acceder a la iglesia de Sant Pere de Montsiu.	0 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección directa</b>
E.V.2	Camino empedrado	Camino empedrado con guijarros de río, que puede estar vinculado al yacimiento de Sant Pere de Montsiu y al Santuario de la Mare de Déu de Riupedrós.	0 m	Sin protección	<b>Alternativas 1 y 2 Afección directa</b>

**Caracterización y valoración del impacto:**

<b>MEDIO BIÓTICO:</b>		<b>Patrimonio cultural</b>			
<b>Impacto potencial:</b>		<b>Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional</b>			
<b>Fase de aparición:</b>		Obras			
<b>Alternativa:</b>		Según Alternativa			
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUANTITATIVO</b>					
		ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2		
SIGNO:		-1	-1		
IMPORTANCIA:					
Magnitud	Moderado	3	Moderado 2		
Calidad	Medio	2	Medio 2		
Intensidad	Notable	3	Moderado 2		
Incidencia	Un elemento	1	Un elemento 1		
Actividad	Simple	1	Simple 1		
Momento de aparición	Inmediato	4	Inmediato 4		
Persistencia	Persistente	4	Persistente 4		
Reversibilidad/Recuperabilidad	Recuperable	2	Recuperable 2		
Duración	Permanente	3	Permanente 3		
Extensión	Localizado	1	Localizado 1		
Probabilidad	Muy probable	3	Muy probable 3		
	IMP	-25	IMP -23		
PESO RELATIVO:		0,4	0,4		
<b>VALORACIÓN:</b>		<b>-10</b>	<b>-9,2</b>		
<b>CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO CUALITATIVO</b>					
<b>VALORACIÓN:</b>					
ALTERNATIVA 1	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO / SEVERO				
ALTERNATIVA 2	P	C	M	S	Cr
	[Barra de valoración con segmentos P, C, M, S, Cr]				
	VALORACIÓN: MODERADO				
<b>NECESIDAD APLICACIÓN MEDIDAS</b>					
	Preventivas	Correctoras	Compensatorias		
TIPO DE MEDIDAS	X	X	-		

**8.18.3 Fase de Explotación**

No se prevén impactos sobre este vector en la Fase de Explotación de la infraestructura.

**IMPACTO GLOBAL SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL**

A continuación se presenta el resumen de la valoración global de los impactos sobre el patrimonio cultural.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre el patrimonio cultural</b>				
Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	-1,05	-1,05	C-M	C-M
Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	-5,36	-5,83	M	M-S
Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	-5,36	-5,36	M	M
Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	-1,34	-1,34	M-S	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-13,12</b>	<b>-13,58</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

Según los resultados obtenidos, para los impactos previstos sobre el patrimonio cultural no se observan diferencias significativas entre las Alternativas estudiadas.

## IMPACTOS GENÉRICOS

### 8.19 Riesgo de incendios forestales

#### 8.19.1 Introducción

A pesar de que se trata de un efecto cuyo origen son los bosques y las masas de vegetación, se considera que el riesgo de incendios forestales es un impacto genérico que pueden afectar a más de un vector ambiental. No sólo genera la destrucción directa de la cubierta vegetal del suelo y, por extensión, de las comunidades de fauna que se habitan en los parajes en donde suceden episodios de esta naturaleza, sino que también alcanza a provocar efectos sociales que pueden llegar a ser, en algunas ocasiones, de extrema gravedad.

Por esta razón, se ha considerado oportuno desarrollar un capítulo específico para este parámetro considerando que los orígenes de los incendios forestales pueden darse durante la Fase de Obras, sino se respetan las medidas de prevención que determina la legislación sectorial vigente, pero en especial durante la Fase de Explotación, en muchas ocasiones por negligencias de los propios conductores que utilizan la red de carreteras.

En este sentido, cabe señalar que en los últimos años, se ha constatado como muchos de los incendios forestales se inician en zonas de gran uso antrópico cercanas a masas boscosas, siendo las vías de comunicación una de las áreas más propicias para el acontecimiento de estos episodios. Estas cifras ponen de manifiesto la importancia de definir medidas de prevención de incendios específicas para los márgenes de las carreteras y su franja perimetral.

A continuación, se describe la normativa de aplicación en materia de prevención de incendios, y seguidamente se analiza el grado de influencia del acondicionamiento de la vía respecto al riesgo de generar incendios.

#### 8.19.2 Marco legal

##### ➤ Cataluña

En Cataluña, la normativa básica de prevención de incendios para proyectos de la presente naturaleza queda recogida en el **Decreto 64/1995**, de 7 de marzo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales, modificado por el **Decreto 206/2005**, y el **Decreto 130/1998**, de 12 de mayo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de carreteras.

El artículo 11 del *Decreto 130/1998* detalla los estudios que se deben cumplimentar en la elaboración de un estudio de impacto ambiental sobre infraestructuras viarias. Estos son los siguientes:

- análisis de combustibilidad e inflamabilidad,
- análisis de la continuidad y superficie de las masas forestales,
- análisis de los datos de los incendios y de las causas y
- estudio de medidas de prevención y corrección.

**En el capítulo 5 del Decreto 64/1995, se consideran los términos municipales de Tremp y Pont de Suert como Zonas de alto riesgo de incendio durante el período comprendido entre el 15 de Junio y el 15 de Septiembre.**

Deberán pues, aplicarse las prescripciones de seguridad establecidas en la normativa mencionada mientras duren las obras, así como una vez finalizadas las mismas, también se aplicarán las medidas de restauración vegetal siguiendo los condicionantes y las recomendaciones definidas en la misma legislación.

##### ➤ Aragón

En Aragón, la normativa básica de prevención de incendios para proyectos de la presente naturaleza queda recogida en la **Ley 15/2006**, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón que 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 estatal cabe señalar también la **Ley 43/2003**, de 21 de noviembre, de Montes (art. 43 a 50) y el Reglamento dictado en aplicación de la derogada Ley de Incendios de 1968 (**Decreto 3769/1972**), que se mantiene vigente en todo lo que no se oponga a aquella.

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 226/1995**, de 17 de agosto, que aprueba el Plan especial de Protección Civil de emergencia por incendios forestales (PROCINFO).

Durante la redacción del presente estudio, rige la **Orden de 27 de enero de 2009**, del *Departamento de Medio Ambiente*, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2009/2010, cuyos puntos más destacados son:

- Ámbito de aplicación: Monte y franja de 400 m alrededor.
- Época de peligro: Del 1 de abril al 15 de octubre de 2009 (ambos incluidos).

Finalmente, también se considera el contenido de la **Orden de 16 de agosto de 2005**, del *Departamento de Medio Ambiente*, por la que se determinan las zonas de alto riesgo de incendios forestales de la Comunidad Autónoma de Aragón y se establece el régimen de tránsito de personas por dichas zonas. **Según la citada norma, ninguno de los municipios aragoneses presentes en el ámbito de estudio está declarado como Zona de alto riesgo de incendios.**

### 8.19.3 Combustibilidad

#### 8.19.3.1 Método

Para caracterizar las diferentes áreas que rodean el proyecto se ha seguido la metodología de modelos del NFFL (*Northern Fire Fuel Laboratory*), desarrollados en España por el ICONA y que se han convertido en el estándar de modelos de combustible al nuestro país, siendo adoptados en Cataluña por la *Dirección General Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación* de la *Generalidad de Cataluña*, en la confección de los mapas comarcales de combustibles forestales.

Esta metodología establece un conjunto de modelos de combustible en función de diversos criterios entre los cuales hay el tipo de combustible, su comportamiento en un fuego, su carga de combustible y su altura.

A continuación, se exponen los modelos que se han reconocido en esta metodología, entre los que se diferencian cinco ámbitos distintos: pastos, matorrales, hojarasca bajo arbolado, restos de talas y operaciones silvícolas, y, finalmente, zonas sin combustible.

#### 8.19.3.2 Descripción de los modelos

La combustibilidad está ligada al comportamiento y la propagación del fuego dentro de una estructura de vegetación. Ésta se analiza a través de modelos de combustible (*Rothermel, 1972, 1983; Albin, 1976*) que tienen en cuenta los parámetros físicos del combustible sin interesarse en absoluto por la descripción florística detallada de la vegetación.

En las diferentes formaciones vegetales, el fuego se propaga de distinta manera. La combustibilidad es el parámetro que se utiliza para tipificar la propagación del fuego dentro de una estructura de vegetación. El método desarrollado por *Rothermel*, considera 13 modelos de combustibles distribuidos en cuatro grupos (pastos o herbazales, matorrales, hojarasca bajo arbolado y restos de trabajos silvícolas) que tienen en cuenta características como la carga de combustible vivo y muerto agrupada por tamaño, densidad de las partículas de combustible, poder calorífico, etc. Una clave fotográfica es un buen sistema para ayudar a identificar un combustible forestal dentro de un área específica, dada la gran capacidad de síntesis de las imágenes.

En la siguiente tabla se presenta la descripción de los modelos, que permiten identificar las tipologías de combustible estándar para predecir el comportamiento del fuego dentro del sistema BEHAVE.

**TABLA 97.**  
Descripción de los modelos de combustibilidad.

Grupo	Modelo	Descripción
Pastos	1	Pastura fina, seca y baja, que cubre completamente el suelo. Puede aparecer alguna planta leñosa dispersa ocupando < 1/3 de la superficie del área. Cantidad de combustible (materia seca): 1-2 Mg/Ha.
	2	Pastura fina, seca y baja, que cubre completamente el suelo. Las plantas leñosas dispersas cubren entre 1/3 - 2/3 de la superficie, pero la propagación del fuego se realiza por la pastura. Cantidad de combustible (materia seca): 5-10 Mg/Ha.
	3	Pasto grueso, densa, seca y alta (> 1 m.). Es el modelo típico de la sabana y de las zonas pantanosas en clima cálido o templado. Los campos de cereal son el ejemplo representativo por excelencia de este modelo. Pueden presentarse plantas leñosas dispersas. Cantidad de combustible (materia seca): 4-6 Mg/Ha.
Matorrales	4	Matorral o plantación joven muy densa; de más de 2 m de altura, con ramas muertas en su interior. Propagación del fuego por las copas de las plantas. Cantidad de combustible (materia seca): 25-35 Mg/Ha.
	5	Matorral denso y verde, de menos de un metro de altura. Propagación del fuego por la hojarasca y los pastos. Cantidad de combustible (materia seca): 5-8 Mg/Ha.
	6	Parecido al 5, pero con especies más inflamables, o con restos de talas y con plantas de mayor altura. Propagación del fuego con vientos de moderados a fuertes. Cantidad de combustible (materia seca): 10-15 Mg/Ha.
	7	Matorral de especies muy inflamables de 0,5 a 2 m. de altura, situado como a sotobosque en masas de coníferas. Cantidad de combustible (materia seca): 10-15 Mg/Ha.
Hojarasca bajo arbolado	8	Bosque denso sin matorrales. Propagación del fuego por la hojarasca muy compacta. Los bosques densos de pino silvestre, pino laricio o haya son ejemplos representativos de este modelo. Cantidad de combustible (materia seca): 10-12 Mg/Ha.
	9	Parecido al modelo 8, pero con hojarasca menos compacta, y formada por acículas largas y rígidas o hojarasca de frondosas de hoja grande. Son un buen ejemplo, los bosques de <i>Pinus pinaster</i> , de castaño o de roble. Cantidad de combustible (materia seca): 7-9 Mg/Ha.
	10	Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos, como consecuencia de fuertes vientos o plagas intensas entre otros factores. Cantidad de combustible (materia seca): 30-35 Mg/Ha.
Restos de talas y operaciones silvícolas	11	Restos ligeros. Bosque claro o fuertemente aclarado. Restos de poda o clareado dispersas con herbáceas rebrotando. Pocos materiales caídos de más de 7,5 cm de diámetro. Cantidad de combustible: 25-30 Mg/Ha.
	12	Restos medianos. Predominio de los restos sobre el arbolado. Mayor cantidad de material caído de más de 7,5 cm de diámetro (restos de poda o clareado cubriendo todo el suelo). Pueden generar cenizas. Cantidad de combustible: 50-80 Mg/Ha.
	13	Grandes acumulaciones de restos pesados, cubriendo todo el suelo. Carga más pesada que el modelo 12. Los restos forman una capa continua o casi continua, no excesivamente compactada, con una altura media de 1 m. Cantidad de combustible: 100-150 Mg/Ha.

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Generalidad de Cataluña.

A continuación se adjunta un cuadro que describe, para cada uno de los modelos presentados anteriormente, el comportamiento del fuego entre otros aspectos.

**TABLA 98.**  
Relación entre el modelo de combustible y la descripción del comportamiento del fuego.

Modelo de combustible	Descripción del comportamiento del fuego
MODELO 1	La propagación del incendio viene regida por los combustibles herbáceos hasta que están secos o casi secos. El incendio se mueve rápidamente a través de la pastura seca y materiales agregados. Muy poco matorral o arbolado está presente, generalmente cubriendo < 1/3 del área. Las herbáceas anuales y perennes quedan incluidas en este modelo, así como los rastrojos.
MODELO 2	La propagación del incendio se da principalmente por medio de combustibles herbáceos que están secos o muertos. Estos son fuegos superficiales en los que el material herbáceo, además de la hojarasca y las ramas muertas caídas del matorral o de los árboles, contribuyen a la intensidad del incendio. Áreas de matorral disperso y zonas arboladas de pino o de otras especies que cubren entre 1/3 - 2/3 de la superficie, pueden, generalmente, ajustarse al modelo, pero pueden incluir acumulaciones dispersas de combustibles que generen intensidades más altas y pueden producir cenizas.
MODELO 3	Los fuegos en este combustible son los de mayor intensidad dentro del grupo de pastos, y también da lugar a grandes velocidades de propagación bajo la influencia del viento. El incendio puede ser propagado dentro de la parte superior de la hierba por el viento, y sí cruzar incluso zonas de agua. La altura media del pasto es de un metro, pero puede variar considerablemente. Aproximadamente un tercio o más del combustible se supone muerto o seco. Campos de cereal que todavía no se han cosechado son representativos de este modelo.
MODELO 4	Pueden ser fuegos rápidos que se propaguen por las copas del matorral que forma un estrato casi continuo, en el fuego se consume las hojas y el material leñoso fino, vivo o muerto. Formaciones de matorral maduro de 2 metros de altura son los candidatos típicos, incluyendo también las repoblaciones o plantaciones jóvenes densas. Además de las hojas inflamables hay material leñoso que contribuye a la intensidad del fuego. La altura del matorral, para este modelo, depende de las condiciones locales. Puede haber también una capa gruesa de hojarasca que dificulte la extinción.
MODELO 5	El incendio se mueve, generalmente, por los combustibles superficiales que están formados por la hojarasca integrada en el matorral, por el pasto, y otras herbáceas del sotobosque. Los fuegos no son de gran intensidad debido a que las cargas de combustible son ligeras, el matorral es joven con poco material muerto y las hojas contienen poco material volátil. El matorral generalmente no es alto, pero recubre toda el área.
MODELO 6	El incendio se propaga por la capa de matorral, las hojas son más inflamables que en el modelo 5, pero requiere vientos moderados, mayores que 13 km/h a media llama. El incendio desciende al suelo a bajas velocidades de viento o en zonas sin matorral. El matorral es más viejo pero no tan alto como en el modelo 4. Un gran abanico de condiciones del matorral representa este modelo, también los restos de poda y/o tala de frondosas que se hayan desecado. Masas abiertas de sabana con matorral pueden estar aquí representadas, pero la velocidad de propagación puede ser sobreestimada con vientos de velocidad inferior a 30 km/h.
MODELO 7	El incendio se propaga por la superficie del suelo y del estrato de matorral con igual facilidad, y puede desarrollarse con contenidos más elevados de humedad del combustible muerto que en los otros modelos, debido a la naturaleza inflamable de las hojas vivas del matorral y de otros materiales vivos. La altura media de los matorrales es de 0,5 a 2 m. Áreas arboladas de pino con sotobosque de palmáceas y/o especies inflamables.
MODELO 8	Fuegos superficiales, con alturas de llama pequeñas son el caso más general, aunque ocasionalmente el incendio puede encontrar acumulaciones de combustible pesado que pueden producir llamaradas. Únicamente bajo condiciones atmosféricas desfavorables
MODELO 9	El incendio se propaga por la hojarasca superficial más rápidamente que en el modelo 8 y con una longitud de llama superior. Coníferas de hoja larga y bosques de frondosas especialmente robles y castaño, son típicas. Incendios de otoño en bosques de frondosas son representativos, pero los vientos de velocidad alta producen velocidades de propagación mayores que las previstas. Esto es debido al fenómeno de incendio salpicado, causado por las cenizas. Bosques relativamente cerrados de pinos con hoja larga están incluidos en este modelo. Las concentraciones de material leñoso muerto contribuirán a la inflamación esporádica de algunas copas de los árboles (coronamiento), y a la creación de focos secundarios e incendios de copas.

Modelo de combustible	Descripción del comportamiento del fuego	
<b>MODELO 10</b>	Los fuegos queman en los combustibles superficiales y los presentes en el suelo, con mayor intensidad que los otros modelos de bosques. Los combustibles muertos caídos incluyen mayor cantidad de ramas de más de 7,5 cm de diámetro caídas debido a fenómenos naturales (viento, nieve,...) que originen una gran cantidad de material muerto sobre el suelo. Incendios de copa, focos secundarios e inflamación esporádica de árboles individuales (coronamiento) son más frecuentes en este modelo, y dificultan su control. Cualquier tipo de bosque puede ser considerado aquí si existe material muerto pesado; por ejemplo bosques infectados de plagas o enfermos, o con muchos árboles caídos, o bosques maduros, con material leñoso caído o restos de podos o tales.	
<b>MODELO 11</b>	El fuego corre también por el estrato herbáceo situado entre los restos.	
<b>MODELO 12</b>	Los incendios se propagan rápidamente con fuertes intensidades, hasta encontrar cortafuegos o cambios de combustibles.	
<b>MODELO 13</b>	Incendios de fuerte intensidad que generan muchas cenizas.	
<b>Otras categorías definidas en el Mapa Forestal</b>		
VALOR 14	Matorrales	Terrenos no arbolados ocupados por especies arbustivas con un recubrimiento superior al 20%. Incluye malezas y chaparrales, campos abandonados y terrenos que han sufrido incendios.
VALOR 15	Parques y jardines	Zonas ajardinadas con estrato arbóreo formado básicamente por especies exóticas y los campos de golf.
VALOR 16	Cultivos	Campos de cultivo en activo o abandonados recientemente.
VALOR 17	Urbano	Núcleos urbanos y zonas industriales sin restos de bosque natural.
VALOR 18	Urbanizaciones	Zonas urbanizadas en donde quedan vestigios de bosque original con un recubrimiento arbóreo menor del 20 %.
Valor 19	Peñascales	Se incluyen dos categorías diferentes: por un lado, los canchales y acantilados (zonas desprovistas de vegetación en los flancos y las cimas de las montañas) y por otro, los peñascales (terreno, en el flanco de una montaña, cubierto de piedras desprendidas de la cima).
VALOR 20	Humedales o aguas continentales	Se incluyen dos categorías diferentes: por un lado, la vegetación propia de los pantanales y por otro, las masas de agua continental (ríos, lagos, pantanos, etc.).
VALOR 21	Prados y herbazales	Terreno con un recubrimiento de especies herbáceas superior al 20%.
VALOR 22	Pedreras o zonas sin cubierta vegetal	Zonas sin vegetación. Generalmente se trata de pedreras, vertederos, aeropuertos, etc.
VALOR 23	Elementos puntuales	Son zonas en donde no se ha definido la categoría.
VALOR 24	Islas	Corresponde a islas del delta del Ebro.

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Generalidad de Cataluña.

### 8.19.3.3 Criterios para la selección del modelo de combustible

Según la metodología seguida, los pasos para determinar el modelo de combustible son los siguientes:

- Determinar la clase de combustible potencial en líneas generales (pastos, matorrales, hojarasca bajo arbolado, restos de talas) existentes en la zona objeto de estudio.
- Centrar la atención sobre la clase de combustible que es más probable que queme o propague el fuego. Si por ejemplo, el incendio se produce en un terreno arbolado, pero de carácter abierto y con presencia de pastos y con hojarasca escasa, y el estrato que puede propagar el fuego son los pastos (gramíneas), se consideraría la aplicación del

modelo 2. En esta misma área, si la hierba se encuentra más dispersa, la hojarasca puede ser el estrato que conduzca el fuego, siendo un modelo 9 el más idóneo.

- Observar la altura y la compactación general del combustible, especialmente en los modelos de pastos y matorrales.
- Determinar qué clases de combustibles están presentes y estimar su influencia en el comportamiento del fuego. Para ello es conveniente hacerse una serie de preguntas como las siguientes: puede estar presente un combustible verde, pero, ¿jugará un papel decisivo en el comportamiento? ¿y si aparecen combustibles gruesos, están sanos o podridos y descompuestos? Se han de comprobar los combustibles existentes hasta escoger un modelo que represente su altura, su compactación y de alguna manera la cantidad de combustible vivo, y, en definitiva, su contribución a la magnitud del fuego y a su comportamiento una vez iniciado.

### 8.19.3.4 Modelos de combustibilidad presentes en el ámbito de estudio

Comprobando la cartografía disponible en el Servicio de Información Geográfica –SIG– del *Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña* y extrapolando la información allí contenida con los territorios del ámbito de estudio pertenecientes a la Comunidad de Aragón, se obtienen los siguientes resultados:

Por lo que respecta al tramo entre Sopeira y El Pont de Suert se observan que a las fincas agrícolas se les atribuye un valor 16, no asignado a ningún modelo de combustibilidad. Asimismo, abunda el modelo 5 relacionado con las zonas de distribución de matorrales altos, densos y verdes, que recubren toda el área. Y en las cotas más altas se distribuyen los valores 14, que corresponden a los matorrales con un recubrimiento inferior al 20%, que tampoco están asociados a ningún modelo de combustibilidad estándar.

En las proximidades de El Pont de Suert se intercalan los modelos 2, 4 y 5. El modelo 2 corresponde a la tipología de pasturas finas, secas y bajas que recubren todo el suelo, mientras que los modelos 4 y 5 están asociados a las cubiertas de matorral; los primeros, formados por plantaciones jóvenes muy densas y que pueden provocar fuegos muy rápidos que se propagan a través de las copas de las especies presentes en la formación; los segundos, constituidos por matorrales densos, altos y verdes que no suelen provocar incendios de gran intensidad.

A partir de El Pont de Suert hasta el túnel de Viella, en el fondo del valle se distribuyen los valores 21, no asociados a ningún modelo de combustibilidad, y que corresponden a los prados y herbazales presentes en el valle de la Noguera Ribagorzana, y los polígonos con modelo 2 asociado a las pasturas finas, secas y bajas que recubren todo el suelo. Por lo que respecta a las cubiertas forestales, distribuidas en las laderas de las montañas con pendientes pronunciadas, se intercalan los modelos 5, 6 y 8. Los dos primeros se asocian a los suelos cubiertos por matorrales y el tercero a los terrenos en donde abunda la hojarasca bajo arbolado.

El comportamiento del fuego de los modelos identificados en la zona de estudio es el siguiente:

- En el modelo 2 los incendios se propagan a través de las cubiertas herbáceas y se mueven a gran velocidad. Carga de combustible: 5-10 Mg/Ha.
- En el modelo 4 los fuegos son rápidos e intensos y se propagan a través de las copas de los matorrales. Carga de combustible: 25-35 Mg/Ha.
- En el modelo 5 los incendios son poco intensos y se propagan por el terreno quemando la hojarasca y los pastos. Cargas de combustible: 5-8 Mg/Ha.
- En el modelo 6 el fuego se propaga por el matorral (más inflamable) con vientos moderados; si no hay viento el fuego puede bajar a ras de suelo. Cargas de combustible: 10-15 Mg/ha.
- En el modelo 8 se producen fuegos superficiales y con alturas de llama bajas a través de la hojarasca más compacta. Cargas de combustible: 10-12 Mg/Ha.

Según lo expuesto, el modelo 4 es el que contiene mayor carga de combustible y puede generar incendios de mayor intensidad y de rápida propagación. Sin embargo, se trata de un grupo poco manifestado en las inmediaciones de los trazados en estudio (presente sólo en las proximidades de El Pont de Suert). El modelo 2, asociado a los pastos, a pesar de estar más representado en este ámbito, se distribuye en parcelas alejadas también de la zona inmediata a los nuevos trazados, ya que a la mayor parte de praderías presentes en la zona se les asigna el valor 21, no relacionado con ninguno de los modelos de combustibilidad.

Por último, son los modelos 5 y 8, junto con el 2, con cargas de combustible medianas/bajas y con riesgo de generación de incendios poco intensos los que aparecen de manera más frecuentes en los terrenos contiguos a las alternativas de eje analizadas.

#### 8.19.4 Inflamabilidad

##### 8.19.4.1 Método

Este concepto hace referencia al tiempo transcurrido hasta que el material vegetal emite gases inflamables bajo un emisor de calor constante.

Para definir los modelos de inflamabilidad hay que tener en cuenta:

- La tabla de inflamabilidad que clasifica las especies en cuatro categorías.
- La suma de los porcentajes que representan las diferentes especies clasificadas según la inflamabilidad sin distinguir vuelo, subvuelo y recubrimiento arbustivo.

Para determinar los modelos de inflamabilidad se utilizan unas tablas que clasifican las especies vegetales en 4 categorías:

- Especies tipo 1: especies muy inflamables todo el año.
- Especies tipo 2: especies muy inflamables sólo en verano.
- Especies tipo 3: especies moderadamente inflamables.
- Especies tipo 4: especies poco inflamables.

Este sistema permite identificar hasta 10 modelos de inflamabilidad distintos. Se trata del modelo utilizado por el *Servicio de Prevención de Incendios Forestales* de la *Dirección General del Medio Natural*, del *Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación* de la *Generalidad de Cataluña*.

##### 8.19.4.2 Descripción de los modelos

Según estos dos criterios indicados en el apartado anterior, se desarrollan 10 modelos estandarizados. En este caso, cabe indicar que cuánto más alto es el número del modelo, mayor es su inflamabilidad (ver tabla siguiente).

**TABLA 99.**  
Clasificación de los modelos de inflamabilidad.

Modelo	Porcentaje
<b>MODELO 1</b>	Recubrimientos < 75% con especies inflamables tipo 4 (poco inflamables)
<b>MODELO 2</b>	Recubrimientos > 75% con especies inflamables tipo 4 (poco inflamables)
<b>MODELO 3</b>	Recubrimientos >25 % con especies inflamables tipo 3 (moderadamente inflamables) y Recubrimientos > 75% con especies inflamables tipo 4 (poco inflamables)
<b>MODELO 4</b>	Recubrimientos > 75% con especies inflamables tipo 3 (moderadamente inflamables)
<b>MODELO 5</b>	Recubrimientos > 10% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano) y Recubrimientos >75% con especies inflamables tipo 3 (moderadamente inflamables)
<b>MODELO 6</b>	Recubrimientos > 25% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano)
<b>MODELO 7</b>	Recubrimientos > 50% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano)
<b>MODELO 8</b>	Recubrimientos > 75% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano)
<b>MODELO 9</b>	Recubrimientos >100% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano)
<b>MODELO 10</b>	Recubrimientos > 150% con especies inflamables tipo 1 (inflamables todo el año) y tipo 2 (altamente inflamables en verano)

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Generalidad de Cataluña.

Utilizando estos modelos, se obtiene el mapa de inflamabilidades de la zona de estudio, disponible en el *Servicio de Información Geográfica del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*, cuyos resultados se han extrapolado a las cubiertas vegetales que se distribuyen en territorio aragonés.

#### 8.19.4.3 Modelos de inflamabilidad presentes en el ámbito de estudio

A partir del análisis de la cartografía disponible en el Servicio de Información para el ámbito de estudio y extrapolando la información allí contenida con los terrenos del entorno del proyecto pertenecientes a la Comunidad de Aragón, se identifican los siguientes modelos de inflamabilidad:

- Modelo 2, con recubrimientos superiores al 75% de especies inflamables tipo 4.
- Modelo 5, con recubrimientos superiores al 10% de especies inflamables tipo 1 y tipo 2 y recubrimientos superiores al 75% con especies tipo 3.
- Modelo 6, con recubrimientos superiores al 25% de especies inflamables tipo 1 y tipo 2.
- Modelo 7, con recubrimientos superiores al 50% de especies inflamables tipo 1 y tipo 2.
- Modelo 8, con recubrimientos superiores al 75% de especies inflamables tipo 1 y tipo 2.
- Modelo 9, con recubrimientos del suelo prácticamente total de especies inflamables tipo 1 y tipo 2.

En el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert predominan los modelos 2, 5 y 8, intercalándose con algunos otros modelos menos representados. Asimismo, se observa la presencia considerable de zonas rocosas denominadas roquedos o gleras, que no tienen asignado ningún modelo de inflamabilidad.

En las proximidades del núcleo de El Pont de Suert se observa que, además de las zonas de cultivo y prados, donde tampoco se asigna ningún modelo de inflamabilidad, se encuentran, principalmente, terrenos con los modelos de inflamabilidad asignados 2 y 5, correspondientes a recubrimientos mayores al 75% de especies poco inflamables (tipo 4) o de especies moderadamente inflamables (tipo 3), respectivamente.

A la altura del núcleo de Vilaller, predominan los terrenos clasificados como cultivos, así como los modelos de inflamabilidad 2, 6 y 7, éstos últimos correspondientes a recubrimientos superiores al 25% y al 50% respectivamente, con especies inflamables todo el año y altamente inflamables en verano (tipos 1 y 2). También se observa una superficie considerable con el modelo 9, recubrimientos del 10% con especies inflamables tipo 1 y 2.

Finalmente, desde Vilaller al final del tramo de estudio, se intercalan varias categorías, entre las que destacan los modelos 2, 6, 7 y 8. Cabe indicar que a medida que aumenta la latitud, es decir en los terrenos situados más al norte, predomina el modelo 2, ampliándose la superficie ocupada.

#### 8.19.4.4 Análisis de la continuidad y superficie de las masas forestales

Los pinares son el tipo de bosque con mayor peligro de incendio. En la zona de estudio, se encuentran importantes masas forestales con predominio del pinar que se distribuyen



alrededor del trazado, ocupando mayoritariamente las laderas del valle. La especie forestal más abundante es el pino albar que, con su vocación oportunista, ha prosperado con mayor rapidez que las frondosas, llegando a dominar antiguos quejigares o robledales.

**TABLA 100.**  
Cubiertas del suelo por provincia (superficie en porcentaje).

Provincia	Monte arb. no adherado	Bosque adherado	Monte arb. ralo y disperso	Total monte arbolado	Monte desarbolado	Total uso forestal	Total uso no forestal	Total provincial (Ha)
Lleida <sup>1</sup>	42 %	0 %	2 %	44 %	16 %	60 %	40 %	1.217.257
Huesca <sup>2</sup>	36 %	0 %	3 %	40 %	20 %	60 %	40 %	1.563.616

<sup>1</sup> Año 2000-2001; <sup>2</sup> Año 2004

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del Tercer Inventario Nacional. Ministerio de Medio Ambiente (2000-2001).

Según el Sistema d'Información de los Bosques de Cataluña (SIBosC), a continuación se presentan algunos datos referentes a la proporción de los principales tipos de cubiertas del suelo según el ámbito territorial.

**TABLA 101.**  
Superficie total y proporción de los principales tipos de cubiertas del suelo por municipios (%).

Municipio	Bosque (%)		Matorral (%)	Prado (%)	Otros (%)	Improductivo (%)		Cultivos (%)	Total (ha)
	Denso	Claro				Natural	Artificial		
Tremp	21,25	1,59	46,94	9,21	0	5,5	1,29	14,23	30.199
El Pont de Suert	39,54	0,5	30,89	12,47	0	3,22	1,15	12,23	14.862
Vilaller	47,78	0,38	10,22	19,55	0	14,56	1,81	5,71	5.868
Vielha e Mijaran	28,44	0,19	15,35	39,48	0,11	12,83	0,97	2,63	20.574

**TABLA 102.**  
Recursos forestales por municipio.

Municipio / Comarca	Existencias (miles de pies)	AB (m <sup>2</sup> /ha)	Especie	Densidad sp. ppal (pies/ha)	n
Tremp	6.334	14,8	<i>Pinus sylvestris</i> / <i>Quercus humilis</i>	1.703 / 1.089	30
El Pont de Suert	7.192	20,3	<i>Pinus sylvestris</i> / <i>Quercus humilis</i>	1.337 / 952	48
Vilaller	4.225	34,6	<i>Pinus uncinata</i> / <i>Pinus sylvestris</i>	1.281 / 1.159	28
Vielha e Mijaran	7.374	36,8	<i>Abies alba</i> / <i>Fagus sylvatica</i>	751 / 1.187	52

Nota: AB es el valor medio del área basal de todas las especies presentes. "n" es el nombre de estaciones muestreadas en el municipio, si es inferior a 5, no se dan los valores.

Fuente TABLA 101 y 102: Inventario Ecológico y Forestal de Cataluña. Centro de Búsqueda Ecológica y de Aplicaciones Forestales (CREAF).

Considerando las cubiertas del suelo, cabe destacar los municipios de Vilaller y el Pont de Suert, con una superficie que va entre el 40% y el 47% ocupada por bosques densos. En

Vilaller, un 10% de la superficie son matorrales, mientras que en El Pont de Suert esta proporción es del 30% aproximadamente.

En la zona objeto de estudio, hay algunos sectores con una continuidad forestal notoria que podría comportar un peligro de expansión de los incendios. Se trata de las masas vegetales situadas al E y al W de la carretera actual, en las laderas del valle y ocupando la mayor parte del ámbito de estudio. Se trata, básicamente, de bosques de coníferas con la presencia de algunas especies de planifolios.

A pesar de la presencia de campos que pueden actuar como cortafuegos, hay que tener en cuenta que los campos de cereal de secano antes de la siega y en fase de rastrojo pueden transmitir fácilmente el fuego. Las pistas y carreteras, evitan la continuidad de las masas arbóreas y reducen el peligro de incendios.

#### 8.19.4.5 Análisis de los datos de incendios

Se han realizado consultas a diferentes organismos relacionados con la prevención de incendios forestales como el Servicio de Prevención de Incendios Forestales de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalidad de Cataluña, el Servicio de Gestión de los Incendios Forestales y Coordinación de la Dirección General de Gestión Forestal del Gobierno de Aragón y a la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino del Gobierno de España, sobre los datos estadísticos referentes a incendios forestales en la zona de estudio.

**TABLA 103.**

Estadística de incendios en las provincias del ámbito de estudio durante el período 1996 -2006.

Año	Provincia	Sinistros			Superficie (ha)			
		Nº Conatos	>= 1 ha	Total	Superficie forestal			No forestal
					Arbolada	No arbolada	Total	
1996	Lérida	48	21	69	348,70	307,90	656,60	75,40
	Huesca	42	27	69	45,40	78,80	124,20	106,50
1997	Lérida	51	32	83	37,42	98,14	135,56	36,50
	Huesca	66	22	88	45,90	278,90	25,50	304,40
1998	Lérida	69	84	153	9.960,20	5.237,72	15.197,72	1.035,55
	Huesca	57	36	93	21,58	180,83	202,41	123,90
1999	Lérida	76	54	130	52,39	173,32	225,71	57,79
	Huesca	68	56	124	93,02	217,89	310,91	287,92
2000	Lérida	66	45	111	125,29	375,55	500,84	47,68
	Huesca	78	55	133	1297,71	406,56	1.704,27	101,25
2001	Lérida	55	30	85	180,93	203,03	383,96	408,69
	Huesca	44	33	77	1.716,86	1.825,00	3.541,86	929,35
2002	Lérida	92	49	141	293,41	851,73	1.145,14	73,38
	Huesca	36	54	90	181,52	787,58	969,10	327,96
2003	Lérida	91	36	127	398,61	1.600,70	1.999,31	1.779,57
	Huesca	52	31	83	187,65	138,90	326,55	594,05
2004	Lérida	80	47	127	120,33	151,58	271,91	306,50
	Huesca	55	31	86	66,75	140,57	207,32	246,41
2005	Lérida	130	64	194	221,84	321,15	542,99	329,00
	Huesca	137	85	222	95,16	389,08	484,24	97,71
2006	Lérida	82	25	107	158,47	57,39	215,86	177,48
	Huesca	88	29	117	1.338,12	366,64	1.704,76	747,28
2007	Lérida	69	3	92	61,77	53,83	115,60	77,32
	Huesca	69	1	99	79,92	65,98	145,90	395,40
2008	Lérida	70	-	93	151,34	317,52	468,86	-
	Huesca	60	-	85	21,66	67,19	88,85	-

Fuente: Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

A continuación se muestran las estadísticas de incendios para los municipios de la provincia de Lérida que se encuentran dentro del ámbito de estudio, según la base de datos del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalidad de Cataluña. Entre 1995 y 2007 se ha producido un total de 19 incendios forestales en Tremp, 21 en El Pont de Suert, 7 en Vilaller y 10 en Vielha.

**TABLA 104.**

Estadística de incendios en los municipios de la provincia de Lérida del ámbito de estudio. Período 1995-2007.

Municipio	Paraje	Fecha	Superficie quemada (ha)
TREMP	Barranc d'Espill	22/04/1998	2
TREMP	Les Planes	12/09/1998	3
TREMP	Corrals d'Eroles	06/02/1999	11
TREMP	Serrat del Rei	16/03/1999	15
TREMP	Serrat del Rei	17/03/1999	5
TREMP	Mas de Paola	20/03/1999	5
TREMP	Ca l'Agustina	09/03/1999	8
TREMP	Montllobar	04/03/2000	3
TREMP	Escarlà	11/03/2000	5
TREMP	Serra de Santa Engràcia	01/08/2001	0,01
TREMP	La Masia	08/02/2002	2
TREMP	Els corrals d'Eroles	05/01/2003	1
TREMP	La Ribereta	30/07/2003	0,6
TREMP	Roca Lleuda	05/07/2003	0,15
TREMP	Sant Miquel Vinyes Torres	28/03/2005	2,4
TREMP	Barranc de Serós	29/03/2005	1,5
TREMP	El Tossalet	29/04/2005	8,05
TREMP	Escarlà	18/03/2005	6
TREMP	Barranc de Sant Adrià	11/04/2005	6
EL PONT DE SUERT	Tosal de Codo	06/03/1998	16
EL PONT DE SUERT	Comunal de Sarroqueta	09/03/1998	1,8
EL PONT DE SUERT	Comunals de Viu de Llevata	10/03/1998	0,5
EL PONT DE SUERT	Tossal costera	13/08/1998	0,15
EL PONT DE SUERT	Tono d'Adons Mas de Gras	16/08/1998	1
EL PONT DE SUERT	El Solà de Malpàs	01/04/1999	2
EL PONT DE SUERT	Comunal de Pinyama	28/02/1999	1
EL PONT DE SUERT	Sarroqueta, Artigues Velles	20/02/1999	25
EL PONT DE SUERT	Hostalet Massivert	18/01/2000	1
EL PONT DE SUERT	Sant Salvador	13/02/2001	3
EL PONT DE SUERT	Sarroqueta	13/04/2001	2,5
EL PONT DE SUERT	Obaga del Viver	05/08/2001	3,8
EL PONT DE SUERT	Sarroqueta	25/02/2002	20
EL PONT DE SUERT	Vedats de Sarroqueta	13/03/2002	15
EL PONT DE SUERT	Sarroqueta	09/03/2003	3
EL PONT DE SUERT	Sarroqueta	18/03/2003	3
EL PONT DE SUERT	Serrat de Broculus	03/05/2003	3,5
EL PONT DE SUERT	Can Sala (Malpas)	26/05/2003	0,05
EL PONT DE SUERT	Viuet	15/11/2004	13
EL PONT DE SUERT	La Teulera	26/02/2005	0,5
EL PONT DE SUERT	Les Creus - Llesp	18/01/2007	0,05

Municipio	Paraje	Fecha	Superficie quemada (ha)
VILALLER	Pales de Casos	16/02/2000	1,5
VILALLER	Clots de Lladira (Senet)	03/07/2001	0,01
VILALLER	Clot de Munyidor (Senet)	14/08/2002	0,01
VILALLER	Les Pagues (Senet)	15/08/2002	0,02
VILALLER	Viuet	15/11/2004	0,4
VILALLER	El Munyidor	29/07/2006	0,02
VILALLER	Coll de Fenerui	02/10/1997	0,001
VIELHA E MIJARAN	Pardies	20/02/1998	2,5
VIELHA E MIJARAN	Bosc de Casa Costa	17/03/1999	0,12
VIELHA E MIJARAN	Prats de l'Obaga Escunhau	22/03/2000	0,5
VIELHA E MIJARAN	Cuvelsit	23/08/2000	0,01
VIELHA E MIJARAN	Pla del Naut	13/08/2003	0
VIELHA E MIJARAN	Pla de Mont	14/08/2003	0
VIELHA E MIJARAN	Munt	18/12/2003	0,01
VIELHA E MIJARAN	Era Creu	07/01/2005	0,5
VIELHA E MIJARAN	Solana	05/03/1997	1,5
VIELHA E MIJARAN	Sant Joan d'Arròs	28/10/1997	0,03

Fuente: Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, Generalidad de Cataluña.

## 8.20 Matrices resultantes de la valoración de impactos

A continuación se adjuntan las matrices de evaluación y valoración de los impactos descritos en los apartados anteriores, para cada una de las alternativas de trazado.

**TABLA 105.**  
Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos para la alternativa 1.

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 1														VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER			
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO							
MEDIO FÍSICO	<b>Impactos sobre los suelos</b>																	
	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	-1	1	1	1	4	2	2	1	1	2	16	0,1	-1,60	-2,49	C-M		
	Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	-1	3	2	1	4	4	3	3	3	4	30	0,4	-12,00	-18,65	S		
	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	-1	2	2	1	4	2	2	2	1	4	22	0,3	-6,60	-10,26	M		
	Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	-1	2	2	1	4	2	2	2	1	4	22	0,1	-2,20	-3,42	M		
	Riesgo de contaminación de suelos	-1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	18	0,1	-1,80	-2,80	C-M		
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-24,20</b>	<b>-37,61</b>	<b>M-S</b>		
	<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología</b>																	
	Necesidad de espacios de vertedero	-1	4	2	1	4	1	2	2	1	4	25	0,4	-10,00	-15,54	M-S		
	Necesidad de materiales o zonas de préstamo de tierras	-1	1	2	1	4	1	2	2	1	4	19	0,1	-1,90	-2,95	C-M		
	Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	-1	1	1	1	4	4	3	3	1	4	23	0,1	-2,30	-3,57	M		
	Cambios morfológicos en el territorio	-1	4	2	1	4	4	3	3	1	4	30	0,1	-3,00	-4,66	S		
	Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	-1	4	1	2	3	2	2	2	2	3	25	0,1	-2,50	-3,89	M-S		
	Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	-1	3	1	2	3	2	2	2	2	3	23	0,1	-2,30	-3,57	M		
	Otros riesgos geológicos	-1	2	1	2	3	2	2	2	2	3	21	0,1	-2,10	-3,26	M		
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-24,10</b>	<b>-37,45</b>	<b>M-S</b>		
	<b>Impactos sobre la hidrología</b>																	
	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	-1	4	2	2	3	2	2	2	2	2	25	0,2	-5,00	-7,77	M-S		
	Intercepciones de la red de drenaje superficial	-1	3	2	1	4	2	2	2	1	1	21	0,6	-12,60	-19,58	M		
	Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	-1	4	1	2	2	3	2	2	2	1	23	0,2	-4,60	-7,15	M		
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-22,20</b>	<b>-34,50</b>	<b>M</b>		
	<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO FÍSICO</b>											<b>Factor de ponderación 1,554</b>	<b>-70,50</b>	<b>-109,56</b>	<b>M-S</b>			

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 1													VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER		
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO						
MEDIO BIÓTICO	<b>Impactos sobre la vegetación</b>																
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	-1	3	2	1	4	4	3	3	2	4	29	0,1	-2,90	-4,51	M-S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva y/o herbácea	-1	4	2	1	4	4	3	3	2	4	31	0,1	-3,10	-4,82	S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	-1	2	2	1	4	4	3	3	2	4	27	0,2	-5,40	-8,39	M-S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de pastizales y cultivos	-1	2	2	1	4	4	3	3	2	4	27	0,1	-2,70	-4,20	M-S	
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,3	-7,80	-12,12	M-S	
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,2	-5,20	-8,08	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-27,10</b>	<b>-42,11</b>	<b>M-S</b>	
	<b>Impactos sobre la fauna</b>																
	Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	-1	4	1	1	4	3	2	3	1	3	26	0,4	-10,40	-16,16	M-S	
	Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	-1	2	1	1	3	4	2	3	3	4	25	0,3	-7,50	-11,66	M-S	
	Impactos por destrucción de biotopo	-1	2	1	1	3	4	2	3	2	4	24	0,2	-4,80	-7,46	M	
	Impactos generados por el efecto barrera	-1	3	2	1	3	4	2	3	2	4	27	0,1	-2,70	-4,20	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-25,40</b>	<b>-39,47</b>	<b>M-S</b>	
	<b>Impactos sobre los espacios naturales</b>																
	Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	-1	3	2	1	4	2	3	3	1	4	26	0,4	-10,40	-16,16	M-S	
	Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,3	-7,80	-12,12	M-S	
	Impactos sobre otras figuras de protección (ZH, IBA)	-1	1	2	1	4	4	2	3	1	4	23	0,1	-2,30	-3,57	M	
Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	-1	3	1	1	4	2	2	3	1	4	24	0,2	-4,80	-7,46	M		
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-25,30</b>	<b>-39,32</b>	<b>M-S</b>		
<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO BIÓTICO</b>												<b>Factor de ponderación 1,554</b>	<b>-77,80</b>	<b>-120,90</b>	<b>M-S</b>		

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 1													VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER		
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO						
<b>Paisaje</b>																	
	Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	-1	2	2	1	4	1	1	2	3	4	22	0,1	-2,20	-1,28	M	
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Sopeira-El Pont de Suert	-1	2	1	1	4	4	3	3	3	4	27	0,1	-2,70	-1,57	M-S	
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: El Pont de Suert-Aneto	-1	3	1	1	4	4	3	3	3	4	29	0,3	-8,70	-5,07	M-S	
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Aneto-Túnel Viella	-1	2	1	1	4	4	3	3	3	4	27	0,2	-5,40	-3,15	M-S	
	Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	-1	2	1	1	4	4	3	3	1	4	25	0,3	-7,50	-4,37	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-26,50</b>	<b>-15,45</b>	<b>M-S</b>		
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente acústico</b>																	
	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	-1	2	2	1	4	1	1	2	2	4	21	0,2	-4,20	-2,45	M	
	Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	-1	3	1	1	4	2	2	3	1	3	23	0,3	-6,90	-4,02	M	
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	1	3	1	1	4	1	3	3	1	4	24	0,5	12,00	7,00	P	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>0,90</b>	<b>0,52</b>	<b>M</b>		
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente atmosférico</b>																	
	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	-1	2	2	2	4	2	2	2	2	4	24	0,4	-9,60	-5,60	M	
	Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	1	2	1	1	4	1	3	3	1	4	22	0,6	13,20	7,70	P	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>3,60</b>	<b>2,10</b>	<b>M</b>		
<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación de suelo</b>																	
	Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,00	0,00	N	
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afec. de suelos urbanos y urbaniz. no programados	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,00	0,00	N	
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,00	0,00	N	
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	-1	2	1	1	4	4	3	3	3	4	27	0,1	-2,70	-1,57	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-2,70</b>	<b>-1,57</b>	<b>M-S</b>		
<b>Impactos sobre los elementos del territorio</b>																	
	Afecciones a caminos y vías de servicio	-1	2	2	1	4	2	2	2	1	4	22	0,5	-11,00	-6,41	M	
	Afecciones a montes de utilidad pública	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,2	-5,20	-3,03	M-S	
	Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	-1	2	1	1	4	2	2	2	1	4	21	0,3	-6,30	-3,67	M	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-22,50</b>	<b>-13,12</b>	<b>M-S</b>		
<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos</b>																	
	Necesidad de expropiación de terrenos	-1	3	1	1	4	4	3	3	1	4	27	0,2	-5,40	-3,15	M-S	
	Aumento de la contratación durante las obras	1	2	1	1	4	1	1	2	1	4	19	0,1	1,90	1,11	P	
	Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	-1	2	1	1	4	4	3	3	1	3	24	0,2	-4,80	-2,80	M	
	Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,1	-2,60	-1,52	M-S	
	Impactos sobre la actividad económica	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,1	-2,30	-1,34	M	
	Mejora de las comunicaciones	1	3	1	1	4	1	3	3	3	4	26	0,3	7,80	4,55	P	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-5,40</b>	<b>-3,15</b>	<b>M-S</b>		

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 1													VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER		
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO						
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	<b>Impactos sobre los factores demográficos</b>																
	Efecto barrera sobre la población	-1	2	2	1	4	4	2	3	2	4	26	0,4	-10,40	-6,06	M-S	
	Mejora de la seguridad de la conducción	1	3	1	1	4	1	3	3	3	4	26	0,6	15,60	9,09	P	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>5,20</b>	<b>3,03</b>	<b>M-S</b>		
	<b>Impactos sobre el patrimonio cultural</b>																
	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	-1	2	2	1	4	2	2	1	1	1	18	0,1	-1,80	-1,05	C-M	
	Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,4	-9,20	-5,36	M	
	Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,4	-9,20	-5,36	M	
	Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	-1	3	1	1	4	4	2	3	1	3	25	0,1	-2,50	-1,46	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-22,70</b>	<b>-13,23</b>	<b>M</b>		
<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO SOCIAL</b>												<b>Factor de ponderación 0,583</b>		<b>-70,10</b>	<b>-40,87</b>	<b>M</b>	
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>												<b>-218,40</b>	<b>-271,33</b>	<b>M-S</b>			

**Nota:** IMPACTO CUALITATIVO: (N) Nulo / (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

**TABLA 106.**

Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos para la alternativa 2.

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 2														VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER			
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO							
<b>Impactos sobre los suelos</b>																		
	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	-1	1	1	1	4	2	2	1	1	2	16	0,1	-1,60	-2,49	C-M		
	Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	-1	4	2	1	4	4	3	3	3	4	32	0,4	-12,80	-19,89	S		
	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	-1	3	2	1	4	2	2	2	1	4	24	0,3	-7,20	-11,19	M		
	Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	-1	2	2	1	4	2	2	2	1	4	22	0,1	-2,20	-3,42	M		
	Riesgo de contaminación de suelos	-1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	18	0,1	-1,80	-2,80	C-M		
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>														<b>-25,60</b>	<b>-39,78</b>	<b>M-S</b>		
<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología</b>																		
MEDIO FÍSICO	Necesidad de espacios de vertedero	-1	3	2	1	4	1	2	2	1	4	23	0,4	-9,20	-14,30	M		
	Necesidad de materiales o zonas de préstamo de tierras	-1	1	2	1	4	1	2	2	1	4	19	0,1	-1,90	-2,95	C-M		
	Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	-1	1	1	1	4	4	3	3	1	4	23	0,1	-2,30	-3,57	M		
	Cambios morfológicos en el territorio	-1	4	2	1	4	4	3	3	1	4	30	0,1	-3,00	-4,66	S		
	Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	-1	4	1	2	3	2	2	2	2	3	25	0,1	-2,50	-3,89	M-S		
	Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	-1	3	1	2	3	2	2	2	2	3	23	0,1	-2,30	-3,57	M		
	Otros riesgos geológicos	-1	2	1	2	3	2	2	2	2	3	21	0,1	-2,10	-3,26	M		
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>														<b>-23,30</b>	<b>-36,21</b>	<b>M-S</b>	
<b>Impactos sobre la hidrología</b>																		
	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	-1	4	2	2	3	2	2	2	2	2	25	0,2	-5,00	-7,77	M-S		
	Intercepciones de la red de drenaje superficial	-1	3	2	1	4	2	2	2	1	1	21	0,6	-12,60	-19,58	M		
	Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	-1	4	1	2	2	3	2	2	2	1	23	0,2	-4,60	-7,15	M		
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>														<b>-22,20</b>	<b>-34,50</b>	<b>M</b>		
<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO FÍSICO</b>												<b>Factor de ponderación</b>	<b>1,554</b>	<b>-71,10</b>	<b>-110,49</b>	<b>M-S</b>		



Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 2													VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER		
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO						
MEDIO BIÓTICO	<b>Impactos sobre la vegetación</b>																
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	-1	4	2	1	4	4	3	3	2	4	31	0,1	-3,10	-4,82	S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva y/o herbácea	-1	4	2	1	4	4	3	3	2	4	31	0,1	-3,10	-4,82	S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	-1	3	2	1	4	4	3	3	2	4	29	0,2	-5,80	-9,01	M-S	
	Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de pastizales y cultivos	-1	2	2	1	4	4	3	3	2	4	27	0,1	-2,70	-4,20	M-S	
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	-1	3	2	1	4	4	3	3	1	4	28	0,3	-8,40	-13,05	M-S	
	Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	-1	3	2	1	4	4	3	3	1	4	28	0,2	-5,60	-8,70	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-28,70</b>	<b>-44,60</b>	<b>M-S</b>	
	<b>Impactos sobre la fauna</b>																
	Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	-1	4	1	1	4	3	2	3	1	3	26	0,4	-10,40	-16,16	M-S	
	Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	-1	2	1	1	3	4	2	3	3	4	25	0,3	-7,50	-11,66	M-S	
	Impactos por destrucción de biotopo	-1	2	1	1	3	4	2	3	2	4	24	0,2	-4,80	-7,46	M	
	Impactos generados por el efecto barrera	-1	3	2	1	3	4	2	3	2	4	27	0,1	-2,70	-4,20	M-S	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-25,40</b>	<b>-39,47</b>	<b>M-S</b>	
	<b>Impactos sobre los espacios naturales</b>																
	Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	-1	3	2	1	4	2	3	3	1	4	26	0,4	-10,40	-16,16	M-S	
	Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	-1	4	2	1	4	4	3	3	1	4	30	0,3	-9,00	-13,99	S	
	Impactos sobre otras figuras de protección (ZH, IBA)	-1	2	2	1	4	4	2	3	1	4	25	0,1	-2,50	-3,89	M-S	
	Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	-1	3	1	1	4	2	2	3	1	4	24	0,2	-4,80	-7,46	M	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-26,70</b>	<b>-41,49</b>	<b>M-S</b>	
<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO BIÓTICO</b>												<b>Factor de ponderación 1,554</b>	<b>-80,80</b>	<b>-125,56</b>	<b>M-S</b>		

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 2															VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER				
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO								
<b>Paisaje</b>																			
	Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	-1	2	2	1	4	1	1	2	3	4	22	0,1	-2,20	-1,28	M			
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Sopeira-El Pont de Suert	-1	3	1	1	4	4	3	3	3	4	29	0,1	-2,90	-1,69	M-S			
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: El Pont de Suert-Aneto	-1	3	1	1	4	4	3	3	3	4	29	0,3	-8,70	-5,07	M-S			
	Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Aneto-Túnel Viella	-1	2	1	1	4	4	3	3	3	4	27	0,2	-5,40	-3,15	M-S			
	Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	-1	3	1	1	4	4	3	3	1	4	27	0,3	-8,10	-4,72	M-S			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-27,30</b>	<b>-15,92</b>	<b>M-S</b>			
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente acústico</b>																			
	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	-1	2	2	1	4	1	1	2	2	4	21	0,2	-4,20	-2,45	M			
	Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	-1	2	1	1	4	2	2	3	1	3	21	0,3	-6,30	-3,67	M			
	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	1	3	1	1	4	1	3	3	1	4	24	0,5	12,00	7,00	P			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>1,50</b>	<b>0,87</b>	<b>M</b>			
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente atmosférico</b>																			
	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	-1	2	2	2	4	2	2	2	2	4	24	0,4	-9,60	-5,60	M			
	Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	1	2	1	1	4	1	3	3	1	4	22	0,6	13,20	7,70	P			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>3,60</b>	<b>2,10</b>	<b>M</b>			
<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación de suelo</b>																			
	Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,00	0,00	N			
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afec. de suelos urbanos y urbaniz. no programados	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,4	0,00	0,00	N			
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,00	0,00	N			
	Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	-1	2	1	1	4	4	3	3	3	4	27	0,1	-2,70	-1,57	M-S			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-2,70</b>	<b>-1,57</b>	<b>M-S</b>			
<b>Impactos sobre los elementos del territorio</b>																			
	Afecciones a caminos y vías de servicio	-1	2	2	1	4	2	2	2	1	4	22	0,5	-11,00	-6,41	M			
	Afecciones a montes de utilidad pública	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,2	-5,20	-3,03	M-S			
	Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	-1	2	1	1	4	2	2	2	1	4	21	0,3	-6,30	-3,67	M			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-22,50</b>	<b>-13,12</b>	<b>M-S</b>			
<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos</b>																			
	Necesidad de expropiación de terrenos	-1	3	1	1	4	4	3	3	1	4	27	0,2	-5,40	-3,15	M-S			
	Aumento de la contratación durante las obras	1	2	1	1	4	1	1	2	1	4	19	0,1	1,90	1,11	P			
	Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	-1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,2	0,00	0,00	N			
	Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	-1	2	2	1	4	4	3	3	1	4	26	0,1	-2,60	-1,52	M-S			
	Impactos sobre la actividad económica	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,1	-2,30	-1,34	M			
	Mejora de las comunicaciones	1	3	1	1	4	1	3	3	3	4	26	0,3	7,80	4,55	P			
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-0,60</b>	<b>-0,35</b>	<b>M-S</b>			

MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

Medio	Vector / Impacto potencial	ALTERNATIVA 2													VALORACIÓN CUANTITATIVA		VALORACIÓN CUALITATIVA
		SIG	IMP										PES	VALOR TOTAL	VALOR PONDER		
			MAG	INC	ACT	MOM	PER	REV	DUR	EXT	PRO						
MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	<b>Impactos sobre los factores demográficos</b>																
	Efecto barrera sobre la población	-1	2	2	1	4	4	2	3	2	4	26	0,4	-10,40	-6,06	M-S	
	Mejora de la seguridad de la conducción	1	3	1	1	4	1	3	3	3	4	26	0,6	15,60	9,09	P	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>5,20</b>	<b>3,03</b>	<b>M-S</b>	
	<b>Impactos sobre el patrimonio cultural</b>																
	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	-1	2	2	1	4	2	2	1	1	1	18	0,1	-1,80	-1,05	C-M	
	Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	-1	3	1	1	4	4	2	3	1	3	25	0,4	-10,00	-5,83	M-S	
	Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,4	-9,20	-5,36	M	
	Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	-1	2	1	1	4	4	2	3	1	3	23	0,1	-2,30	-1,34	M	
	<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>													<b>-23,30</b>	<b>-13,58</b>	<b>M</b>	
<b>VALORACIÓN GLOBAL MEDIO SOCIAL</b>											<b>Factor de ponderación 0,583</b>	<b>-66,10</b>	<b>-38,54</b>	<b>M</b>			
													<b>-218,00</b>	<b>-274,59</b>	<b>M-S</b>		

**Nota:** IMPACTO CUALITATIVO: (N) Nulo / (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico



## 9. ANÁLISIS ALTERNATIVAS DE TRAZADO. VALORACIÓN AMBIENTAL

### 9.1 Soluciones técnicamente viables

Previamente a desarrollar el capítulo referente al análisis ambiental de las alternativas que se plantean en el proyecto, se incluye un breve resumen de las principales características de las diferencias de los trazados propuestos en el Estudio Informativo. Cabe señalar que las dos alternativas vienen dadas por la combinación de los diferentes tramos propuestos, diferenciándose tan solo en alguno de ellos. Asimismo, la denominación de los tramos responde a la nomenclatura utilizada en la Fase A, cuyo procedimiento permitió justificar el mantenimiento o descarte de algunos de los sectores diferenciales propuestos en esta primera etapa, quedando sometidos a evaluación de impacto ambiental sólo aquellos tramos que ofrecían mejores prestaciones técnicas y ambientales. Es por esta razón que algunos de los tramos disponen de soluciones B ó C, pero no A, por poner un ejemplo.

En este caso, los tramos propuestos quedan resumidos en el cuadro siguiente:

**TABLA 107.**  
Tramos seleccionados por alternativa.

Tramo	Subtramo	Localización	Longitud	Alternativa	
				A 1	A 2
TRAMO 1	Tramo 1A	PK 94+957,713 a PK 102+800	7.842 m	*	
	Tramo 1B	PK 95+203,536 a PK 103+935,081	8.732 m		*
TRAMO 2	Tramo 2A	PK 102+800 a PK 105+530	2.730 m	*	
	Tramo 2B	PK 103+935,081 a PK 107+090	3.155 m		*
TRAMO 3	Tramo 3A	PK 105+530 a PK 108+062,533	2.533 m	*	
	Tramo 3B	PK 107+090 a PK 109+448,779	2.359 m		*
TRAMO 4	Tramo 4B	PK 109+392,843 a PK 115+490	6.102 m	*	*
TRAMO 5	Tramo 5B	PK 115+490 a PK 118+307,627	2.818 m	*	*
TRAMO 6	Tramo 6B	PK 118+307,627 a PK 123+300	4.992 m	*	*
TRAMO 7	Tramo 7B	PK 123+300 a PK 126+800	3.500 m		*
	Tramo 7C	PK 123+300 a PK 126++795,488	3.495 m	*	
TRAMO 8	Tramo 8A	PK 126+800 a PK 135+347,657	8.548 m	*	*

Fuente: Datos del Estudio Informativo.

A partir de los datos expuestos en la tabla anterior, las dos alternativas de trazado son el resultado de la combinación de los tramos indicados en el cuadro siguiente:

**TABLA 108.**  
Alternativas seleccionadas.

Alternativa	Combinación de Tramos	Longitud total
ALTERNATIVA 1	1A + 2A + 3A + 4B + 5B + 6B + 7C + 8A	39.059,86 m
ALTERNATIVA 2	1B + 2B + 3B + 4B + 5B + 6B + 7B + 8A	40.204,78 m

Nota: En azul se señalan los tramos diferenciales que dan lugar a las alternativas de trazado.

Fuente: Datos del Estudio Informativo.

Partiendo de la base de que para desarrollar convenientemente el análisis ambiental comparativo entre alternativas, es interesante poder confrontar opciones que realmente ofrezcan diferencias significativas, se ha considerado oportuno centrar el examen sólo en aquellos tramos que plantean variables de trazado. Con este procedimiento se obvian pues, los tramos comunes, que sólo formulan una única opción de eje, entendiendo que las repercusiones ambientales de los mismos ya quedan desarrolladas en los capítulos referidos a la *Identificación y caracterización de impactos* del presente estudio. Por lo tanto, según el planteamiento del Estudio Informativo, el análisis ambiental de alternativas se concentra en los siguientes sectores: Tramos 1, 2, 3 y 7, con las opciones de trazado correspondientes en cada uno de ellos que pertenecen a los ejes que formula el Estudio Informativo y el que da lugar a la Alternativa 0 o la no ejecución del proyecto.

A continuación, se incluye un breve resumen de las características de los trazados que forman parte del análisis ambiental del presente capítulo:

#### TRAMO 1

- **Tramo 0 o la no ejecución del proyecto**

Supone el mantenimiento del tramo de la carretera tal y como se encuentra en la actualidad, encajado en una orografía montañosa y recorriendo el perímetro del embalse de Escales.

- **Tramo 1A**

El Tramo 1A, que se inicia a unos 2 km al sur del núcleo de Sopeira, se plantea con un largo túnel (de 3.140 m de longitud) para salvar la garganta que forma el río Noguera Ribagorzana, llamada *Pas d'Escales*. Una vez franqueada la cima del Morral Roi, se atraviesa la cola del embalse de Escales donde desemboca el Barranco de Aulet mediante un viaducto de 260 m de longitud para, después, continuar el trazado por un segundo túnel de 2.205 m de longitud para salvar la dificultad orográfica del *Tossal de Sant Salvador*. Este tramo finaliza con un nuevo viaducto de 135 m de longitud para atravesar el barranco de Les Casetes y el inicio de un nuevo túnel de 920 m de longitud, compartido con el Tramo 2A.

Así pues, el trazado propuesto para este tramo es, básicamente, subterráneo, proyectándose casi el 75% del mismo en túnel.

La longitud total de este tramo es de 7.842 m.

- **Tramo 1B**

El Tramo 1B se plantea como una mejora del trazado de la carretera actual pero sin separarse excesivamente del mismo, por lo que en la medida de lo posible se pretende aprovechar el eje actual que quedaría mejorado con la incorporación de algunos túneles (de menor longitud que en el Tramo 1A) y viaductos para salvar la orografía existente. Este tramo se inicia en el mismo punto que el 1A y, en los primeros 900 m, presenta un trazado similar al anterior, hasta la entrada del primer túnel.

A partir de aquí se plantea un túnel de 1.710 m de longitud para superar el accidente orográfico del *Morral Roi*, para dirigirse, a la altura del inicio del embalse de Escales, al eje actual. Después de plantear un túnel de 350 m de longitud, el trazado se dirige de nuevo a la carretera actual y, a la altura del paraje de Aulet (respetando el despoblado existente), se plantea un viaducto para el cruce de la estribación del embalse de Escales donde desemboca el barranco de Aulet. Una vez salvado el embalse, se circula en paralelo al eje existente pero a poca distancia hasta un nuevo túnel de 1.090 m de longitud. A la salida de éste túnel se cruza el barranco de Aulet y el barranco de *Les Casetes* mediante dos viaductos, proponiendo un trazado más rectilíneo que el actual pero que, en parte se sitúa muy cercano a él. Finalmente, el tramo termina con un túnel (equivalente al planteado en el Tramo 1A).

La longitud total de este tramo es de 8.732 m, planteándose un 38% del mismo en túnel.

## TRAMO 2

- **Tramo 0 o la no ejecución del proyecto**

Supone el mantenimiento del tramo de la carretera tal y como se encuentra en la actualidad, con un trazado sinuoso que bordea el embalse de Escales hasta llegar a la población de El Pont de Suert.

- **Tramo 2A**

El inicio de este tramo se encuentra dentro del tercer túnel propuesto para la Alternativa 1, a unos 500 m de su entrada sur, que se plantea para salvar la *Collada de Celles*. Después de un tramo de unos 400 m a cielo abierto se plantea un viaducto de 220 m y, seguidamente, un pequeño túnel de 210 m de longitud para salvar el *Serrat de la Creu*. Al salir del segundo túnel, el trazado cruza en viaducto el barranco de *Tressarrado* y continúa en terraplén hasta el *Barranco de la Torre*, donde se plantea un viaducto de unos 500 m para su cruce.

El tramo finaliza al llegar a El Pont de Suert, después del enlace planteado como El Pont de Suert Sur, a la altura del PK 105+200. Presenta una longitud total de 2.730 m, de los cuales un 23 % se plantean con trazado subterráneo.

- **Tramo 2B**

Igual que en el caso anterior, este tramo se inicia dentro del túnel propuesto para salvar la *Collada de Celles*, a unos 500 m de su entrada sur. La primera parte del tramo es equivalente al tramo 2A, aunque acercándose en mayor medida a la carretera actual, que se alcanza a la altura del *Barranco de Buira*.

Como en el tramo 2A, se plantea un túnel para salvar el *Serrat de la Creu*, de 220 m de longitud, con un viaducto para salvar el barranco de *Tressarrado*. Una vez alcanzada la carretera actual, a la altura del PK 105+800, se resigue la misma hasta el final del tramo, donde se proyecta el enlace El Pont de Suert Sur.

La longitud total del tramo resulta en unos 3.155 m, de los cuales un 20% se plantea en túnel.

### TRAMO 3

- **Tramo 0 o la no ejecución del proyecto**

Supone el mantenimiento del tramo de la carretera tal y como se encuentra en la actualidad, con la carretera cruzando el centro del núcleo urbano de El Pont de Suert.

- **Tramo 3A**

El Tramo 3A plantea la variante del núcleo urbano de El Pont de Suert por el lado oeste.

El trazado se proyecta en la ladera montañosa del *Tossal de la Mola*, donde se propone un túnel de 950 m de longitud. A la salida del túnel se salva el barranco de Sirés mediante un viaducto y, una vez pasado el barrio de *Les casas de Aragón*, se cruza el río Noguera Ribagorzana evitando pasar por la vertiente del *Tossal de Miravet*, hasta alcanzar la carretera actual, donde se propone el enlace de El Pont de Suert Norte.

La longitud total del tramo es de 2.533 m, donde el trazado subterráneo representa alrededor del 37 % del tramo.

- **Tramo 3B**

Como en el Tramo 3A, se plantea la variante del núcleo urbano de El Pont de Suert por el lado oeste del mismo.

El trazado empieza en el enlace El Pont de Suert Sur, situado justo antes de que la carretera actual cruce el río Noguera Ribagorzana. Una vez pasado dicho enlace, se propone un túnel de unos 855 m de longitud para salvar la vertiente montañosa de *El Tossal de la Mola*. Seguidamente, se cruza el barranco de Sirés mediante viaducto y se sigue por la misma traza propuesta en el Tramo 3A, circulando por las proximidades del barrio de *Les casas de Aragón* y cruzando el río Noguera Ribagorzana hasta llegar a la carretera existente, donde se plantea el enlace de El Pont de Suert norte.

La longitud total del tramo es de 2.359 m, donde el trazado subterráneo representa aproximadamente un 36% del tramo.

### TRAMO 7

- **Tramo 0 o la no ejecución del proyecto**

Supone el mantenimiento del tramo de la carretera tal y como se encuentra en la actualidad.

- **Tramo 7B**

El tramo 7 está comprendido entre el núcleo de Bono y el sur del núcleo de Aneto. Al inicio del tramo, el nuevo trazado se aleja de la carretera actual y sigue por el este de la población de Bono, a media vertiente de la ladera de la vertiente occidental del valle. Al inicio del tramo se plantea un enlace con la carretera actual que dará acceso al núcleo de Bono.

Posteriormente, se plantea el cruce del río de Llauset mediante un viaducto, circulando, de nuevo a media ladera de la vertiente montañosa, a unos 50 m de distancia del eje actual (al oeste del mismo). A continuación, se proyecta un túnel de 515 m de longitud.

La longitud total del tramo es de 3.500 m, de los cuales un 15% aproximadamente se proponen en túnel.

- **Tramo 7C**

El inicio del tramo 7C, comprendido también entre Bono y el sur del núcleo de Aneto, se apoya en la carretera actual hasta alcanzar el núcleo de Bono planteando un nuevo viaducto para evitar las curvas existentes de la carretera actual. A continuación se sigue de nuevo el eje de la carretera existente hasta el cruce del río Llauset mediante viaducto. Una vez pasado este curso, el trazado se aparta del eje existente planteando un viaducto de 455 m de longitud y después un nuevo túnel de 320 m a la altura del túnel de Bono actual.

La longitud total del tramo es de 3.496 m, de los cuales el trazado en túnel supone un 9% del tramo.

## 9.2 Evaluación conjunta de las alternativas de trazado

### 9.2.1 Impactos sobre el medio físico

- **Impactos sobre la geología y la geomorfología**

En este caso se compara el impacto provocado por cada una de las alternativas en base al movimiento de tierras y al mismo diseño de los trazados planteados, estructurando este análisis en los siguientes aspectos:

- 1º) Los balances de tierras.
- 2º) La altura y la estabilidad de los taludes resultantes.
- 3º) Los cambios morfológicos en el territorio.

#### ➔ **Balances de tierras**

Respecto a la magnitud de los balances de tierras, la comparación entre tramos y alternativas queda establecida de la siguiente manera:

**TABLA 109.**  
Balances de tierras por tramos alternativos y soluciones de trazado.

Tramo		Volumen tierras procedentes excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen tierras utilizadas en la propia obra (m <sup>3</sup> )	Total tierras sobrantes (m <sup>3</sup> )
TRAMO 1	1A	714.188	56.048	659.387
	1B	600.085	162.576	434.017
TRAMO 2	2A	226.631	128.651	97.980
	2B	161.918	12.667	149.251
TRAMO 3	3A	163.356	87.682	75.674
	3B	222.564	151.141	71.423
TRAMO 7	7B	182.463	116.609	65.854
	7C	101.848	29.424	72.424

Fuente: Estudio Informativo.

De la tabla anterior se desprende, analizando los sectores de forma independiente, que los balances de tierra para los tramos en estudio son positivos en todos los casos. En el Tramo 1, la opción 1A, al tener una mayor longitud de trazado subterráneo, genera un mayor volumen de tierras sobrantes. En el segundo tramo, la opción 2B genera un volumen 1,5 veces mayor

que la solución 2A. En los Tramos 3 y 7, el volumen de tierras sobrantes es similar en los dos casos.

No obstante, los balances de tierras no pueden examinarse por sectores separados, ya que forman parte de los movimientos globales de todo el trazado, cuyos requerimientos o sobrantes pueden o no ser compensados entre tramos y es por esta razón que conviene analizar los resultados por alternativa (ver tabla siguiente).

**TABLA 110.**  
Balances de tierras por soluciones de trazado.

Alternativa	Volumen tierras procedentes excavación (m <sup>3</sup> )	Volumen tierras utilizadas en obra (m <sup>3</sup> )	Total tierras a vertedero (m <sup>3</sup> )
ALTERNATIVA 1 (incluye TRAMOS 1A+2A+3A+7C)	1.640.637	678.160	861.118
ALTERNATIVA 2 (incluye TRAMOS 1B+2B+3B+7B)	1.589.779	798.954	670.697

Fuente: Estudio Informativo.

Como se observa en los datos presentados en las tablas anteriores, ninguna de las dos alternativas tiene necesidades de tierras de préstamo puesto que el balance resulta positivo en los dos casos.

Globalmente, entre las dos opciones presentadas, la que genera un menor volumen de tierras sobrantes a gestionar es la Alternativa 2 debido, principalmente, a un menor trazado en túnel.

Por tramos, el Tramo 1, que contiene la mayor proporción de trazado subterráneo, resulta más favorable la opción 1B. En el tramo 2, en cambio, la solución que genera un menor volumen de tierras sobrantes es la 2A. En los tramos 3 y 7, que también presentan excedentes, no se observan diferencias significativas entre las opciones planteadas.

#### Resumen y conclusiones:

Como conclusión, a pesar de que ninguna de las alternativas planteadas presenta un balance de tierras compensado, al comparar las diferentes propuestas se concluyen los siguientes resultados:

- Para el Tramo 1: se considera la opción 1A más favorable.
- Para el Tramo 2: se considera la opción 2A la más favorable.



- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas.
- Para el Tramo 7: no se observan diferencias significativas.

Globalmente, la Alternativa 2 genera un menor volumen de tierras sobrantes, por lo que se considera la opción más favorable.

La Alternativa 0 no provoca ningún efecto sobre este vector.

**➤ Altura y estabilidad de los taludes**

Todos los terraplenes proyectados se prevén con inclinación 3H:2V, sin embargo los desmontes adquieren pendientes diferentes en función del tipo de terreno excavado y a su situación orográfica. Para asegurar la estabilidad de los taludes previstos, el Estudio Informativo adopta las recomendaciones del *Estudio de Geología y Geotecnia*, incluido como anexo del citado documento, que se basa en las inspecciones de campo y en los análisis efectuados por especialistas en la zona de estudio.

A modo de resumen, la proyección de desmontes en los tramos analizados –su localización, longitud, altura máxima e inclinación–, queda recogida en los siguientes cuadros adjuntos.

Tramo 1:

**TABLA 111.**

Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 1.

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud adoptado Estudio Informativo
	M. Derecho	PK - PK			
<b>TRAMO 1A</b>					
D-1	95+675	95+800	130	10	1H:3V
	95+725	95+790	65	3	3H:2V
D-3	95+960	96+060	100	26	1H:3V <small>con berma</small>
	95+965	96+060	95	14,5	1H:3V
D-9	99+200	99+240	40	17,5	1H:2V <small>con berma</small>
	99+200	99+245	45	19,0	1H:2V <small>con berma</small>
<b>TRAMO 1B</b>					
D-2	95+620	95+800	180	9	1H:3V
	95+730	95+785	55	3,5	1H:3V
D-4	96+025	96+100	75	22,0	1H:3V <small>con berma</small>
	96+045	96+100	55	8,5	1H:3V
D-5	96+790	96+855	65	15	1H:3V
	96+815	96+855	40	6,0	1H:3V
D-6	97+100	97+360	260	35,0	1H:3V <small>con berma</small>

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud adoptado Estudio Informativo
	M. Derecho	PK - PK			
	97+100	97+360	260	13,0	1H:3V
D-7	98+085	98+325	240	19,0	1H:3V
	98+085	98+325	240	6,5	1H:3V
D-8	98+675	98+975	300	10,0	1H:1V
	98+675	98+760	95	5,5	1H:1V <small>con muro</small>
D-10	99+350	99+445	95	16,0	1H:2V <small>con berma</small>
	99+365	99+445	80	4,0	3H:2V
D-11	99+450	99+695	245	7,0	1H:2V
	-	-	-	-	-
D-12	100+810	104+010	200	36,0	1H:3V <small>con berma</small>
	-	-	-	-	-
D-13	102+100	102+165	65	19,0	1H:3V
	102+100	102+140	40	10,5	1H:3V
D-14	102+550	102+710	160	24,0	1H:3V
	102+600	102+710	110	8,0	1H:3V
D-15	103+175	103+265	90	5,0	1H:1V
	-	-	-	-	-

Fuente: Estudio Informativo.

Entre los distintos desmontes previstos para el Tramo 1 destacan, en el 1A, el correspondiente a la embocadura sur del túnel 96.1A previsto en este sector, que en el margen izquierdo alcanza una altura de 26 m, adoptándose una pendiente 1H:3V y proponiéndose la construcción de bermas por tener una altura superior a los 10 m según las recomendaciones del Estudio geotécnico. Por otro lado, para el Tramo 1B cabe resaltar el desmonte D-12, que llega a alcanzar una altura de 36 m y presenta una pendiente 1H:3V, proponiéndose también la construcción de bermas por tener una altura superior a los 10 m.

En cuanto a los terraplenes, cabe destacar, en el Tramo 1A, una vez pasado el paraje de Aulet, el talud necesario a la salida del primer viaducto proyectado sobre las orillas del embalse de Escales, llega a alcanzar unos 36 m de desarrollo, lo que supone un riesgo considerable de erosión. Un poco más adelante, en el acceso a la carretera actual planteado en el PK 99+800, se identifica otro terraplén con un desarrollo de unos 43 m en planta. En el Tramo 1B destaca el terraplén resultante en el margen derecho, a la altura del PK 99+200 en las orillas del embalse, que llega a alcanzar un desarrollo en planta de 40 m.

En este caso, a partir de la comparación de trazados en el primero de los tramos, no se observan diferencias significativas, aunque cabe indicar que en la opción 1B se prevé un

mayor riesgo de erosión debido al planteamiento de un mayor número de taludes de mayores dimensiones.

Tramo 2:

**TABLA 112.**

Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 2.

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud adoptado Estudio Informativo
	M. Derecho	PK - PK			
<b>TRAMO 2A</b>					
D-16	103+235	103+540	305	25,0	2H:3V
	103+235	103+510	285	9,0	2H:3V
<b>TRAMO 2B</b>					
D-17	104+095	104+130	35	20,0	1H:1V
	104+095	104+130	35	9,0	1H:1V
D-18	104+235	104+320	85	8,0	2H:3V
	104+235	104+300	65	2,5	2H:3V
D-19	104+400	104+810	410	16,0	1H:3V
	104+400	104+740	340	7,0	1H:3V
D-20	105+015	105+390	375	25,0	2H:3V
	105+055	105+150	95	3,0	2H:3V
D-21	105+375	105+890	515	16,0	1H:1V
	105+500	105+870	370	1,0	1H:1V
D-22	106+145	106+285	140	16,0	1H:3V
	-	-	-	-	-

Fuente: Estudio Informativo.

En este segundo tramo se observa que para la opción 2A se genera un menor número de desmontes, solamente uno que alcanza una altura máxima de 25 m en el margen izquierdo con una pendiente 2H:3V, lo que permite su revegetación, minimizándose el riesgo de erosión. En la solución 2B, en cambio, aunque se prevé un mayor número de desmontes, estos adoptan inclinaciones que no permiten la revegetación.

En el caso de los terraplenes, la opción 2A plantea tres taludes con un desarrollo en planta mayor a 25 m, mientras que en la solución 2B el desarrollo máximo en planta que se alcanza es de 23 m.

Así pues, globalmente, se estima que la Alternativa 2A provocaría un menor riesgo de erosión ante las dos opciones planteadas.

Tramo 3:

**TABLA 113.**

Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 3.

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud adoptado Estudio Informativo
	M. Derecho	PK - PK			
<b>TRAMO 3A</b>					
D-23	106+665	106+765	100	21,5	1H:1V
	106+665	106+800	135	7,5	1H:1V
D-24	107+010	107+430	420	3,0	1H:2V
	107+015	107+085	70	1,0	1H:2V
<b>TRAMO 3B</b>					
D-25	108+150	108+320	170	26,0	1H:1V
	108+150	108+320	170	11,5	1H:1V

Fuente: Estudio Informativo.

En el Tramo 3 se genera un número muy reducido de desmontes, dos para la opción 3A y uno para la solución 3B, alcanzando alturas máximas de 21,5 m y 26 m en cada caso., con pendientes 1H:1V.

Respecto a los terraplenes, los desarrollos alcanzados en este tramo son inferiores a 20 m en todos los casos.

Según lo indicado y comparando las dos propuestas planteadas, desde el punto de vista de los riesgos de inestabilidad o de erosionabilidad de taludes, se considera que ambas opciones son bastante equivalentes, sin observarse diferencias significativas.

Tramo 7:**TABLA 114.**

Comparación de las características de los desmontes proyectados en el TRAMO 7.

Nº Desmonte	M. Izquierdo	PK - PK	Longitud (m)	Altura máxima (m)	Talud adoptado Estudio Informativo
	M. Derecho	PK - PK			
<b>TRAMO 7B</b>					
D-43	123+800	124+115	315	12,0	1H:1V
	123+800	124+060	260	2,0	1H:1V
D-44	124+180	124+470	290	7,0	1H:1V
	-	-	-	-	-
D-45	124+540	125+225	775	25,0	1H:4V
	124+580	124+790	210	3,0	1H:1V
D-48	126+395	126+830	435	15,0	1H:5V
	-	-	-	-	-
<b>TRAMO 7C</b>					
D-46	125+365	125+580	215	8,0	1H:5V
	-	-	-	-	-
D-49	126+400	126+830	430	19,0	1H:5V
	126+400	126+660	80	7,0	1H:1V

Fuente: Estudio Informativo.

En el Tramo 7 se genera un número reducido de desmontes (cuatro para la opción 7B y dos para la solución 7C).

La altura máxima alcanzada en el Tramo 7B es de 25 m, mientras que en el Tramo 7C se alcanza una altura de 19 m, con inclinaciones de pendiente de 1H: 5V.

Para este tramo no se observan diferencias significativas en cuanto a los riesgos de inestabilidad o de erosionabilidad de taludes.

Resumen y conclusiones:

Según lo expuesto, globalmente se considera que ambas alternativas generan un importante riesgo de erosión, aunque quizá la Alternativa 1 minimizaría este riesgo al contener una mayor parte de trazado subterráneo.

La situación por tramos es la siguiente:

- Para el Tramo 1: se estima que la opción 1A presentaría un menor riesgo de erosión de taludes.

- Para el Tramo 2: se estima que la opción 1A presentaría un menor riesgo de erosión de taludes.
- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas.
- Para el Tramo 7: no se observan diferencias significativas.

La Alternativa 0 no provoca ningún efecto sobre este vector.

### ➤ Cambios morfológicos en el territorio

A priori, la opción que supone la ocupación de la calzada de la N-230 actual debería contribuir a minimizar los cambios morfológicos del territorio dado que se afecta una porción de suelo que en la actualidad ya se encuentra invadida por una infraestructura viaria. Este efecto sería atribuible a la realización de los Tramos 1B y 2B que plantean sectores donde el nuevo eje se superpone al de la carretera en servicio, aunque con ciertos matices.

A continuación se detallan las diferencias observadas para cada uno de los tramos donde se proponen diferentes opciones.

Tramo 1:

El primero de los tramos propuestos plantea dos opciones para mejorar el trazado de la carretera actual (que resigue el perímetro del embalse de Escales) y atravesar una zona, de orografía complicada, a través de una serie de estructuras como túneles y viaductos para llegar a obtener un trazado más rectilíneo.

El Tramo 1A plantea una proporción importante en túnel, de casi el 75% de la longitud total de este tramo, mientras que la opción 1B, con casi un kilómetro más de longitud total, bien reduce la longitud de túnel pero, en cambio, plantea un mayor aprovechamiento de la calzada actual, mejorando algunas de las curvas mediante túneles de menor longitud o viaductos.

Según lo expuesto, en cuanto a los cambios morfológicos, se considera que los efectos en los dos casos pueden llegar a tener una magnitud similar puesto que, si bien la solución 1A minimizaría los efectos previstos en el territorio ya que plantea una mayor parte de trazado subterráneo (de casi el 75% respecto al 38% previsto en la opción 1B), la opción 1B aprovecha, en mayor medida el eje actual, lo que puede llegar a compensar los efectos negativos globales entre las dos alternativas.

### Tramo 2:

En la segunda parte del trazado, donde se proponen también dos opciones que difieren en poco más de 400 m de longitud, continúa circulando por la vertiente occidental de la zona hasta llegar a la altura de la población de El Pont de Suert.

En este caso, la proporción en túnel resulta similar en las dos opciones, en 630 y 640 m de longitud para los Tramos 2A y 2B, respectivamente. En cuanto al grado de aprovechamiento de la calzada actual, en el Tramo 2B resulta mayor, lo que podría llegar a decantar la balanza a favor de esta opción. Aun así, teniendo en cuenta la particularidad de la zona en este Tramo, formada por un valle muy encajado con pendientes pronunciadas, se considera que los efectos morfológicos sobre el territorio son elevados para las dos soluciones propuestas, sin observarse diferencias significativas en estos aspectos.

### Tramo 3:

El Tramo 3 plantea la variante del núcleo de El Pont de Suert. Esta solución permite trasladar el tránsito no local fuera del centro urbano y lo desvía hacia el oeste, ocupando unos terrenos que en la actualidad se encuentran sometidos a presiones viarias.

Los dos trazados planteados son bastante similares, localizándose la diferencia principal en al inicio del tramo puesto que la solución 3B, aunque plantea un túnel de unos 100 m de longitud menos que la opción 3A, aprovecha en mayor medida la afección a nuevos terrenos en este sector, minimizando así los cambios morfológicos en el territorio. Cabe indicar que dichas diferencias son de pequeña magnitud, lo que no permite observar diferencias significativas entre las dos Alternativas planteadas.

### Tramo 7:

El último Tramo donde se plantean distintos ejes, discurre desde el núcleo de Bono hasta el túnel de Lladó existente, después de pasar Senet. En este caso, la opción 7B, aunque plantea una mayor longitud de túnel, de 515 m, se aleja en mayor medida, del corredor actual. En cambio, el eje 7C, que plantea un túnel de 320 m, supone el mayor aprovechamiento de la calzada actual, especialmente en la primera parte del tramo.

Por lo tanto, aunque las dos opciones presentan un impacto similar, se observa una ligera ventaja para la opción 7C respecto a los cambios morfológicos.

### Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los cambios morfológicos el resultado del análisis por tramos establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: no se observan diferencias puesto que la solución 1A, aunque plantea un mayor tramo de trazado subterráneo, no aprovecha el eje actual.
- Para el Tramo 2: aunque no se observan diferencias significativas, la opción 2B plantea un mayor grado de aprovechamiento de la calzada actual.
- Para el Tramo 3: aunque no se observan diferencias significativas, la opción 3B plantea un mayor grado de aprovechamiento de la calzada actual.
- Para el Tramo 7: aunque no se observan diferencias significativas, la opción 7C puede presentar una ligera ventaja puesto que reduce los efectos sobre nuevos terrenos en la primera parte de este tramo.

Por alternativas, globalmente se estiman unos efectos similares para las dos soluciones, sin observarse diferencias significativas entre las dos opciones analizadas.

La Alternativa 0 no provoca ningún efecto sobre este vector.

### **• Impactos sobre la ocupación de suelos**

Las ocupaciones de suelo no son tampoco uno de los factores más determinantes en el momento de seleccionar una u otra alternativa de tramo, dado que todos los casos suponen afecciones adicionales a los ocupados por el trazado existente.

A nivel global, la valoración de las ocupaciones de suelos queda determinada del siguiente modo:

**TABLA 115.**

Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes en los tramos con distintas opciones.

Superficie ocupaciones permanentes (m <sup>2</sup> )							
Tramo	Tipo	Subtotal	Total	Tramo	Tipo	Subtotal	Total
<b>ALTERNATIVA 1</b>				<b>ALTERNATIVA 2</b>			
Tramo 1A	T <sup>(*)</sup>	62.431	<b>47.552 m<sup>2</sup></b>	Tramo 1B	T <sup>(*)</sup>	34.429	<b>121.854 m<sup>2</sup></b>
	V	5.107			V	11.707	
	C	42.445			C	110.147	
Tramo 2A	T <sup>(*)</sup>	7.447	<b>61.849 m<sup>2</sup></b>	Tramo 2B	T <sup>(*)</sup>	6.887	<b>52.808 m<sup>2</sup></b>
	V	7.121			V	1.414	
	C	54.728			C	51.394	
Tramo 3A	T <sup>(*)</sup>	10.890	<b>44.869 m<sup>2</sup></b>	Tramo 3B	T <sup>(*)</sup>	8.550	<b>52.321 m<sup>2</sup></b>
	V	2.926			V	2.940	
	C	41.943			C	49.381	
Tramo 7C	T <sup>(*)</sup>	3.358	<b>46.990 m<sup>2</sup></b>	Tramo 7B	T <sup>(*)</sup>	5.152	<b>72.761 m<sup>2</sup></b>
	V	7.098			V	941	
	C	39.892			C	71.820	

Notas: Tipo T: Trazado en túnel / V: Trazado en viaducto / C: Trazado a cielo abierto  
T(\*) El trazado en túnel no se contabiliza.

Fuente: Elaboración propia.

A partir de la comparación entre Tramos se obtienen los siguientes resultados:

Tramo 1:

En este primer tramo, los trazados propuestos difieren completamente de la carretera actual puesto que para mejorar el trazado sinuoso que resigue el perímetro del embalse de Escales en la N-230 existente y obtener ejes más rectilíneos resulta necesario proyectar túneles y viaductos para salvar la complicada orografía en esta zona.

En el Tramo 1A, dado que la mayor parte del trazado se contabiliza en túnel, se obtiene una superficie de ocupación considerablemente menor que la opción 1B, de aproximadamente 2,5 veces menor en extensión, resultando pues, más favorable para el aspecto analizado.

Tramo 2:

En el segundo Tramo, que continúa en dirección paralela al embalse hasta llegar a la población de El Pont de Suert, se plantea una longitud de trazado subterráneo similar en ambos casos, aunque ligeramente mayor para la opción 2B. Contabilizando la superficie de

obra que quedaría al descubierto (trazado a cielo abierto o en viaducto), se obtiene una superficie ligeramente menor en la opción 2B, con una diferencia de unos 9.000 m<sup>2</sup>.

Tramo 3:

En el tercer tramo, que plantea la variante del núcleo urbano de El Pont de Suert, se obtiene una ocupación del suelo muy similar en los dos casos propuestos, diferenciándose solamente en unos 7.400 m<sup>2</sup> más para la opción 3B.

Según lo expuesto, no se observan diferencias significativas en cuanto a la ocupación de suelos entre las dos alternativas planteadas.

Tramo 7:

En el último de los Tramos donde se plantean opciones, de unos 3.500 m de longitud, circula desde el núcleo de Bono hasta el túnel de Lladó, pasada la población de Aneto. En ambos casos se propone una nueva galería a la altura del actual túnel de Bono para salvar el accidente orográfico de *La Creueta*, aunque con unas distancias ligeramente diferentes: mientras que en el Tramo 7B se propone un túnel de 5.15m, en el 7C resulta de 320 m. Por otro lado, la opción 7C propone un mayor aprovechamiento de la calzada actual, especialmente en la primera parte del tramo.

Según los resultados obtenidos en cuanto a superficies ocupadas, el Tramo 7C presenta una menor ocupación de terrenos, con unos 25.000 m<sup>2</sup> menos, por lo que se considera más favorable en este sentido.

A continuación se presenta el resumen de la estimación de las superficies ocupadas de forma permanente para cada una de las Alternativas analizadas.

**TABLA 116.**

Superficie de ocupación permanente por Alternativa.

Alternativa	Superficie de ocupación (m <sup>2</sup> )
ALTERNATIVA 1 (incluye TRAMOS 1A+2A+3A+7C)	637.604
ALTERNATIVA 2 (incluye TRAMOS 1B+2B+3B+7B)	736.088

Fuente: Elaboración propia.

Resumen y conclusiones:

Como conclusión, todos los Tramos que se plantean van asociados con la ocupación y destrucción de superficies de suelo considerables, debido a la complicada orografía del territorio que obliga a proyectar trazados que generan nuevos taludes y que incorporan nuevas estructuras para la mejora de la carretera actual.

A nivel de superficie de suelo ocupada, sin tener en cuenta la calidad de las cubiertas vegetales interceptadas la situación queda resuelta del siguiente modo:

- Para el Tramo 1: se valora la solución 1A como la más favorable.
- Para el Tramo 2: no se observan diferencias significativas pero se obtiene una superficie ligeramente menor en la alternativa 2B.
- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas pero se obtiene una superficie ligeramente menor en la alternativa 3B.
- Para el Tramo 7: se valora la opción 7C como la más favorable.

Globalmente, la diferencia entre alternativas resultante del análisis de los diferentes Tramos estudiados en cuanto a la ocupación permanente de suelos, es más favorable para la Alternativa 1, que reduce en casi 100.000 m<sup>2</sup> la superficie ocupada.

La Alternativa 0 no provoca ningún efecto sobre este vector.

- **Impactos sobre la hidrología**

Las dos alternativas planteadas prevén el cruce de prácticamente el mismo número de cursos de agua y drenajes naturales del terreno. El curso fluvial de mayor entidad en este paraje es el río Noguera Ribagorzana cuyo cauce ha ido configurando el valle sobre el que se prevén los tramos de trazado en estudio. El segundo curso relevante interceptado sólo por el Tramo 3 es el Noguera de Tor, que tributa sus aguas al Noguera Ribagorzana por su margen izquierdo, a la altura del núcleo del El Pont de Suert.

En todos los casos, el Estudio Informativo prevé obras de fábrica (cajones) y puentes cuyas dimensiones están acorde con los cálculos hidráulicos para periodos de retorno de 500 años; incluso algunas de ellas presentan unas capacidades superiores a las necesarias hidráulicamente dado que han sido adaptadas como pasos de fauna.

Por lo tanto, los riesgos de contaminación u obturaciones, en caso de accidentes inesperados, serán de la misma naturaleza y magnitud para todas las soluciones de trazado, sin que se prevean diferencias significativas. Es más, el nuevo eje mejorará notablemente la capacidad hidráulica de los drenajes existentes en la carretera actual.

Por lo que respecta a los riesgos de alteraciones de las aguas subterráneas por infiltraciones del terreno, en caso de derrames de sustancias contaminantes, tampoco se prevén disimilitudes destacables entre los dos ejes propuestos.

Resumen y conclusiones:

Como conclusión, comparando las opciones previstas para cada uno de los tramos en estudio, para el vector hidrología, la valoración del riesgo de impacto es equivalente en todos los casos, sin poder destacar ninguna de las soluciones planteadas y por lo tanto:

- Para el Tramo 1: no hay diferencias significativas.
- Para el Tramo 2: no hay diferencias significativas.
- Para los Tramo 3: no hay diferencias significativas.
- Para el Tramo 7: no hay diferencias significativas.

Por consiguiente, tampoco se identifican diferencias a nivel de Alternativas, siendo la Alternativa 0 la que no provoca ningún efecto sobre este vector.

9.2.2 *Impactos sobre el medio biótico*

- **Impactos sobre la vegetación y la fauna**

En relación al impacto global de la propuesta de modificación del emplazamiento de la carretera N-230, a modo de impresión general, sin contemplar las posibles opciones que constituyen las alternativas y sin análisis de las afecciones, se observa lo siguiente:

- El tramo Sopeira-El Pont de Suert reduce los impactos previstos por la alta proporción de trazado subterráneo, según alternativa. Hecho valorable por la demanda de cohesión de las formaciones geológicas que, a su vez, albergan asentamientos ornitológicos de importancia y hábitats vegetales de gran interés con especies en peligro de extinción.

- El tramo El Pont de Suert-Bono, común para todas las alternativas, aunque casi todo el trazado es en vial descubierto, el hecho de aprovechar la calzada actual en una importante proporción, minimiza los efectos previstos sobre la fauna y las cubiertas vegetales.
- El tramo Bono-Túnel de Viella ejerce un impacto reducido por la existencia de tramos críticos subterráneos que se mantienen así, y por el bajo grado de desplazamiento de las propuestas viarias en relación al trazado actual, en consideración al valor ecológico de diversas formaciones vegetales y su fragilidad por condicionantes geoclimáticos.

Por lo que se refiere a la comparación de alternativas, a continuación se expone los elementos necesarios para poder decidir las diferentes propuestas:

Tramo 1:

<b>1A</b>	<p><b>Características:</b> Tramo que discurre en una proporción importante en túnel en una zona básicamente forestal. Solamente los 1.050 m iniciales y los viaductos propuestos para salvar el barranco de Aulet y el barranco de Les Casetes se proponen en trazado descubierto.</p>
	<p><b>Vegetación:</b> La afección a la vegetación natural de este tramo es mínima al discurrir en casi un 75% del recorrido. Concretamente, la afectación de la cubierta vegetal es aproximadamente:</p> <p>20% Bosque</p> <p>17% Cultivos y prados de siega</p> <p>4% Pastizales</p> <p>El resto, es trazado subterráneo.</p>
	<p><b>Fauna:</b> No parece que se vayan a producir afecciones significativas para la fauna en este tramo. Los nidos de rapaces rupícolas se sitúan a más de 3 Km del trazado a cielo abierto y respecto a la mastofauna, la conectividad queda garantizada por la proyección en túnel de la mayor parte del trazado. En el primer kilómetro, donde el trazado a cielo abierto es paralelo a la actual carretera N-230, se proyecta un drenaje que adopta las dimensiones mínimas para habilitarlo como paso de fauna según el corredor local identificado en esta zona para minimizar el efecto barrera.</p>

<b>1B</b>	<p><b>Características</b> A diferencia del caso anterior, se propone una mayor parte de trazado a cielo abierto y en viaducto, al aproximarse en mayor medida al eje actual, aprovechando alguna parte del mismo. En este tramo se propone un mayor número de túneles pero de menor recorrido, proyectándose alrededor del 38% de vial subterráneo.</p>
	<p><b>Vegetación</b> La afección aproximada de la cubierta es:</p> <p>59% Bosque</p> <p>10% Cultivos y prados de siega</p> <p>1,5% Matorral; 1,5% Pastizal</p> <p>El resto es trazado subterráneo.</p>
	<p><b>Fauna</b> No parece que se vayan a producir afecciones significativas a la fauna en este tramo, tampoco. Los nidos de rapaces rupícolas se sitúan a más de 2 Km del trazado a cielo abierto y respecto a la fauna terrestre, la conectividad también queda garantizada por los túneles y viaductos proyectados. En el primer kilómetro, donde el trazado a cielo abierto es paralelo a la actual carretera N-230, se proyecta un drenaje que adopta las dimensiones mínimas para habilitarlo como paso de fauna según el corredor local identificado en esta zona para minimizar el efecto barrera.</p>

Como conclusión, **el Tramo 1A provoca menos afecciones sobre la vegetación y la fauna y es, por lo tanto, más aconsejable.**

Tramo 2:

<b>2A</b>	<p><b>Características:</b> Tramo que discurre en una zona básicamente forestal, con predominio de bosques de roble y pinos, paralelo a la N-230 con varios túneles y viaductos sucesivos.</p>
	<p><b>Vegetación:</b> La afección aproximada de la cubierta es:</p> <p>89% Bosque</p> <p>0,2% Vegetación de roquedos</p> <p>El resto es trazado subterráneo.</p>
	<p><b>Fauna:</b> El nuevo eje mejora la situación de los sectores de nidificación identificados en la zona mediante la proyección de túneles. La conectividad para la mastofauna queda garantizada también gracias a estos túneles y viaductos. Finalmente, la afección sobre la fauna rupícola es nula o muy pequeña.</p>

<b>2B</b>	Características	Este tramo, que discurre sobre la misma zona formada, básicamente por bosques de roble y pinos, se aproxima en mayor medida al eje actual.
	Vegetación	La afección aproximada de la cubierta es: 78% Bosque 1% Cultivos y prados de siega El resto es trazado subterráneo.
	Fauna	El nuevo eje mejora la situación de los sectores de nidificación identificados en la zona mediante la proyección de túneles. La conectividad para la mastofauna queda garantizada también gracias a estos túneles y viaductos. Finalmente, la afección sobre la fauna rupícola es nula o muy pequeña.

Como conclusión, **el Tramo 2B provoca menos afecciones sobre la vegetación y la fauna y es, por lo tanto, más aconsejable.**

#### Tramo 3:

<b>3A</b>	Características:	Propone la variante de El Pont de Suert por el lado oeste del núcleo urbano, para cruzar el río una vez pasada la población.
	Vegetación:	La afectación de la cubierta vegetal, es aproximadamente: 60% Cultivos y prados de siega 12% Bosque 8% Matorral El resto es trazado subterráneo.
	Fauna:	Entre las dos zonas críticas de reproducción de las aves identificadas en esta zona (N15 y N16), se estima un empeoramiento de la situación para el punto N15 puesto que el nuevo trazado se aproxima al sector de cría aumentando el riesgo de afección. En este caso sería aconsejable adoptar un sistema de ocultación visual.  Para la mastofauna, el trazado minimiza el efecto barrera con la proyección del viaducto que cruza el río Noguera Ribagorzana.

<b>3B</b>	Características	Como en el caso anterior, se propone la variante de El Pont de Suert por el lado oeste del núcleo urbano pero aprovechando la carretera actual en el primer tramo.
	Vegetación	La vegetación aproximada de la cubierta es: 65% Cultivos y prados de siega 17% Bosque 4% Matorral El resto es trazado subterráneo.
	Fauna	Entre las dos zonas críticas de reproducción de las aves identificadas en esta zona (N15 y N16), se estima un empeoramiento de la situación para el punto N15 puesto que el nuevo trazado se aproxima al sector de cría aumentando el riesgo de afección. . En este caso sería aconsejable adoptar un sistema de ocultación visual.  Para la mastofauna, el trazado minimiza el efecto barrera con la proyección del viaducto que cruza el río Noguera Ribagorzana.

Como conclusión, **no se observan diferencias significativas entre los Tramos 3A y 3B en cuanto a las afecciones sobre la vegetación y la fauna, puesto que se consideran similares en los dos casos.**

#### Tramo 7:

<b>7C</b>	Características:	Tramo que aprovecha en mayor medida la carretera actual y cuenta con un túnel en la mitad del recorrido aproximadamente. Circula por diferentes tipos de cubiertas, donde predominan los bosques mixtos de roble peloso, avellano y pino albar y los cultivos mixtos de cereal
	Vegetación:	La vegetación aproximada de la cubierta es: 45% Cultivos y prados de siega 33% Bosque 10% Matorral de boj El resto es trazado subterráneo.
	Fauna:	Respecto las zonas críticas de reproducción de aves, este tramo empeora la situación actual o mantiene el riesgo alto de afección en tres de los seis sectores identificados: N20, N23 y N25. En los nidos que



	<p>mantienen un elevado riesgo de afección (N20 y N25) se recomienda adoptar un sistema de ocultación visual.</p> <p>Para la mastofauna, se ha identificado un cierto riesgo de afección sobre el corredor P15, aunque mediante la construcción del viaducto propuesto para el cruce del río Llauset se garantiza la conexión entre los lechos del Noguera Ribagorzana y el río Llauset. Para el otro corredor descrito en este tramo (P16), el riesgo de afección será nulo puesto que el paso faunístico queda asegurado mediante el trazado subterráneo en esta zona.</p>
--	--

7B	<p><b>Características</b> Tramo similar al anterior, pero discurrendo más o menos en paralelo al actual trazado de la N-230, con un poco más de túnel, afectando la misma tipología de cubiertas vegetales.</p>
	<p><b>Vegetación</b> La vegetación aproximada de la cubierta es:</p> <p>56% Bosques.</p> <p>26% Cultivos y prados de siega.</p> <p>11% Matorral de boj</p> <p>El resto es trazado subterráneo.</p>
	<p><b>Fauna</b> Respecto las zonas críticas de reproducción de aves, este tramo también empeora o mantiene un riesgo de afección en tres de los seis sectores identificados, siendo éstos N20, N21 y N23. En cambio, en el sector N25, donde pueden establecerse parejas de alimoche y buitre leonado, el trazado propuesto mejora notablemente la situación puesto que mediante la proyección del túnel se anula la afección actual (que se había considerado que era alta). En este caso, se recomienda la aplicación de mecanismos de ocultación visual en el N20, que mantiene un riesgo alto.</p> <p>Para la mastofauna, la situación es la misma que en el Tramo 7C, previéndose un viaducto sobre el río Llauset para garantizar la conexión entre este lecho y el del Noguera Ribagorzana (P15), y un túnel, que aunque es de menor longitud también asegura el paso faunístico P16.</p>

Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los efectos sobre el medio biótico, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: se considera la opción 1A como la más favorable.
- Para el Tramo 2: se considera la opción 2B como la más recomendable.
- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas.
- Para el Tramo 7: para la afección a cubiertas vegetales, se considera la propuesta 7C como la más óptima, en cambio, en cuanto a los efectos sobre la fauna, se considera la opción 7B como la más favorable.

Una vez realizado el análisis de las afecciones previstas sobre el medio biótico por tramos, se obtiene que resulta muy difícil escoger una de las dos Alternativas puesto que, dependiendo del elemento se estiman unos efectos u otros. Si bien en cuanto a las cubiertas vegetales se observa que la Alternativa 1 minimizaría los efectos previstos, teniendo en cuenta la fauna se recomienda la Alternativa 2 puesto que reduce las afecciones sobre los sectores de nidificación analizados.

La Alternativa 0 no provoca, tampoco en este caso, ningún efecto sobre este vector.

• **Impactos sobre los espacios naturales**

Para los espacios naturales el criterio de comparación entre soluciones se basa en las estimaciones de las ocupaciones que provoca cada uno de los trazados (en la siguiente tabla).

Como conclusión, **el Tramo 7C provoca menos afecciones sobre las cubiertas vegetales** puesto que, aunque reduce la longitud del túnel, plantea el aprovechamiento de la calzada actual en un mayor recorrido. En cambio, en el caso de la fauna, **el Tramo 7B provoca menos afecciones y es, por lo tanto, más aconsejable.**

TABLA 117.

Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes sobre espacios naturales protegidos por tramo alternativo.

Tipología de espacio	Superficie de ocupación (m <sup>2</sup> )					
	Tramo	Tipo	Valor	Tramo	Tipo	Valor
Espacios de la Red Natura 2000	Tramo 1A	T <sup>(*)</sup>	26.597	Tramo 1B	T <sup>(*)</sup>	16.123
		V	254		V	903
		C	5.919		C	23.775
	<b>Total</b>		<b>5.673</b>	<b>Total</b>		<b>24.678</b>
	Tramo 2A	T <sup>(*)</sup>	2.429	Tramo 2B	T <sup>(*)</sup>	2.217
		V	6.656		V	1.399
		C	21.104		C	27.554
	<b>Total</b>		<b>27.760</b>	<b>Total</b>		<b>28.953</b>
	Tramo 3A	T <sup>(*)</sup>	1.474	Tramo 3B	T <sup>(*)</sup>	0
		V	0		V	0
		C	0		C	0
	<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>Total</b>		<b>0</b>
Tramo 7C	T <sup>(*)</sup>	0	Tramo 7B	T <sup>(*)</sup>	0	
	V	0		V	0	
	C	0		C	0	
<b>Total</b>		<b>0</b>	<b>Total</b>		<b>0</b>	

Tipología de espacio	Superficie de ocupación (m <sup>2</sup> )					
	Tramo	Tipo	Valor	Tramo	Tipo	Valor
Espacios naturales a nivel autonómico	Tramo 7C	T <sup>(*)</sup>	3.358	Tramo 7B	T <sup>(*)</sup>	5.152
		V	7.098		V	941
		C	39.892		C	71.820
	<b>Total</b>		<b>46.990</b>	<b>Total</b>		<b>72.762</b>

Notas: Tipo T: Trazado en túnel / V: Trazado en viaducto / C: Trazado a cielo abierto

T(\*) El trazado en túnel no se contabiliza.

Fuente: Elaboración propia.

#### Tramo 1:

Aunque, como ya se ha comentado anteriormente, buena parte del trazado en la opción 1A transcurre en túnel, lo que minimiza el riesgo de impacto sobre los espacios naturales, entre otros vectores. Según los resultados obtenidos del análisis por tramos, en la solución 1B se llega a afectar casi 25.000 m<sup>2</sup> dentro de los límites de los espacios correspondientes al LIC Congosto de Sopeira (ES2410026) y a la ZEPA denominada El Turbón y Sierra de Sis (ES0000281), mientras que en el Tramo 2A, la afectación a dichos espacios se reduce a unos 5.700 m<sup>2</sup>.

En este tramo no se producen afectaciones sobre ningún espacio de interés autonómico.

#### Tramo 2:

Como en el caso anterior, se produce una cierta afectación sobre la ZEPA El Turbón y Sierra de Sis (ES0000281), con efectos similares para las dos opciones planteadas. En la opción 2A se llega a afectar casi 28.000 m<sup>2</sup> de superficie dentro del espacio mientras que en la solución 2B el área afectada es de casi 29.000 m<sup>2</sup>.

En este tramo tampoco se producen afectaciones sobre ningún espacio de interés autonómico.

#### Tramo 3:

En el Tramo 3 no se identifican afectaciones sobre ningún espacio protegido, ni de la Red Natura 2000 ni protegido según la legislación estatal o autonómica, puesto que la única interceptación sobre el espacio El Turbón y Sierra de Sis en el Tramo 3A se plantea íntegramente en túnel.

Como se ha indicado anteriormente, en este tramo no se produce ninguna afectación a espacios naturales protegidos según la legislación estatal o autonómica.

#### Tramo 7:

En este Tramo no se afecta ningún espacio de la Red Natura 2000.

No obstante, el trazado se plantea dentro de los límites del Parque Natural de Posets Maladeta y su área de influencia socioeconómica, con una ligera diferencia entre las opciones planteadas. Mientras que la solución 7C afecta unos 47.000 m<sup>2</sup> de superficie dentro del espacio, la opción 7B incide en unos 73.000 m<sup>2</sup> de superficie.

Por lo tanto, las ocupaciones sobre el Parque Natural se minimizan con la Alternativa 1 que contiene el Tramo 7C.

#### Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los efectos sobre los ámbitos de interés natural, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: se considera que el Tramo 1A es más favorable.
- Para el Tramo 2: no se observan diferencias significativas entre las dos opciones planteadas.

- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas entre las dos opciones planteadas.
- Para el Tramo 7: se considera la propuesta 7C como la más óptima.

Una vez realizado el análisis por tramos se deduce que, a nivel de Alternativas, la Alternativa 1 reduce los efectos previstos sobre los espacios protegidos. Aún así, dada la importancia ecológica de estos elementos, se considera que cualquier afección sobre espacios protegidos tiene una importancia muy grande, valorándose los impactos como severos o moderados / severos para las dos soluciones de trazado planteadas.

La Alternativa 0 no provoca, tampoco en este caso, ningún efecto sobre este vector.

### 9.2.3 Impactos sobre el medio social

- **Impactos sobre el paisaje**

Globalmente, todo el territorio se caracteriza por su bajo grado de antropización y por su marcado carácter rústico en el que tan solo se observan pequeños núcleos urbanos y algunas explotaciones agrícolas y praderías, de poca extensión, concentradas, principalmente, en el valle del río Noguera Ribagorzana o bien ocupando los terrenos más llanos inmersos en el entorno forestal. Los núcleos urbanos son pocos, pequeños y dispersos, siendo el municipio de El Pont de Suert, el de mayores dimensiones, con sus 2.570 habitantes (año 2009), seguido de Vilaller, con 715. Poblaciones como Bono, Estet y Aneto, que forman parte del término municipal de Montanuy o Senet, que pertenece a Vilaller, concentran escasos residentes.

Son precisamente la baja antropización de todo este entorno, junto con los recursos naturales presentes en todo el ámbito, las dos características principales que confieren a todo el conjunto de un elevado valor e interés paisajístico, y por extensión, de una marcada sensibilidad y vulnerabilidad a la introducción de cambios.

Atendiendo a estas condiciones, el análisis de cada tramo estudiado por lo que se refiere a los impactos de tipo paisajístico, se establece del siguiente modo:

#### Tramo 1:

El primero de los tramos en estudio se enmarca en una zona de complicada orografía, marcada por un estrechamiento del valle del río Noguera Ribagorzana y por la presencia del embalse de Escales, bordeado por la carretera actual. Las dos opciones propuestas en este Tramo plantean dos nuevos ejes suponen una mejora sustancial respecto a la N-230 existente, mucho más rectilíneos y con la presencia o bien de largos túneles o de un mayor número de túneles de menor recorrido.

Entre las dos opciones, a nivel paisajístico se aprecian algunas diferencias. El Tramo 1A implica una mayor longitud en túnel, lo que minimiza los efectos previstos sobre el paisaje de la zona. El Tramo 1B, aunque reduce la extensión de los túneles propuestos (en una proporción de un 37% menos aproximadamente), se plantea más cerca del corredor actual.

Globalmente, se considera que la opción 1A es más favorable paisajísticamente puesto que casi el 75% del trazado es subterráneo. No obstante, aunque en la solución 1B se puede llegar a alterar en mayor medida el paisaje de la zona, hay que tener en cuenta que dichas alteraciones se localizan en los alrededores de la carretera actual, por lo que los efectos paisajísticos pueden llegar a compensarse puesto que la carretera actual ya supone una perturbación del paisaje de la zona.

#### Tramo 2:

En este Tramo, que se inicia a la mitad del tercer túnel proyectado en la Alternativa 1 y continua, pasando por la cola del embalse, hasta llegar a la población de El Pont de Suert, también se han propuesto dos opciones.

Esta vez, los efectos sobre el paisaje se consideran similares para las dos soluciones o ligeramente más favorables para la opción 2B puesto que aprovecha en mayor medida el eje de la carretera actual.

#### Tramo 3:

A nivel paisajístico, no se observan diferencias entre los dos trazados propuestos puesto que la variante de El Pont de Suert se plantea de forma muy similar en ambos casos.

Quizá la solución 3B resulta ligeramente menos impactante puesto que, al aprovechar el eje existente en la zona inicial del tramo, minimiza los efectos paisajísticos en esta zona.

#### Tramo 7:

En el Tramo 7, que discurre entre Bono y el túnel de Lladó existente en la carretera actual, después de pasar los núcleos de Aneto y Senet, se plantean también dos ejes, que aprovechan en mayor o menor medida, la carretera actual.

Las diferencias más remarcables a nivel paisajístico se basan pues, en el aprovechamiento de la calzada actual. Mientras que la opción 7C, aunque presenta una longitud menor en el túnel propuesto para salvar la zona de La Creueta, circula en mayor medida sobre el corredor existente. En cambio la solución 7B se plantea de forma paralela, a una cierta distancia de la misma, lo que genera unos taludes de desmonte de mayor magnitud en la ladera de la vertiente de la montaña.

Por lo tanto, según lo expuesto, se considera más favorable la opción 7C puesto que, aunque la longitud de trazado subterráneo es ligeramente inferior, plantea un recorrido más absorbible paisajísticamente al aprovechar en mayor medida el trazado actual.

#### Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los efectos sobre el paisaje, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: se valora la solución 1A como la más favorable.
- Para el Tramo 2: no se observan diferencias significativas, aunque la opción 2B resulta ligeramente más favorable.
- Para el Tramo 3: no se observan diferencias significativas, aunque la opción 3B resulta ligeramente más favorable
- Para el Tramo 7: se valora la opción 7C como la más favorable.

Transportando el análisis de Tramos a nivel de Alternativas se obtiene que la solución que contiene un mayor número de opciones más favorables es la Alternativa 1, puesto que contiene los tramos 1A y 7C.

Finalmente, la Alternativa 0 no provoca ningún efecto sobre este vector dado que la carretera actual ya forma parte del paisaje de la zona.

#### • **Impactos sobre la calidad acústica y atmosférica**

Los efectos acústicos y atmosféricos están directamente relacionados con la proximidad de receptores sensibles en el entorno de las actuaciones. Cabe señalar la escasa población residente que se verá afectada, tanto a nivel general por todos los trazados, como a nivel particular en los segmentos sobre los que se plantean alternativas, siendo las diferencias observables las relacionadas de la siguiente manera:

#### Tramo 1:

En el primero de los Tramos no se ha identificado ningún receptor sensible a recibir impactos acústicos puesto que se trata de una zona despoblada, donde el único núcleo de población corresponde a Sopeira, que se vería favorecido por cualquiera de las opciones planteadas puesto que el trazado en este punto es en túnel, desplazándose hacia el oeste.

En cuanto a las emisiones atmosféricas se estima que las dos opciones producirán los mismos efectos.

#### Tramo 2:

Como en el caso anterior, este tramo se caracteriza por la ausencia de receptores susceptibles de percibir alteraciones acústicas. Esta situación cambia solamente al final del mismo, cuando se alcanza la población de El Pont de Suert, aunque en este caso, al producirse un desplazamiento del eje fuera del núcleo urbano se producirá una mejora en la calidad acústica y atmosférica que repercutirá, especialmente, sobre los edificios y viviendas situados en los alrededores de la carretera actual.

#### Tramo 3:

El Tramo 3 plantea la variante de El Pont de Suert por el oeste del núcleo urbano, pasando por las proximidades del barrio de Las casas de Aragón. En este tramo se localizan los primeros tres receptores analizados: P1, Casa Gironi; P2, Barrio Las casas de Aragón; y P3 Barrio de El Roser.

Una vez realizada la modelización acústica según la previsión de tráfico prevista, en ninguno de estos tres receptores se superan los límites sonoros admisibles por la legislación vigente (60 dBA día, tarde y 50 dBA noche), no estimándose pues, riesgo de impacto sobre los mismos.

**Tramo 7:**

En este tramo se han analizado las posibles afecciones sobre las viviendas al este del núcleo de Bono, representadas por el punto P19 (a la izquierda del Tramo 7C en el PK 124+060; y a la derecha del Tramo 7B en el PK 124+120), así como un conjunto de edificaciones localizadas alrededor del Km 139,7 de la carretera actual (P20).

El estudio acústico muestra que en el Tramo 7C se superan los límites sonoros admisibles puesto que se estimas unos niveles de 65,6 dBA en el período día/tarde, y de 58,6 dBA en el periodo noche. En los demás casos no se alcanzan los umbrales admisibles.

Por lo tanto, según los resultados obtenidos, se deduce que la Alternativa 2 minimiza los impactos sobre la calidad acústica de los receptores de la zona.

**Resumen y conclusiones:**

Como resumen, desde el punto de vista de los efectos sobre la calidad acústica y atmosférica, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: no se observan diferencias.
- Para el Tramo 2: no se observan diferencias.
- Para el Tramo 3: no se determinan diferencias.
- Para el Tramo 7: la opción 7B minimiza el impacto sobre los receptores analizados.

Según el análisis de los efectos sobre la calidad acústica y atmosférica por Tramos, se establece que la Alternativa 2 resulta más favorable puesto que reduce el número de receptores afectados por el aumento de los niveles sonoros en fase de explotación.

Por lo que respecta a la Alternativa 0, no provoca ningún efecto sobre este vector, a pesar de que circula más próximo al núcleo de Forcat.

- **Impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo**

La totalidad de los terrenos ocupados por las alternativas de trazado planteadas se clasifican como no urbanizables según los planeamientos municipales vigentes de las poblaciones afectadas. Igualmente, no se prevé que la incorporación de ninguna de las propuestas altere

los programas o planes urbanísticos de futuro ni los planeamientos de ámbito territorial. En este sentido, el impacto estimado es nulo para todas las soluciones.

- **Impactos sobre los elementos del territorio**

A nivel de intercepción de caminos y vías de servicio, el proyecto garantiza la continuidad de todos los viales y el mantenimiento de los accesos a las fincas y propiedades de la zona. Igualmente, se prevé la reposición de todos los servicios afectados. Esta situación es común a todas las alternativas.

Por lo que respecta a las ocupaciones en montes de utilidad pública, las superficies ocupadas de cada tramo en estudio quedan resumidas del siguiente modo:

**TABLA 118.**

Comparación de las superficies de ocupaciones permanentes de montes de utilidad pública por tramo alternativo.

Superficie ocupaciones permanentes (m <sup>2</sup> )							
Tramo	Tipo	Subtotal	Total	Tramo	Tipo	Subtotal	Total
Tramo 1A	T(*)	29.237	3.088 m <sup>2</sup>	Tramo 1B	T(*)	27.287	9.523 m <sup>2</sup>
	V	0			V	0	
	C	3.088			C	9.523	
Tramo 2A	T(*)	6.767	26.163 m <sup>2</sup>	Tramo 2B	T(*)	4.676	10.023 m <sup>2</sup>
	V	711			V	0	
	C	25.452			C	10.023	
Tramo 3A	T(*)	0	0 m <sup>2</sup>	Tramo 3B	T(*)	0	0 m <sup>2</sup>
	V	0			V	0	
	C	0			C	0	
Tramo 7C	T(*)	0	0 m <sup>2</sup>	Tramo 7B	T(*)	0	161 m <sup>2</sup>
	V	0			V	0	
	C	0			C	161	

Notas: Tipo T: Trazado en túnel / V: Trazado en viaducto / C: Trazado a cielo abierto  
T(\*) El trazado en túnel no se contabiliza.

Fuente: Elaboración propia.

Según los datos de la tabla anterior, las diferencias entre alternativas quedan establecidas del modo siguiente:

Tramo 1:

La afección a montes de utilidad pública en la opción 1A resulta unas tres veces menor que en la solución 1B, contabilizándose una superficie afectada de 3.088 m<sup>2</sup> para el Tramo 1A y de 9.523 m<sup>2</sup> en el Tramo 1B. Los montes afectados en este tramo son Tayo de Aulet y Bosque de Sellés.

Tramo 2:

La tendencia de área afectada en el tramo 2 se invierte, puesto que responde de forma diferente entre las opciones. En este caso, la solución 2B minimiza los efectos sobre los bosques afectados (Bosque de Sellés y Gabarrero), afectando una superficie equivalente a 1 Ha, mientras que la opción 2A afecta a unas 2,6 Ha.

Tramo 3:

No se intercepta ningún monte de utilidad pública.

Tramo 7:

En este tramo no se observan diferencias significativas puesto que la afección detectada en la opción 7B, de tan solo 160 m<sup>2</sup>, se considera mínima. En el Tramo 7C no se intercepta ningún monte de utilidad pública.

Resumen y conclusiones:

Como resumen de análisis de los Tramos, desde el punto de vista de los impactos sobre los elementos del territorio, el resultado se establece en lo siguiente:

- Para el Tramo 1: se considera más favorable la opción 1A.
- Para el Tramo 2: se considera más favorable la propuesta 2B.
- Para el Tramo 3: no hay diferencias.
- Para el Tramo 7: no hay diferencias.

A nivel de alternativas, resulta difícil establecer una de las opciones como la favorita, puesto que según el Tramo se considera más favorable una u otra.

Finalmente, la Alternativa 0 no genera impactos sobre este vector.

- **Impactos sobre los factores socioeconómicos**

La mejora de las comunicaciones gracias al acondicionamiento y la adecuación del tramo de la N-230 en estudio, independientemente de la alternativa, es un efecto positivo para la población, el cual se entiende con la globalidad del proyecto (desde Sopeira a la boca sur del túnel de Viella) y no permite un análisis por tramos. En cambio, el análisis de los efectos sobre las actividades económicas de cada una de las propuestas ofrece algunas diferencias entre segmentos:

Tramo 1:

En este tramo no se desarrolla ninguna actividad económica que pueda verse afectada por el eje.

Tramo 2:

Para este tramo no se observan diferencias significativas entre propuestas, respecto a los riesgos de impacto sobre las actividades económicas que se desarrollan en este sector.

Tramo 3:

Para este tramo no se observan diferencias significativas entre propuestas, respecto a los riesgos de impacto sobre las actividades económicas que se desarrollan en este sector.

Tramo 7:

Para este tramo no se observan diferencias significativas entre propuestas, respecto a los riesgos de impacto sobre las actividades económicas que se desarrollan en este sector.

Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los impactos sobre las actividades económicas, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: no hay diferencias.
- Para el Tramo 2: no se observan diferencias.
- Para el Tramo 3: no se establecen diferencias significativas.
- Para el Tramo 7: no hay diferencias.

Según el análisis de tramos realizado, no se establecen diferencias significativas en cuanto a los impactos sobre los factores socioeconómicos puesto que en todas ellas se identifican efectos sobre ciertas actividades. En cambio, la Alternativa 0 no genera impactos sobre este vector.

- **Impactos sobre los factores demográficos**

El efecto barrera que genera el acondicionamiento de la carretera N-230 se considera equivalente al actual puesto que en muchos sectores del trazado se sigue el eje existente.

Sin embargo, para todas las alternativas, la mejora en la seguridad en la conducción es igual.

La no intervención mantiene en vigor una carretera peligrosa, de trazado complicado y de conducción pesada que dificulta los desplazamientos por este territorio.

- **Impactos sobre el patrimonio cultural**

El estudio sobre el patrimonio histórico y cultural determina que el acondicionamiento del eje afecta directamente algunos elementos inventariados estableciendo de este modo algunas diferencias entre las opciones de trazado.

Tramo 1:

Entre los elementos de interés cultural identificados en el primer tramo de trazado, destacan el yacimiento arqueológico "PK 116" (Y.A. 1) y el "Despoblado de Aulet" (P.A. 1), que se localizan en las proximidades del Tramo 1B. En el primer caso, la ejecución de un vial de acceso a la carretera actual afecta ligeramente el ámbito ocupado por el yacimiento. En el caso del Despoblado de Aulet, si bien se ha intentado evitar su afección, el elemento se encuentra adyacente al trazado, que en esta zona se plantea por la calzada actual.

Según lo expuesto, en cuanto a los efectos previstos sobre el patrimonio cultural, se considera más favorable la opción 1A.

Tramo 2:

En el segundo tramo, las dos opciones planteadas suponen la afección del Yacimiento denominado "Castell i despoblat de Suert" (código Y.A. 4, en el TM de El Pont de Suert) debido a la previsión de realización de un enlace con la carretera actual, a la altura del PK 105+700 (Tramo 2A) o PK 107+000 (Tramo 2B), que afectaría el límite occidental del elemento.

Tramo 3:

Ninguna de las dos propuestas de trazado afecta elementos catalogados del inventario de patrimonio cultural.

Tramo 7:

En las proximidades del Tramo 7C se localiza la Ermita de San Pedro de Bono, que queda a unos 20 m del trazado. En el estudio de patrimonio cultural también se ha identificado la afección a una cabañera localizada al sur de Bono, que quedaría afectada por la ejecución del Tramo 7C.

Por lo tanto, la opción 7B minimiza los efectos previstos sobre el patrimonio cultural puesto que evita la afección a la cabañera y a la Ermita de San Pedro de Bono.

Resumen y conclusiones:

Como resumen, desde el punto de vista de los impactos sobre el patrimonio cultural, el resultado del análisis establece lo siguiente:

- Para el Tramo 1: se considera más favorable la opción 1A.
- Para el Tramo 2: no se establecen diferencias significativas.
- Para el Tramos 3: no se identifican afecciones al patrimonio cultural
- Para el Tramo 7: la opción 7B resulta más favorable.

En este caso, tras el análisis de la afección sobre el patrimonio cultural por tramos, no puede establecerse una preferencia entre Alternativas ya que si bien la Alternativa 1 minimiza el riesgo de afección en el Tramo 1, la Alternativa 2 resulta más favorable en el Tramo 7. En el resto de sectores sujetos a la propuesta de diferentes ejes, no se establecen diferencias. Una vez más, la Alternativa 0 no genera impactos sobre este vector.

### **9.3 Resumen de ventajas e inconvenientes de cada alternativa**

A continuación, se incluye el resumen de las ventajas e inconvenientes que, desde el punto de vista ambiental, pueden generar las diferentes alternativas estudiadas.



TRAMO 1					
ALTERNATIVA 0		TRAMO 1A		TRAMO 1B	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico.</li> <li>✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El 75% del trazado se proyecta en túnel, minimizando los cambios morfológicos y los efectos paisajísticos.</li> <li>✓ Dada la mayor longitud en túnel, minimiza la superficie de ocupación permanente (estimada en unos 47.552 m<sup>2</sup>).</li> <li>✓ Minimiza la alteración de las cubiertas vegetales.</li> <li>✓ Reduce las afecciones previstas sobre la ZEPA El Turbón y Sierra de Sis.</li> <li>✓ Mejora la calidad acústica y atmosférica de la población de Sopeira.</li> <li>✓ Mejora la seguridad en la conducción.</li> <li>✓ Minimiza el riesgo de afección sobre los elementos de interés cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presenta un excedente de tierras mayor, de 861.118 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Genera desmontes de altura considerable (26 m).</li> <li>✓ Genera terraplenes de grandes dimensiones, llegando a alcanzar 43 ó 36 m de desarrollo en planta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reduce la necesidad de localizar espacios de vertedero, estimándose un volumen de tierras sobrantes de 670.697 m<sup>3</sup> de material.</li> <li>✓ Mejora la calidad acústica y atmosférica de la población de Sopeira.</li> <li>✓ Mejora la seguridad en la conducción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera desmontes de altura considerable (35-36 m).</li> <li>✓ Genera terraplenes de grandes dimensiones, llegando a alcanzar los 40 m de desarrollo en planta.</li> <li>✓ Aumenta en más del doble la superficie de ocupación permanente respecto a la otra alternativa (estimándose unos 121.854 m<sup>2</sup>).</li> <li>✓ Supone una mayor alteración paisajística de la zona donde se encuentra el paraje de Aulet que ha quedado aislado debido a la presencia del embalse y de la actual N-230.</li> <li>✓ Aumenta la superficie afectada de los montes de utilidad pública Tayo de Aulet y Bosque de Sellés.</li> <li>✓ Implica un mayor riesgo de afección sobre el yacimiento arqueológico "PK 116" y sobre el "despoblado de Aulet".</li> </ul>

TRAMO 2					
ALTERNATIVA 0		TRAMO 2A		TRAMO 2B	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico.</li> <li>✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presenta un excedente de tierras menor, de 97.980 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Presenta un menor número de desmontes.</li> <li>✓ Minimiza las afecciones previstas sobre la cubierta vegetal, reduciendo los efectos sobre bosques de robleal.</li> <li>✓ Mejora la seguridad en la conducción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera terraplenes con un mayor desarrollo, de 25 m.</li> <li>✓ Supone una mayor superficie de ocupaciones permanentes (de casi 62.000 m<sup>2</sup>).</li> <li>✓ Afecta a una mayor superficie de montes de utilidad pública (unas 2,6 Ha).</li> <li>✓ Afecta de manera directa el yacimiento identificado como "Castell i despoblat de Suert", a la altura del PK 105+700.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reduce la superficie de afección permanente, que se estima en unos 53.000 m<sup>2</sup>.</li> <li>✓ Aprovecha en mayor medida la calzada actual, lo que puede llegar a minimizar las afecciones sobre el paisaje.</li> <li>✓ Reduce las afecciones a los montes de utilidad pública (1 Ha).</li> <li>✓ Mejora la seguridad en la conducción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presenta un mayor volumen de tierras sobrantes, de 149.251 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Los desmontes previstos adoptan fuertes inclinaciones que no permiten la revegetación de los mismos, llegando a alcanzar los 25 m de altura.</li> <li>✓ Genera una mayor longitud de desmontes.</li> <li>✓ Afecta de manera directa el yacimiento identificado como "Castell i despoblat de Suert", a la altura del PK 107+000.</li> </ul>

TRAMO 3					
ALTERNATIVA 0		TRAMO 3A		TRAMO 3B	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico.</li> <li>✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reduce ligeramente la ocupación permanente de suelos, situándose en 44.869 m<sup>2</sup>.</li> <li>✓ No se afecta ningún espacio de interés natural.</li> <li>✓ No se estiman impactos debidos a la inmisión acústica del nuevo trazado.</li> <li>✓ No se estiman impactos sobre las actividades económicas existentes.</li> <li>✓ No se afecta ningún monte de utilidad pública.</li> <li>✓ No se afecta ningún elemento de interés cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera un volumen de tierras sobrantes de 75.674 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Ante el empeoramiento de la situación del sector de nidificación N15 se recomienda la adopción de un sistema de ocultación visual.</li> <li>✓ Al inicio del tramo se prevé unos mayores efectos sobre el paisaje puesto que se produce una mayor alteración de los terrenos en este sector.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se afecta ningún espacio de interés natural.</li> <li>✓ Al aprovechar en mayor medida la calzada actual al inicio del tramo, se minimizan los efectos paisajísticos en este tramo.</li> <li>✓ No se estiman impactos debidos a la inmisión acústica del nuevo trazado.</li> <li>✓ No se estiman impactos sobre las actividades económicas existentes.</li> <li>✓ No se afecta ningún monte de utilidad pública.</li> <li>✓ No se afecta ningún elemento de interés cultural.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera un volumen de tierras sobrantes de 71.423 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Supone una ocupación permanente de suelos un poco mayor, situándose en 52.321 m<sup>2</sup>.</li> <li>✓ Ante el empeoramiento de la situación del sector de nidificación N15 se recomienda la adopción de un sistema de ocultación visual.</li> </ul>

TRAMO 7					
ALTERNATIVA 0		TRAMO 7B		TRAMO 7C	
Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes	Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico.</li> <li>✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.</li> <li>✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera un volumen de tierras sobrantes ligeramente menor, de 65.854 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Reduce los efectos sobre la fauna en cuanto a los sectores de nidificación puesto que solamente en el sector N20 se mantiene el riesgo alto de afección.</li> <li>✓ Minimiza los efectos derivados del aumento del nivel sonoro en los receptores puesto que no se superan los límites admisibles según la legislación vigente.</li> <li>✓ Minimiza los efectos sobre los elementos de patrimonio cultural puesto que reduce el riesgo de afección a la ermita de San Pedro de Bono.</li> <li>✓ No afecta vías pecuarias ni caminos históricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera una mayor longitud de desmontes, llegando a alcanzar alturas de 25 m.</li> <li>✓ Se plantea un eje nuevo en paralelo al existente.</li> <li>✓ Implica una mayor ocupación de terrenos de forma permanente, estimada en 72.761 m<sup>2</sup> de superficie.</li> <li>✓ Implica una mayor afección a los bosques de roble peloso.</li> <li>✓ Genera un impacto de mayor magnitud sobre el Parque Natural de Posets Maladeta y su área de influencia puesto que la superficie ocupada es mayor (72.762 m<sup>2</sup>).</li> <li>✓ Implica mayores cambios geomorfológicos así como mayores alteraciones del paisaje puesto que no se aprovecha el eje existente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se aprovecha en mayor medida la calzada actual, minimizando los cambios morfológicos del territorio y las alteraciones paisajísticas.</li> <li>✓ Se plantea una menor longitud de desmontes, llegando a alcanzar alturas inferiores, de 19 m.</li> <li>✓ Supone una menor afección de terrenos, llegando a ocupar casi 47.000 m<sup>2</sup> de superficie de forma permanente.</li> <li>✓ Implica una menor afección a las cubiertas vegetales, especialmente en el caso de bosques de roble peloso.</li> <li>✓ Minimiza la afección al Parque Natural de Posets Maladeta y su área de influencia puesto que la superficie ocupada es menor (unos 47.000 m<sup>2</sup>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Genera un volumen de tierras sobrantes un poco mayor, de 72.424 m<sup>3</sup>.</li> <li>✓ Supone un mayor riesgo de afección sobre los sectores de nidificación puesto que mantiene un riesgo elevado para los nidos N20 y N25.</li> <li>✓ Implica la superación de los límites acústicos admisibles sobre el receptor P19 (núcleo de Bono), lo que obliga a contemplar medidas para la reducción de los niveles sonoros.</li> <li>✓ El trazado se plantea a poca distancia de la Ermita de San Pedro de Bono, que queda a unos 20 m.</li> <li>✓ El trazado afecta una cabañera localizada al sur de Bono.</li> </ul>

#### 9.4 Resultados globales de la valoración de impactos

El resumen de esta valoración global muestra los siguientes resultados para cada alternativa analizada:

**TABLA 119.**  
Resumen de la valoración de impactos por alternativa.

ALTERNATIVA	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA	VALORACIÓN CUALITATIVA
ALTERNATIVA 1	-271	MODERADO/SEVERO (según sector)
ALTERNATIVA 2	-275	MODERADO/SEVERO (según sector)

Fuente: Elaboración propia.

Según esta ponderación no existen grandes diferencias significativas entre los dos trazados planteados en las Alternativas 1 y 2 puesto que los valores obtenidos son muy similares, situándose entre 271 y 275. La valoración cualitativa se clasifica como Moderada/Severa en todos los casos, debido a que las intervenciones planteadas y sus efectos sobre el entorno más inmediatos, dependen del sector. Así pues, los ejes planteados, dividen la carretera en estudio en tres grandes segmentos: el comprendido entre Sopeira (inicio del trazado) hasta El Pont de Suert, desde El Pont de Suert hasta pasado Aneto, y desde Aneto hasta final del proyecto.

Para el **primer sector, desde Sopeira a El Pont de Suert**, se proponen dos ejes que plantean un trazado formado, en el caso de la Alternativa 1, por largos segmentos en túnel y cruces de los barrancos en viaducto, mientras que en la Alternativa 2 se plantea un mayor número de túneles pero de menor recorrido, de forma que el nuevo eje se aproxima a la carretera existente. De esta manera, el planteamiento propuesto para la Alternativa 1, de forma general, reduce considerablemente las afecciones en superficie y, a pesar de atravesar espacios naturales de interés, las ocupaciones del territorio son mínimas por la longitud que presenta este eje, considerándose un impacto **Moderado**. En cambio, el impacto previsto en este sector para la Alternativa 2 se valora como **Moderado/Severo** puesto que supone una mayor alteración de los elementos del medio.

En el **sector comprendido entre El Pont de Suert y Aneto** el trazado planteado es más conservador puesto que se intenta aprovechar la calzada actual en la medida de lo posible, alejando el tráfico del centro del núcleo urbano de Vilaller. De esta forma, globalmente se considera un impacto **Moderado** para la mayoría de vectores y todos los ejes propuestos, a pesar de que el estudio particular que compara los efectos del tramo sometido a alternativas que se ha presentado anteriormente, justifica qué opción es la más recomendable desde el punto de vista ambiental, según el vector.

Por último, para el **sector que va desde Aneto hasta la boca sur del túnel de Viella** se propone un trazado aplicando el criterio de mínima afección, dado que la actuación, que diseña un eje único, se plantea como acondicionamiento estricto de las calzadas actuales. Sólo destaca una intervención, la modificación del puente que cruza el río Salenques por suavización de curva. Globalmente, en este segmento de trazado, el impacto se considera **Moderado**.

A continuación se adjunta una tabla con el resumen de los valores obtenidos de la evaluación y valoración de los impactos descritos en los apartados anteriores.

**TABLA 120.**  
Matriz resumen de evaluación y valoración de impactos.

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los suelos</b>				
Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico	-2,49	-2,49	M	M
Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes	-18,65	-19,89	S	S
Ocupaciones temporales de suelos durante las obras	-10,26	-11,19	M	M
Impactos derivados de la incorporación de las instalaciones de ventilación de túneles	-3,42	-3,42	M	M
Riesgo de contaminación de suelos	-2,80	-2,80	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-37,61</b>	<b>-39,78</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>
<b>Impactos sobre la geología y la geomorfología</b>				
Necesidad de espacios de vertedero	-15,54	-14,30	S	M-S
Necesidad de zonas de préstamo de tierras	-2,95	-2,95	C	C
Afección a ámbitos de interés geológico (geotopos o geozonas)	-3,57	-3,57	C	C
Cambios morfológicos en el territorio	-4,66	-4,66	M-S	M-S
Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes	-3,89	-3,89	M-S	M-S
Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles	-3,57	-3,57	M-S	M-S
Otros riesgos geológicos	-3,26	-3,26	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-37,45</b>	<b>-36,21</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>
<b>Impactos sobre la hidrología</b>				
Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales	-7,77	-7,77	M	M
Intercepciones de la red de drenaje superficial	-19,58	-19,58	M	M
Riesgo de contaminación del medio hídrico por infiltración	-7,15	-7,15	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-34,50</b>	<b>-34,50</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre la vegetación</b>				
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de bosques y masas forestales	-4,51	-4,82	M	M-S
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de vegetación arbustiva y/o herbácea	-4,82	-4,82	M-S	M-S
Eliminación de la cubierta vegetal: Comunidades de ribera	-8,39	-9,01	M	M
Eliminación de la cubierta vegetal: Superficies de prados, praderías, tierras agrícolas y de labor	-4,20	-4,20	M	M
Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): Prioritarios	-12,12	-13,05	M	M
Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario (HIC): No Prioritarios	-8,08	-8,70	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-42,11</b>	<b>-44,60</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>
<b>Impactos sobre la fauna</b>				
Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción	-16,16	-16,16	S	S
Afección por riesgo de atropellamiento de fauna terrestre	-11,66	-11,66	M	M
Impactos por destrucción de biotopo	-7,46	-7,46	M	M
Impactos generados por el efecto barrera	-4,20	-4,20	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-39,47</b>	<b>-39,47</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>
<b>Impactos sobre los espacios naturales</b>				
Impactos sobre los espacios de la red Natura 2000	-16,16	-16,16	S	S
Impactos sobre los Espacios Naturales protegidos a nivel estatal y autonómico	-12,12	-13,99	M	M-S
Impactos sobre otras figuras de protección	-3,57	-3,89	M	M
Impactos sobre los planes de recuperación de las especies sensibles	-7,46	-8,08	M-S	M-S
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-39,32</b>	<b>-42,11</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Paisaje</b>				
Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos	-1,28	-1,28	M	M
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Sopeira-El Pont de Suert	-1,57	-1,69	C-M	C-M
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: El Pont de Suert-Aneto	-5,07	-5,07	M	M
Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general: Aneto-Túnel Viella	-3,15	-3,15	C-M	C-M
Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población	-4,37	-4,72	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-15,45</b>	<b>-15,92</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente acústico</b>				
Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación	-2,45	-2,45	M	M
Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas	-4,02	-3,67	M	M
Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	7,00	7,00	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>0,52</b>	<b>0,87</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre la calidad del ambiente atmosférico</b>				
Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas	-5,60	-5,60	M	M
Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos	7,70	7,70	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>2,10</b>	<b>2,10</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación de suelo</b>				
Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afec. de suelos urbanos y urbaniz. no programados	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos urbanizables no programados	0,00	0,00	N	N
Impactos sobre la clasificación del suelo: Afecciones de suelos no urbanizables	-1,57	-1,57	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-1,57</b>	<b>-1,57</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre los elementos del territorio</b>				
Afecciones a caminos y vías de servicio	-6,41	-6,41	M	M
Afecciones a montes de utilidad pública	-3,03	-3,03	M	M
Riesgo de impacto sobre los servicios en alta	-3,67	-3,67	M	M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-13,12</b>	<b>-13,12</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre los factores socioeconómicos</b>				
Necesidad de expropiación de terrenos	-3,15	-3,15	M	M
Aumento de la contratación durante las obras	1,11	1,11	P	P
Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	-2,80	0,00	C-M	N
Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	-1,52	-1,52	M	M
Impactos sobre la actividad económica	-1,34	-1,34	M	M
Mejora de las comunicaciones	4,55	4,55	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-3,15</b>	<b>-0,35</b>	<b>M</b>	<b>M</b>

Vector / Impacto potencial	VALORACIÓN CUANTITATIVA PONDERADA		VALORACIÓN CUALITATIVA	
	ALT1	ALT2	ALT1	ALT2
<b>Impactos sobre los factores demográficos</b>				
Efecto barrera sobre la población	-6,06	-6,06	M	M
Mejora de la seguridad de la conducción	9,09	9,09	P	P
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>3,03</b>	<b>3,03</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>Impactos sobre el patrimonio cultural</b>				
Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas	-1,05	-1,05	C-M	C-M
Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos	-5,36	-5,83	M	M
Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico	-5,36	-5,36	M	M
Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	-1,34	-1,34	C-M	C-M
<b>VALORACIÓN GLOBAL VECTOR</b>	<b>-13,12</b>	<b>-13,58</b>	<b>M</b>	<b>M</b>
<b>VALORACIÓN GLOBAL</b>	<b>-271</b>	<b>-275</b>	<b>M-S</b>	<b>M-S</b>

IMPACTO CUALITATIVO: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico

## 9.5 Síntesis y conclusiones

El acondicionamiento y la adecuación de la carretera N-230 queda justificado con la mejora de la red viaria que contribuye al avance de comarcas que actualmente no disponen de vías adecuadas para los desplazamientos por la zona, a pesar de que los efectos en el medio físico y biótico son en algunos casos, considerables. Este efecto es especialmente importante para el sector que abarca Sopeira y El Pont de Suert, dado que la carretera actual ofrece un mal servicio, por su trazado sinuoso y lleno de curvas peligrosas con elevados riesgos de accidentes. Por lo tanto, si el objetivo perseguido es dotar a los usuarios de unas mejores prestaciones en la conducción, el mantenimiento del trazado existente o la ejecución de la denominada Alternativa 0 no garantiza en ningún caso este servicio.

En el presente apartado se ofrece un resumen del análisis ambiental realizado, así como una síntesis del análisis multicriterio realizado en el Estudio Informativo, de manera que se ofrece una visión global del análisis de alternativas realizado teniendo en cuenta otros aspectos además de los ambientales.

### Análisis ambiental de Alternativas

Los dos trazados analizados son muy similares, puesto que en gran parte del recorrido se plantea alternativa única. Las principales diferencias entre las dos propuestas se localizan en el primer sector, desde el inicio de proyecto hasta el núcleo urbano de El Pont de Suert (Tramos 1, 2 y 3). A partir de esta población se plantea un trazado único que circula, en la medida de lo posible por la carretera actual, planteando un nuevo eje a la altura de Vilaller para desplazar el tráfico fuera de esta población. Un poco más adelante, a la altura de Bono hasta Senet (en Montanuy) se plantean nuevamente dos recorridos diferentes en el Tramo 7. A partir de aquí hasta el final del proyecto, se plantea un tramo único aprovechando el trazado de la carretera actual. Para los tramos donde se proponen diferentes opciones se ha efectuado un extracto de los efectos o impactos más destacables que generan sobre el medio, con el objeto de justificar la elección ambiental de una u otra opción.

Esta evaluación particular llevada a cabo para cada uno de los tramos citados se resume de la siguiente manera:

### Tramo 1:

En el primero de los sectores se considera que a efectos ambientales, **el Tramo 1A es más favorable** por los siguientes motivos:

- El 75% del trazado se proyecta en túnel, mientras que la opción 1B reduce esta proporción en un 38% de trazado subterráneo. De esta manera, se reducen considerablemente los cambios morfológicos y los efectos paisajísticos.
- Por los mismos motivos, el largo recorrido en túnel minimiza las ocupaciones permanentes de suelo y la alteración de las cubiertas vegetales.
- Asimismo, se reducen los efectos previstos sobre la ZEPA El Turbón y Sierra de Sis.
- Finalmente, el Tramo 1A evita cualquier tipo de afección sobre los elementos de interés cultural.

El principal efecto negativo previsto para la opción 1A es el elevado volumen de tierras sobrantes, estimado en 659.387 m<sup>3</sup>. No obstante, cabe indicar que ante estos efectos, el Estudio Informativo propone una serie de posibles emplazamientos para la deposición de tierras como las actividades extractivas abandonadas pendientes de restauración, mientras que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se proponen medidas de gestión del material sobrante.

Otro de los efectos negativos es que se generan taludes de grandes dimensiones (desmontes y terraplenes). En este caso, en el Estudio Informativo se proponen las medidas necesarias para minimizar los riesgos de erosionabilidad como la construcción de bermas en los taludes de más de 10 m de altura y la instalación de malla de triple torsión según la composición de la roca.

Ante los efectos previstos en este tramo, se han propuesto varias medidas para mitigar-los. De esta manera, una vez aplicadas las medidas indicadas, en las dos alternativas se consigue corregir los impactos de manera que éstos puedan ser asumibles en el medio en el que se inscriben, por lo que tampoco se aprecian diferencias significativas entre las opciones analizadas.

Tramo 2:

Para el segundo sector, resulta difícil establecer una opción como la más favorable puesto que se detectan valoraciones positivas en las dos opciones dependiendo del vector ambiental.

- La opción 2A presenta un menor excedente de tierras, de 97.980 m<sup>3</sup> ante los 149.251 m<sup>3</sup> de la solución 2B.
- En cuanto a la estabilidad de los taludes, el Tramo 2A presenta un mayor número de desmontes, mientras que el Tramo 2B genera desmontes con inclinaciones que no permiten su revegetación.
- La solución 2B reduce la superficie de afección permanente, de unos 53.000 m<sup>2</sup> ante los casi 62.000 m<sup>2</sup> que plantea el tramo 2A.
- La solución 2A minimiza las afecciones sobre la cubierta vegetal, reduciendo los efectos sobre los bosques de robledal.
- La opción 2B aprovecha en mayor medida el eje de la carretera actual, lo que minimiza los efectos sobre el paisaje.
- El trazado planteado para el Tramo 2B minimiza la afección a bosques de utilidad pública.

Entre los efectos negativos atribuibles a este tramo de trazado, ambas opciones generan un volumen importante de tierras sobrantes. Como en el caso anterior, cabe indicar que en el Estudio Informativo se propone una serie de posibles emplazamientos para la deposición de tierras como las actividades extractivas abandonadas pendientes de restauración, mientras que en el presente Estudio de Impacto Ambiental se proponen medidas de gestión del material sobrante.

Por otro lado, ninguna de las dos opciones evita la afección del yacimiento arqueológico inventariado denominado “Castell i despoblat de Suert”, situado a la altura del PK 105+700 en la opción 2A, y del PK 107+000 en la solución 2B.

En este caso, una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas, tampoco se detecta ningún impacto que provoque efectos significativos en ninguna de las dos alternativas planteadas puesto que, como se ha indicado, los efectos son similares en los dos casos.

Tramo 3:

Como en el tramo anterior, en este sector resulta difícil también decantar la balanza hacia un trazado u otro. A continuación se resumen los principales efectos diferenciales entre los ejes planteados:

- Las dos opciones generan un volumen de tierras sobrantes similar, estimada en 71.423 m<sup>3</sup> para la opción 3B y en 75.674 m<sup>3</sup> en el caso 3A.
- El Tramo 3B, al aprovechar en mayor medida el trazado de la carretera actual al inicio del sector, provoca una menor alteración paisajística en este punto.

Entre los inconvenientes, comunes para las dos soluciones planteadas, destaca la afección al sector de nidificación N15, que empeora respecto a la situación actual en los dos casos, siendo necesaria la adopción de medidas de ocultación visual en este tramo.

Con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el EIA se consigue reducir o corregir considerablemente la magnitud de los impactos previstos en cada una de las alternativas propuestas, por lo que, una vez aplicadas dichas medidas, no se prevén diferencias entre las dos opciones propuestas.

Con la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el EIA se consigue reducir o corregir considerablemente la magnitud de los impactos previstos en cada una de las alternativas propuestas, por lo que, una vez aplicadas dichas medidas, no se prevén diferencias entre las dos opciones propuestas.

Tramo 7:

Finalmente, para el último de los tramos donde se proponen opciones, se considera que **a nivel ambiental el Tramo 7B es ligeramente más favorable** debido a los siguientes motivos:

- Genera un volumen de tierras sobrantes ligeramente inferior, de 65.854 m<sup>3</sup> respecto a los 72.424 m<sup>3</sup> estimados para la opción 7C.
- Reduce las afecciones sobre la fauna puesto que solamente se mantiene un riesgo alto de afección sobre el sector N20, mientras que en el Tramo 7C se estima un riesgo elevado en los nidos N20 y N25.



- Minimiza los efectos derivados del aumento del nivel sonoro en los receptores puesto que no se superan los límites admisibles en ninguno de los receptores localizados en este tramo.
- Disminuye el riesgo de afección sobre los elementos de interés cultural como la Ermita de San Pedro de Bono puesto que se aleja del citado elemento.
- Evita la afección a la cabañera localizada al sur de Bono.

No obstante, esta opción implica una mayor ocupación de terrenos, de 72.761 m<sup>2</sup> respecto a los casi 47.000 m<sup>2</sup> que se calculan para la opción 7C, lo que se traduce en unos mayores efectos sobre el Parque Natural de Posets Maladeta y su área de influencia socioeconómica puesto que dichos terrenos se encuentran dentro de este espacio natural. En este sentido, resulta difícil también establecer una de las dos opciones puesto que la elección depende del vector ambiental que se considere.

En este tramo, una vez aplicadas las medidas propuestas, tampoco se detectan efectos adversos significativos para la mayoría de los efectos previstos. Solamente destaca el caso de las afecciones sobre los sectores de nidificación, donde, en el tramo 7B (Alternativa 2), se consigue evitar la afección del sector de nidificación N25 que puede albergar individuos de alimoche y buitre leonado sin necesidad de aplicar medidas correctoras.

Finalmente, tras el análisis por tramos, se deduce que, a excepción del Tramo 1, resulta difícil establecer una clara preferencia desde el punto de vista ambiental por una de las opciones planteadas. Además, teniendo en cuenta las ligeras diferencias identificadas en cada una de las soluciones analizadas, la elección de una u otra Alternativa depende del vector ambiental analizado, considerándose complicado establecer una preferencia por una de las dos soluciones. Esta situación queda reflejada en los resultados obtenidos en la valoración de impactos, donde la evaluación es ligeramente más favorable para la Alternativa 1 pero las diferencias obtenidas no son muy grandes, lo que está acorde con la observación realizada.

#### Análisis multicriterio. Resultados obtenidos

Para el análisis multicriterio del Estudio Informativo, se ha seleccionado el método Pattern para así realizar una comparación cuantitativa de las alternativas.

El punto de partida para éste y otros métodos, es la matriz de valoración de alternativas, la cual se muestra en el Anejo de análisis multicriterio del Estudio Informativo.

A partir de aquí se obtiene el índice de pertinencia para cada alternativa, siendo éste el resultado de la sumatoria de los diferentes productos entre los indicadores de cada objetivo por su peso asignado. La condición que exige el método de Pattern, es que la suma de los pesos sea igual a 1.

El hecho de asignar una combinación previa y única a los diferentes pesos implica que el proceso adquiera un importante grado de subjetividad. Con el fin de evitar la citada subjetividad se lleva a cabo una combinación de pesos a asignar a cada uno de los objetivos, para realizar un análisis de sensibilidad con variaciones amplias a cada uno de ellos.

En la combinación de pesos se considera que, para cada objetivo, los pesos pueden adoptar un valor entre 0 y 1 redondeado hasta el primer decimal. Es decir, que para cada objetivo un peso puede adoptar 11 valores diferentes: peso 0,0; peso 0,1; peso 0,2; peso 0,3; peso 0,4; peso 0,5; peso 0,6; peso 0,7; peso 0,8; peso 0,9 y peso 1,0.

El máximo número de combinaciones diferentes de pesos es de 286. Se calcula el índice de pertinencia de cada alternativa en cada una de las diferentes combinaciones de pesos. Finalmente, se considera como la alternativa más idónea, la que más veces haya sido seleccionada o, dicho de otra forma, la que más veces haya obtenido el índice de pertinencia más elevado.

Aplicando las distintas combinaciones de pesos a los indicadores obtenidos para cada objetivo en el Estudio Informativo, se obtienen los siguientes resultados:

Alternativa	Indicadores				Nº veces seleccionada	Porcentaje
	Obj. Ambiental	Obj. Económico	Obj. Territorial	Obj. Funcional		
1	0,429	0,249	0,604	0,709	74	25,9%
2	0,416	0,330	0,629	0,681	212	74,1%

Fuente: Estudio Informativo

A partir de los resultados expuestos en la tabla anterior, se observa que la alternativa 2 es la que más veces es seleccionada en los diferentes análisis multicriterio realizados según todas las posibles combinaciones de pesos. Este resultado demuestra que, cuantitativamente hablando, la alternativa 2 es la que se estima más conveniente.

Los resultados del análisis comparativo cuantitativo se basan, fundamentalmente, en los aspectos que se describen a continuación, los cuales representan una comparación cualitativa entre las dos alternativas estudiadas:

✓ *Aspectos ambientales*

En cuanto a los criterios ambientales, desarrollados ampliamente en el Estudio de Impacto Ambiental, se concluye que aplicando los criterios de objetividad en el análisis de alternativas se considera que no existen diferencias muy significativas en la valoración ambiental global comparativa entre las dos soluciones de trazado planteadas, atendiendo a que, en función del parámetro ambiental estudiado, los impactos atribuibles a una solución, según el vector, son prácticamente proporcionales a los de las demás alternativas para otro vector. No obstante, según la valoración cuantitativa, los resultados obtenidos apuntarían hacia la Alternativa 1 al presentar una valoración de impacto ligeramente más óptima. Asimismo, cualitativamente, se valora que todas las Alternativas producirán un impacto ambiental moderado o moderado/severo para la mayor parte de los vectores analizados.

✓ *Aspectos económicos*

En términos económicos se debe comentar que, según los resultados del análisis de rentabilidad, ninguna de las dos alternativas propuestas resulta rentable. Este resultado se debe a la poca intensidad media diaria de tráfico (IMD) del tramo afectado y a la elevada inversión inicial que requieren todas las alternativas. Los índices de rentabilidad calculados presentan valores muy alejados de los umbrales de rentabilidad.

En comparación, la alternativa 2 es sensiblemente mejor en el aspecto económico que la alternativa restante. Esto se debe a que el valor presupuestario de la alternativa 2 es sensiblemente más económico que el que se obtiene para la alternativa 1.

✓ *Aspectos territoriales*

Debido a que la ubicación y el número de enlaces son muy similares en las dos alternativas, además de su permeabilidad, no existen diferencias perceptibles entre ellas en lo referente a los aspectos territoriales.

✓ *Aspectos funcionales*

En lo referente al aspecto funcional, la alternativa 1 es la que presenta unos mejores resultados. Estos son debidos, principalmente, a que la misma se ha diseñado con unos parámetros de trazado más generosos.

En definitiva, como resultado del Análisis Multicriterio, se ha estimado como alternativa más idónea la denominada **Alternativa 2**

## 10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS GENERALES

### 10.1 Medidas aplicables para los impactos sobre la geología y la geomorfología

- **Medidas sobre la necesidad de espacios de vertedero**

Como se ha expuesto en el capítulo de identificación y caracterización de impactos, las dos alternativas de trazado planteadas generan un balance de tierras positivo, con una considerable cantidad de tierras sobrantes (de unos 860.000 m<sup>3</sup> en la Alternativa 1 y de unos 670.000 m<sup>3</sup> en la Alternativa 2) que deberá gestionarse correctamente.

Los criterios generales a tener en cuenta antes de autorizar el uso de un espacio como depósito de tierras, quedan definidos de la siguiente manera:

- Se escogerán preferentemente actividades extractivas en activo, próximas a la zona de actuación, que se encuentren en fase de restauración, o bien actividades extractivas abandonadas que dispongan de proyecto de restauración aprobado.
- La gestión de las tierras no aptas para la restauración de espacios degradados, puede realizarse mediante la deposición del material sobrante en depósitos controlados que acojan tierras o escombros cerca de la zona de estudio.
- Otra posibilidad para la gestión de las tierras procedentes de excavación es la utilización de las mismas para la mejora de fincas agrícolas, siempre que la calidad del material sea lo suficientemente adecuada para garantizar la continuidad del uso agrícola.
- En el caso que en el momento de la ejecución de la obra se localizara alguna otra obra deficitaria en tierras en las proximidades de la zona de actuación, puede plantearse el aprovechamiento de los materiales sobrantes. No obstante, esta medida se encuentra muy limitada en función de la planificación de las obras y la existencia de las mismas en un radio de acción razonable.
- En caso de que las medidas anteriores no sean aplicables, las posibles localizaciones para nuevos vertederos ocuparán preferentemente áreas degradadas, páramos o cultivos de carácter anual, que ya dispongan de caminos de acceso. En general se

evitarán las localizaciones en áreas ambientalmente sensibles: zonas próximas a cursos de agua, áreas forestales o espacios protegidos, entre otros, y zonas con riesgos de inestabilidad geológica o de inundabilidad.

Teniendo en cuenta estos criterios, a continuación se presentan las medidas de gestión de las tierras sobrantes propuestas en el presente Estudio Informativo.

En cuanto a las antiguas explotaciones abandonadas pendientes de restauración, se han consultado las bases cartográficas disponibles por las administraciones aragonesa y catalana, obteniéndose una serie de las localizaciones en la zona de proyecto publicadas por el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña*, que corresponde al inventario siguiente:

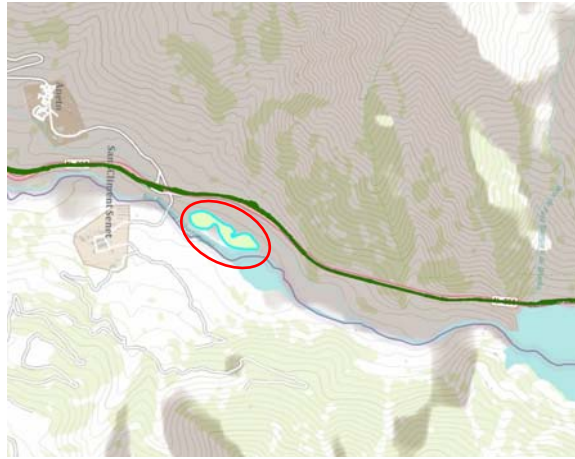
**TABLA 121.**  
Actividades extractivas abandonadas en el entorno de la zona de estudio.

Código	Nombre de la explotación	Término municipal/ Provincia	Recurso explotado	Volumen (m <sup>3</sup> )	Grado de autorrecuperación	Uso anterior
180-301	Puente de Senet	Montanuny. HUESCA	Gravas	65.733	Bajo	Bosque natural planifolio
213-301	Les Collades	El Pont de Suert. LÉRIDA	Calcáreas	54.607	Bajo	Bosque natural planifolio
213-302	La Gessera	El Pont de Suert. LÉRIDA	Yesos	18.513	Alto	Bosque natural planifolio
214-301	La Roca d'en Boruna	El Pont de Suert. LÉRIDA	Calcáreas	557.500	Alto	Bosque natural planifolio
213-303	Sifó Ribagorçana	El Pont de Suert. LÉRIDA	Yesos	16.428	Bajo	Bosque natural planifolio
180-302	Les Terres Forques	Vilaller LÉRIDA	Gravas	29.478	Medio	Bosque natural planifolio
251-301	Les Gesserres	Tremp LÉRIDA	Gravas	19.867	Medio	Bosque natural planifolio
251-302	La Granadeta	Tremp. LÉRIDA	Gravas	4.284	Bajo	Bosque natural planifolio
181-302	Estany de Cavallers	Boí. LÉRIDA	Granito	69.680	Muy alto	Matorral
181-303	Feixans de la Rivera	Boí. LÉRIDA	Gravas	65.030	Medio	Bosque natural de coníferas
290-311	Casa Alta-riba	Talarn/Tremp. LÉRIDA	Arcillas	29.691	Bajo	Matorral
252-307	Les Gesserres	Tremp	Greses	14.223	Bajo	Matorral
252-311	Susterris	Talarn	Calcáreas	27.052	Muy alto	Bosque natural mixto

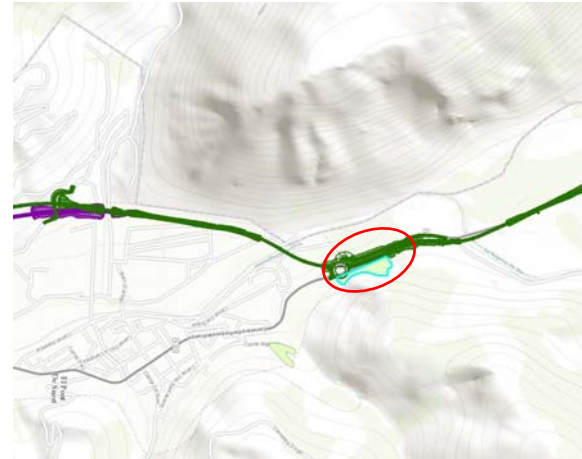
Fuente: Estudio Geológico y geotécnico. Estudio Informativo.

La localización de estos enclaves queda establecida según las imágenes expuestas a continuación:

**FIGURA 21.**  
Explotaciones abandonadas pendientes de restauración.



PUENTE DE SENET (180-301)



LES COLLADES (213-301)



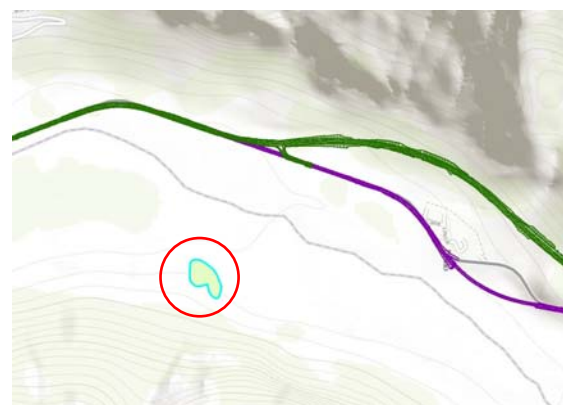
LA GESERA (213-302)



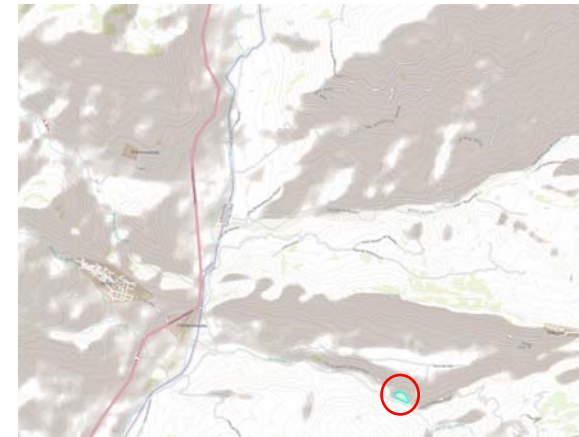
LA ROCA D'EN BORUNA (214-301)



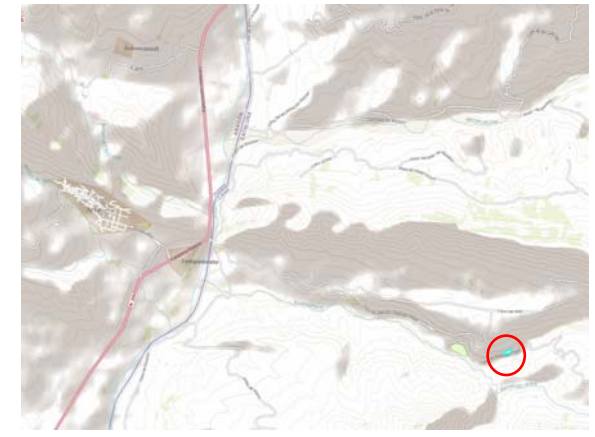
SIFÓ RIBAGORÇANA (213-303)



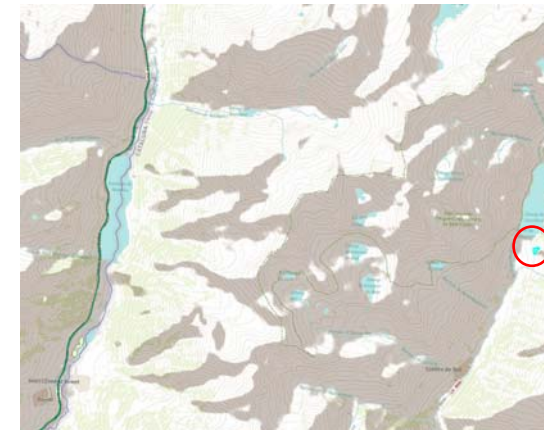
LES TERRES FOSQUES (180-302)



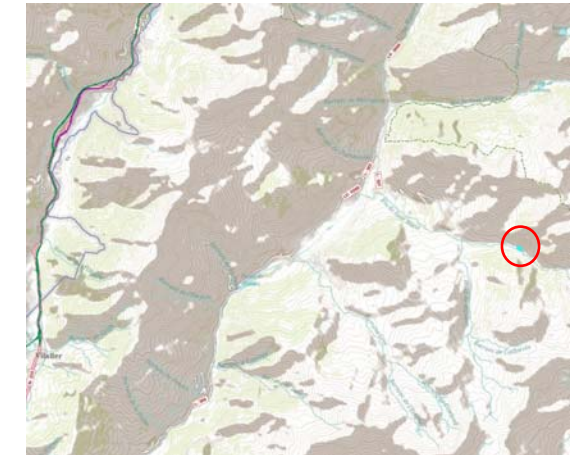
LES GESSERES (251-301)



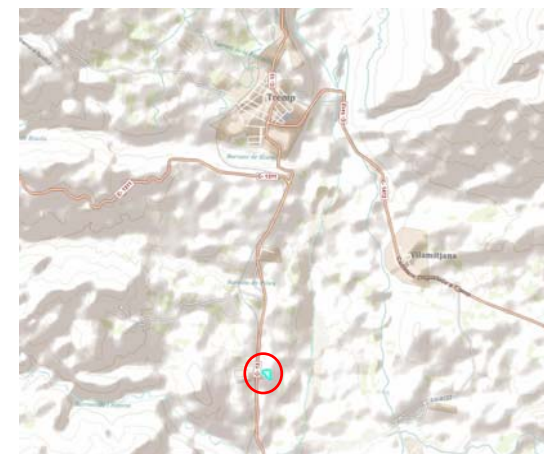
LA GRANADETA (251-302)



ESTANY DE CAVALLERS (181-302)



FEIXANS DE LA RIVERA (181-303)



CASA ALTA-RIBA (290-311)



LES GESSERES (252-307)



SUSTERRIS (252-311)

Fuente: Estudio Geológico y geotécnico. Estudio Informativo.

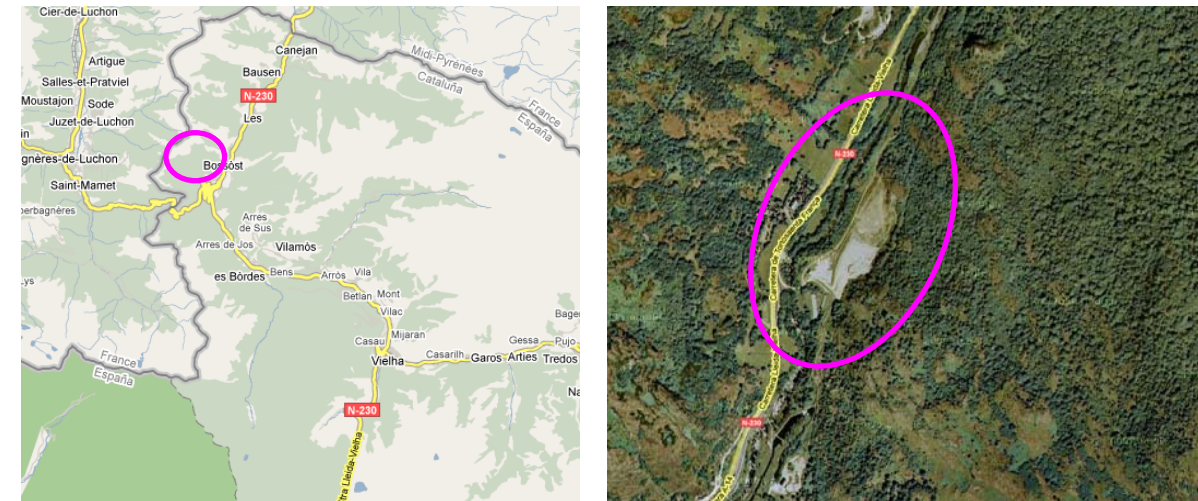
Estos espacios podrán utilizarse como vertederos de tierras o bien, como zonas para la implantación de actividades auxiliares de obra. En el Anejo 7 se presentan las plantas de situación de las instalaciones mencionadas anteriormente en el Plano de zonas de préstamo, vertederos y canteras propuestas en el Estudio Informativo.

Para la gestión de las tierras no aptas para la restauración de espacios degradados se propone la deposición en depósitos controlados autorizados cerca del ámbito de actuación. En este caso, se estima un volumen de unos 3.400 m<sup>3</sup> de tierras no aptas para actividades de restauración puesto que proceden del saneo de un antiguo vertedero clausurado.

Por lo que respecta a los depósitos controlados en activo, su localización es la siguiente:

- **Depósito controlado de Bossòst** (TM Bossòst, Lérida). Actividad en servicio para la recogida de escombros procedentes de la construcción. Se localiza, al norte de la zona de estudio, a unos 30-40 Km. de distancia, en el Paraje CLEDES, Tarters de Margalida, s/n, 25550 Bossòst, y la explota la empresa *Gestora de residus de la Val d'Aran, S.L.*

**FIGURA 22.**  
Depósito controlado de Bossòst.



Fuente: Estudio Geológico y geotécnico, del Estudio Informativo.

- **Depósito controlado de Talarn** (TM Talarn, Lérida). Actividad en servicio para la recogida de escombros procedentes de la construcción. Se localiza, al sureste de la zona de estudio, a unos 40-50 Km. de distancia, en el Polígono Industrial 6- Parcela 10-54, 25630 Talarn, y la explota la empresa *Gestora de runes de les comarques de Lleida, S.L.*

**FIGURA 23.**  
Depósito controlado de Talarn.



Fuente: Estudio Geológico y geotécnico. Estudio Informativo.

Cabe señalar que, para la utilización de tierras para la mejora de fincas agrícolas, será de aplicación lo que establece el **Decreto 396/2006, de 17 de octubre**, por el que se regula la intervención ambiental en el procedimiento de licencia urbanística para mejora de fincas rústicas que se efectúen con aportación de tierras procedentes de obras de la construcción. Esta normativa indica que la tramitación de nuevos espacios, en fase de obras, que supongan la mejora de fincas en suelos no urbanizables mediante la aportación de tierras ajenas a la misma finca procedentes de obras de la construcción, **con aportación igual o superior a 10.000 m<sup>3</sup>**, o bien que no estén amparadas por la licencia o autorización de otra actividad, **deberán someterse al trámite de licencia ambiental**. Esto comporta la redacción de un proyecto técnico, según el contenido especificado en la citada normativa, que requerirá el informe favorable tanto del Ayuntamiento del municipio en el que se encuentre la finca, como del organismo ambiental competente.

En cuanto al uso de los emplazamientos, en caso que se considere necesario, deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- a) Se identificará la zona de vertido, señalizándose perimetralmente, para evitar afectar fuera de los límites permitidos.
- b) Si la finca a utilizar dispone previamente de elementos arbóreos, la tala de árboles irá precedida del permiso de tala de los agentes forestales de la zona.
- c) Se eliminará la capa de tierra vegetal de la zona afectada y se acopiará en lugares de fácil acceso, protegidos de posibles contaminaciones y pisadas, mientras dure la actividad.
- d) Se estudiarán los drenajes de la finca utilizada con la finalidad de evitar la aparición de regueros de agua que incrementarían los procesos erosivos.
- e) El uso de fincas paralelas a los cursos de agua, irá acompañado del establecimiento de una franja de seguridad de unos 8 metros, entre el pie del talud resultante del relleno y la vegetación asociada al mismo curso.
- f) Una vez alcanzado el máximo de su capacidad, se incorporarán medidas correctoras de integración paisajística de la zona afectada mediante la aplicación de la tierra

vegetal retirada inicialmente acopiada, la aplicación de hidrosiembras y la plantación de especies vegetales adecuadas a la zona de estudio.

- g) Una vez finalizada la actividad, el terreno utilizado tendrá el mismo uso al que se destinaba inicialmente.

Entre las medidas que también pueden aplicarse sobre el excedente de tierras, también se encuentra su reutilización en otras obras deficitarias en tierras que se encuentren en las proximidades del ámbito de estudio. Esta opción está condicionada por el calendario de las obras previstas.

Por último, cabe indicar que de forma previa al inicio de las obras, el contratista deberá elaborar un Plan de vertederos, que identifique y defina las características de las localizaciones finalmente escogidas como depósitos permanentes de tierras, incluyendo la justificación de la actividad propuesta, la descripción del estado inicial y final de la zona que se pretende ocupar y los volúmenes de relleno estimados, junto con la descripción de las medidas de restauración a aplicar.. Este documento deberá estar supervisado y aprobado por la Dirección de Obra y por los técnicos ambientales encargados del seguimiento del Programa de Vigilancia.

- **Medidas sobre la necesidad de zonas de préstamo de tierras y áridos**

Aunque las alternativas planteadas presentan un excedente en tierras, no previéndose la necesidad de tramitar nuevas zonas de préstamo de tierras, a continuación se exponen unas consideraciones generales.

Todos los préstamos de tierras deben proceder de extracciones a cielo abierto perfectamente legalizadas. De esta manera, las extracciones que se realicen en la provincia de Lérida deberán cumplir con lo que dispone la normativa catalana al respecto, concretamente la **Ley 12/81, de 24 de diciembre**, y el **Decreto 343/83, de 15 de julio**, que además de señalar las medidas y los criterios a tener en cuenta para el uso de explotaciones a cielo abierto, también indican la necesidad de definir un **Programa de Restauración** como documento técnico clave en el que se estudien las situaciones preexistentes, los efectos de la actividad pretendida, y las actuaciones de protección y restauración necesarias, bajo la forma de un proyecto con sus documentos integradores.

Asimismo, las extracciones que se realicen en la provincia de Huesca deberán regirse por el **Decreto 98/1994, de 26 de abril**, que establece las normas de protección del medio ambiente en las actividades extractivas situadas en la Comunidad aragonesa, obligando a elaborar un **Plan de Restauración** del espacio natural afectado en caso de solicitar un permiso para la explotación de una actividad extractiva. Dicho Plan tendrá forma de proyecto, estará visado por un Colegio Oficial con implantación en la Comunidad Autónoma de Aragón y contendrá los siguientes documentos: Memoria, Estudio económico, Programa de ejecución, Plan de seguimiento y Anexos.

En cuanto al material de relleno, aunque los ensayos realizados sobre los materiales excavables indican que este material es apto para su utilización en la formación de explanadas, se ha considerado conveniente incluir las medidas correspondientes en el caso de que en fases posteriores puedan surgir necesidades de este tipo de materiales.

El Estudio Geológico y Geotécnico incluido en el Estudio Informativo propone un inventario de las plantas de suministro más próximas al ámbito de estudio y que pueden cubrir las necesidades de material de relleno (uso en cimentación, núcleo o coronación) y de materiales para capas de firme y áridos para hormigones (con exigencias de calidad muy específicas que requieren de yacimientos específicos a veces alejados del trazado).

En este sentido, dicho estudio Identifica un solo yacimiento granular en explotación, aparentemente con todos los permisos de Apertura de Explotación Minera y Plan de Restauración Medioambiental debidamente otorgados por el organismo oficialmente competente. Este yacimiento se localiza relativamente próximo al corredor de estudio, quedando a un radio inferior a los 25 Km y se identifica con el nombre de “**Yacimiento granular YG-1**”. Se localiza en Pont de Orrit (T.M. de Tremp – Lleida), a unos 5 Km de las alternativas de trazado, a la altura de Arén. La explotación corre a cargo de la empresa PROMSA. El enclave está formado por depósitos aluviales y coluviales cuaternarios y los materiales podrían ser utilizados como zahorra natural y como árido para hormigones hidráulicos.

Aparte de este yacimiento, el Estudio Geológico identifica tres canteras, actualmente inactivas, de donde podría extraerse material para la obra, ya que todas ellas se consideran grandes explotaciones que disponen de unas reservas estimadas que superan con amplitud los 500.000 m<sup>3</sup>.

Todas se localizan en las proximidades del corredor del estudio, en un radio de acción al trazado de alternativas previstas inferior a los 50 Km. En esta zona, las canteras en explotación más importantes abastecen a las plantas de aglomerantes que se encuentran en Graus y Estadilla (provincia de Huesca), a distancias superiores a 50 Km. al punto más próximo del trazado (El Pont de Suert).

Las características de estos tres enclaves son las siguientes:

- **Cantera C-1.** Junto a la localidad de Bonansa (Huesca), y más concretamente en el paraje conocido como Alto de Bonansa (en la carretera A16-05 Km 48) se encuentra una cantera de la que se extraen materiales calizos cretácicos que en la actualidad parece abandonada. La distancia a la zona de proyecto es de unos 10 Km. Una posible utilización del mismo sería como zahorra artificial y capa base.
- **Cantera C-2.** A un kilómetro de distancia de la cantera C-1 y por la indicada carretera A16 en dirección Beranuy se encuentra otra cantera de la que se extraen materiales calizos cretácicos y que también parece abandonada y sin restaurar. Posible utilización sería como zahorra artificial y capa base. **También podría emplearse como punto de vertido.**
- **Cantera C-3.** A unos 15 Km. del trazado y en el término municipal de Laspaules (Huesca) se localiza la tercera de las canteras abandonadas. El material que la constituye corresponde a areniscas rojas del Permo-Trias.

El resumen de estas propuestas queda recogido en la tabla adjunta:

**TABLA 122.**  
Relación de canteras próximas al ámbito de estudio.

Cantera	Situación	Grupo litológico	Provincia	Descripción según actividad
C-1	Bonansa	Calizas y calizas margosas del cretácico	Huesca. carretera a16-05, km. 48	Cantera de calizas
C-2	Bonansa	Calizas y calizas margosas del cretácico	Huesca. carretera a16-05, km. 49	Cantera de calizas
C-3	Las paules	Areniscas del permotrias	Huesca. carretera n-269, km. 65.	Cantera de areniscas

Fuente: Estudio de Geología y Geotécnica. Estudio Informativo.

En el Anejo 7, *Zonas de préstamo, vertederos y canteras*, se adjunta la planta de la localización de cada una de estas actividades.

- **Medidas sobre los cambios geomorfológicos en el territorio**

La realización del acondicionamiento de la carretera N-230 provocará inevitables cambios morfológicos del terreno puesto que, según alternativa, en muchos de los tramos propuestos se plantea un eje distinto al de la carretera actual. Estos efectos son más pronunciados en los tramos planteados hasta pasado Aneto, desde el inicio del trazado hasta el PK 127+500. A partir de aquí, la nueva carretera se propone resiguiendo el mismo eje de la vía existente hasta el final del proyecto.

Los cambios geomorfológicos son atribuibles a los movimientos de tierra necesarios para la incorporación de la plataforma de las calzadas, y a la aparición de terraplenes y desmontes que se prevén, en ciertas ocasiones, de alturas considerables (debido a las características orográficas del territorio).

Estos efectos sólo pueden minimizarse mediante la correcta planificación de las obras, que evite la afeción de más superficies de las necesarias, y a la proyección de taludes cuyas inclinaciones permitan la restauración vegetal. No obstante, esta segunda actuación debe analizarse caso a caso, dado que el abatimiento de taludes para la incorporación posterior de plantaciones, puede llegar a generar un efecto sobre el territorio más negativo que positivo, cuando, debido a las características orográficas, provoque un desarrollo del desmonte tan elevado que, además del gran volumen de excavación que supone, pueda generar una altura del talud resultante tan elevada que llegue a dificultar las posteriores operaciones de restauración, así como el correcto desarrollo de la cubierta vegetal implantada.

En este sentido, las inclinaciones de los taludes que se proponen en el Estudio Informativo siguen las recomendaciones del Estudio Geológico y Geotécnico, tal y como se describe en el punto siguiente.

- **Medidas sobre los problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes y superficies resultantes**

Para la minimización de los fenómenos de inestabilidad y erosionabilidad de los taludes y nuevas superficies generadas se recomienda la aplicación de las siguientes medidas:

- Establecer las inclinaciones máximas de los taludes resultantes

El Estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo establece las inclinaciones máximas recomendadas para cada uno de los desmontes resultantes de los ocho tramos que conforman las dos alternativas planteadas, proponiendo pendientes que van del 3H:2V al 1H:10V (estas últimas sólo están asociadas a desmontes muy inclinados autoestables, en donde no se plantea excavación). Asimismo, esta prescripción se complementa con un serie de observaciones según las cuales, en algunos casos, se recomienda también, la construcción de cunetas y bajantes, así como la realización de algún muro y la colocación de bulones puntuales, la instalación de mallas de triple torsión y, para aquellos desmontes de más de 10 metros de altura, la construcción de bermas intermedias combinada con la incorporación de mallas de triple torsión en caso necesario.

Por lo tanto, teniendo en cuenta las recomendaciones del Estudio Geológico y Geotécnico, las medidas propuestas para garantizar la estabilidad de los taludes de desmonte principales son las siguientes:

**Tabla 123.**  
Medidas propuestas para la estabilidad de los desmontes principales.

Id	PK	Margen	Tramo	Alternativa	Inclinación Estudio Geológico	Medidas propuestas
D3.1	95+960 a 96+060	IZQ	1A	1	1H:1V	Berma
D4.1	96+025 a 96+100	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma
D6.1	97+100 a 97+360	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma
D7.1	98+085 a 98+325	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma
D8.2	98+675 a 98+760	DER	1B	2	1H:1V	Muro
D9.1	99+200 a 99+240	IZQ	1A	1	1H:2V	Berma
D9.2	99+200 a 99+245	DER	1A	1	1H:2V	Berma
D10.1	99+350 a 99+445	IZQ	1B	2	1H:2V	Berma
D12.1	100+810 a 100+010	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma
D13.1	102+100 a 102+165	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma



Id	PK	Margen	Tramo	Alternativa	Inclinación Estudio Geológico	Medidas propuestas
D13.2	102+100 a 102+140	DER	1B	2	1H:3V	Berma
D14.1	102+550 a 102+710	IZQ	1B	2	1H:3V	Berma
D16.1	103+235 a 103+540	IZQ	2A	1	2H:3V	Berma
D17.1	104+095 a 104+130	IZQ	2A	1	1H:1V	Berma
D19.1	104+400 a 104+810	IZQ	2B	2	1H:3V	Berma y muro de hormigón anclado en la base
D20.1	105+015 a 105+390	IZQ	2A	1	2H:3V	Berma
D21.1	105+375 a 105+890	IZQ	2B	2	1H:1V	Berma
D22.1	106+145 a 106+285	IZQ	2B	2	1H:3V	Berma
D23.1	106+665 a 106+765	IZQ	3A	1	1H:1V	Muro anclado a pie desmonte y malla de protección
D23.2	106+665 a 106+800	DER	3A	1	1H:1V	Muro anclado a pie desmonte y malla de protección
D25.1	108+150 a 108+320	IZQ	3B	2	1H:1V	Berma
D29.2	110+950 a 111+180	DER	4B	1, 2	1H:3V	Berma
D30.2	112+055 a 112+200	DER	4B	1, 2	1H:3V	Malla de protección
D31.2	114+345 a 114+455	DER	4B	1, 2	1H:3V	Malla de protección
D32.2	114+600 a 115+000	DER	4B	1, 2	1H:3V	Berma
D33.2	115+450 a 115+500	DER	5B	1, 2	1H:1V	Berma
D36.1	117+380 a 117+485	IZQ	5B	1, 2	1H:5V	Berma
D40.2	120+260 a 120+350	DER	6B	1, 2	1H:5V	Berma
D41.1	120+350 a 120+540	IZQ	6B	1, 2	3H:2V	Berma
D49.1	126+400 a 126+830	IZQ	7C	1	1H:5V	Berma
D50.1	126+840 a 127+300	IZQ	8A	1, 2	1H:5V	Berma
D51.1	127+095 a 127+365	IZQ	8A	1, 2	1H:5V	Berma
D51.2	127+020 a 127+315	DER	8A	1, 2	1H:5V	Berma
D54.1	128+725 a 128+965	IZQ	8A	1, 2	1H:10V	Berma

Fuente: Estudio Informativo.

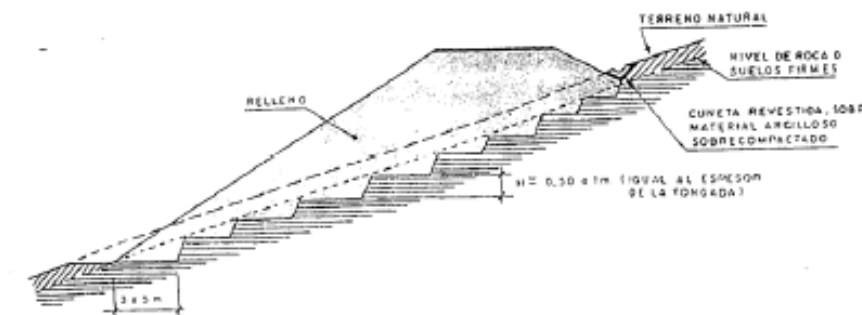
No obstante, durante la fase de redacción del Proyecto Constructivo, cuando se desarrollen estudios de detalle, y más aún en fase de ejecución, debido a la heterogeneidad estructural del ámbito de estudio, se recomienda verificar la estabilidad de los taludes excavados, teniendo en cuenta que pueden existir cuñas no detectadas en el análisis de superficie del terreno.

En cuanto a los terraplenes, el Estudio sugiere adoptar inclinaciones máximas 3H:2V, recomendación que se ha incorporado en el proyecto.

## ii. Tratamiento de la base de los terraplenes a media ladera

Para los rellenos que se realicen a media ladera se recomienda aplicar tratamientos previos de acondicionamiento del terreno, mediante el estableciendo de bases rugosas o escalonadas (como la que se observa en la figura adjunta) que mejoren la estabilidad y aseguren la retención de las tierras aportadas.

**FIGURA 24.**  
Esquema de tratamiento previo para terraplenes a media ladera.



## iii. Conducción de las aguas de escorrentía

Para minimizar los efectos de los procesos erosivos no controlados relacionados con la escorrentía, las aguas deberán conducirse hacia unos puntos de desagüe preferentes. En este sentido, el Estudio Informativo propone el establecimiento de la red de drenajes longitudinales a lo largo de todo el trazado.

La finalidad de la disposición de un sistema de drenaje longitudinal es triple:

1. Permite evacuar el agua procedente de la plataforma.
2. Permite el desagüe del agua aportada por los desmontes y las cuencas interceptadas por la carretera.
3. Minimiza el riesgo de extensión de la cuenca a las zonas exteriores a la explanación cuando éstas vierten a la carretera (cunetas de guarda en la parte superior del desmonte explanado).

El drenaje longitudinal se plantea según la superficie a desaguar:

A) Canalización de las aguas de escorrentía de la plataforma de la carretera

El objetivo será conducir las aguas por bajantes y cunetas hasta los drenajes naturales más próximos. Para ello, el Estudio Informativo propone una red de cunetas longitudinales que permitan conducir el flujo de escorrentía de la plataforma hasta los bajantes. De esta manera se evitará que el agua procedente de la plataforma de la carretera desagüe de forma descontrolada por los laterales.

B) Canalización de las aguas de escorrentía en taludes de desmorte

El Estudio Informativo recomienda la previsión de cunetas, de forma genérica, y de bermas intermedias transitables, para algunos de los taludes (aquellos que superen los más de 15 m de altura).

La canalización de las aguas de escorrentía de los desmontes será más o menos necesaria en función de la geología, la presencia de bermas y la altura del talud, entre otros factores. Conociendo esta necesidad, las medidas que se aplicarán en el caso de los desmontes son las siguientes:

- Construcción de cunetas de guarda o de coronación. Cuando el desmorte dé continuidad a laderas naturales, deberá instalarse una cuneta de guarda que lo proteja. La función de esta medida será evitar que el agua de escorrentía procedente de la ladera, termine circulando descontroladamente por el desmorte. En función de la pendiente de la cuneta de guarda será necesario revestirlo (con piedra, hormigón,...) o no, para protegerlo de la fuerza con la que bajen las aguas. Estas estructuras pueden tener un impacto paisajístico relevante si resiguen estrictamente la coronación del talud. Para evitar estos impactos, el trazado de la cuneta deberá reseguir la vegetación existente de manera que quede oculta. El agua recogida mediante las cunetas de guarda es canalizada hacia un bajante.
- Construcción de bermas. Deberán tener un perfil transversal en contra pendiente contra el talud y un perfil longitudinal con pendiente suficiente para permitir el desguace del agua recogida. Las aguas drenarán hacia los laterales del desmorte y conectarán con la cuneta a pie del talud. En caso de que las bermas sean muy largas se preverá la conexión con bajantes a través del talud.

- Instalación de bajantes. La recogida del caudal drenado se realiza a través de bajantes que en general estarán revestidas de hormigón para evitar su erosión hídrica.
- Construcción de cunetas a pie del talud. Como en el caso de la cuneta de guarda, también puede ser necesario revestirla (con piedra, hormigón, ...) en función de la pendiente del talud, y por tanto de la velocidad a la que bajarán las aguas, para evitar la erosión de esta zona.

C) Canalización de las aguas en terraplenes

Como se ha visto en el caso de los desmontes, algunos de los elementos propuestos para el control de su erosión también son aplicables en el caso de los terraplenes. De manera que entre las medidas correctoras a aplicar se encuentran:

- Bermas. Que resiguiendo el margen pavimentado de la plataforma de la infraestructura culminarán en un bajante que conducirá las aguas hasta el pie del terraplén. Como en el caso de los taludes de desmorte, deberán colocarse ligeramente en contrapendiente y con un revestimiento que los proteja de la erosión hídrica. En el caso de que el talud sea muy grande puede preverse la colocación de bermas a lo largo del mismo, cosa que recomienda el Estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo y que ha sido integrado en el proyecto.
- Bajantes. En términos generales, la zona más vulnerable del terraplén es el lateral, ya que este es el punto en el que se recogen las aguas del desmorte adyacente y donde hay una diferencia de dureza entre los materiales naturales de la ladera y los materiales empleados en el terraplén. En estas zonas será necesaria la construcción de canales de hormigón que recojan las aguas evitando la aparición de procesos erosivos. Asimismo, en caso de que el terraplén sea muy largo también será conveniente hacer bajantes a través del talud del terraplén.
- Cuneta a pie del talud. Como en el caso de la cuneta de guarda, también puede ser necesario revestirla (con piedra, hormigón, ...) en función de la pendiente del talud para evitar la erosión de esta zona.

En caso que aparezcan manantiales, surgencias de agua o manchas de humedad en las zonas de apoyo de los rellenos, que con el tiempo, también contribuirían a generar

episodios de inestabilidad y caída de materiales, el Estudio Geológico y Geotécnico propone aplicar medidas de prevención, en un área entorno a los 10 metros de diámetro desde la surgencia, una capa de gravilla de machaqueo de 1 a 5 cm de diámetro, y extraer las aguas mediante una zanja que también estará rellena de gravilla. Posteriormente la gravilla se recubrirá de una capa de textil, o similar, que actúe como filtro.

#### iv. Incorporación de sistemas de retención

En algunos de los desmontes que no es posible la implantación de la cubierta vegetal y cuando existen sospechas de posibles episodios de inestabilidad y de desprendimiento de tierras y bloques (especialmente en los desmontes de más de 15 m de altura), el Estudio Informativo plantea la posibilidad de instalar sistemas de retención mediante mallas metálicas de triple torsión (combinadas con la incorporación de bermas en los taludes de más de 10 m).

Se trata de un sistema habitual de protección, frente a los desprendimientos superficiales, de taludes con pendiente superior a los 45° y con afloramientos rocosos que tengan riesgo de caída de material, dado que permiten la retención de los fragmentos sueltos de roca y los conduce hacia una cuneta en el pie del talud, evitando el desplome directo sobre las calzadas.

Una de sus principales ventajas es que permite combinarlo junto con alguna de las medidas correctoras de acondicionamiento de suelo, como las mantas orgánicas, obteniendo una superficie más adecuada para la implantación de vegetación, medida que podría estudiarse con mayor detalle en el futuro Proyecto Constructivo.

En este sentido, en los taludes de menor pendiente podría estudiarse la posibilidad de instalar sistemas más ligeros, como son las mantas orgánicas, y a medida que la pendiente aumenta podrían incorporarse otros mecanismos de retención más resistentes que aseguren la estabilidad de estas superficies y eviten los desprendimientos. Entre estos posibles sistemas, destacan los siguientes:

- Geotextil semirrígido en nido de abeja. Se trata de una estructura tridimensional de polietileno que es muy resistente a la tracción y puede utilizarse en taludes con pendientes superiores a 1H:1V.

- Geomallas tridimensionales. Aplicadas en taludes inestables y áreas de erosión constante, estas geomallas no biodegradables elaboradas con material sintético dan lugar a la formación de un entramado muy consistente con las raíces de las plantas. Están formados por hilos que constituyen un conjunto de alvéolos que actúan reteniendo la tierra vegetal. Se aplican en zonas de pendiente inferior a 1H:1V para evitar el embolsamiento de la tierra vegetal. Permite combinarse con la hidrosiembra o las mallas de estabilización de taludes.
- Geoceldas. Se trata de unos rombos entrelazados entre sí y fijados al suelo mediante piquetas metálicas, quedando la superficie recubierta de pequeñas cavidades que después se rellenan con tierra vegetal. Permite su combinación con hidrosiembra e incluso con plantaciones.

#### v. Restauración de la cubierta vegetal

Para minimizar los fenómenos de erosión en los taludes recientemente generados, en el EIA se propone la restauración de la cubierta vegetal de aquellas superficies cuya inclinación y características permitan la recuperación ambiental mediante la aplicación de hidrosiembras y la posterior plantación de vegetación. Esta actividad tendrá una doble función: por un lado, actuará como mecanismo para evitar o minimizar la erosión y, por otro, servirá para integrar la obra en el paisaje circundante.

En este caso, si las obras se prolongan en el tiempo, será recomendable planificar las operaciones de revegetación adaptándolas al ritmo de avance de las obras –aplicar las plantaciones a medida que las secciones de trazado se vayan finalizando–, en lugar de esperar la ejecución de todo el eje. Cabe indicar que las superficies desnudas son altamente susceptibles a sufrir episodios de erosión si se producen lluvias intensas (aparición de cárcavas y desprendimientos de material), y en este sentido, el rápido establecimiento de las cubiertas vegetales tras la ejecución del talud, contribuiría a frenar estos fenómenos.

La descripción y distribución de los modelos de plantación recomendados en este estudio, que variarán en función de las características de la zona a restaurar, quedan especificados en el capítulo dedicado a la restauración paisajística.

Según recomendaciones del Estudio Geológico y Geotécnico la mayor parte de los desmontes resultantes de mayores dimensiones tendrán pendientes demasiado verticales como para que su restauración con plantaciones e hidrosiembra sea factible. En este sentido, cabe señalar que las pendientes que superan las inclinaciones 3H/2V no permiten la retención de humedad (son muy drenantes y dificultan la ejecución de los alcorques), a la vez que mantienen la posible vegetación que se llegase a implantar en una situación de inestabilidad y riesgo de volcada que aumenta a medida que se incrementa la inclinación (aspecto destacable cuanto mayor sea el porte de la especie plantada).

Igualmente, el posible abatimiento de taludes hasta conseguir inclinaciones plantables, debería analizarse caso a caso, pero sólo para aquellos taludes que atraviesen las áreas más llanas, dado que el trazado se prevé, en algunos de los sectores, a media ladera y sobre un terreno de montaña con grandes pendientes, que no permite suavizar las inclinaciones sin generar un desmonte de tal altura que, además de los efectos paisajísticos importantes que provocaría, resulte, incluso, inviable su posterior revegetación. No obstante, tal y como se indica en el apartado precedente de *Medidas sobre los problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes y superficies resultantes*, se incluye el inventario de desmontes propuestos con inclinaciones plantables, 3H.2V, consecuencia del análisis pormenorizado llevado a cabo para conseguir mayor superficie de taludes revegetables.

- **Medidas sobre los problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles**

Por lo que respecta a los viaductos, los fenómenos erosivos también están relacionados con las aguas de escorrentía. Así pues, si estas aguas no se encuentran canalizadas, son conducidas hacia los desagües en caída libre. Esta agua afecta directamente los puntos sensibles constituidos por las superficies en las que se encajan las pilas de los viaductos y en la zona donde se han realizado las obras. Para evitar esta afectación, se prevé también la canalización de las aguas del viaducto hacia los estribos y los pilares, en donde se instalarán bajantes en tubo hasta pie de pilar que evitará este desagüe en caída libre.

En el caso de la erosión a la entrada del túnel, deberá preverse un tratamiento específico que asegure la estabilidad de las entradas al túnel y que dependerá del material rocoso que predomine en esta zona. Asimismo, entre las medidas aplicables también se

encuentra la de alargar las boquillas, mediante tramos de falso túnel en forma de pico de flauta, que al tener una menor inclinación resultarán más estables, aunque esta es una actuación que debería estudiarse con mayor detalle en el Proyecto Constructivo.

- **Medidas para la minimización de otros riesgos geológicos**

Ante los riesgos geológicos derivados de la karstificación identificada en el tramo inicial del trazado, donde se proyecta la mayor parte del trazado subterráneo, el Estudio geológico desarrollado durante la redacción del Estudio Informativo recomienda la realización de un estudio exhaustivo de morfología así como de dinámica de los sistemas kársticos de la zona afectada mediante el uso de técnicas de prospección geofísica tales como tomografía eléctrica o gravimetría junto con los reconocimientos de campo necesarios.

Por otro lado, ante los riesgos sísmicos identificados en la parte final del trazado, cabe indicar que el Estudio Informativo ha tenido en cuenta este factor para el cálculo de las estructuras proyectadas a partir de las localidades de Aneto y Senet.

Finalmente, ante el riesgo de inundación de los sectores de trazado más cercanos al río Noguera Ribagorzana, que circulan dentro de la zona inundable cabe indicar que el Estudio Informativo ha previsto una cota de rasante lo suficientemente elevada para que la nueva carretera no sea afectada por la avenida de inundación de T=500 años. No obstante, aunque según los resultados planteados se evitan peligros de inundación de la plataforma, en futuras fases del Proyecto se recomienda la adopción de una protección en terraplén (escollera) en las zonas inundables, ya que de esta forma se evita el riesgo de erosión en el terraplén en caso de fuertes avenidas.

- **Medidas sobre la afección a ámbitos de interés geológico**

Ante la afección prevista sobre el geotopo *Depósitos glaciares de Sant Mamés*, en Vilaller, la única medida aplicable es la minimización de la superficie afectada mediante el jalonamiento del perímetro de actuación.

Tal y como se ha indicado en el capítulo de identificación y caracterización de impactos, una particularidad de dicho espacio es que presenta un interés didáctico, ya que permite el establecimiento de diversos ambientes sedimentarios y el establecimiento de la historia geomorfológica. Aunque la nueva infraestructura atravesará a lo largo de unos 500 m de longitud esta figura catalogada, puesto que solamente se actuará en el ámbito estrictamente necesario para las obras, se supone que no se pondrá en peligro la representación de dicho espacio y, por lo tanto, su utilidad didáctica.

## 10.2 Medidas aplicables para los impactos sobre los suelos

- **Medidas sobre la ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico**

La mejor de las medidas propuestas para evitar afecciones al medio más allá de las estrictamente imprescindibles debido a la posible necesidad de realizar catas o sondeos para completar los estudios geológicos y geotécnicos del Proyecto de construcción, en lugares de difícil acceso en donde se requiera la obertura de nuevos viales o la ampliación y acondicionamiento de caminos existentes, es la correcta planificación y señalización de estas actuaciones. Por lo tanto, previamente al inicio de la campaña deberían someterse a análisis los lugares que se consideran básicos para la obtención de muestras y ensayos representativos de tal manera que, en la medida de lo posible, se apueste por aquellos enclaves que dispongan en la actualidad de pistas de acceso. En caso contrario, la rotura del terreno o la modificación substancial de caminos existentes debería ir acompañada primero, de la autorización por parte de la propiedad (tanto si es pública como privada), y segundo, de un proyecto de la actuación que contemple las acciones que se prevé realizar, así como el plan de restauración tras la finalización de la actividad. Este documento debería ser aprobado por los actores implicados (promotor y propiedad) antes del inicio de dichas operaciones.

Asimismo, deberá restituirse el terreno en el que se hayan efectuado las catas o sondeos, a sus condiciones originales tras la finalización del proceso de obtención de muestras. En ningún caso deberá permitirse dejar abandonada la zona antes de cerrar los ensayos y restaurar los terrenos.

- **Medidas sobre la localización de zonas de acopio temporal de tierras**

Tras el replanteo de la obra, el encintado del área de afectación del trazado y los trabajos de desbroce y posible transplante de los ejemplares arbóreos o arbustivos que se lleve a cabo, se procederá al decapado de los últimos centímetros más superficiales del suelo (entre 20 y 40 cm., del horizonte A, en función de la zona) para extraer la tierra vegetal.

Las tierras se conservarán en zonas especiales de acopio temporal en las que deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:

- Se escogerán áreas degradadas, páramos o cultivos de carácter anual.

- Se seleccionarán áreas que minimicen el impacto visual sobre las personas que viven en el entorno del trazado, sobretodo teniendo en cuenta que se trata de una zona con una muy baja densidad de población.
- La identificación de los espacios de acopio de tierras se hará señalizando y encintando perimetralmente la zona. También se indicarán las zonas adecuadas para la circulación de los vehículos, con la finalidad de que éstos no puedan alterar la calidad de las tierras acopiadas.
- Se evitará la contaminación de tierras vegetales con materiales bastos, tierras procedentes de otros horizontes o materiales con otro origen (hormigón, restos de demoliciones, etc.).
- También se evitará el pisoteo y la compactación de las tierras acopiadas debido al paso de vehículos y de maquinaria de obra.
- Se estudiarán los drenajes de la finca o emplazamiento utilizados, para evitar la aparición de charcos de agua entre las pilas de tierra.
- Las tierras vegetales se acopiarán en pilas de altura máxima 2 m, y en caso de que se decida acopiar a mayor altura, deberá justificarse el cambio de procedimiento.
- El uso de fincas paralelas a los cursos de agua irá acompañado del establecimiento de una franja de seguridad de unos 8 metros entre las pilas y la vegetación asociada al curso, que tendrá por objeto proteger las pilas de la circulación de agua y del riesgo de avenidas.
- Se hará un análisis de las tierras vegetales de forma previa a su aplicación para saber si es necesaria la aplicación de abonos. En función de los resultados obtenidos en la analítica, se aplicará el abono -químico u orgánico-.

Como ya se ha indicado para el caso de los vertederos, el uso de áreas de depósito temporal deberá ir precedido de un Plan de acopios, de contenido similar a lo que se ha indicado para los vertederos, que también deberá ser supervisado y aprobado tanto por la Dirección facultativa como por los técnicos ambientales encargados del seguimiento.

La experiencia demuestra que habitualmente es necesario almacenar una cantidad de tierra vegetal superior a la prevista inicialmente en los balances de tierra. Esta diferencia entre las previsiones iniciales y la realidad final viene dada por varias causas como son la aparición de nuevas superficies a restaurar debido a ocupaciones adicionales de suelos,

los cambios o modificaciones puntuales de trazado que puedan darse durante los procesos constructivos, la apertura de caminos de acceso no previstos inicialmente o a la afectación accidental de terrenos fuera de la franja de ocupación.

Como se ha indicado en el apartado de impactos, las necesidades de tierra vegetal de las alternativas y tramos considerados en el proyecto, quedan cubiertas a partir de las excavaciones de tierra vegetal contempladas en el proyecto informativo. El sobrante de tierras vegetales podrá ser utilizado en la restauración de zonas auxiliares ocupadas por las obras (en las que se han ubicado la campa o las zonas de acopio), o bien para otras necesidades que puedan surgir a lo largo de la ejecución de la carretera, pudiendo incluso aumentarse el grosor de tierra vegetal aplicado en algunas zonas o tratamientos.

Finalizadas las obras, la zona en la que se encontraban los acopios de tierras deberá someterse a una serie de operaciones de restauración, que consistirán en una descompactación del terreno y en la realización de una siembra en el caso de que ésta se considere necesaria. Estas medidas quedan recogidas en el capítulo de Restauración paisajística.

#### • Medidas sobre la ocupación de suelos permanente y durante las obras

Las dos medidas básicas para minimizar los efectos que generan las ocupaciones de suelo, independientemente de su naturaleza y temporalidad, son:

- el correcto **jalonamiento** de la franja a ocupar (medida preventiva) y
- la **restauración de la cubierta vegetal** de las superficies de tierra tras la finalización de las obras (medida correctora).

El jalonamiento permite acotar y señalar el ámbito de las obras, con el fin de no alterar más suelo del imprescindible y evitar ocupaciones innecesarias.

La restauración tiene como finalidad restituir las condiciones iniciales que tenían los terrenos antes de ser afectados. En este sentido, el presente EIA incorpora un capítulo específico de medidas presupuestadas en las que se describen las propuestas de revegetación aplicables para cada tipología de superficie a reponer.

A parte de estas medidas de carácter global, a continuación se desarrollan los puntos específicos referentes a otras medidas aplicables para cada tipología de ocupación.

i. Ajustes del trazado a la orografía del terreno y control del desarrollo de los taludes

En términos generales, para controlar la magnitud del impacto de los nuevos terraplenes y desmontes, se integrará en el diseño una serie de medidas que tendrán por objeto minimizar la ocupación de espacio.

Entre las medidas que deben tenerse en cuenta están las siguientes:

- El ajuste de los trazados a la orografía del terreno, de manera que se minimicen los movimientos de tierras y las excavaciones a las áreas en las que resulte estrictamente necesario por los requerimientos técnicos de la infraestructura. Este ajuste del eje a la orografía estará condicionado al tipo de infraestructura prevista, por lo que a mayor velocidad mayor rigidez del trazado.
- También pueden minimizarse los terraplenes construyendo muros de contención, que bien pueden ser de hormigón armado, de tierra armada, de gaviones, de escollera o muros verdes. En el caso del acondicionamiento de la N-230, el trazado ha previsto la construcción de muros de contención debido a necesidades geotécnicas por la inviabilidad de ejecución de taludes o bien con la finalidad de reducir la ocupación y evitar la afección de algún elemento del medio sensible.

Sin embargo, la minimización en la ocupación de espacio por parte de los desmontes y los terraplenes no siempre es viable, dado que, en función del tipo de terreno atravesado y de las características del material, la estabilidad se garantiza a partir de unas inclinaciones de talud máximas. Es por ello que el Estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo facilita unas recomendaciones sobre las pendientes que deberían tener los taludes para ser estables, fijadas entre el 3H:2V y el 1H:10V para los desmontes, y en 3H:2V para todos los terraplenes.

La adopción de la inclinación óptima en base a la litología predominante, permite limitar el consumo de suelo y disminuir la superficie afectada por la realización de las obras, ajustándola mejor al ámbito estrictamente afectado por el paso de la traza.

En determinados casos se ha optado por la instalación de muros de contención que minimizan la ocupación del espacio que supondría el desarrollo de un talud con las inclinaciones recomendadas en el Estudio Geológico y Geotécnico, y que por tanto pueden contribuir a un menor impacto paisajístico de las nuevas superficies resultantes. A continuación se presenta el listado de muros previstos para la construcción de la nueva carretera N-230.

**TABLA 124.**  
Localización y características de los muros previstos en la nueva carretera N-230.

Designación	Tramo	Alternativa	Características						
			Margen	D / T <sup>(1)</sup>	Tipo	Long (m)	Altura máx. (m)	Altura media (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
M-99.3A	1A	1	IZQ	T	Tierra Armada	21	14,5	10,68	224
M-99.6A	1A	1	DER	T	Hormigón	21	4,7	2,48	52
M-97.1B	1B	2	DER	T	Hormigón	22	1,1	1,05	23
M-98.7B	1B	2	IZQ	D	Hormigón	271	10,0	5,29	1.434
M-99.0B	1B	2	DER	T	Hormigón	56	4,4	3,27	183
M-99.1B	1B	2	DER	T	Hormigón	25	12,0	8,60	215
M-100.5B	1B	2	DER	T	Hormigón	35	8,0	7,57	265
M-100.7B	1B	2	DER	T	Hormigón	161	11,7	8,37	1.348
M-102.1B	1B	2	DER	T	Hormigón	41	0,7	0,68	28
M-102.2B	1B	2	DER	T	Hormigón	26	3,8	2,23	58
M-102.5B	1B	2	DER	T	Hormigón	108	8,8	7,28	786
M-102.9B	1B	2	DER	T	Hormigón	122	10,8	5,00	610
M-103.1B	1B	2	DER	T	Hormigón	26	6,5	5,19	135
M-103.8A	2A	1	DER	T	Hormigón	46	15,3	10,57	486
M-105.4IA	2A	1	IZQ	D	Hormigón	26	5,6	4,42	115
M-105.4DA	2A	1	DER	T	Hormigón	126	12,2	6,87	865
M-EPSS 0.0	2A	1	-	T	Hormigón	156	10,0	8,49	1.324
M-EPSS 0.2	2A	1	-	T	Hormigón	81	8,0	5,58	452
M-104.5B	2B	2	IZQ	D	Hormigón	373	8,0	6,97	2.599
M-104.9IB	2B	2	IZQ	D	Hormigón	118	10,0	5,74	677
M-104.9DB	2B	2	DER	T	Hormigón	60	10,5	4,87	292
M-105.3B	2B	2	DER	T	Hormigón	26	7,2	5,69	148
M-106.1B	2B	2	DER	T	Escollera	36	5,3	4,78	172
M-106.6B	2B	2	DER	T	Escollera	50	6,5	5,10	255
M-106.9B	2B	2	DER	T	Escollera	48	8,2	7,04	338
M-107.1B	2B	2	DER	T	Escollera	135	6,2	5,05	682
M-105.6A	3A	1	IZQ	D	Hormigón	136	7,7	4,43	602
M-106.7A	3A	1	IZQ	D	Hormigón	137	10,0	8,53	1.168
M-109.6B	4B	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	35	< 5	1,17	41

Designación	Tramo	Alternativa	Características						
			Margen	D / T <sup>(1)</sup>	Tipo	Long (m)	Altura máx. (m)	Altura media (m)	Superficie (m <sup>2</sup> )
M-110.2B	4B	1 - 2	DER	T	Hormigón	215	< 10	7,27	1.563
M-110.3B	4B	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	161	> 10	9,25	1.489
M-110.5B	4B	1 - 2	DER	T	Hormigón	205	< 10	6,51	1.335
M-110.6B	4B	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	217	< 10	6,82	1.479
M-114.5B	4B	1 - 2	IZQ	T	Escollera	26	1,0	0,81	21
M-114.7B	4B	1 - 2	IZQ	T	Escollera	129	3,3	2,54	328
M-115.3B	4B	1 - 2	IZQ	T	Escollera	102	< 10	3,82	390
M-120.0	6B	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	135	5,0	3,78	510
M-121.6B	6B	1 - 2	DER	T	Escollera	51	1,9	1,76	90
M-124.1B	7B	2	DER	T	Hormigón	124	5,8	4,67	579
M-124.4B	7B	2	DER	T	Hormigón	161	8,5	4,78	769
M-124.9B	7B	2	DER	T	Hormigón	267	5,0	3,21	857
M-125.1B	7B	2	DER	T	Hormigón	121	13,8	5,34	646
M-125.4B	7B	2	DER	T	Hormigón	475	12,7	6,87	3.263
M-125.8IB	7B	2	IZQ	D	Hormigón	41	14,0	7,10	291
M-125.8DB	7B	2	DER	T	Hormigón	31	6,0	5,55	172
M-126.5B	7B	2	DER	T	Hormigón	127	11,9	9,35	1.188
M-126.7B	7B	2	DER	T	Hormigón	116	6,1	4,76	552
M-124.5C	7C	1	DER	T	Escollera	96	5,8	4,69	450
M-124.6C	7C	1	DER	T	Escollera	21	2,1	1,48	31
M-124.7C	7C	1	DER	T	Hormigón	51	3,5	2,61	133
M-124.9C	7C	1	DER	T	Hormigón	51	2,2	1,69	86
M-125.1C	7C	1	DER	T	Escollera	41	2,6	1,85	76
M-125.5C	7C	1	DER	T	Hormigón	35	7,3	4,09	143
M-126.5C	7C	1	DER	T	Hormigón	117	11,3	8,52	997
M-126.7C	7C	1	DER	T	Hormigón	126	6,7	4,97	626
M-127.4A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	179	3,4	2,65	475
M-127.6A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	41	3,3	2,44	100
M-127.8A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	88	10,1	7,26	639
M-128.8A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	31	6,0	5,06	157
M-129.3A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	176	2,0	0,93	163
M-130.3A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	72	6,8	2,67	192
M-130.8A	8A	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	92	4,2	1,13	104
M-130.9A	8A	1 - 2	DER	T	Hormigón	85	4,2	3,45	293
M-131.1DA	8A	1 - 2	DER	T	Escollera	66	6,8	3,94	260
M-131.1IA	8A	1 - 2	IZQ	T	Hormigón	67	0,8	0,67	45
M-132.5A	8A	1 - 2	DER	T	Escollera	31	1,2	1,00	31

<sup>(1)</sup> D/T: Desmonte / Terraplén

Fuente: Estudio Informativo.

ii. Medidas de control de la plataforma de trabajo para la construcción de viaductos

En determinadas zonas, como en el cruce de valles o de elevaciones de cierta altura, el desarrollo de terraplenes o desmontes, además de conllevar un considerable movimiento de tierras, generaría una gran ocupación de espacio. La previsión, en fase de diseño, de viaductos o túneles para el cruce de estas zonas, minimizará el impacto, siendo éste el caso de los túneles y viaductos proyectados que resultan necesarios debido a la complicada orografía de la zona.

No obstante, estas actuaciones tampoco están exentas de ocupaciones temporales, dado que las cimentaciones de las pilas de los viaductos obligan también a acondicionar una plataforma de trabajo de grandes dimensiones, capaz de permitir el paso de vehículos de gran tonelaje y el trabajo de grúas de gran altura. En estos casos, y en función del tipo de suelos a ocupar y su grado de interés, debería priorizarse la minimización de las ocupaciones temporales adaptándolas a las mínimas imprescindibles, aunque puedan ralentizar los rendimientos de trabajo.

En las zonas más sensibles (como los espacios conectores o los polígonos que contienen hábitats de interés prioritario) el Proyecto Constructivo debería diseñar procedimientos que no requieran la afectación de tanta superficie, o bien se plantearán modificaciones de trazados puntuales para evitar afectaciones.

iii. Medidas de control de las zonas ocupadas por actividades auxiliares

Respecto al uso de superficies destinadas a la implantación de actividades auxiliares de obra, se aplicarán las mismas medidas preventivas que las definidas en los apartados referentes a los vertederos y a los acopios temporales de tierras (incluidas en los puntos siguientes), en las que deberá priorizarse la selección de áreas degradadas y poco sensibles ambientalmente, ubicadas en lugares de fácil acceso y a ser posible, alejados de visuales.

Una vez finalizadas las obras, las zonas destinadas a las actividades auxiliares u ocupaciones temporales dejarán de ser necesarias y por lo tanto deberán ser restauradas, actuación que quedará fijada en el calendario de operaciones de restauración paisajística que se lleven a cabo. Las medidas a aplicar variarán en función



del uso que se haya dado a cada zona durante las obras aunque en todas ellas, en términos generales, deberán:

- Retirarse los elementos o construcciones incorporadas en la adecuación del espacio.
- Restituirse la morfología del terreno.
- Subsolar las zonas en las que se haya producido la compactación del terreno.
- Retirar las piedras del suelo.
- Aportar y extender la tierra vegetal como capa más superficial.
- Sembrar o plantar en función de si se trata de un cultivo o de una zona de matorral o boscosa.

Sin embargo este aspecto será tratado con mayor detalle en el capítulo de Medidas de restauración paisajística.

#### iv. Medidas de control de la red de caminos durante las obras

Asociada al proyecto, existe la necesidad de contar con una red de caminos de servicio que evite la producción de afectaciones importantes durante los movimientos de tierra o en la fase de ejecución de las obras. El hecho de que ya exista la carretera y de que las obras de modificación no se alejen mucho del trazado actual, permite limitar los efectos que puedan producirse sobre el medio ambiente (especialmente en los últimos 7 Km. del trazado, correspondientes al tramo 8A, donde se sigue el eje de la carretera actual).

Para minimizar los efectos que conlleva la apertura de nuevos caminos de acceso, de forma previa al inicio de las obras se identificarán:

- La red de caminos preexistentes que pueden dar servicio durante las obras, así como las posibles modificaciones de sección sobre éstos.
- Los nuevos caminos que permitirán acceder a los puntos de la obra sin comunicación.
- Las zonas del futuro trazado que se emplearán como zonas de tránsito en las obras.

- Los drenajes previstos en los caminos para evitar la aportación de sedimentos a los cursos de agua afectados.
- Las tareas de restauración una vez finalizadas las obras.

Siendo una medida que contribuye a minimizar los efectos sobre los caminos existentes y sobre los nuevos, se priorizará la utilización del mismo trazado de la carretera prevista como zona de paso, ya que permite acceder a la mayor parte de los puntos de la obra.

Cuando no se tiene en cuenta el impacto de la red de caminos de acceso a la obra, o la afectación sobre las vías de acceso existentes debido al constante paso de vehículos y maquinaria pesada, los impactos que producen sobre el medio son de gran magnitud.

Así pues, de forma general, deberán aplicarse las siguientes medidas:

- En cuanto a los accesos, se priorizará el uso de caminos o viales existentes, y cuando sea necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, se escogerá la alternativa de paso que genere menos impacto y de menor ocupación. El Proyecto Constructivo debería incorporar un Plan de caminos provisionales de obra, donde se identifiquen y justifiquen los viales a utilizar, así como también queden definidas las tareas de restauración posterior. Esta planificación de caminos debería tener en cuenta tanto la ubicación de los elementos patrimoniales como la de los espacios naturales de interés y otros factores relevantes de la zona de estudio como las plataformas de nidificación de aves protegidas.
- En cuanto a la utilización de caminos (existentes o de nueva creación), no sólo deberá contemplarse su restauración, sino también definir rutas alternativas o medidas que garanticen la permeabilidad territorial cuando se intercepten otros caminos o accesos vecinales (efecto desarrollado en las medidas relacionadas con el medio social). Esta medida debería estar incluida en el Proyecto Constructivo.

Una vez finalizadas las obras, todos aquellos caminos que no vayan a ser utilizados deberán devolverse a sus condiciones originales, contemplando la restitución de la morfología original, para lo que podrán emplearse los excedentes de tierras generados en las obras. Después de restituir la morfología, se aplicará una capa de tierra vegetal de forma previa a la hidrosiembra, la siembra manual, o las plantaciones de restauración que se decidan aplicar (ver capítulo específico de restauración paisajística).

v. Eliminación de los tramos de carretera actual que queden fuera de uso

Tras la finalización de las obras y antes de la puesta en servicio, deberá plantearse, como medida correctora, la eliminación de los tramos de la actual carretera que haya quedado en desuso (Tratamiento TCD).

Las operaciones que deberán llevarse a cabo en estos tramos de carretera en desuso son la demolición del pavimento y de las estructuras, la carga y el transporte a vertedero controlado del material residual generado, y las operaciones de restauración paisajística (definidas más detalladamente en un capítulo específico incorporado más adelante).

Los tramos puntuales en donde se ha previsto la eliminación de zonas de la carretera actual que quedarán fuera de uso, están concentradas en los siguientes enclaves:

- TCD-1. Sector de unos 240 m de longitud de demolición de la N-230 existente, a la altura del PK 107,1 de la carretera actual. En el Tramo 1A (Alternativa 1).
- TCD-2. Sector de unos 240 m de longitud de demolición de la N-230 existente, a la altura del PK 107,1 de la carretera actual. En el Tramo 1B (Alternativa 2).
- TCD-3. Sector de unos 150 m de longitud de demolición, a la altura del PK 113,9 de la carretera actual. En el Tramo 1B (Alternativa 2).
- TCD-4. Sector de unos 90 m de longitud de demolición, a la altura del PK 116,5 de la carretera actual. En el Tramo 1B (Alternativa 2).
- TCD-5. Sector de unos 230 m de longitud de demolición, a la altura del PK 116,6 de la carretera actual. En el Tramo 1B (Alternativa 2).
- TCD-6. Un tramo de unos 220 m de longitud de demolición, a la altura del PK 120,8 de la carretera actual. En el Tramo 2B (Alternativa 2).
- TCD-7. Un tramo de unos 100 m de longitud de demolición, a la altura del PK 121,0 de la carretera actual. En el Tramo 2B (Alternativa 2).
- TCD-8. Un tramo de unos 240 m de longitud de demolición, a la altura del PK 121,4 de la carretera actual. En el Tramo 2B (Alternativa 2).
- TCD-9. Un tramo de unos 280 m de longitud de demolición, a la altura del PK 126,0 de la carretera actual. En el Tramo 4B (Alternativas 1 y 2).

- TCD-10. Un tramo de unos 150 m de longitud de demolición, a la altura del PK 127,0 de la carretera actual. En el Tramo 4B (Alternativas 1 y 2).
- TCD-11. Un tramo de unos 125 m de longitud de demolición, a la altura del PK 138,0 de la carretera actual. En el Tramo 7B (Alternativa 2).
- TCD-12. Un tramo de unos 200 m de longitud de demolición, a la altura del PK 142,0 de la carretera actual. En el Tramo 8A (Alternativas 1 y 2).
- TCD-13. Un tramo de unos 300 m de longitud de demolición, a la altura del PK 143,5 de la carretera actual. En el Tramo 8A (Alternativas 1 y 2).
- TCD-14. Un tramo de unos 150 m de longitud de demolición, a la altura del PK 145,8 de la carretera actual. En el Tramo 8A (Alternativas 1 y 2).

Por lo que respecta a los sectores definidos anteriormente, la demolición y la retirada de la capa de aglomerado asfáltico queda contemplada en el presupuesto de medidas correctoras (ver capítulo de Medidas correctoras presupuestadas del presente documento). No obstante, en el Estudio Informativo se contempla la medición de la demolición y retirada del asfalto necesaria en las superficies de obra que se proyectan sobre la carretera existente, junto con el resto de partidas de obra civil.

vi. Control del uso de explosivos

El Estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo indica que dada la litología predominante en el ámbito de estudio, será necesaria la utilización de explosivos para proceder al arranque de algunos materiales rocosos, por lo que se combinarán el uso de *ripper* y las voladuras, tanto en la ejecución de los desmontes como en los túneles previstos.

El constructor que ejecute las obras deberá elaborar un Proyecto que se tramitará a los organismos implicados (Minas, Industria y Guardia Civil) de forma previa a la utilización de los explosivos, para proceder a su aprobación.

En cualquier caso, deberán tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes y ocupaciones u afecciones más allá de las previstas.

- **Medidas sobre el riesgo de contaminación de suelos**

Determinadas actividades asociadas a la ejecución de las obras llevan implícitos ciertos riesgos de alteración de la calidad del suelo debido al posible vertido de sustancias potencialmente contaminantes, como podrían ser los aceites y hidrocarburos que se manejan durante las operaciones de mantenimiento de la maquinaria, la aplicación de gunitado sobre desmontes o túneles y el asfaltado de las calzadas, entre otros.

Con el fin de minimizar riesgos y evitar la aparición de situaciones susceptibles de generar episodios de contaminación, se propone planificar las obras y señalar adecuadamente la zona de actuación para así evitar afectar más suelo del necesario, definiendo también las rutas de acceso y prohibiendo el paso y las ocupaciones en lugares no autorizados. Con estas medidas se acotará la superficie alterable por las obras y se conseguirá un mayor control de las zonas afectadas por los procesos constructivos.

Otra medida para la protección de suelos, aplicable en Fase de Obras, es llevar a cabo una correcta gestión de los residuos generados durante las actuaciones de construcción, así como mantener las obras en todo momento en un adecuado estado de orden y limpieza.

Asimismo, la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra se elegirá atendiendo a criterios ambientales: se evitarán espacios próximos a cursos fluviales, polígonos que contengan especies o comunidades de interés, áreas de valor agrícola o zonas inestables.

Por último, en el caso de las tierras acopiadas reutilizables en los procesos de restauración, un correcto almacenaje que las proteja de posibles contaminaciones, y una buena selección del emplazamiento elegido, pueden ser dos factores clave para garantizar la conservación de suelos hasta su uso en la recuperación de espacios alterados o la restauración de taludes.

En el capítulo referente a la aplicación de medidas sobre el vector hidrogeología, por lo que se refiere también a los riesgos de contaminación del medio hídrico, se desarrollan

con mayor detalle las acciones protectoras propuestas, aplicables, en su mayoría, como actuaciones de minimización de los riesgos de contaminación de suelos.

### 10.3 Medidas aplicables para los impactos sobre la hidrología

- **Medidas sobre los riesgos de alteraciones de la calidad de las aguas**

De forma general, durante las obras se aconseja atender a las indicaciones definidas en el documento “*Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieren en el espacio fluvial*”, publicado por la Agencia Catalana del Agua (ACA), en junio de 2006. Estas recomendaciones son aplicables en proyectos y consisten en una serie de metodologías de cálculo y de recomendaciones a tener en cuenta durante el diseño, la construcción y el mantenimiento de las infraestructuras que interfieren con los cursos fluviales. Las medidas hacen referencia a las siguientes instalaciones:

#### I. Medidas aplicables para el control del gunitado de los túneles

El proceso de gunitado durante la construcción de los túneles genera efluentes líquidos residuales que deberán tener un tratamiento especial. Para el control de estos efluentes se recomienda la construcción de balsas impermeabilizadas que intercepten estos líquidos residuales para su tratamiento, evitando así que el agua obtenida de la construcción de los túneles sea vertida directamente a la red de drenaje, alterando las condiciones de la misma.

De esta manera, según los criterios de la Agencia Catalana del Agua, se propone la aplicación de las siguientes medidas al respecto:

- **Controles analíticos**

El tratamiento de las aguas residuales consistirá en la captación y su posterior decantación mediante el establecimiento de diversas balsas (como mínimo dos) dispuestas en continuo, convenientemente impermeabilizadas y dimensionadas para acoger el caudal de los efluentes previstos en cada una de las embocaduras. Este sistema estará dispuesto en cada una de las aberturas de los túneles, situadas en lugares de fácil acceso que permitan efectuar los trabajos de control y mantenimiento que deberán llevarse a cabo.

Atendiendo a la posible aparición de contaminantes no prevista inicialmente, deberían analizarse los efluentes de salida antes de ser eliminados a la red de drenaje. Esta medida permite caracterizar la calidad y las características del efluente, determinando si se cumplen los parámetros que fija la normativa al respecto.

Únicamente se puede verter al cauce público si no se igualan o superan los valores establecidos por el ACA, que dependerán de las actividades, caudales vertidos y el medio receptor. A día de hoy, desde el Departamento de Autorizaciones del ACA se establecen como niveles de referencia los valores de la tabla 3 del Anejo al título IV del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH), aunque en el momento de la realización de las obras los umbrales de referencia deberán adaptarse a los valores límite señalados por la legislación del momento (ver Tabla siguiente).

**TABLA 125.**  
Reglamento de Dominio Público Hidráulico. Valores límite para los vertidos al cauce público.

Parámetro	Unidad	Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3
pH	Ud pH	Comprendido entre 5,5 i 9,5		
Sólidos en suspensión	mg/l	300	150	80
Sólidos sedimentables	ml/l	2	1	0,5
Sólidos gruesos	mg/l	Ausencia		
DBO <sub>5</sub>	mg/l	300	60	40
DQO	mg/l	500	200	160
Temperatura	°C	Menos de 3°C de incremento		
Color	mg/l Pt-Co	Inapreciable por dilución		
Al	mg/l	2	1	1
As	mg/l	1	0,5	0,5
Ba	mg/l	20	20	20
B	mg/l	10	5	2
Cd	mg/l	0,5	0,2	0,1
Cr trivalente	mg/l	4	3	2
Cr hexavalente	mg/l	0,5	0,2	0,2
Fe	mg/l	10	3	2
Mn	mg/l	10	3	2
Ni	mg/l	10	3	2
Hg	mg/l	0,1	0,05	0,05
Pb	mg/l	0,5	0,2	0,2
Se	mg/l	0,1	0,03	0,03

Parámetro	Unidad	Tabla 1	Tabla 2	Tabla 3
Sn	mg/l	10	10	10
Cu	mg/l	10	0,5	0,2
Zn	mg/l	20	10	3
Cianuros	mg/l	1	0,5	0,5
Cloruros	mg/l	2.000	2.000	2.000
Sulfuros	mg/l	2	1	1
Sulfitos	mg/l	2	1	1
Sulfatos	mg/l	2.000	2.000	2.000
Fluoruros	mg/l	12	8	6
Fósforo total (ríos)	mg/l	20	20	10
Amoniaco	mg/l	50	50	15
N-Nitratos	mg/l	20	12	10
Aceites y grasas	mg/l	40	25	20
Fenoles	mg/l	1	0,5	0,5
Aldehídos	mg/l	2	1	1
Detergentes	mg/l	6	3	2
Pesticidas	mg/l	0,05	0,05	0,05

Fuente: Anejo al Título IV del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

Para el control del gunitado, deberá aplicarse un sistema de corrección del efluente de salida, trabajando en continuo, mediante la colocación de un medidor y de un corrector automático de pH en las balsas de decantación. En la primera, se instalará una boya y un sensor para detectar la llegada de aguas y poner en marcha el dispositivo de tratamiento. El corrector de pH deberá situarse en la salida de la primera balsa, en el canal de unión de los decantadores y, finalmente, la entrada de la segunda balsa dispondrá de otro sensor de pH.

Antes de la eliminación de las aguas residuales interceptadas en el terreno natural, se requerirá la correspondiente autorización de vertido al cauce público por parte de la administración competente en la materia. En el caso de que las aguas no dispongan de los valores de calidad establecidos, tendrán que someterse a tratamientos específicos adicionales (coagulación, floculación, etc), para mejorar sus características.

En última instancia, si las aguas no pueden verterse al cauce público, tendrán que ser eliminadas mediante un camión cisterna y gestionadas por un gestor autorizado.

En este último caso, el Contratista deberá aportar la acreditación de la empresa gestora y la documentación de seguimiento de las aguas residuales que informen sobre el correcto destino y tratamiento de las mismas.

□ **Mantenimiento de las balsas de decantación**

Deberá realizarse mantenimientos periódicos de las balsas de decantación que incluirán la extracción, el transporte y la eliminación de los sedimentos acumulados en la base. En estos casos, el Contratista de las obras también deberá controlar las características y la calidad de los lodos recogidos, siendo necesario efectuar analíticas que determinen las propiedades físico-químicas y su grado de contaminación. Estos resultados determinarán el destino final y/o tratamiento de los mismos.

En este caso, el Contratista también deberá aportar la acreditación de la empresa gestora que se haga cargo de los lodos recogidos, así como la documentación de seguimiento de los materiales retirados que demuestren que han sido finalmente eliminados a un vertedero legalizado o han sido transportados a centros de tratamiento autorizados.

□ **Clausura de las balsas de decantación**

Una vez finalizadas las obras, se tendrán que clausurar y eliminar las instalaciones de las balsas de decantación y los equipos de control provisional implantados, teniendo que restituir y adecuar los terrenos ocupados a las condiciones originales.

□ **Ejemplo para el cálculo del dimensionado de las balsas de decantación**

Para el predimensionado de las balsas de decantación se puede partir de la consideración de que el máximo volumen de aguas residuales se produce durante la actividad de limpieza de las cubas hormigoneras. Para el resto de actividades (ejecución de túneles, obras de drenaje, etc.), pueden adoptarse balsas de decantación de las mismas dimensiones. A continuación se incluye un ejemplo práctico de cálculo.

**Ejemplo de cálculo del dimensionado de las balsas de decantación**

Como ejemplo, se parte de la hipótesis de una obra en la que se prevén 5 cortes abiertos al mismo tiempo que requieren hormigón.

En este caso, se estima que cada corte de hormigonado puede poner en obra un máximo de 150 m<sup>3</sup>/día y se considera que una cuba de hormigón de tamaño medio tiene una capacidad de unos 6 m<sup>3</sup>. Según estas premisas, se obtiene que en un día punta de hormigonado serán necesarias:

$$\frac{150m^3/día}{6m^3} \times 5 = 125cubas$$

Si cada viaje de la cuba, descarga incluida, supone unos cincuenta minutos entre cubas, un camión hormigonera puede realizar en un día:

$$\frac{8h/día \times 60 \text{ min}/h}{50 \text{ min}/viaje} = 9,6 \text{ viajes/día} \cong 9 \text{ viajes/día}$$

Dividiendo las 125 cubas necesarias para un número de viajes al día que puede realizar cada cuba, se obtiene que resultan necesarias unas 14 cubas diarias para cubrir el rendimiento previsto.

La cantidad de agua necesaria para limpiar cada cuba se estima en un 10% de su capacidad, siendo pues necesarios al día un total de:

$$14cubas / día \times 0,6m^3 / cuba = 8,4m^3 / día$$

Para la decantación de todos los materiales arrastrados por el agua se necesita, como mínimo, diez días de almacenaje por lo que la capacidad mínima de una balsa debería ser de:

$$8,4m^3 / día \times 10días = 84m^3$$

Por este motivo, se puede plantear disponer de una balsa de decantación compartimentada en dos (o dos balsas en serie), las dimensiones interiores de las cuales sean de:

$$3,50 \times 6,00 \times 2,40m$$

El volumen útil total será de 100,8 m<sup>3</sup> i supondrá un tiempo de decantación de, como mínimo, **12 días**.

**II. Medidas aplicables para la retención de sedimentos**

Tendrá que preverse la instalación de barreras o balsas de retención de sedimentos en las zonas de obra cercanas al cauce público para evitar, en el caso de lluvias torrenciales, la incorporación de sólidos arrastrados desde los cortes de obra abiertos donde se ejecuten los movimientos de tierras.

Las barreras de retención de sedimentos son obras provisionales que se construyen mediante diferentes dispositivos tales como ramajes, balas de paja, o geotextiles. También pueden colocarse postes de madera clavados en el suelo, que sobresalgan aproximadamente 1 m, colocados a una distancia de unos 2 m entre los mismos, y que pueden soportar una lámina de geotextil que actúe como medio de retención de los sedimentos arrastrados. Otro sistema consiste en instalar una hilera de balas de paja que permitan la circulación del agua y puedan retener hasta un 75% de los sólidos arrastrados.

Estas barreras se situarán a pie de la pendiente, en lugares donde no se afecte la vegetación de ribera existente.

Las balsas de retención (o decantación) de sedimentos deberán tener entre 0,5 y 1 m de profundidad, protegidas con geotextil y con un sistema que permita filtrar las gravas en el punto de salida al cauce público. Se construirán en las zonas donde se plantean viaductos, para la retención del agua procedente de las excavaciones. La capacidad de las mismas será la adecuada para contener un volumen suficiente de líquido durante el tiempo necesario para retener un porcentaje suficiente de sólidos en suspensión. En este caso, la valoración económica de las medidas correctoras del presente estudio incorpora una partida presupuestaria para el establecimiento de balsas de retención en la red de drenaje principal y también en cursos secundarios con agua permanente. En el siguiente capítulo, *Medidas presupuestadas en el Estudio de Impacto Ambiental*, se concreta la localización de estos elementos, mientras que en los planos de Medidas correctoras se representa dicha ubicación.

Estos dispositivos tendrán que revisarse periódicamente, en especial después de periodos de lluvias torrenciales y, según el estado en que se encuentren, deberán reponerse. Una vez finalizadas las obras, tanto las barreras como las balsas deberán retirarse, restituyendo las zonas ocupadas a las condiciones originales de los terrenos.

### III. Medidas aplicables para el control de los desvíos provisionales y construcción de vados provisionales sobre barrancos y arroyos

Durante la fase constructiva, el Contratista deberá proponer el diseño de vados en los caminos de acceso a la obra, ya sean existentes o de nueva creación, provisionales o no, que crucen cursos de agua. Estas obras tienen el objetivo de evitar que el paso continuado de vehículos y maquinaria de obra enturbie las aguas de los cauces.

Por otro lado, en el caso de que las obras se realicen dentro del cauce, deberán desviarse las aguas para poder trabajar en seco.

El diseño y la construcción de los pasos provisionales, así como la propuesta de desvíos temporales requerirán la autorización previa del organismo competente.

Los vados de carácter provisional, tendrán que ser demolidos una vez ejecutadas las obras, teniendo que restaurarse y condicionarse la zona ocupada a sus características originales. Asimismo, los cauces desviados provisionalmente también tendrán que ser reconstruidos.

### IV. Tratamiento de las aguas residuales procedentes de las instalaciones auxiliares de obra

Antes de proponer la implantación de cualquier actividad auxiliar de obra, el Contratista tendrá que tener en cuenta la clasificación del territorio determinada a partir de su vulnerabilidad. Esta zonificación limitará los usos temporales de las áreas consideradas restringidas por sus valores ambientales y, aún más, los usos en las zonas excluidas.

La propuesta por parte del Contratista de implantar equipamientos temporales de obra en las áreas excluidas y restringidas deberá estar debidamente justificada y autorizada por la administración competente. Asimismo, los espacios auxiliares de obra planteados que ocupen terrenos incluidos en zona de Dominio Público Hidráulico tendrán que disponer de la autorización pertinente por parte del organismo competente.

En cualquier caso, las actividades auxiliares que comporten operaciones o actuaciones potencialmente contaminantes en el medio deberán disponer de mecanismos preventivos que eviten la alteración de las condiciones del entorno a causa de posibles fugas o vertidos incontrolados. Estas medidas consistirán en el establecimiento de áreas impermeabilizadas que dispongan de una rasa perimetral de desvío y retención de la escorrentía exterior, así como de una arqueta impermeabilizada y estanca de separación de aceites y grasas.

#### □ Parques de maquinaria

Los suelos que alberguen los parques de maquinaria tendrán que estar impermeabilizados con una solera de hormigón que evite la percolación de sustancias de diferente naturaleza hacia el terreno. Por lo tanto, las operaciones de mantenimiento (cambios de aceite, aplicación de lubricantes, desengrasantes, etc) deberán ejecutarse sobre estas plataformas, que dispondrán de un sistema de drenaje o canaleta con pendiente suficiente como para transportar por gravedad los líquidos residuales generados hacia una arqueta de recogida, impermeabilizada y estanca, que acogerá finalmente estos residuos.

En cualquier caso, se evitará el vertido y escorrentía de aceites, grasas y demás residuos líquidos tóxicos procedentes del parque de maquinaria, fuera de la superficie impermeabilizada.

Por otro lado, para evitar la afección de la calidad de las aguas, queda terminantemente prohibido realizar operaciones de limpieza de vehículos y maquinaria de obra en los cursos de agua cercanos a la zona de obras, siendo necesario efectuar esta operación dentro del recinto del parque de maquinaria, en las áreas habilitadas para dicha actividad, mediante el uso de mangueras.

#### Ejemplo de cálculo del dimensionado de las plataformas de impermeabilización

Las superficies destinadas a la ubicación de parques de maquinaria y, especialmente, las zonas dedicadas a las operaciones de mantenimiento de maquinaria deberán protegerse con una plataforma impermeabilizada que disponga de drenaje por gravedad (con una pendiente mínima del 2%) y de una balsa/arqueta-trampa para las grasas y los aceites.

La impermeabilización de esta superficie se llevará a cabo con una **capa de hormigón de limpieza** de un **grosor mínimo de 15 cm**, sobre la que se colocará **tela asfáltica**.

Para conseguir la pendiente de la plataforma puede resultar necesario nivelar la superficie antes de extender la capa de hormigón de limpieza.

En el extremo de la superficie impermeabilizada hacia donde drenan las aguas se dispondrá de una cuneta triangular revestida con el mismo grosor de hormigón de limpieza, cubierta también con tela asfáltica que, igualmente, tendrá que tener una pendiente mínima del 2%.

En el extremo de la cuneta de recogida de las aguas residuales se dispondrá de una trampa atrapa-aceites y grasas que tendrá unas dimensiones mínimas de 1,10 x 1,20 cm.

#### □ Zona de oficinas y servicios de la obra

Las aguas residuales sanitarias generadas en la zona de oficinas y servicios de la obra tendrán que someterse a un tratamiento de depuración cuando no sea posible conectarlas a la red de alcantarillado. En estos casos, será necesario instalar fosas sépticas desmontables, lavados químicos o sistemas de depuración biológica que disminuyan la carga contaminante de las aguas sanitarias.

El sistema de depuración finalmente elegido deberá dimensionarse en función de los equipos sanitarios previstos y del personal usuario estimado.

El mantenimiento de estas instalaciones deberá realizarse a través de una empresa especializada y autorizada.

#### □ Puntos de abastecimiento de combustible y almacenaje de materias peligrosas

En obras donde el parque móvil es importante, puede ser necesario fijar puntos de suministro de combustible que tendrán que disponer de sistemas preventivos que eviten contaminaciones del medio por negligencia en la recarga o por posibles vertidos accidentales (además de las medidas de seguridad pertinentes, al tratarse de una instalación peligrosa).

Para evitar los efectos negativos que sobre el medio pueden generar los vertidos, los depósitos deberán estar en recintos estancos que permitan la recogida de los posibles escapes y derrames que puedan producirse.

Asimismo, atendiendo a que se trata de materiales que pueden llegar a ser contaminantes en contacto con el agua, los enclaves para estas instalaciones se situarán fuera del alcance de las zonas inundables para avenidas ordinarias. Esta medida se hace extensible al resto de sustancias y materiales de obra peligrosos y potencialmente contaminantes que requieran ser almacenados temporalmente mientras duren las actividades constructivas.

#### V. Gestión de residuos durante las obras

Antes del inicio de las obras, el Contratista deberá contar con un Plan de Gestión de Residuos acorde con la normativa aplicable en cada caso (residuos tóxicos peligrosos, residuos sólidos urbanos, residuos inertes, etc.) tanto nacional como autonómica. Este Plan de recogida de residuos sólidos y líquidos contemplará:

- Las precauciones a tomar para evitar vertidos accidentales y las medidas de depuración de las aguas en elementos auxiliares, según los criterios definidos en este apartado.
- El destino final de los residuos de cualquier índole producidos en la obra en condiciones normales preparando zonas de recogida específica para cada tipo de residuos. Lo recomendable es contar con gestores de residuos autorizados para su retirada y posterior tratamiento.
- Las acciones a realizar en caso de que se produzcan vertidos accidentales no previstos.

- Maquinaria a utilizar y plazos de revisión.

La gestión de los residuos generados en las obras se realizará de acuerdo con lo que disponga el **Decreto Legislativo 1/2009**, de 21 de julio, por la que se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos de la Generalidad de Cataluña. Asimismo, deberá atenderse al **Decreto 117/2009**, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón i al **Decreto 262/2006**, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón. También deberán tenerse en cuenta las normativas y ordenanzas de ámbito local existentes en el término municipal en el que se realiza la actuación.

#### ❑ Residuos tóxicos y peligrosos

Los principales residuos peligrosos que se generan en una obra suelen ser aceites usados y lubricantes, y en menor proporción baterías, pilas y restos de pinturas.

Todos estos materiales se almacenarán separadamente de los otros residuos, en lugares estancos y a ser posible cerrados (casetas de obra, bidones, contenedores específicos, etc.), que eviten la afección del medio en caso de vertido o fuga accidental, y en enclavamientos de fácil acceso. Las fracciones peligrosas se etiquetarán adecuadamente indicando la fecha de inicio de almacenaje, con la finalidad de que no se superen los seis meses de almacenaje en la zona de obras.

Quedará específicamente prohibido el vertido directo de los aceites y de otras sustancias contaminantes en aguas superficiales, interiores, en aguas subterráneas, en cualquier zona del mar territorial y en los sistemas de saneamiento o evacuación de las aguas residuales.

Finalmente, los residuos peligrosos deberán ser retirados por un transportista y un gestor autorizado. El contratista facilitará a la Administración competente los datos de la empresa gestora y las Hojas de seguimiento de los residuos retirados, debidamente cumplimentados.

En cuanto a los residuos de explosivos, cartuchos y artificios pirotécnicos, quedarán sujetos a lo que establece la legislación específica vigente.

#### ❑ Residuos no peligrosos

El Contratista estará obligado a recoger, transportar y depositar adecuadamente los escombros y otros materiales de obra, estando específicamente prohibido verterlos en lugares externos a las áreas habilitadas para esta finalidad, y en cauces de ríos.

Así, los residuos clasificados como inertes (tierras y rocas sobrantes de las excavaciones) se depositarán en los puntos tramitados como tales, previamente autorizados por la Administración competente.

En cuanto a los residuos de hormigón, los tajos de obra en los que se ejecuten actividades que requieran hormigonados, dispondrán de depósitos, balsas o contenedores impermeabilizados y debidamente señalizados, en número y dimensiones suficientes, para acoger los residuos procedentes de la limpieza de cubas y canaletas. Una vez recogido el hormigón, se retirarán los residuos recogidos en dichas balsas o recipientes, siendo el destino final un depósito controlado que admita esta fracción residual.

En cuanto a los residuos plásticos, metálicos, cartones y maderas, asimilables a los domésticos, se priorizará su valorización en obra, siendo necesario habilitar espacios de recogida selectiva para cada fracción, en lugares de fácil acceso y separados del resto de materiales almacenados, debidamente señalizados e identificados.

Finalmente, todos los residuos no peligrosos deberán ser retirados por un transportista y gestor autorizado. El Contratista facilitará a la Administración competente los datos de la empresa gestora y las Hojas de Seguimiento de los residuos retirados, debidamente cumplimentados.

#### VI. Otras medidas preventivas generales para evitar contaminaciones

Con el fin de minimizar las afecciones al medio hídrico durante la fase constructiva, se proponen las siguientes medidas preventivas complementarias de carácter general:

- En el caso de que se detecten filtraciones de agua, especialmente en zonas de desmonte, se recomienda reconducirlas mediante un drenaje (pequeña cuneta a



medio talud) hacia el drenaje longitudinal de la carretera o el curso fluvial más cercano.

- En el caso que alguna de las estructuras planteadas suponga algún efecto barrera, se recomienda la realización de drenes con un material de alta permeabilidad (como pueden ser las gravas limpias), con suficiente sección por debajo de las mismas para dar un paso alternativo al agua y no provocar descensos (aguas abajo) ni ascensos (aguas arriba).
- Tanto las casetas de las oficinas de obra como los almacenes y/o parques de maquinaria, tendrán que disponer de una red de drenaje diseñada para proporcionar una adecuada evacuación de las aguas fecales, pluviales y vertidos accidentales de hidrocarburos y aceites (principalmente en la zona del parque de maquinaria).
- Deberá prestarse especial atención a los restos de hormigonado y limpieza de las cubas de hormigón, siendo el mejor sistema preventivo el establecimiento de puntos de recogida (receptáculos estancos o balsas sobre terrenos impermeables), señalizadas y delimitadas que acojan este tipo de sobrantes, que serán limpiadas periódicamente. El nombre y las dimensiones de estos puntos de recogida dependerá de las necesidades de obra en cada momento. Los residuos recogidos se llevarán a un vertedero autorizado.
- Finalmente, como medida preventiva más eficaz, se recomienda la correcta planificación de las obras, con el fin de prever todas estas problemáticas antes de que sucedan, apostando por la formación ambiental del equipo de ejecución de la obra.

#### VII. Medidas para la retención de sales anticongelantes utilizadas en el mantenimiento de la carretera

El uso de sales anticongelantes durante las épocas invernales es una práctica habitual en las latitudes en estudio para mantener las carreteras abiertas al público tras nevadas intensas, dado que la sal en contacto con la nieve provoca que el punto de congelación descienda y finalmente la nieve se derrita. No obstante, el uso frecuente de estos productos puede ocasionar impactos negativos sobre el medio ambiente por contaminación de los terrenos adyacentes a la carretera, atendiendo a que el agua que se forma arrastra una concentración elevada en sales que pueden provocar efectos

perjudiciales sobre las cubiertas o elementos vegetales alcanzados (sequedad fisiológica).

Es por esta razón, que en el Proyecto Constructivo, cuando se desarrollen los trazados a mayor detalle que en el Estudio Informativo, se aconseja plantear la posibilidad de colocar trampas para la retención de sales, u otra solución similar, situadas en lugares estratégicos que intercepten las aguas salinizadas procedentes de este deshielo forzado y así evitar que se vehiculen hacia el terreno natural.

Estas trampas o sistemas de retención requerirán de un mantenimiento periódico.

#### • **Medidas sobre la continuidad de los cursos de agua interceptados**

Las intercepciones del trazado con la red hídrica han sido resueltas en el Estudio Informativo, que propone el dimensionado de las obras de drenaje transversal necesario para evacuar los caudales de escorrentía de todas las cuencas. El diseño de estos elementos ha tenido en cuenta la capacidad hidráulica y los condicionantes topográficos.

Además de las obras de drenaje transversal, también se han previsto una serie de cajones y viaductos que se adaptan a las características de los cursos de agua ubicados a lo largo de la zona de estudio, donde destaca el Noguera Ribagorzana.

El número total de estructuras dimensionadas es el que se recoge en la siguiente tabla.

**TABLA 126.**  
Inventario resumen de obras de drenaje previstas en el Estudio Informativo.

Tramo	Alternativa	Tubos drenaje	Cajones	Viaductos / Puentes
1A	1	1 tubo de diámetro 2 m	2 cajones de 7 x 3,5 y de 7,5 x 3,5	2 viaductos de 70 y 260 m de longitud
1B	2	9 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	2 cajones de 7 x 3,5 y de 7,5 x 3,5	6 viaductos de longitud variable
2A	1	3 tubos de diámetro 1,8 m	-	3 viaductos de longitud variable
2B	2	3 tubos de diámetro 1,8 m	2 cajones de 4 x 3,5 y 2,5 x 2,5	2 viaductos de 85 y 55 m de longitud
3A	1	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	-	2 viaductos de 45 y 281 m de longitud
3B	2	1 tubo de diámetro 1,8 m	-	2 viaductos de 45 y 281 m de longitud
4B	1 y 2	7 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	7 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 195 m de longitud
5B	1 y 2	2 tubos de diámetro 2 m	3 cajones de dimensiones variables	2 viaductos de 205 y 390 m de longitud
6B	1 y 2	3 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	5 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 100 m de longitud y un puente de 9 x 4 m
7B	2	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	3 cajones de dimensiones variables	2 viaductos de 75 y 10 m de longitud
7C	1	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	2 cajones de 3 x 2,5 y 3 x 2	2 viaductos de 315 y 25 m de longitud
8A	1 y 2	12 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	8 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 180 m de longitud y 4 puentes existentes

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Estudio Informativo del Acondicionamiento de la carretera N-230.

La ubicación de cada uno de los elementos de drenaje transversal se ha identificado en el capítulo sobre la descripción de los impactos. Del análisis de la ubicación de las obras de drenaje se concluye que todos los cursos disponen de un elemento que asegura la continuidad de sus aguas, ya sea un tubo, un cajón o un viaducto.

Las obras de drenaje previstas en el proyecto para las cuatro alternativas deberán ser delimitadas, especialmente las cunetas, para que estas sean las únicas zonas en las que se produzcan interferencias.

En cuanto al diseño y la construcción de los viaductos, se evitará la ubicación de los pilares en medio de los cauces, así como también se minimizarán el número de pilas y la ocupación física de las plataformas de trabajo.

- **Medidas sobre el riesgo de contaminación de freáticos por infiltración**

Serán de aplicación las mismas medidas de prevención desarrolladas en los puntos referentes a:

- los riesgos de contaminación de suelos, y
- los riesgos de alteración de la calidad de las aguas.

#### 10.4 Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación

- **Medidas sobre la eliminación de la cubierta vegetal**

##### I. Medidas preventivas de carácter general

Entre las medidas preventivas a aplicar en fase de ejecución de las obras se recomiendan las siguientes actuaciones:

- De forma previa al inicio de las actividades, deberá concretarse el alcance de los trabajos a realizar con la finalidad de que las operaciones de tala, desbroce y movimiento de tierras se limiten única y exclusivamente a las zonas estrictamente necesarias. El jalonamiento determinará los pies de los terraplenes y las coronaciones de los desmontes, así como los sectores en los que se ubicarán las vallas perimetrales incluyendo la correspondiente zona de afectación. El marcaje de estas zonas se realizará durante la fase de replanteo. Esta delimitación quedará dentro de lo que son los límites de expropiación u ocupación temporal, por lo que fuera de esta franja debería quedar prohibida ningún tipo de intervención sin el consiguiente permiso por parte de la propiedad y de la Dirección facultativa. Esta franja además, permite reducir el impacto inmediato desarrollando funciones de espacio tampón.

Será conveniente revisar periódicamente a lo largo de las obras el mantenimiento de los elementos de jalonamiento (ya sean hitos, cintas o vallas). El mantenimiento de la señalización deberá revisarse especialmente después de las operaciones de tala y desbroce, así como durante los movimientos de tierra, dado que se trata de actividades en las que pueden darse, con facilidad, episodios accidentales que dañen o eliminen parte del jalonamiento.

Una vez finalizadas las obras, los hitos, cintas u otros elementos empleados en estas operaciones, deberían ser retirados y gestionados adecuadamente como residuos.

- Otra medida aplicable será restringir el paso de maquinaria y de los vehículos de la obra a las zonas autorizadas (áreas expropiadas y ocupaciones temporales). Para ello será importante disponer de un Plan de caminos y accesos que limiten los desplazamientos y las rutas a los viales y pistas permitidas.
- Por lo que respecta a las afecciones sobre la vegetación debidas al levantamiento de polvo durante los movimientos de tierra y los desplazamientos por pistas no asfaltadas, se recomienda realizar riegos periódicos que retengan estas partículas, adaptándose la aplicación de esta medida a las condiciones climáticas de cada momento (se incrementarán los riegos en las épocas más secas). En caso necesario, si esta medida no es suficientemente eficaz, también podrían acondicionarse las plataformas de trabajo y los caminos provisionales de tierra con material granular.

## II. Medidas para evitar la propagación del fuego bacteriano

Para evitar la propagación del fuego bacteriano, peligrosa enfermedad que no tiene cura y que causa la muerte de las plantas afectadas propagándose rápidamente, en Cataluña se aprobó el **Decreto 42/2007**, de 20 de junio, por el que se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*). Esta normativa prohíbe, en su artículo 5, la plantación de las siguientes especies vegetales en aceras, medianas y otras zonas ajardinadas de carreteras, autovías y autopistas de Cataluña: *Amelanchier*, *Chaenomeles*, *Cotoneaster*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Eriobotrya*, *Malus*, *Mespilus*, *Photinia davidiana*, *Pyracantha*, *Pyrus* y *Sorbus*.

Asimismo, la normativa estatal mediante el **Real Decreto 1786/2011**, de 16 de diciembre, por el que se modifica el RD 1201/1999, de 9 de julio, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control de fuego bacteriano de las rosáceas, también contempla una serie de limitaciones como la prohibición de plantación de especies ornamentales hospedantes en las vías o jardines públicos.

A partir de la entrada en vigor de la presente disposición, queda prohibida la plantación de especies ornamentales hospedantes, en las vías o jardines públicos en las zonas de riesgo que determine cada Comunidad Autónoma.

Con el fin de dar cumplimiento a esta normativa, los modelos de plantación propuestos en las tareas de revegetación del presente EIA excluyen todas las especies relacionadas en las normas vigentes.

## III. Medidas correctoras de restauración de la cubierta vegetal

La principal medida correctora presupuestada en el presente EIA es la restauración de la cubierta vegetal mediante la revegetación de los taludes plantables (con inclinaciones máximas 3H:2V) y de las áreas ocupadas (accesos provisionales, espacios adyacentes, tramos de carretera que han quedado en desuso, así como todos los terrenos ocupados con motivo de las obras) empleando vegetación autóctona adecuada a la zona de estudio. En el apartado de medidas de integración paisajística (dentro del capítulo de *Medidas presupuestadas*, se definen los diferentes modelos de plantación propuestos para el presente estudio.

Las tareas de restauración que se llevarán a cabo en cada una de las áreas a restaurar tienen en cuenta el tipo de cubierta vegetal existente anterior a la actuación y también la vegetación potencial de la zona.

### • **Medidas sobre los impactos a los Hábitats de Interés Comunitario**

Como medida preventiva de carácter general, durante la ejecución de las obras se recomienda la cuidadosa definición del ámbito de ocupación, especialmente de aquellas zonas que contienen o limitan sectores que disponen de comunidades identificadas como Hábitats de Interés Comunitarios (HIC).

Entre los HIC interceptados por el trazado de la carretera, dos de ellos son prioritarios mientras que el resto son no prioritarios (ver tabla siguiente).

**TABLA 127.**  
 HIC interceptados por el nuevo trazado de la carretera N-230.

Hábitat de Interés Comunitario	Superficies de ocupación (m <sup>2</sup> )	
	Alt 1	Alt 2
3240 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	7.872	15.032
4020* - Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>	17.363	17.363
5110 - Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	8.164	8.240
5210 – Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	237	0
6210 - Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> )	7.749	20.404
6420 – Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	2.647	2.447
6510 - Prados pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> - <i>Sanguisorba officinalis</i> )	249.086	254.297
7130 - Turberas de cobertura (para las turberas activas)	12	12
9110 - Hayedos del <i>Luzulo-Fagetum</i>	3.820	3.820
91E0* - Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	137	4.643
9340 - Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	8.690	10.319
<b>TOTAL HÁBITATS NO PRIORITARIOS</b>	<b>287.875</b>	<b>314.295</b>
<b>TOTAL HÁBITATS PRIORITARIOS</b>	<b>17.313</b>	<b>22.006</b>

Nota: \*HIC Prioritario (en azul)

Fuente: Elaboración propia en base a la información cartográfica Inventario Nacional de Hábitat del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, y del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

Como recordatorio, se observa que la Alternativa 2 es la que supone una afección superior sobre superficies que contienen hábitats de interés comunitario de carácter no prioritario, siendo los Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis* - *Sanguisorba officinalis*), con código 6510, el mayormente afectado, impacto además común en las dos alternativas de trazado puesto que la mayor superficie interceptada se distribuye por los tramos 4B, 5B y 6B, de trazado único.

Respecto a los hábitats prioritarios, también es la Alternativa 2 la que supone una mayor afección, al aumentar la superficie afectada del hábitat 91E0\* en los tramos 2B y 3B.

Las ocupaciones del trazado son inevitables, pero no así los terrenos colindantes fuera de la franja de expropiación. En estos casos, tras ser identificadas las zonas en las que se encuentran estas áreas de interés, se aplicará un adecuado y cuidadoso jalonamiento,

para el que se emplearán cintas, hitos u otros mecanismos visuales, con el objetivo de limitar y, evitar en la medida de lo posible, la afección adicional de ámbitos que contienen HIC.

Otra medida preventiva será prohibir el establecimiento de las actividades auxiliares de obra en las fincas que contienen alguno de estos polígonos. Para ello, previamente al inicio de las actividades constructivas deberá comprobarse que las propuestas para el enclave de dichas actividades están exentas de protección.

Por último, como medida correctora a aplicar en las zonas en las que se hayan llevado a cabo operaciones que afectan estas comunidades, el capítulo de *Medidas de integración paisajística* del presente documento se incluyen pautas a seguir para la restitución de estos espacios. Los polígonos a regenerar serán los afectados durante la construcción de la plataforma de las calzadas y de los taludes, así como los afectados por las plataformas de trabajo generadas durante las obras de construcción de viaductos. La restauración seguirá un modelo de plantación similar a la composición botánica existente en la actualidad.

### 10.5 Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna

- **Medidas sobre las alteraciones del ciclo reproductor de las especies más sensibles**

Los impactos que la carretera actual o de las alternativas propuestas puedan ejercer sobre los sectores de nidificación, se calculan para la fase de explotación, periodo largo y significativo en el cual se ha creído más relevante la interacción. Para ello se han considerado las distancias críticas en situaciones de paso habitual de vehículos o personas a pie.

En algunos casos, cuando las distancias entre el vial propuesto y el nido son mucho menores que las distancias críticas y no hay factores atenuantes que eviten la alteración del buen funcionamiento reproductor (gran desnivel, rotura visual efectiva) se puede aconsejar el desplazamiento del trazado con el objetivo de alejarse de la zona crítica. También se puede considerar, en algunos casos, la posibilidad de cubrir la carretera con falsos túneles, medida que sería eficaz si se hace efectiva en el tramo de más sensibilidad.

Para el periodo de obras, se ha considerado que esta actividad contiene operaciones muy ruidosas o ambientalmente agresivas, como voladuras, perforaciones, humaredas, o uso de maquinaria de gran tamaño con alto nivel de emisión sónica. En este caso, las distancias críticas se alargan y muchos sectores de reproducción no superan esta longitud. Por ello en determinados casos se aconseja abstenerse de realizar obras durante el periodo reproductivo de las aves afectadas en el tramo en cuestión. O como mínimo, si el nido ve atenuadas sus molestias por factores orográficos, se puede adaptar solamente el calendario laboral de las actuaciones más impactantes.

Según el estudio de fauna y atendiendo al grado del riesgo de impacto previsto, la necesidad de aplicar medidas correctoras en cada caso queda definida en el cuadro siguiente:

**TABLA 128.**  
Identificación de los riesgos de impacto sobre los sectores de nidificación.

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad aplicación medidas
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Buitre leonado	NULA	NULA	SIN MEDIDAS
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	NULA	NULA	SIN MEDIDAS
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Alimoche, buitre leonado	MEDIA	NULA	SIN MEDIDAS
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cormorán grande	BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	BAJA	NULA (A1)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
					BAJA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N6	116+500	102+200	Alimoche, buitre leonado	BAJA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N7	116+500	102+200	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N8	117+600	102+700	Buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N9	118+000	103+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N10	118+000	103+200	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N11	118+500	103+500	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N12	119+000	104+000	Alimoche, buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N13	119+500	104+500	Buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N14	120+000	105+000	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N15	123+500	107+500	Alimoche, buitre leonado	BAJA	ALTA	VARIAS MEDIDAS
N16	124+000	107+700	Águila real	MUY BAJA	MUY BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N17	125+000	109+000	Águila real	BAJA	BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N18	135+000	119+000	Quebrantahuesos	MEDIA	MEDIA	VARIAS MEDIDAS
N19	135+000	119+000	Quebrantahuesos	BAJA	BAJA	SIN MEDIDAS

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad aplicación medidas
N20	138+700	123+600	Quebrantahuesos	ALTA	ALTA	APLICACIÓN DE MEDIDAS
N21	139+000	124+000	Águila real	BAJA	BAJA (A1)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
					MEDIA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N22	138+600	123+500	Quebrantahuesos, buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N23	140+300	125+300	Aguila real, buitre leonado	BAJA	MEDIA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N24	140+300	125+000	Quebrantahuesos, buitre leonado	BAJA	BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N25	141+000	126+000	Alimoche, buitre leonado	ALTA	ALTA (A1)	APLICACIÓN DE MEDIDAS
				ALTA	NULA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS

Notas:

	Afección nula
	Afección muy baja
	Afección baja
	Afección media
	Afección alta

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro anterior, para la mayor parte de los sectores de nidificación identificados se propone la aplicación de medidas durante la fase de obras, consistentes, tal y como se expone en la tabla siguiente, en la programación del calendario de operaciones fuera de los periodos sensibles reproductivos (que varia en función de la especie). Para los riesgos de mayor nivel de impacto las medidas aconsejadas están más dirigidas al desplazamiento o cobertura de los tramos de de los trazados que provocan la afección, aun sabiendo la dificultad técnica de dicha solución que en algunos casos, puede ser incluso inviable. No obstante, con estas propuestas se pretende dar énfasis a la necesidad de estudiar el trazado de manera muy detallada, ya en la fase del Proyecto Constructivo, con el fin de valorar la posibilidad de realizar algunas actuaciones que minimicen los riesgos.

- **Sector N5:** La corrección de la pequeña afección actual se soluciona con el nuevo trazado subterráneo planteado en la Alternativa 1 y se mantiene con la Alternativa 2. Sin embargo, para la construcción de

la obra de fábrica del PK 102+200 y la ejecución de los trabajos en las embocaduras de los túneles adyacentes se tendrán que **planificar de agosto a noviembre**, dado que la distancia crítica de los lugares donde se realizarán algunas actividades altamente ruidosas es de 1.600 m, habiendo solamente 700 m entre los nidos y la O.F.

- **Sector N6:** La corrección de la pequeña afección actual se soluciona con el nuevo trazado subterráneo en la Alternativa 1 y se mantiene en la Alternativa 2. Sin embargo, la construcción de la obra de fábrica del PK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes se tendrán que **planificar de septiembre a febrero**, dado que la distancia crítica de los lugares donde se realizarán algunas actividades altamente ruidosas es de 1.600 m, habiendo solamente 800 m entre los nidos y la O.F.

- **Sector N8:** La corrección de la afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo. Sin embargo, la construcción de la obra de fábrica del PK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes **se tendrán que planificar de agosto a noviembre**, dado que la distancia crítica de los lugares donde se realizarán algunas actividades altamente ruidosas es de 1.200 m, habiendo solamente 100 m entre los nidos y la O.F.

- **Sector N9:** La corrección de la actual afección se soluciona con el nuevo trazado subterráneo. Sin embargo, las **obras cercanas se deberán planificar de agosto a noviembre**, tales como: obra de fábrica del PK 102+200, embocaduras de túneles en PK 102+300 y PK 103+300, y obras del trazado viario descubierto con PK 103+500, por estar dentro de la distancia crítica para actividades altamente ruidosas. En última instancia, se tendrán que excluir de estas fechas las intervenciones de obra que más ruido provoquen.

- **Sector N12:** La afección de la actual carretera es importante. La propuesta de trazado es subterránea justo en la ubicación del nido, por eso la nueva afección es inexistente en periodo de explotación. Pero un tramo contiguo de vial descubierto queda demasiado cerca del nido.

Además de **evitar las obras de diciembre a agosto** para proteger el sector de reproducción del alimoche, sería recomendable establecer dispositivos de ocultación para romper la visual mediante un falso túnel o una cubierta durante unos 150 m antes de la embocadura sur del túnel (T-103.9A / T-105.3B).

- **Sector N15:** La propuesta de explotación de este trazado implica una grave amenaza para el sector reproductivo de alimoche. Se propone **abstenerse de hacer obras entre marzo y agosto**, en fase de construcción. En Fase de Explotación se deberá analizar la posibilidad de implantar dispositivos de ocultación para amortiguar el ruido y eliminar la visual a una distancia prudente (entre el PK 107+100 y el PK 107+500).
- **Sector N16:** La afección en explotación es despreciable aunque, para esta especie exigente y esta distancia, se tendrá que **reservar las actuaciones muy ruidosas de la obra al periodo no reproductivo, que va de septiembre a enero**.
- **Sector N17:** Los nuevos trazados causan la misma afección que la actual N-230. Así, ninguna de las opciones parece perjudicar en mayor medida el sector de reproducción aunque las **tareas altamente ruidosas de las obras se tendrán que reservar para el periodo septiembre-enero** (distancia crítica para actividades altamente ruidosas de 1.600 m).
- **Sector N18:** El aprovechamiento de la carretera actual en este tramo mantiene el mismo nivel de afección sobre el sector de nidificación. Puesto que los nuevos trazados no modifican las condiciones actuales, las medidas se centran en la fase de obras, donde deberá respetarse el calendario de nidificación de la especie, **absteniéndose a realizar cualquier tipo de obras de diciembre a julio**.
- **Sector N20:** Por la débil diferencia entre las distancias del nido a la actual N-230 o a las opciones de trazado, el valor numérico de la afección coincide en los dos casos. Por ello, es predecible que para una situación de pequeñas distancias (todas ellas inferiores a la

distancia crítica), visuales muy directas y poco desnivel, el impacto sea importante y similar en todos los casos. Por tanto, aunque la Alternativas 1 se encuentra un poco más alejada del nido, el efecto será el mismo. Por consiguiente, con el fin de minimizar los impactos, durante la redacción del Proyecto Constructivo deberá analizarse la posibilidad de establecer dispositivos de ocultación visuales en esta zona crítica (entre el PK 123+000 y el PK 124+000) y **abstenerse a realizar cualquier tipo de obras entre diciembre y julio**.

- **Sector N21:** El valor de la afección no es despreciable porque la distancia planimétrica de la propuesta es inferior a la distancia crítica. Sin embargo este valor queda muy atenuado por el enorme desnivel entre el vial y la plataforma reproductiva. Es por ello, que solamente será necesario tomar medidas en la fase de obra, **absteniéndose de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre febrero y agosto**.
- **Sector N23:** El valor de la afección no es despreciable porque la distancia planimétrica de la propuesta es inferior a la distancia crítica. Sin embargo este valor queda muy atenuado por el enorme desnivel en el vial y la plataforma reproductiva. Por ello, no se prevé ningún problema en la fase de explotación, y sólo será necesario tomar medidas en la fase de obra, **absteniéndose de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre diciembre y agosto**.
- **Sector N24:** Hay una afección baja en periodo de explotación por su distancia y desnivel, pero dada la visual y su distancia crítica superior a la existente, es necesario tomar medidas durante la obra. Por lo tanto, será imprescindible **abstenerse de practicar maniobras muy ruidosas y/o ambientalmente agresivas entre diciembre y agosto**.
- **Sector N25:** Para la Alternativa 2, la corrección de la fuerte afección de la carretera actual se soluciona con el trazado subterráneo propuesto. Sin embargo, la escasa distancia horizontal entre la embocadura del

túnel y el nido hacen necesarias medidas en la fase de obras, de tal forma que **solamente se podrá trabajar de septiembre a febrero**.

Para la alternativa 1, la fuerte afección de la carretera actual se mantiene con el trazado propuesto.

La escasa distancia horizontal entre la embocadura del túnel y el nido (de unos 150 m) hacen necesarias tanto medidas en la fase de obras, como en la fase de explotación. De tal forma que **solamente se podrá trabajar de septiembre a febrero** y, además, como mecanismo de ocultación visual se propone el alargamiento de la boca del túnel mediante un falso túnel del PK 125+500 a PK 125+900.

Aparte de las especies de avifauna identificadas en la tabla anterior, cabe mencionar otra de las especies de fauna de mayor interés, la **nutria**, dado que se trata de un mamífero que puede resultar también limitante durante la planificación de las obras, y que presenta un ciclo reproductor permanente y constante a lo largo de todo el año. A pesar de ello, según se argumenta en el capítulo de impactos, se trata de una especie asociada a los ambientes de ribera del río Noguera Ribagorzana, que es atravesado en diversas ocasiones por el trazado (independientemente de la alternativa). Como medida preventiva, sería aconsejable supervisar esta zona antes del inicio de las actividades, con el fin de descartar la presencia de guaridas o madrigueras, y en caso de detectar alguna, sería preferible, avisar a los agentes forestales de este ámbito para actuar según establezcan los mismos.

Se aconseja también que estas supervisiones de fauna al inicio de las obras se prolonguen posteriormente a lo largo del resto de las actividades constructivas a través de la aplicación programa de vigilancia ambiental.

Por otro lado, el estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo prevé el posible uso de explosivos para la extracción o el movimiento de tierras. En este caso, con la finalidad de evitar el impacto acústico de las voladuras sobre la fauna, se restringirán las épocas de ejecución de esta actividad, quedando prohibida la utilización de explosivos en las épocas señaladas en la relación de medidas de los sectores de nidificación, coincidiendo con los meses de crías de las especies más vulnerables.

Para acabar, una última medida de protección aplicable, que contribuye a evitar la afección de los ambientes de ribera que, como se ha comentado, permiten el desarrollo de un buen número de especies interesantes, es evitar la modificación de los cauces por vertidos accidentales de tierras y/o sustancias contaminantes, prohibiendo la implantación de actividades auxiliares en las cercanías de los cursos de agua.

Como resumen, las bases conceptuales para la aplicación de medidas para la fauna, por lo que se refiere al riesgo de alteración de los ciclos reproductores, serán:

- Planificar las actividades de desbroce y los movimientos de tierra fuera de la época de reproducción y cría, que varía según la especie de avifauna que alberga cada sector de nidificación (ver relación anterior). Esta medida es extensible al posible uso de explosivos durante los movimientos de tierras.
- Realizar recorridos de campo, previos al inicio de las operaciones de tala y desbroce, para descartar la presencia de nidos, guaridas o madrigueras.
- En caso de detectar la presencia nidos o madrigueras sospechosas, se debería paralizar las obras en este tramo y avisar al cuerpo de los agentes forestales que operan por la zona para seguir los protocolos de actuación que las administraciones autonómicas correspondientes consideren que son más adecuados.
- Para valorar de forma efectiva los efectos de las obras de mejora de la N-230 y llevar a cabo las medidas correctoras que sean necesarias se recomienda el seguimiento de la evolución de las poblaciones de avifauna en la fase de ejecución de las obras, medida que se tiene en cuenta en el programa de vigilancia ambiental.

- **Medidas sobre los impactos a los conectores biológicos**

Los motivos que permiten la conexión entre hábitats son de dos tipos:

- La conectividad de carácter local, que hace referencia a la comunicación entre pequeños hábitats del espacio estudiado, y es necesaria para conseguir que la fauna no pierda oportunidades vitales (desplazamientos diarios o periódicos).
- El corredor biológico o la conectividad entre sistemas naturales, en referencia a la conexión entre los dos núcleos naturales de mayor importancia que rodean a la zona estudiada, necesaria para evitar la deriva genética o asegurar la supervivencia de



algunas poblaciones (climatología adversa, necesidad de refugio invernal, fenómenos devastadores como incendios.....).

Las medidas a aplicar sobre los impactos generados en los espacios que realizan una función conectora, son la restitución del daño causado para retornarlo a las condiciones iniciales y permitir siga funcionando como conector. Así entre las medidas aplicables se encuentra la restauración de las cubiertas vegetales, manteniendo la diversidad existente de forma previa a las obras. Otras medidas están relacionadas con el tipo de infraestructura que interceptará el conector, que como en el caso del río Noguera Ribagorzana se proyecta mediante viaductos de gran capacidad, por lo que el propio diseño de los trazados propuestos garantiza la continuidad de estos corredores biológicos.

• **Medidas sobre los impactos generados por el efecto barrera y el riesgo de colisiones**

A) FAUNA TERRESTRE

La minimización del efecto barrera para la fauna y el riesgo de colisiones se consigue mediante el establecimiento de pasos de fauna a lo largo del trazado, de dimensiones y características que dependen de las especies probables en cada sector.

Según el estudio de fauna y atendiendo al grado del riesgo de impacto previsto, la necesidad de acondicionar pasos para la fauna queda identificada en el cuadro siguiente:

**TABLA 129.**  
Identificación de los riesgos de impacto sobre los conectores faunísticos.

Conectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad de acondicionar paso de fauna
P1	106+200	95+000	Garduña, tejón, zorro, jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P2	108+900	97+100 A1 97+400 A2	Nutria	MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P3	109+500	97+500 A1 97+800 A2	Zorro, garduña, gineta	MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P4	112+250	100+000 A1 100+400 A2	Gineta, garduña	BAJA	NULA	NO NECESARIO
P5	De 116+500 a 117+000	102+200 A1 103+400 A2	Corzo, gato montés, garduña, zorro	MEDIA	NULA	NECESARIO

Conectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad de acondicionar paso de fauna
P6	119+000	104+200 A1 105+300 A2	Gato montés, jabalí	BAJA/MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P7	124+800	109+500	Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios	NULA	NULA	NO NECESARIO
P8	125+000	110+000	Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña	ALTA	ALTA	NECESARIO
P9	127+400	111+500	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P10	128+500	113+500	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P11	129+800	114+700	Garduña, tejón, ardilla	BAJA	BAJA	NECESARIO
P12	131+000	115+700	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P13	134+100	119+200	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P14	137+200	122+250	Jabalí, tejón	BAJA/MEDIA	BAJA/MEDIA	NECESARIO
P15	140+300	125+300	Nutria, jabalí, corzo	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P16	141+200	126+200	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	NULA	NULA	NO NECESARIO
P17	144+200 145+300	129+000 130+250	Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla	NULA	NULA	NO NECESARIO
P18	147+200 147+300	132+100 132+400	Jabalí, corzo, zorro	MEDIA	BAJA/MEDIA	NECESARIO
P19	148+800	133+500	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P20	151+000	135+500	Oso pardo, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromamíferos, aves, ...	NULA	NULA	NO NECESARIO

Notas:

	Afección nula
	Afección baja
	Afección baja/media
	Afección media
	Afección alta

Fuente: Elaboración propia.

Según el cuadro anterior, se observa que la situación futura previsible tras la incorporación de los nuevos trazados no empeora el escenario actual provocado por la carretera existente, incluso en algunos casos se mejoran las condiciones (principalmente debido a los tramos en túnel).

El paso siguiente ha sido analizar el trazado a fin de identificar la proximidad de OD/OF adaptables como pasos para la fauna dando como resultado las observaciones recogidas en el cuadro siguiente:

**TABLA 130.**  
Comparativa entre los pasos de fauna necesarios y las OD/OF proyectadas.

TRAMO	ALT	ESTUDIO FAUNÍSTICO						ESTUDIO INFORMATIVO						CONCLUSIONES	ESTUDIO INFORMATIVO			
		ID	PK aprox.	FAUNA ASOCIADA	DIMENSIONES MÍNIMAS		OTRAS INTERVENCIONES	ID	TIPOLOGÍA	PK	DIMENSIONES INICIALES PROPUESTAS				ID	DIMENSIONES ADOPTADAS		
					A	h					A	h	L			A	h	L
1A	1	P1	95+000	Jabalí y carnívoros medianos	>2,50	>2,50	-	-	-	-	-	-	-	Fuera del estudio. No procede	-	-	-	-
1B	2		Barranco San Ginés	Garduña, tejón, zorro, jabalí	>7,00	3,50	Cerramiento bilateral.	OD-95.2A	CAJÓN	95+240	7,00	3,00	22,00	Sería necesario incrementar altura del CAJÓN a 3,5 m	OD-95.2A	7,00	3,50	22,00
1A	1	P2	97+100 (A1) 97+400 (A2)	Nutria	-	-	-	TÚNEL	-	96+060 / 99+200	-	-	-	Afección nula. Paso en túnel	-	-	-	-
1B	2							TÚNEL		97+360 / 98+085								
1A	1	P3	97+500 (A1) 97+800 (A2)	Zorro, garduña, gineta	-	-	-	TÚNEL	-	96+060 / 99+200	-	-	-	Afección nula. Paso en túnel	-	-	-	-
1B	2							TÚNEL		98+325 / 98+675								
1A	1	P4	100+000 (A1) 100+400 (A2)	Gineta, garduña	-	-	-	TÚNEL	-	99+930 / 102+135	-	-	-	Afección nula. Paso en túnel o viaducto	-	-	-	-
1B	2							OF-100.4B		VIADUCTO								
1A	1	P5	102+200 (A1) 103+400 (A2)	Corzo, gato montés, garduña, zorro	-	-	-	OF-102.2A	-	VIADUCTO	100+200 / 100+290	-	-	La OF se adapta a las necesidades	-	-	-	-
1B	2							OF-103.3B		VIADUCTO	103+290 / 103+415							
2A	1	P6	104+200 (A1) 105+300 (A2)	Gato montés, jabalí	-	-	-	OF-104.2A	-	VIADUCTO	104+145 / 104+215	-	-	La OF se adapta a las necesidades	-	-	-	-
2B	2							OF-105.3B		VIADUCTO	105+300 / 105+355							

TRAMO	ALT	ESTUDIO FAUNÍSTICO						ESTUDIO INFORMATIVO						CONCLUSIONES	ESTUDIO INFORMATIVO			
		ID	PK aprox.	FAUNA ASOCIADA	DIMENSIONES MÍNIMAS		OTRAS INTERVENCIONES	ID	TIPOLOGÍA	PK	DIMENSIONES INICIALES PROPUESTAS				ID	DIMENSIONES ADOPTADAS		
					A	h					A	h	L			A	h	L
3A	1	P7	109+500	Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios	-	-	Mantenimiento de franja seca bajo viaducto, inundable sólo en avenidas y cerramiento bilateral Cerramiento bilateral.	OF-107.6A	VIADUCTO	107+525 / 107+806,5	-	-	281,50	Las OF se adaptan a las necesidades	-	-	-	-
3B	2		109+500		-	-	Mantenimiento de franja seca bajo viaducto, inundable sólo en avenidas y cerramiento bilateral	OF-109.0B	VIADUCTO	108+910 / 109+192,5	-	-	282,50		-	-	-	-
4B	1 y 2	P8	110+000	Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña	>7,00	5,00	Mantenimiento de franja seca bajo viaducto y cerramiento bilateral.	OF-109.7B	VIADUCTO	109+645 / 109+840	-	-	195,00	La OF se adapta a las necesidades	-	-	-	-
4B	1 y 2	P9	112+200	Jabalí	>7,00	3,50	Cerramiento bilateral, plantación de conducción y franja lateral seca.	OD-112.3B	CAJÓN	112+350	2,50	2,50	20,00	Sería necesario incrementar las dimensiones del CAJÓN (A= 7,5 y h= 3,5)	OD-112.3B	7,50	3,50	20,00
4B	1 y 2	P10	113+500	Jabalí	>7,00	3,50	Cerramiento bilateral, plantación de conducción y franja lateral seca.	OD-113.3B	CAJÓN	113+390	7,50	3,50	35,00	La OD se adapta a las necesidades	-	-	-	-
4B	1 y 2	P11	114+700	Garduña, tejón, ardilla	2	2	Plantación de conducción y cerramiento bilateral.	OD-115.1B	CAJON	115+120	2,00	2,00	14,00	La OD se adapta a las necesidades	-	-	-	-
5B	1 y 2	P12	115+700	Jabalí	>7,00	4,00	Cerramiento bilateral, plantación de conducción y franja lateral seca.	OD-116.2B	CAJON	116+260	7,5	4,00	24,00	La OD se adapta a las necesidades	-	-	-	-

TRAMO	ALT	ESTUDIO FAUNÍSTICO					ESTUDIO INFORMATIVO						CONCLUSIONES	ESTUDIO INFORMATIVO				
		ID	PK aprox.	FAUNA ASOCIADA	DIMENSIONES MÍNIMAS		OTRAS INTERVENCIONES	ID	TIPOLOGÍA	PK	DIMENSIONES INICIALES PROPUESTAS			ID	DIMENSIONES ADOPTADAS			
					A	h					A	h			L	A	h	L
6B	1 y 2	P13	119+200	Jabalí	7,00	3,50	Cerramiento bilateral, plantación de conducción y franja lateral seca.	OD-119.3B	CAJÓN	119+240	5,00	3,00	15,00	OD-119.3B	7,50	3,50	15,00	
6B	1 y 2	P14	122+250	Jabalí, tejón	7,00	3,50	Cerramiento bilateral, plantación de conducción y franja lateral seca.	OD-121.9B	PUENTE	121+900	9,00	4,00	14,00	-	-	-	-	
7B	2	P15	125+300	Nutria, jabalí, corzo	-	-	Conducción de la nutria por Llauset. Cerramiento bilateral y plantación de conducción.	OF-125.3B	VIADUCTO	125+245 / 125+320	-	-	75,00	-	-	-	-	
7C	1		125+300		Conducción de la nutria por Llauset. Cerramiento bilateral y plantación de conducción.	OF-125.3C	PUENTE	125+260 / 125+285	-	-	25,00	-	-	-	-	-	-	
7B	2	P16	126+200	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	-	-	-	TUNEL 125.9B	-	125+885 / 126+400	-	-	-	-	-	-	-	
7C	1		126+200		-	-	-	TUNEL 126.1C	-	126+075 / 126+395	-	-	-	-	-	-	-	
8A	1 y 2	P17	de 129+000 a 130+250	Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8A	1 y 2	P18	de 132+100 a 132+400	Jabalí, corzo, zorro	-	-	Cerramiento bilateral y plantación de conducción.	OF-132.2A	VIADUCTO	132+140 / 132+320	-	-	180,00	-	-	-	-	
8A	1 y 2	P19	133+500	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	7,00*	3,50*	Regular escrupulosamente la velocidad del tránsito	OD-133.6A	CAJÓN	133+650	3,00	2,00	18,00	-	-	-	-	
-	-	P20	Fuera de proyecto	Oso pardo, corzo, jabalí, rebeco, tejón, zorro, ardilla, micromam., aves	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

\* Dimensiones mínimas especificadas para jabalí y corzo.

Fuente: Elaboración propia.

### Descripción de las medidas adoptadas

A continuación se describen las medidas complementarias a la adecuación de los pasos de fauna que asegurarán su correcto funcionamiento, aunque su localización exacta se identifica en el capítulo referente a la *Medidas correctoras presupuestadas en el estudio de impacto ambiental* de la presente Memoria.

Cabe indicar que para la definición de estas medidas se ha tenido en cuenta lo indicado en el Documento de referencia *Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales* (2006), del Ministerio de Medio Ambiente.

- Cierre perimetral

La instalación de un cerramiento perimetral contribuye a reducir la mortalidad de la fauna por atropello y aumenta la seguridad vial. Sin embargo esta intervención debe combinarse con la instalación de pasos de fauna, ya que de lo contrario se incrementaría el efecto barrera de la infraestructura. Así el cierre perimetral tendrá una doble función: por un lado contribuirá en la reducción de la mortalidad de fauna por atropello y por otro dirigirá a los animales hacia los pasos de fauna.

En vías cuya intensidad de tráfico es inferior a 25.000 vehículos/día, se recomienda la instalación del cierre perimetral únicamente en los tramos más conflictivos, para proporcionar una mayor permeabilidad al conjunto de la infraestructura. Es lo que se denomina cierre perimetral discontinuo, y es el que correspondería aplicar al tramo de la N-230 objeto del presente proyecto.

De forma genérica, se recomienda la instalación de un cierre perimetral de 300 m de longitud a lado y lado de cada una de las obras de drenaje y de 100 m, a cada lado de las obras de fábrica adecuadas como paso de fauna. Además, dada la presencia de ungulados en el ámbito de estudio, principalmente jabalíes, la altura mínima recomendada será de 1,80 m y los postes de sujeción se colocarán a menos de 4 metros entre ellos.

El tipo de cierre recomendado para el ámbito es la malla rectangular de alambre galvanizado y densidad progresiva, aunque también podrá emplearse malla de triple torsión. En cuanto al material recomendado para los postes de sujeción o tensión, será el acero galvanizado.

Por último, otra de las recomendaciones a aplicar en el conjunto del cierre perimetral instalado es que para evitar el paso de la fauna por debajo de la valla, se enterrarán los primeros 20 cm de ésta, lo que actuará como medida disuasoria para los animales que intenten excavar para pasar por debajo de la valla.

- Refuerzo de la revegetación

Para asegurar que los animales se dirigen hacia los pasos de fauna y los emplean en el cruce de las infraestructuras, se recomienda actuar de forma concreta en estas zonas revegetando con plantaciones guía que orienten a los animales hacia el paso. Estas plantaciones se realizarán en las proximidades de los accesos a los pasos de fauna, formando franjas de arbustos paralelas al vallado perimetral, para conducir a los animales hacia las entradas de las estructuras, ofreciéndoles refugio y protección frente a la luz y el ruido generados por el tráfico. En los sectores centrales se mantendrá una zona con menor densidad de vegetación, en la que se empleará vegetación herbácea, con el objetivo de que los animales perciban claramente el acceso al paso y no se muestren reticentes a entrar en él.

En el caso de los viaductos que además realizan funciones como pasos de fauna, se recomienda emplear especies arbóreas propias de los ambientes de ribera.

- Franjas laterales secas en cajones

En el interior de los cajones adaptados como paso de fauna es conveniente proveerlos de una o dos franjas laterales secas para que la fauna vertebrada terrestre encuentre un lugar cómodo para pasar. Las dimensiones mínimas necesarias son de 50 cm de ancho y 30 cm de alto, aunque debe considerarse el caudal máximo circulante para garantizar un paso seco. Asimismo, se recomienda instalar rampas de acceso para que los pequeños vertebrados también puedan utilizarlas.

- Viaductos

Se recomienda que la altura de los viaductos tenga en cuenta la altura de la vegetación previamente existente en los cursos fluviales, de manera que su instalación no comporte la desaparición de la vegetación presente en el ámbito. Si ésta es herbácea, se recomienda que su altura sea de como mínimo 5 m, mientras que si la vegetación es de tipo arbóreo, la altura mínima recomendada es de 10 m.

De la misma manera, siempre que sea posible, se recomienda que las pilas de los viaductos se sitúen a más de 5 m de la vegetación de ribera.

- Longitud de los pasos

En cuanto a la longitud de los pasos, se recomienda que ésta sea inferior a los 70 m, puesto que en caso contrario, resultan poco atractivos para la fauna pues crean desconfianza y por tanto disminuye su utilización.

## B) ICTIOFAUNA

Ante el riesgo de impacto sobre la ictiofauna presente en los cursos de agua de la zona de proyecto cuando se ejecuten los viaductos, debido a la posible necesidad de desvíos, se aconseja que los cortes de agua se realicen de manera gradual, con el fin de evitar la retención de las especies presentes, siendo imprescindible el establecimiento de un Plan de medidas de rescate.

Igualmente, se propone también que la interrupción del caudal no llegue a afectar a la totalidad del cauce, sino que se mantenga siempre una lámina de agua circulando de manera que garantice el paso de la ictiofauna para reducir el efecto barrera.

## 10.6 Medidas aplicables para los impactos sobre los espacios naturales

La construcción de la nueva carretera implica, como se ha indicado en los capítulos anteriores, una ocupación de terrenos y un cambio en los usos de los mismos. La ocupación de la superficie necesaria para la nueva carretera N-230 supondrá una reducción en la superficie de los espacios naturales protegidos, siendo este impacto de mayor magnitud cuanto más restrictiva o importante sea la figura de protección.

A continuación se desarrollan las medidas encaminadas a la protección de los espacios naturales protegidos.

### • Aplicación de medidas preventivas para evitar ocupaciones innecesarias

En algunos de los tramos donde se prevén túneles el impacto sobre los espacios naturales queda minimizado. Es el caso del Congosto de Sopeira, donde el trazado de las dos alternativas atraviesa el citado LIC mediante un túnel de unos 3,1 Km de longitud o de unos 1,7 km según Alternativa para salvar la accidentada orografía. Ante la previsible necesidad de instalación de equipos auxiliares como los pozos de ventilación asociados a los túneles que podrían afectar gravemente los valores naturales de los espacios protegidos, cabe indicar que en el presente proyecto sólo se han previsto dichas instalaciones en los primeros túneles proyectados:

- En la Alternativa 1: dos chimeneas para el TÚNEL 96.1A, *Sopeira - Tossal Sobirà*, entre PK 96+060 y PK 99+200, de 3.140 m de longitud y una instalación de este tipo para el TÚNEL 100.0A *Serrat de Sant Salvador*, entre PK 99+930 y PK 102+135, de 2.205 m de recorrido.
- En la Alternativa 2: una chimenea para el TÚNEL 96.4B, *Sopeira*, entre PK 96+375 y PK 98+085, de 1.710 m de longitud.

En todos los casos, el Estudio Informativo ha previsto la ubicación de estos equipos al lado de caminos ya existentes y ocupando una pequeña área, minimizando así, a través del propio diseño, las ocupaciones en superficie. Para el resto de túneles, la ventilación es interior.

Por otro lado, son inevitables las superficies afectadas de espacios naturales protegidos por el paso de los trazados. En el apartado de identificación y valoración de impactos se definen hasta cuatro ámbitos pertenecientes a la red Natura 2000 y tres espacios naturales interceptados en algún momento por los trazados en estudio. Entre éstos destaca el Congosto de Sopeira, donde reside la *Borderea chouardii*, atravesado íntegramente en túnel por las dos Alternativas, y el Parque Natural Posets-Maladeta por ser el territorio protegido que se intercepta en más ocasiones, dada su presencia, prácticamente constante, a lo largo de prácticamente todo el recorrido. En estos casos deberán aplicarse medidas preventivas con el fin de evitar impactar más área de la estrictamente necesaria. El cuadro siguiente recoge, de manera resumida, las ocupaciones previstas, información que se completa gráficamente, en el mapa incluido en el *Documento nº 2, Planos*, del presente estudio:

**TABLA 131.**

Superficies de afección de los espacios naturales protegidos sobre los que deberán aplicarse medidas preventivas.

Identificación	Superficie total interceptada (m <sup>2</sup> )		Observaciones
	ALT 1	ALT 2	
<b>RED NATURA 2000</b>			
ES0000281 - El Turbón y Sierra Sís	33.433	47.117	Localizado al inicio del trazado, en la zona de Sopeira.
ES2410026 - Congosto de Sopeira	0	0	Atravesado íntegramente en túnel por las dos Alternativas.
ES0000022 - Aigüestortes	17.496	17.496	Asociado al río Noguera Tor. Interceptado en todos los casos mediante viaducto.
ES0000149 - Posets - Maladeta	73.468	73.468	Localizado en el último tramo de los trazados.
<b>Parciales</b>	<b>124.388</b>	<b>138.187</b>	
<b>ESPACIOS NATURALES</b>			
EIN de Aigüestortes	643	643	Asociado al río Noguera Tor. Interceptado en todos los casos mediante viaducto.
Parque Natural Posets-Maladeta y su área de influencia socioeconómica	224.900	250.672	Distribuido en el término municipal de Montanuy, a lo largo de una gran parte del recorrido.
EIN Cabecera del Noguera Ribagorzana	16.968	16.968	Localizado al final del trazado, en el municipio de Viella.
<b>Parciales</b>	<b>242.396</b>	<b>267.640</b>	
<b>TOTAL AFECCIÓN</b>	<b>366.784</b>	<b>405.827</b>	

Nota: Los tramos en túnel no se han contabilizado.

Fuente: Elaboración propia.

Ante las afecciones identificadas en los demás espacios protegidos, una medida básica pero extensible a todo el ámbito de actuación, es el jalonamiento previo y la señalización de la zona de obras para evitar la afección innecesaria fuera de los perímetros de ocupación o expropiación. Asimismo, la restauración de la cubierta vegetal de todos los espacios plantables, será otra de las medidas que contribuyen a recuperar las superficies interceptadas (desarrollada en el apartado de Integración Paisajística de la presente Memoria).

- **Atender a las prescripciones establecidas por las directrices para la gestión de los espacios de la red Natura 2000 y la Ley 42/2007 de Biodiversidad**

Según el documento publicado por el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña*, "Avance de Directrices para la gestión de los espacios de la red Natura 2000", el espacio denominado **Aigüestortes** se incluye en la categoría de espacios del Pirineo.

En este caso, la consulta de las directrices a aplicar en el caso de afectar parcial o totalmente el ámbito de protección, cuando se trata de infraestructuras viarias se señala, con carácter particular, las siguientes:

*“La construcción de nuevas infraestructuras viarias en los espacios de la Red Natura 2000 tiene que hacerse de forma compatible con la conservación de los valores naturales de estos espacios. Hasta el momento en que se redacte el Plan especial de protección del medio natural y del paisaje de cada espacio, las condiciones que las deberán regir serán las siguientes:*

- *Se identificarán los tramos de vías de comunicación especialmente peligrosas para las especies de interés comunitario y se propondrán las medidas correctoras oportunas que faciliten el paso de los individuos y reduzcan el riesgo de atropello.*
- *En el marco de la evaluación de impacto ambiental de las infraestructuras viarias, se analizará, de forma preferente, su repercusión sobre hábitats y especies de interés comunitario y se priorizará la alternativa que no afecte las áreas con su presencia. También se garantizará que las medidas correctoras que se establezcan incidan en la mejora de la calidad de los hábitats de interés comunitario y de los hábitats de las especies de interés comunitario respetando los elementos de valores geológicos como los puntos de interés geológico –o geotopos– inventariados por el Departamento de Territorio y Sostenibilidad en el año 2005.*
- *En la construcción de nuevas infraestructuras viarias se aplicarán las medidas correctoras adecuadas con el objetivo de asegurar la permeabilidad de las infraestructuras para la fauna silvestre.*
- *La construcción, modificación o mejora de infraestructuras viarias requerirá un informe favorable del Departamento de Territorio y Sostenibilidad en el que se definan las medidas correctoras adecuadas.*



- Los Planes Especiales incorporarán aspectos relacionados con las infraestructuras viarias (infraestructuras de prevención de incendios, el Plan de Caminos Comarcal, las infraestructuras y servicios públicos), delimitando las zonas más críticas de afección en función de la presencia de hábitats y/o especies de interés comunitario”.

Con esta filosofía, el presente Estudio de Impacto Ambiental propone la aplicación de las medidas preventivas y correctoras más adecuadas para minimizar los efectos que, previsiblemente, generará la nueva infraestructura finalmente ejecutada sobre los elementos del medio como la flora, la fauna o los hábitats, tal y como se describe en los capítulos pertinentes.

Por otro lado, también hay que tener en cuenta la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, en especial lo contenido en el artículo 45 sobre la posibilidad de adoptar medidas compensatorias cuando se afecten ámbitos incluidos en la Red Natura 2000, según los acuerdos que se puedan adoptar entre el Organismo gestor del espacio protegido y la administración promotora.

## 10.7 Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje

- **Medidas sobre las alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos**

De forma genérica, las medidas preventivas en fase de obras se resumen en las siguientes actuaciones:

- Planificar correctamente las actividades antes de su realización.
- Delimitar y señalizar el área de afección de las obras y los ámbitos de ocupación, tanto de la zona que ocupará el trazado como de los accesos a los tajos de obra, de tal manera que el tráfico y las maniobras se realicen dentro de la zona acotada a las obras. El objetivo será que el área afectada por las obras quede delimitada a la mínima imprescindible.
- Incidir en la formación ambiental del personal de obra, especialmente de los encargados de equipos.
- Realizar un seguimiento de las operaciones de desbroce y eliminar correctamente los restos depositándolos en vertederos autorizados que admitan este tipo de residuos, o bien conduciéndolos a una planta de compostaje para proceder a su tratamiento.

- Procurar que las inclinaciones de talud, tanto en terraplenes como en desmontes, no superen el 3H:2V, siempre que esto sea viable.
- Adecuar el diseño, textura y colores de las obras de fábrica (viaductos principalmente), para permitir su integración en el entorno.
- Finalizadas las obras deberán restaurarse todos los ámbitos ocupados por las actividades auxiliares, así como los caminos de acceso provisionales restituyendo los terrenos afectados a sus condiciones originales.

- **Medidas sobre las alteraciones singulares de la calidad paisajística**

Como criterio general, con el fin de minimizar las afecciones sobre el paisaje, se repoblarán los taludes de nueva creación con pendientes inferiores a la inclinación 3H:2V con vegetación adaptada a la zona de estudio. Los modelos y la composición de los tratamientos propuestos en los procesos de revegetación se exponen, más detalladamente, en el apartado referente a la *Integración paisajística* del capítulo de *Medidas presupuestadas*.

Aparte de los procedimientos generales de restauración mediante la propuesta de tratamientos vegetales sobre las nuevas superficies generadas, a continuación se detallan otras actuaciones que contribuirán a mejorar la adaptación de la obra en el entorno:

- i. Medidas correctoras de integración de túneles

En las entradas de los túneles normalmente es necesario disponer de un tramo de falso túnel (llamado boquilla) que cumple una serie de tareas tanto de protección como funcionales (evitar la caída de material desde el talud, dar paso a un camino o carretera secundaria sobre la principal, ...), que necesita de un cierto tratamiento paisajístico ya que es lo primero que se encuentra el conductor que circula por la carretera antes de entrar en esta estructura. En estos casos, se propone la solución de las boquillas en pico de flauta, una de las más empleadas hoy en día por su sencillez y porque se trata de una prolongación natural del revestimiento del túnel hacia el exterior de éste. La terminación normal, descendente, se integra adecuadamente en el paisaje y permite un relleno con tierras que disimula el túnel y los desmontes frontal y lateral. Esta medida garantiza la ejecución de una estructura en las boquillas sobre la que se pueden disponer tierras y posteriormente revegetar.

## ii. Restauración de zonas destinadas a las instalaciones auxiliares de obra y caminos

Los terrenos afectados por actividades auxiliares de obra (almacenamiento de materiales, acopios temporales de tierras, parques de maquinaria, oficinas, plantas de hormigonado, balsas de decantación, así como otros equipamientos necesarios) se restaurarán y restituirán a sus condiciones morfológicas y edáficas iniciales. Asimismo, también deberán restaurarse los terrenos sometidos a ocupaciones temporales en los que se lleven a cabo actividades constructivas, como las plataformas de trabajo necesarias para la ejecución de los viaductos.

En las operaciones de restauración morfológica podrán utilizarse los excedentes de tierras de la obra como subsuelo, recomendándose la aplicación de unos 30 cm de tierra vegetal como capa más superficial, posteriormente la aplicación de hidrosiembras y/o finalmente, las plantaciones, según convenga (en función del tipo de cubierta en origen: para terrenos agrícolas y praderías, tendido de tierra vegetal; para terrenos yermos o incultivos, tendido de tierra vegetal e hidrosiembra; para terrenos forestales, tendido de tierra vegetal, hidrosiembra y plantaciones).

A continuación se presentan una serie de medidas y consideraciones que deben tenerse en cuenta en la recuperación de estos espacios.

- Para recuperar todas las superficies sometidas a actuaciones complementarias provisionales (apertura de caminos de acceso, uso de espacios para el acopio temporal de tierras y materiales de obra), se aconseja la aportación de tierras vegetales sobre el área afectada y la aplicación de técnicas de restauración vegetal (descritos en el apartado referente a la *Integración paisajística* del capítulo de *Medidas presupuestadas*).
- En el caso de los caminos provisionales de la obra, en los que se ha producido un paso continuado de vehículos y maquinaria pesada, de forma genérica se recomienda realizar una descompactación previa a las tareas de revegetación.

- **Medidas sobre la visibilidad de las actuaciones sobre los núcleos de población**

En el capítulo de identificación y valoración de impactos se indica que la capacidad de absorción del medio es baja dado que el ámbito en el que se inscribe la actuación presenta una elevada calidad paisajística debido a las características naturales del entorno y su bajo grado de antropización. Aunque en los tramos en túnel se minimizan los efectos sobre el paisaje, en algunas zonas como la que va desde Vilaller a Bono atravesando el centro del valle

el efecto es especialmente importante. Además, en algunos casos, la magnitud de los taludes en terraplén resultantes es considerable puesto que, por ejemplo, a la altura de Bono se proyecta un terraplén de hasta unos 60 m de altura, que será visible desde el citado núcleo de población.

La medida más eficaz para disminuir los efectos que la carretera provoca sobre las visuales es, una vez más, la integración paisajística mediante la aplicación de los tratamientos vegetales adaptados a la zona atravesada por el nuevo eje (descritos en el apartado referente a la *Integración paisajística* del capítulo de *Medidas presupuestadas*).

## 10.8 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad del ambiente acústico

- **Medidas sobre el aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación**

Como medidas preventivas se indican las siguientes:

- Para reducir el impacto acústico sobre el entorno, las obras deberán llevarse a cabo en horario diurno (de 8:00 h a 20:00 h, como máximo).
- La maquinaria que intervenga en las diferentes fases deberá cumplir las regulaciones establecidas por la Comunidad Europea (CE) en cuanto a los ruidos emitidos, mediante las directivas traspuestas a nuestro país (destaca el **Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero**, por la cual se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre).
- La maquinaria utilizada deberá estar en perfecto estado de mantenimiento y deberá disponer de los correspondientes certificados ITV y CE actualizados.
- El posible uso de explosivos para la extracción o el movimiento de tierras, quedará limitado a los lugares en los que las características geológicas del terreno lo permitan. En el caso de realizarse voladuras, de forma previa se hará un estudio de las vibraciones en los lugares a los que las voladuras puedan perjudicar edificios o estructuras, de acuerdo con la norma *UNE 22-381-93, sobre el control de vibraciones producidas por voladuras*.

- Medidas sobre el riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento**

En el estudio acústico se han analizado veintiún puntos representativos del conjunto de receptores situados próximos a las alternativas de trazado, realizando la comprobación del estado fónico actual y la previsión de los niveles sonoros sobre estos receptores una vez realizada la nueva infraestructura.

Según los resultados obtenidos de la modelización acústica para la predicción del nivel sonoro previsto con la infraestructura en funcionamiento, se superan los límites de inmisión sonora en los siguientes receptores:

**TABLA 132.**  
 Tabla resumen de la previsión sonora en los receptores donde se supera el límite de inmisión sonora.

Punto receptor	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub> /L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P4	Edificio "Quadra de Marquet"	1	60,1	52,9
		2	60,9	53,6
P5	Casa aislada Km 124,9	1	66,1	58,9
		2	66,3	59,0
P6	Casa aislada Km126,5	1	63,6	56,3
		2	63,5	56,2
P9	Restaurant "Les Bordes"	1	61,7	55,2
		2	62,3	55,9
P10	Casa "Les Bordes" Km 129	1	67,5	60,2
		2	67,5	60,2
P11	Restaurante "Ribagorça"	1	61,6	54,9
		2	61,6	54,9
P19	Casa en Bono	1	65,6	58,6

Fuente: Elaboración propia.

Por lo tanto, en las dos alternativas planteadas se sobrepasan los límites diurnos y/o nocturnos (establecidos en 60 y 50 dBA en los tramos de nueva construcción y en 65 y 55 dBA en los tramos de acondicionamiento de la calzada actual) en los receptores P4, P5, P6, P9, P10 y P11. Además, la alternativa 1 supera también los límites en el receptor P19.

Según éstos resultados, el análisis indica la necesidad de establecer medidas correctoras a su paso por los receptores indicados anteriormente mediante la incorporación de una barrera acústica o mota de tierra; aunque si las dificultades técnicas no permiten la incorporación de este tipo de instalaciones, también podría aplicarse el aislamiento acústico de la fachada expuesta del edificio. No obstante, se recomienda la realización de un estudio acústico particularizado en fase de Proyecto Constructivo analizando nuevamente con detalle el riesgo de afectación de éstos receptores y proponiendo la medida correctora más adecuada en cada caso.

- Medidas sobre la mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tráfico no local fuera de los núcleos de población**

Se trata de un impacto positivo inherente a los propios objetivos perseguidos con la intervención, que no requiere de la aplicación de medidas de ninguna naturaleza y que tendrá una especial relevancia en las poblaciones de El Pont de Suert y Vilaller, donde se desplaza el tráfico fuera de estos núcleos.

### 10.9 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad atmosférica

- Medidas sobre el incremento de polvo y el aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas a la zona de actuación**

Para el control de las nubes de polvo se recomienda la aplicación de las siguientes medidas preventivas en fase de obra:

- Se aconseja que en días de viento fuerte o durante épocas de sequía prolongada, principalmente en verano, se riegue de manera continuada con camiones cisterna, tanto el ámbito propio de la obra como los caminos de acceso que no estén revestidos. Esta intervención permite, por un lado que la humedad retenga las partículas de polvo de la superficie y, por otro, controlar la contaminación atmosférica asociada a la circulación de maquinaria. La periodicidad del riego depende de las características del suelo y las condiciones climáticas, siendo ésta la necesaria para garantizar que no haya generación de polvo. Los puntos de abastecimiento de agua de riego deberán ser identificados y autorizados de forma previa al inicio de las obras, para evitar conflictos o impactos innecesarios.

- En el caso de que los riegos continuados sean insuficientes, se aconseja acondicionar los caminos de acceso más frecuentados con materiales gruesos (gravas, sablón o zahorra compactada).
- Será necesario proteger con lonas, redes o cubiertas las cajas de los camiones que transporten áridos (tierras u otros materiales granulares) de manera que estos no emitan polvo a la atmósfera cuando los camiones circulen cargados.
- Se limitará la velocidad de circulación en las pistas de tierra a 30 Km/h como máximo.
- Se recomienda ubicar determinados elementos de obra, como pueden ser los puntos de intercambio de materiales y las explanadas de uso frecuente para los camiones, en lugares a resguardo de los vientos dominantes, alejados de residencias o actividades económicas, y en lugares en los que domine la vegetación de forma preferente a los puntos denudados.
- Por último, se recomienda el uso de vehículos y de maquinaria de obra en buen estado de mantenimiento que tenga vigentes las ITV y los correspondientes certificados de la CE.

- **Medidas sobre la mejora de la calidad atmosférica por el desplazamiento del tráfico no local fuera de los núcleos de población**

Se trata de un impacto positivo inherente a los propios objetivos perseguidos con la intervención, que no requiere de la aplicación de medidas de ninguna naturaleza, que tendrá mayores efectos en las poblaciones de El Pont de Suert y Vilaller.

### 10.10 Medidas aplicables para los impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo

- **Medidas sobre los impactos de la clasificación del suelo**

Es recomendable que durante la elaboración del Proyecto Constructivo se revisen los planeamientos urbanísticos de los municipios implicados, con la finalidad de que el trazado escogido no interfiera con posibles programas o planificaciones de territorio que se estén estudiando en ese momento.

- **Medidas sobre los impactos de la clasificación realizada por el planeamiento territorial**

Aunque la ejecución de la infraestructura proyectada no compromete los futuros planes territoriales que se prevén en esta zona, puesto que, según el planeamiento urbanístico vigente, los trazados se desarrollan sobre suelo rústico no urbanizable, se recomienda que durante la redacción del Proyecto Constructivo se revise de nuevo el estado de dichas normas con el objeto de detectar posibles cambios o nuevos planes que se hayan desarrollado recientemente o que se encuentren en vías de desarrollo.

### 10.11 Medidas aplicables sobre los impactos de los elementos del territorio

- **Medidas sobre las afecciones a caminos y vías de servicio**

Los trazados propuestos interceptan varios caminos y carreteras para los que el Estudio Informativo ha contemplado una serie de pasos y desvíos que aseguran su continuidad (la identificación y descripción de estos pasos queda desarrollada en el capítulo referente a la *Identificación y evaluación de impactos* del presente EIA). La continuidad de la red de caminos interceptada se plantea, en algunos casos, mediante pasos superiores (puentes) y, en otros, inferiores (cajones). Estas intervenciones deberán tenerse en cuenta y desarrollarse con mayor detalle en el Proyecto Constructivo.

Asimismo, la reposición de caminos deberá tener en cuenta la canalización de las aguas de escorrentía de la plataforma, aplicando el peralte adecuado y disponiendo de cunetas longitudinales que faciliten la recogida y la evacuación de las mismas hacia terreno natural.

Como medidas genéricas en fase de obras, se recomienda la aplicación de los siguientes criterios:

- Priorizar la utilización de caminos previamente existentes minimizando las interferencias.
- Establecer rutas alternativas racionales y correctamente señalizadas.
- Limitar el periodo de interferencia al mínimo imprescindible, y comunicar con antelación a los vecinos afectados las modificaciones, cortes o desvíos propuestos como consecuencia de las obras.

- **Medidas sobre las afecciones a montes de utilidad pública**

Como en el caso de la afectación sobre los montes, la medida preventiva de carácter general a aplicar durante la ejecución de las obras es la cuidadosa definición del ámbito de ocupación, especialmente en las zonas de ocupación o limítrofes con los montes de utilidad pública (MUP).

Entre los montes que son afectados por el trazado de la carretera se encuentran los siguientes:

**TABLA 133.**

Montes de utilidad pública (MUP) afectados por el trazado de la carretera N-230.

MUP interceptado	Localización
Glera del río	Afectado por la Alternativa 2, con un tramo en túnel y otro, de unos 520 m a cielo abierto
Tayo de Aulet	Afectado por la Alternativa 2, con un tramo en túnel y otro, de unos 330 m a cielo abierto
Bosque de Sellés	Afectado por las dos alternativas, con un tramo en túnel y otro, de unos 370 m (A1) / 470 m (A2) a cielo abierto.
Gabarrero	Afectado por las dos alternativas. A1: 70 m en viaducto y 320 m a cielo abierto; A2: 60 m a cielo abierto.
Riberas del Noguera Ribagorzana en Montanuy	Afectado por las dos alternativas mediante el cruce en varias ocasiones.
Riberas Noguera Ribagorzana	Se cruza en varias ocasiones por las dos alternativas.
Batalls	Afectado por la Alternativa 2 en 60 m a cielo abierto.
Pinaret del Rei y Les Comes	Afectado por las dos alternativas en 130 m a cielo abierto.
Piquera, Rigüeño y otros	Afectado por las dos alternativas en el último tramo (en unos 950 m de longitud).
Hospital de Viella	Afectado por las dos alternativas en el tramo final (en unos 850 m de longitud).

Fuente: Elaboración propia en base a la información cartográfica del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña.

Entre las medidas correctoras a aplicar, de forma previa al inicio de los trabajos deberá solicitarse una autorización de los Servicios Técnicos de la administración forestal y de las entidades propietarias de los montes, trámite que dará lugar al Expediente de ocupación de monte público.

Asimismo, para la restitución de estos espacios se llevará a cabo la restauración paisajística considerando la tipología de cubierta vegetal predominante (en función de los modelos de plantación definidos en el apartado de *Integración Paisajística* del capítulo de *Medidas presupuestadas* del presente EIA).

- **Medidas sobre los riesgo de impactos de los servicios en alta**

La mejor medida para evitar interceptar y afectar servicios en alta es la correcta planificación de las obras. La programación de las actividades constructivas deberá ir precedida del desvío de los servicios interceptados, organizados y ejecutados por la propia compañía gestora, o bien del marcaje de aquellos no afectados directamente pero muy próximos a las actuaciones. Esta será la estrategia a seguir en el caso de los tramos de línea telefónica y eléctrica afectados por la ejecución de la nueva carretera, así como para los demás servicios afectados.

Ante la afección de servicios por accidentes inesperados o por la aparición de no previstos ni identificados inicialmente, deberán priorizarse las tareas de reposición para minimizar la afección a los usuarios.

A continuación se adjunta una tabla resumen con la localización de los servicios afectados por las obras, junto con las reposiciones previstas en cada caso.

TABLA 134.

Tabla resumen de los servicios afectados por el proyecto y la reposición contemplada.

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 1A	1	TELEFONICA	95+100	95+700	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 550 m (se producen dos cruces).	Colocación de tres postes nuevos con conversión a línea subterránea. Ejecución de arquetas y canalización bajo la nueva calzada y en paralelo al trazado, con una longitud total aproximada de 800 m.	800 m de canalización telefónica
Tramo 1B	2	TELEFONICA	95+100	95+700	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 550 m (se producen dos cruces).	Colocación de tres postes nuevos con conversión a línea subterránea. Ejecución de arquetas y canalización bajo la nueva calzada y en paralelo al trazado, con una longitud total aproximada de 800 m.	800 m de canalización telefónica
Tramo 1B	2	TELEFONICA	96+700	96+700	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta por cruce con la carretera que pasa en viaducto	Conversión aérea a subterránea y canalización subterránea de 150 m	150 m de canalización telefónica
Tramo 1A	1	FECOSA-ENDESA	95+300	95+700	Paralelismo y cruce bajo línea aérea de alta tensión. No tiene gálibo con el nuevo trazado. Se afecta en una longitud de 600 m	Modificación de al menos cuatro apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 1300 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	1300 m de línea aérea AT
Tramo 1B	2	FECOSA-ENDESA	96+675	96+675	Torre metálica de una línea eléctrica aérea de media tensión afectada por proximidad al trazado está a 20 m del estribo del viaducto	Colocación de nueva torre. Tendido de 100 m de línea eléctrica aérea de media tensión, posteriormente conversión a subterránea y 220 m de canalización	100 m línea aérea MT + 220 m canalización MT
Tramo 1B	2	FECOSA-ENDESA	98+065	98+065	Torre metálica de una línea eléctrica aérea de media tensión afectada por proximidad al trazado está a 20 m de la boca del túnel	Colocación de dos nuevas torres metálicas y tendido de 450 m de línea eléctrica aérea de media tensión	450 m línea aérea MT
Tramo 1B	2	FECOSA-ENDESA	98+200	98+300	Línea eléctrica de alta tensión. Se afecta en un tramo de unos 100 m por falta de gálibo.	Modificación de al menos un apoyo para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 950 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	950 m línea aérea AT
Tramo 1B	2	FECOSA-ENDESA	99+260	99+540	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza la carretera en 2 puntos. No se prevé afección ya que dispone de gálibo suficiente		
Tramo 1B	2	FECOSA-ENDESA	102+940	103+550	Línea eléctrica aérea de alta tensión se afectan 2 torres.	Modificación de al menos tres apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 900 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	900 m línea aérea AT
Tramo 2B	2	FECOSA-ENDESA	104+870	105+080	Línea eléctrica aérea de media tensión (25 Kv). Se afecta una torre metálica con la embocadura del túnel, y la torre metálica no tiene gálibo horizontal suficiente con la carretera.	Reposición mediante dos conversiones y 600 m de canalización subterránea de línea eléctrica de media tensión	600 m canalización MT
Tramo 2A	1	FECOSA-ENDESA	103+745	103+950	Línea de media tensión aérea (25 kV). Se afecta un tramo de unos 200 m	Sustitución de dos torres metálicas e instalación de conversiones a subterráneo. Canalización bajo la nueva carretera.	230 m de canalización MT
Tramo 2A	1	FECOSA-ENDESA	104+250	104+330	Línea de media tensión aérea (25 kV). Se afecta un tramo de unos 200 m	Sustitución de dos postes de hormigón e instalación de conversiones a subterráneo. Canalización bajo la nueva carretera.	300 m línea aérea MT + 150 m de canalización MT

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 2A	1	FECSA-ENDESA	105+050	105+050	Cruce y paralelismo bajo línea aérea de media tensión. Se afectan cuatro torres metálicas.	Modificación de al menos tres apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 720 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos, y 150 m de canalización de media tensión para cruce con carretera.	700 m de línea aérea MT + 150 m de canalización MT
Tramo 3A	1	FECSA-ENDESA	106+840	106+840	Línea de media tensión aérea (25 kV). Se afecta un poste de hormigón y el cruce bajo la línea no tiene gálibo suficiente	Instalación de una nueva torre metálica. Variante en aéreo sobre la nueva carretera, con 230 m de tendido aéreo de MT.	230 m de línea aérea MT
Tramo 3A	1	FECSA-ENDESA	106+960	106+960	Línea de media tensión aérea subterránea (25 kV). Cruza ortogonal a la nueva carretera.	Ejecución de losa de hormigón de protección de la canalización existente.	Protección con hormigón en 50 m
Tramo 3A	1	FECSA-ENDESA	107+460	107+560	Cruce bajo línea aérea de alta tensión de 2 circuitos. No tiene gálibo con el nuevo trazado y se afecta directamente un apoyo, que se usa para derivar uno de los 2 circuitos.	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 550 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	350 m de línea aérea AT 2 circuitos + 200 m LAT 1 circuito
Tramo 3A	1	REE	106+690	106+690	Línea eléctrica de alta tensión aérea. Se afecta una torre con la embocadura del túnel	Modificación de al menos un apoyo para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 500 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	500 m de línea aérea AT
Tramo 4B	1	FECSA-ENDESA	109+500	109+500	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Se afectan dos torres metálicas	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 650 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	650 m línea aérea AT
Tramo 3A-4B	1	TELEFONICA	107+800	109+600	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes de madera.	Colocación de tres nuevos postes de madera y tendido de 470 m de línea telefónica aérea	470 m línea telefónica aérea
Tramo 3A	1	OTROS. TUBERÍAS IMPULSIÓN AGUA	107+560	107+560	El nuevo trazado cruza por encima de unas tuberías de agua DN100	Dado que la carretera se proyecta en este tramo en terraplén se deberá ejecutar una protección para dichas tuberías, que puede ser una camisa de hormigón armado.	30 m conducción de hormigón armado
Tramo 3B	2	FECSA-ENDESA	107+160	107+160	Línea eléctrica de alta tensión aérea. Cruza oblicua a la nueva carretera.		
Tramo 3B	2	FECSA-ENDESA	107+270	107+270	Línea eléctrica de media tensión (25 kV) aérea. Se afecta con la embocadura del túnel.	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 400 m de tendido de línea eléctrica de media tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	400 m línea aérea MT
Tramo 3B	2	FECSA-ENDESA	108+210	108+210	Línea eléctrica de media tensión (25 kV) aérea. Cruza a la nueva carretera y se afectan dos postes de hormigón.	Instalación de una nueva torre metálica. Variante en aéreo sobre la nueva carretera, con 230 m de tendido aéreo de MT.	230 m de línea aérea MT
Tramo 3B	2	FECSA-ENDESA	108+320	108+320	Línea de media tensión aérea subterránea (25 kV). Cruza ortogonal a la nueva carretera.	Ejecución de losa de hormigón de protección de la canalización existente.	Protección con hormigón en 50 m

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 3B	2	FECSA-ENDESA	108+800	108+900	Cruce bajo línea aérea de alta tensión de 2 circuitos. No tiene gálibo con el nuevo trazado y se afecta directamente un apoyo, que se usa para derivar uno de los 2 circuitos.	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 550 m de tendido de acuerdo con los nuevos apoyos.	350 m de línea aérea AT 2 circuitos + 200 m LAT 1 circuito
Tramo 3B-4B	2	TELEFONICA	107+800	109+600	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes de madera.	Colocación de tres nuevos postes de madera y tendido de 470 m de línea telefónica aérea	470 m línea telefónica aérea
Tramo 3B	2	OTROS. TUBERÍAS IMPULSIÓN AGUA	108+800	108+800	El nuevo trazado cruza por encima de unas tuberías de agua DN100	Dado que la carretera se proyecta en este tramo en terraplén se deberá ejecutar una protección para dichas tuberías, que puede ser una camisa de hormigón armado.	30 m conducción de hormigón armado
Tramo 4B	1-2	FECSA-ENDESA	110+400	110+450	Línea eléctrica de baja tensión. Se afecta en una longitud de aproximadamente 50 m. Por la ubicación del nuevo enlace con la carretera L-500	Conversión a subterránea y 150 m de canalización de baja tensión bajo la carretera	150 m canalización BT
Tramo 4B	1-2	FECSA-ENDESA	112+040	112+040	Línea eléctrica aérea de media tensión (25 kV). Cruza ortogonalmente la nueva carretera. Se considera que tiene gálibo vertical suficiente		
Tramo 4B	1-2	FECSA-ENDESA	113+940	113+940	Línea eléctrica trenzada aérea de baja tensión. Cruza ortogonalmente la nueva carretera. Se considera que tiene gálibo vertical suficiente		
Tramo 4B	1-2	TELEFONICA	110+400	110+400	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes con el enlace con la L-500		
Tramo 4B	1-2	TELEFONICA	110+600	111+000	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes de madera. La carretera coincide en paralelo con el trazado de la línea en un tramo de unos 400 m	Se realiza una reposición conjunta de los servicios 207-208-209-210. Se dispone una nueva línea telefónica aérea de 3.650 m paralela a dos líneas eléctricas existentes, con la disposición de 33 nuevos postes de madera	3.650 m línea telefónica aérea
Tramo 4B	1-2	TELEFONICA	111+200	112+650	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes de madera. La carretera coincide en paralelo con el trazado de la línea en un tramo de unos 1.450 m		
Tramo 4B	1-2	TELEFONICA	113+500	114+000	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afectan varios postes de madera. La carretera coincide en paralelo con el trazado de la línea en un tramo de unos 500 m		
Tramo 4B	1-2	OTROS. TUBERÍA CANAL HIDROELÉCTRICO	111+000	111+000	Tubería de canal hidroeléctrico en superficie. Cruza la carretera actual mediante un paso superior de hormigón. Tiene suficiente gálibo horizontal y vertical		
Tramo 4B	1-2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	113+760	113+760	El trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico subterráneo en el margen derecho y a cielo abierto en el margen izquierdo de la carretera.	Se deberá entubar dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado.	8 m conducción o protección de hormigón armado
Tramo 4B	1-2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	114+740	114+740	El trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico subterráneo, canalizado mediante un tubo de DN1500	Se deberá realizar una estructura de hormigón armado para proteger la conducción hidroeléctrica.	5 m conducción o protección de hormigón armado



Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 5B	1-2	FECSA-ENDESA	114+745	114+745	Línea eléctrica aérea de media tensión (25 kV). Cruza ortogonalmente la nueva carretera para conectar con la Subestación Vilaller. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 5B	1-2	FECSA-ENDESA	115+790	115+790	Línea eléctrica aérea trenzada de baja tensión. Cruza la nueva carretera. No tiene suficiente gálibo vertical	Se realizan dos conversiones a subterránea y se cruzará la carretera mediante una canalización de BT	50 m canalización BT
Tramo 5B	1-2	FECSA-ENDESA	116+050	116+050	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza la carretera oblicuamente. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 5B	1-2	FECSA-ENDESA	117+400	117+400	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza la carretera oblicuamente. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 5B	1-2	FECSA-ENDESA	118+200	118+200	Línea eléctrica aérea de media tensión (25 kV). Se afecta un poste de hormigón con el desmonte de la nueva carretera	Se realizará una conversión aérea a subterránea y se dispondrá una canalización de MT para el cruce con la carretera	220 m canalización MT
Tramo 5B	1-2	TELEFONICA	116+550	116+550	Línea telefónica subterránea. Cruza oblicuamente el nuevo trazado	Se realizará una arqueta a ambos lados de la carretera y se dispondrá una nueva canalización telefónica	20 m canalización telefónica
Tramo 5B	1-2	TELEFONICA	118+100	118+100	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Cruza oblicuamente el nuevo trazado y se afectan directamente cuatro postes de madera.	Se realiza una variante mediante siete postes de madera y el tendido de 600 m de línea telefónica aérea	600 m línea telefónica aérea
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	118+300	119+500	Línea eléctrica de baja tensión paralela al trazado de la carretera no resulta afectada		
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	119+400	119+400	Línea eléctrica de baja tensión. Cruza la carretera ortogonalmente. La línea y los postes de hormigón tienen suficiente gálibo horizontal y vertical		
Tramo 6B	1-2	REE	119+900	119+900	Cruce bajo línea aérea de alta tensión. Existe gálibo vertical suficiente.		
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	120+000	120+000	Cruce bajo línea aérea de alta tensión. Tiene gálibo suficiente con el nuevo trazado, pero queda afectada una torre metálica	Modificación de al menos un apoyo para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 600 m de tendido de línea eléctrica de alta tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	600 m línea aérea AT
Tramo 6B	1-2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	120+330	120+330	El trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico a cielo abierto.	Se deberá entubar dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado.	20 m conducción de hormigón armado
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	120+500	120+500	Línea de media tensión aérea (25 kV). Se afecta una torre metálica con la embocadura del túnel y otra torre no cumple con el gálibo horizontal mínimo.	Modificación de al menos cinco apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 700 m de tendido de línea eléctrica de media tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	700 m línea aérea MT
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	120+900	120+900	Línea de media tensión aérea (25 kV). Cruza la carretera. Tiene gálibo suficiente con el nuevo trazado		
Tramo 6B	1-2	REE	121+900	121+900	Línea eléctrica de alta tensión. Cruza la carretera oblicuamente, tiene gálibo suficiente		

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	122+115	122+115	Línea eléctrica aérea de baja tensión. Cruza ortogonalmente la carretera. Tiene gálibo suficiente con el nuevo trazado.		
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	122+200	122+200	Línea eléctrica aérea de media tensión (25Kv). Cruza oblicuamente la carretera. Tiene gálibo suficiente con el nuevo trazado		
Tramo 6B	1-2	FECSA-ENDESA	122+220	122+220	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Pasa paralela al trazado de la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo horizontal		
Tramo 6B	1-2	TELEFONICA	118+300	119+500	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 1.100 m.	Colocación de once postes nuevos. Instalación de 1.250 m de línea aérea. Se conecta con reposición nº 212	1.250 m de línea telefónica aérea
Tramo 6B	1-2	TELEFONICA	120+300	120+500	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 200 m.	Colocación de tres postes nuevos. Instalación de 350 m de línea aérea.	350 m de línea telefónica aérea
Tramo 6B	1-2	TELEFONICA	121+150	121+850	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 700 m.	Colocación de seis postes nuevos. Instalación de 550 m de línea aérea.	550 m de línea telefónica aérea
Tramo 6B	1-2	TELEFONICA	122+400	123+300	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 900 m.	Colocación de ocho postes nuevos. Instalación de 980 m de línea aérea.	980 m de línea telefónica aérea
Tramo 7B	2	REE	123+630	123+630	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza oblicuamente el trazado la nueva carretera. No tiene suficiente gálibo vertical	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 800 m de tendido de línea eléctrica de alta tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	800 m línea aérea AT
Tramo 7B	2	FECSA-ENDESA	123+650	123+650	Línea eléctrica aérea de media tensión. Se afecta un poste de hormigón y no dispone de suficiente gálibo vertical.	Colocación de tres nuevos postes de hormigón. Instalación de 300 m de línea aérea MT y 150 m de canalización de MT	300 m línea aérea MT + 150 m de canalización MT
Tramo 7B	2	REE	124+300	124+650	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Pasa paralela al trazado, dos torres metálicas no cumplen con el gálibo horizontal (están a 10 m)	Modificación de al menos dos apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 900 m de tendido de línea eléctrica de alta tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	900 m línea aérea AT
Tramo 7B	2	FECSA-ENDESA	126+500	126+650	3 líneas eléctricas de media tensión (25kV). Cruzan oblicuamente el trazado de la nueva carretera. Se afectan directamente 3 torres metálicas	Colocación de 3 nuevas torres metálicas. Instalación de 850 m de línea aérea de media tensión	850 m línea aérea MT
Tramo 7B	2	REE	127+500	127+500	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza oblicuamente el trazado la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 7B	2	FECSA-ENDESA	127+600	127+600	Línea eléctrica aérea de media tensión (25kV). Cruza ortogonalmente la carretera. Tiene gálibo horizontal y vertical suficiente		
Tramo 7B	2	TELEFONICA	123+300	123+400	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 100 m.	Colocación de un poste nuevo. Instalación de 200 m de línea aérea.	200 m de línea telefónica aérea

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 7B	2	TELEFONICA	127+00	127+100	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 100 m.	Colocación de dos postes nuevos. Instalación de 330 m de línea aérea.	330 m de línea telefónica aérea
Tramo 7B	2	TELEFONICA	127+350	128+033	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 700 m.	Colocación de nueve postes nuevos. Instalación de 850 m de línea aérea.	850 m de línea telefónica aérea
Tramo 7B	2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	124+100	124+200	El trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico subterráneo	Se deberá proteger dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado o estructura de hormigón.	150 m conducción de hormigón armado
Tramo 7B	2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	125+800	125+800	El trazado cruza por encima de un tubo DN1200 en superficie que conduce el agua del canal hidroeléctrico a la subestación de Senet.	Se deberá proteger dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado o estructura de hormigón.	12 m conducción de hormigón armado
Tramo 7C	1	FECOSA-ENDESA	124+660	124+660	Línea eléctrica aérea de media tensión (25 kV). Cruza oblicuamente el trazado de la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 7C	1	REE	124+780	124+780	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza oblicuamente el trazado la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 7C	1	REE	125+860	125+860	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza oblicuamente el trazado la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 7C	1	FECOSA-ENDESA	126+500	126+650	3 líneas eléctricas de media tensión (25kV). Cruzan oblicuamente el trazado de la nueva carretera. Se afectan directamente 3 torres metálicas	Modificación de al menos tres apoyos para garantizar el cumplimiento de los Artículos 32 y 33 del Reglamento de Líneas de Alta Tensión. Acondicionamiento de 850 m de tendido de línea eléctrica de media tensión de acuerdo con los nuevos apoyos.	850 m línea aérea MT
Tramo 7C	1	REE	127+500	127+500	Línea eléctrica aérea de alta tensión. Cruza oblicuamente el trazado la nueva carretera. Tiene suficiente gálibo vertical		
Tramo 7C	1	FECOSA-ENDESA	127+600	127+600	Línea eléctrica aérea de media tensión (25kV). Cruza ortogonalmente la carretera. Tiene gálibo horizontal y vertical suficiente		
Tramo 7C	1	TELEFONICA	123+300	124+200	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 900 m.	Colocación de nueve postes nuevos. Instalación de 900 m de línea aérea.	900 m de línea telefónica aérea
Tramo 7C	1	TELEFONICA	124+460	124+460	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Cruza oblicuamente el nuevo trazado. No dispone de gálibo vertical.	Colocación de tres postes nuevos. Instalación de 350 m de línea aérea.	350 m de línea telefónica aérea
Tramo 7C	1	TELEFONICA	124+530	125+300	Dos líneas telefónicas aéreas, con postes de madera paralelas a la carretera en ambos lados. Se afectan en una longitud de unos 770 m cada una	Colocación de nueve postes nuevos. Instalación de 800 m de dos líneas aéreas.	1.600 m de línea telefónica aérea
Tramo 7C	1	TELEFONICA	124+460	124+460	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Cruza oblicuamente el nuevo trazado. No dispone de gálibo vertical.	Colocación de dos postes nuevos. Instalación de 150 m de línea aérea y 120 m de canalización telefónica	150 m de línea telefónica aérea + 120 m canalización telefónica

Tramo	Alt	COMPAÑÍA TITULAR	Pk inicial afección	Pk final afección	Servicio existente y descripción de la afección	Descripción de la reposición	Longitud de la reposición(m)
Tramo 7C	1	TELEFONICA	126+000	126+000	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Cruza oblicuamente el nuevo trazado. No dispone de gálibo vertical.	Conversión a subterránea y canalización de 100 m	100 m canalización telefónica
Tramo 7C	1	TELEFONICA	127+000	127+000	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 100 m.	Colocación de dos postes nuevos. Instalación de 330 m de línea aérea.	330 m de línea telefónica aérea
Tramo 7C	1	TELEFONICA	127+500	128+041	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 700 m.	Colocación de nueve postes nuevos. Instalación de 850 m de línea aérea.	850 m de línea telefónica aérea
Tramo 7C	1	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	124+530	124+780	El nuevo trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico.	Se deberá proteger dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado o estructura de hormigón.	150 m conducción o protección de hormigón armado
Tramo 7C	1	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	125+850	125+850	El trazado cruza por encima de un tubo DN1200 en superficie que conduce el agua del canal hidroeléctrico a la subestación de Senet.	Se deberá proteger dicho canal, con una conducción de hormigón armado de diámetro adecuado o bien mediante un marco cerrado o estructura de hormigón.	12 m conducción o protección de hormigón armado
Tramo 8A	1-2	FECSA-ENDESA	128+200	128+200	Línea de media tensión aérea (25 kV). Cruza oblicuamente la carretera. Tiene suficiente gálibo vertical, pero no cumple la distancia mínima entre la torre metálica y la carretera.	Colocación de dos nuevas torres metálicas y tendido de 420 m de línea aérea de MT	420 m línea aérea MT
Tramo 8A	1-2	FECSA-ENDESA	128+400	128+800	Línea de media tensión aérea (25 kV). Se afecta un tramo de unos 500 m	Instalación de seis nuevas torres metálicas. Cruce en aéreo sobre la nueva carretera, con 800 m en total de tendido aéreo de MT.	800 m de línea aérea MT
Tramo 8A	1-2	FECSA-ENDESA	129+200	129+200	Línea eléctrica de media tensión subterránea. Cruza ortogonalmente la carretera. En este tramo sólo se prevé un refuerzo de firme por lo que no queda afectada		
Tramo 8A	1-2	FECSA-ENDESA	132+700	134+200	Línea eléctrica de media tensión subterránea. Sigue paralela a la carretera. En este tramo se afecta por la ampliación de un tercer carril.	Colocación de 1.500 m de canalización de media tensión paralela al nuevo trazado a 3 m de distancia en horizontal de la carretera	1.500 m canalización MT
Tramo 8A	1-2	TELEFONICA	132+100	132+500	Línea telefónica aérea, con postes de madera. Se afecta en una longitud de unos 400 m.	Colocación de cinco postes nuevos. Instalación de 450 m de línea aérea.	450 m de línea telefónica aérea
Tramo 8A	1-2	OTROS. CANAL HIDROELÉCTRICO	128+100	128+100	El trazado cruza por encima de un canal hidroeléctrico subterráneo. Como en esta zona sólo se amplían arcones y la rasante es la misma que en la carretera actual no se prevé afección		
Tramo 8A	1-2	OTROS: INSTALACIONES TÚNEL DE VIELLA	134+300	134+700	Existen dos pórticos de señalización variable de acceso al Túnel de Viella. Estos pórticos disponen de suficiente gálibo vertical y horizontal por lo que no se prevé afección		

Fuente: Estudio Informativo.

## 10.12 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores socioeconómicos

- **Medidas sobre la necesidad de expropiación de terrenos**

Las únicas medidas para compensar las expropiaciones u ocupaciones temporales asociadas al proyecto, serán de tipo económico, tanto en lo referente a las ocupaciones de los terrenos necesarios para la ejecución de las obras, como para las afecciones que la ejecución del proyecto puede originar sobre algunas de las actividades que actualmente se desarrollan en la zona.

El Estudio Informativo valora, a precios actuales y según tipología de suelo, las expropiaciones que se llevarán a cabo. Los precios aplicados incluyen el coste del terreno a expropiar, así como las indemnizaciones por la retirada de vallas de límite de parcela, traslados o reinstalaciones.

A parte de las fincas afectadas, la valoración también incluye las edificaciones interceptadas, total o parcialmente.

Aún así, en el futuro Proyecto Constructivo se estimará de una manera más exacta la compensación económica que deberá aplicarse en cada caso.

En fase de construcción podrán establecerse medidas protectoras con la finalidad de evitar afecciones suplementarias fuera del ámbito de la obra, como pueden ser la señalización y planificación de las actividades. Asimismo, se minimizarán los accesos y las rutas por fuera del ámbito de las obras, de tal manera que no se afecte a una superficie superior de la estrictamente necesaria.

- **Medidas sobre el aumento de contratación durante las obras**

Se trata de un impacto positivo, aunque temporal, que no requiere de la aplicación de medidas de ninguna naturaleza.

- **Medidas sobre los impactos directos sobre edificaciones y viviendas**

Como ya se ha comentado en el punto que trata sobre las expropiaciones, la afección directa de edificaciones y viviendas sólo puede compensarse económicamente, valorándose la propiedad a precios reales de mercado. Estos cálculos quedan reflejados en el Estudio Informativo.

- **Medidas sobre la ocupación y fragmentación de fincas agrícolas**

Igual que en el caso anterior, la ocupación de fincas agrícolas sólo puede compensarse económicamente, valorándose según el precio de los terrenos de uso agrario. Estos cálculos quedan reflejados en el Estudio Informativo.

- **Medidas aplicables a los impactos sobre las actividades económicas**

Las únicas medidas aplicables en los casos demostrables de disminución de cuotas de mercado o de negocio en aquellas actividades económicas perjudicadas por el acondicionamiento de la N-230 son de tipo económico, como compensación.

Para aquellas actividades que queden ocultas o con menor visibilidad se podrán aplicar medidas adicionales de señalización de las mismas.

- **Medidas sobre la mejora de las comunicaciones**

Se trata de un impacto positivo inherente a los propios objetivos perseguidos con la intervención, que no requiere de la aplicación de medidas de ninguna naturaleza.

### 10.13 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores demográficos

- **Medidas sobre el efecto barrera sobre la población**

En el capítulo de Identificación y evaluación de impactos se valora el efecto barrera sobre la población debido a la incorporación del nuevo eje, independientemente de la alternativa, debido a tres factores principales:

- La baja densidad de población.
- La presencia de fincas agrícolas explotadas.
- La dificultad de acceder a muchas de las zonas de este territorio dado el carácter montañoso y su complicada orografía.

Estos tres efectos contribuyen a minimizar el flujo de los posibles movimientos transversales a la carretera por parte de la población.

No obstante, la principal medida para mantener la permeabilidad territorial es que en el presente proyecto se garantizará la continuidad de la carretera actual N-230 dejándola como vía de servicio para que ésta absorba los movimientos de desplazamientos locales. Igualmente, habrá que garantizar la continuidad de los caminos y vías de servicio interceptados para garantizar los mismos desplazamientos y recorridos utilizados actualmente por los lugareños.

- **Medidas sobre la mejora de la seguridad de la conducción**

La modificación de trazado mejora considerablemente una carretera que forma parte de un eje transfronterizo importante, que soporta un elevado volumen de vehículos pesados. Las mejoras que conlleva la ejecución de esta obra ya se han relacionado en la descripción del impacto positivo de la infraestructura, por lo que en este sentido no resulta necesaria la aplicación de medidas de ninguna naturaleza.

### 10.14 Medidas aplicables sobre los impactos del patrimonio cultural

- **Medidas sobre el riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas**

La campaña de campo para documentar el Estudio Geológico y Geotécnico del Estudio Informativo va acompañada de la realización de catas y sondeos en los lugares que se consideren representativos para una correcta caracterización del terreno.

Aunque se trata de una actuación puntual con un riesgo de afección sobre elementos no inventariados bajo, con el fin de minimizar riesgos, la única medida efectiva será poner en sobreaviso a los profesionales que realicen las pruebas de campo sobre la localización de los elementos conocidos existentes en el territorio y aplicar un protocolo de actuación en el caso de observar restos sospechosos consistente en:

- primero, paralizar la actuación y
- segundo, informar a las administraciones competentes (en este caso, a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña y al Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico de la Diputación General de Aragón), para que determinen las acciones que deben llevarse a cabo.

- **Medidas correctoras de alcance general**

Dada la alta densidad de yacimientos detectada a lo largo de todo el trazado, es necesario aplicar una serie de medidas preventivas y correctoras de carácter genérico en todo el proyecto que consisten en:

- Incorporar un programa de actuación, compatible con el plan de obras, que indique el procedimiento a seguir en caso de que aparezca algún yacimiento arqueológico o paleontológico no inventariado en los catálogos, ni localizado en las prospecciones.
- Realizar un **control arqueológico durante los movimientos de tierra** (desbroces, excavaciones, abertura de caminos, vertidos, etc) para la identificación de posibles restos.

- **Medidas concretas sobre el riesgo de afecciones a yacimientos arqueológicos**

Se trata de elementos protegidos por la Ley 9/1993 (Ley del Patrimonio Cultural Catalán), la Ley 16/1985 (Ley del Patrimonio Histórico Español) y la Ley 3/1999 (Ley del Patrimonio Cultural Aragonés). La sensibilidad de estos elementos ante las afecciones directas se considera Alta, mientras que el entorno más inmediato está considerado de sensibilidad Moderada.

Entre todos los yacimientos inventariados en el ámbito de la intervención, la principal afección directa a causa de las obras de acondicionamiento de la N-230, se produce sobre el elemento identificado como "**Campamento romano de Tor**" (codificado como Y.A. 5) .

Para minimizar los efectos sobre los mismos, se prevé la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- La obertura de zanjas/catas arqueológicas de sondeo antes del inicio de las obras, en aquellas zonas afectadas por las actividades, para comprobar la presencia o no de estructuras en el subsuelo. Al mismo tiempo, se determinarán la potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En caso de detectarse restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la *Generalidad de Cataluña*, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

En el estudio también se identifica la afección sobre el yacimiento "**Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés**" según la localización del catálogo del POUM de Vilaller. Aunque según el estudio arqueológico dicha delimitación se considera incorrecta, se propone que durante el seguimiento arqueológico de la ejecución de las obras se intensifiquen los trabajos para confirmar o descartar la existencia de restos en esta zona.

En relación a los yacimientos que se sitúan próximos al ámbito del acondicionamiento pero que no están directamente afectados por el mismo, tratándose del Y.A.3 "**Abrigo de la central**"; Y.A. 1 **PK 116**; Y.A.4 **Castell y Despoblat de Suert**; Y.A.8 **Sant Pere de Montsiu** y

Y.A.19 **Camí de la Vall d'Aran**, también se prevé la aplicación de medidas preventivas que contemplan la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- Control arqueológico de la retirada del substrato vegetal en toda la franja de ocupación de las zonas delimitadas como yacimiento, para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En este caso también, si se detectasen restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Asimismo, en el Y.A. Camí de la Vall d'Aran, se propone también su balizamiento para garantizar la integridad del elemento.

En el resto de yacimientos arqueológicos inventariados deberá tenerse en cuenta su localización respecto al trazado propuesto, para evitar así la afectación sobre los mismos.

- **Medidas concretas sobre las alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico**

Los elementos del Patrimonio Arquitectónico protegidos por la Ley 9/1993 (Ley del Patrimonio Cultural Catalán), la Ley 16/1985 (Ley del Patrimonio Histórico Español) y la Ley 3/1999 (Ley del Patrimonio Cultural Aragonés), están considerados de sensibilidad Alta, por lo que en caso de producirse su afectación deberán aplicarse medidas correctoras y preventivas intensivas.

Los elementos de interés arquitectónico donde se ha detectado un cierto riesgo de afección son los siguientes: P.A.1 **Despoblado de Aulet**; P.A.4 **Ermita de Sant Mamés**; P.A. 6 **Borda Joaniquet**; P.A.12 **Viacrucis de Vilaller**; P.A.16 **Ermita de San Pedro de Bono**; P.A.21 **Borda Ramona de Estet**.

Ante las afecciones por riesgo de proximidad de los elementos de interés arquitectónico identificadas en el estudio de patrimonio cultural, se propone la aplicación de **medidas correctoras intensivas** consistentes en:

- Delimitación mediante balizas o vallas de obra durante la ejecución de todas las fases de la obra que impliquen movimiento de tierras o tránsito de maquinaria.

Además, en el caso de las ermitas de Sant Mamés y de San Pedro, en relación a la posible área de cementerio relacionada con los elementos, se propone

- Control arqueológico de los rebajes o movimientos de tierras para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En este caso, si se detectasen restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- **Medidas concretas sobre las afecciones de los elementos detectados en la prospección arqueológica preventiva**

Como resultado de las prospección arqueológica llevada a cabo en el marco del Estudio de Patrimonio Cultural por la empresa ATICS, S.L., se han identificado una serie de Zonas de Expectativa Arqueológica, Edificaciones no Catalogadas y Estructuras viarias de interés, así como una Estructura Hidráulica sobre las que se prevé la aplicación de una serie de medidas preventivas que aseguren su conservación y minimicen el impacto.

Así, en la Zona de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.) relacionada con el yacimiento de “**Sant Pere de Montsiu**”, se dispone la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- Control arqueológico de la retirada del substrato vegetal en toda la franja de ocupación de las zonas delimitadas como Z.E.A., para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En caso de detectarse restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio

Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

En cuanto a las Edificaciones no Catalogadas (E.D.), los elementos identificados quedan en las proximidades del acondicionamiento de la N-230, por lo que se prevé la aplicación de las siguientes medidas preventivas y correctoras en todos ellos:

- Evitar afectar alguno de estos elementos.
- Si este fuera el caso, de forma ineludible, se deberá llevar a cabo un Estudio Histórico y Arqueológico, consistente en la documentación planimétrica y fotográfica del edificio y/o elemento. Una vez documentado y registrado, se deberá solicitar una autorización de eliminación al Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón.
- Delimitación de las edificaciones con riesgo de afección por proximidad (E.D1, E.D.2, E.D.3, E.D.5, E.D.6)

En relación a las Estructuras Viarias (E.V.), se ha detectado la afección a cuatro elementos, por lo que deberán realizarse un **estudio de detalle, histórico-documental, gráfico y planimétrico** que consistirá en:

- Seguimiento y concreción del trazado de las estructuras viarias en los lugares que sea visible. Limpieza del elemento y documentación gráfica del mismo.
- Si fuera necesario, realización de un estudio arqueológico en un lugar a concretar, para documentarlo exhaustivamente y poder establecer sus fases constructivas y su cronología según el procedimiento establecido en los artículos 49, 50, 51 y siguientes de la "Llei 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio histórico y el Decreto 144/200 de 27 de octubre por el cual se aprueba el reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas.

Por último, en relación a la Estructura Hidráulica (E.H.1) Canal de la Ribagorza, será necesario aplicar las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Minimizar al máximo la afectación sobre este elemento.
- Realizar un estudio de documentación fotográfico y planimétrico de los tramos afectados y reposición del trazado de esta estructura de mediados del siglo XX.



### 10.15 Medidas aplicables sobre la producción de residuos

La producción de residuos durante los procesos constructivos puede generar efectos de carácter múltiple debido a los riesgos de contaminación de suelos en general (ocupados por cultivos, bosques, praderas, y demás) y de aguas, superficiales o subterráneas por infiltración, además de efectos de tipo social que se traducen a quejas vecinales (cuando el nivel de suciedad o desorden es importante y sobrepasa los límites de la franja de ocupación) o riesgos de accidentes (cuando el manejo, acopio y destino no es el adecuado).

Es por esta razón que se ha considerado oportuno establecer un capítulo específico que desarrolle las medidas principales a aplicar para garantizar una correcta gestión de los materiales residuales producidos en las obras.

Para la gestión de los residuos producidos durante la fase constructiva se aplicarán las disposiciones que se establecen 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, así como en las normativas autonómicas vigentes, destacando las siguientes:

- Aragón: **Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria y **Decreto 117/2009**, de 23 de junio, del Gobierno de Aragón, por el que se modifica el Decreto 262/2006.
- Cataluña: **Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio**, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.

El almacenaje, tratamiento y destino dependerá de la tipología de residuo concreto. Así, la mayor cantidad de residuos generable durante las obras se corresponderá con las siguientes tipologías:

- **Residuos vegetales procedentes de los trabajos de desbroce.** Puede estudiarse la valorización de los mismos mediante su aprovechamiento como material de apoyo en

procesos de compostaje, previa trituración. En caso contrario, se verterá a un depósito controlado que admita este tipo de residuo.

- **Sobrantes de tierras y escombros.** En el capítulo dedicado a los impactos previstos sobre la geología, la geomorfología y los suelos, ya se incluye la información referente al tratamiento que han de recibir las tierras y escombros sobrantes de la obra, a través de la legalización de zonas de vertido en caso necesario (dentro del Plan de vertederos y acopios temporales), mediante la realización de pequeños estudios que tendrán que ser aprobados por la dirección facultativa.
- **Restos y sobrantes de hormigón.** Para evitar el vertido incontrolado de esta tipología de residuos, sobrantes de hormigón y residuos procedentes de la limpieza de canaletas, la limpieza y manipulación tendrá lugar en lugares delimitados como puntos de limpieza, ubicados próximos a las zonas de obra en las que se emplee hormigón o bien en zonas de paso obligatorio para las cubas hormigoneras (accesos). Los criterios que se seguirán son los que se marcan a continuación:
  - Se escogerán terrenos prácticamente planos, sin riesgo de inestabilidad o erosión intensa, situados en las inmediaciones de los caminos de acceso y siempre dentro del ámbito de la propia obra.
  - Las balsas de recogida de sobrantes de hormigón deberán estar impermeabilizadas.
  - Los puntos de limpieza se dispondrán alejados de aguas superficiales y subterráneas con freáticos elevados, así como de redes de saneamiento o suministro de agua.
  - Se señalará convenientemente la ubicación de estos puntos.

Periódicamente, estos puntos serán vaciados –dejando una fina capa de hormigón en el fondo, para garantizar la impermeabilización–, y el residuo deberá ser gestionado como material de rechazo a vertedero autorizado.

- **Residuos de origen antrópico.** Proviene de rellenos diversos compactados de carreteras y ferrocarriles, así como de derribos sin compactar formados por materiales de tipología diferente. En estos casos será necesario determinar la composición de los materiales para clasificarlos adecuadamente y gestionarlos según la legislación vigente en la materia.

- **Otros residuos clasificados como no peligrosos** (papel y cartón, plásticos, vidrio, chatarra, maderas...). Para estos residuos se priorizará la valorización, y se gestionarán a través de un gestor de residuos autorizado o bien siguiendo las directrices establecidas por los Ayuntamientos correspondientes.
- **Otros residuos clasificados como peligrosos.** Como en la fracción anterior, para este tipo de residuos se priorizará la valorización. La recogida y transporte de residuos peligrosos generados en la obra al centro de tratamiento, se llevará a cabo siempre y cuando la empresa constructora disponga de cualquiera de los sistemas que se exponen a continuación:
  - Acopio en contenedores o recipientes estancos y posterior recogida y transporte realizada por empresas especializadas.
  - Acopio y posterior transporte a punto limpio, previo permiso de recepción (para volúmenes pequeños e intermedios, en el caso de aceites residuales para un volumen inferior a los dos bidones)

Por último, las instalaciones de obra susceptibles de producir y acumular más cantidad de residuos quedan especificadas de la siguiente manera:

- **Parque de maquinaria.** En el parque de maquinaria tendrán lugar una serie de operaciones necesarias para el mantenimiento y reparación de la maquinaria en la obra, en las que se generarán una serie de residuos. Estas operaciones deberán tener lugar en condiciones controladas y en áreas previamente delimitadas con este objeto.

Los restos de filtros de aceite, líquido de frenos, aceites hidráulicos..., se gestionarán de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente para el caso de residuos especiales.

Si por cualquier imprevisto tuviese lugar un vertido accidental de hidrocarburos o cualquier otro producto ecotóxico en cantidades significativas, se procederá rápidamente al saneamiento y tratamiento adecuado de la superficie afectada.

El aceite lubricante usado se retirará de forma que se impida la transferencia de contaminantes al sustrato o a las aguas superficiales, y se cederán a un gestor autorizado por la administración competente.

- **Oficinas y otras instalaciones.** En el caso que las oficinas y vestuarios del personal de obra estarán en locales ubicados en alguna de las poblaciones próximas, todos los vertidos domésticos estarán conectados a la red de saneamiento propia del municipio. En el caso que estas instalaciones se encuentren dispuestas fuera de las zonas urbanas, dispondrán de los sistemas de saneamiento necesarios para la gestión de los vertidos generados.
- **Zonas de almacenamiento de materiales.** Según el tipo de material almacenado, pueden generarse varias tipologías de residuos que deberán gestionarse convenientemente según su clasificación.

En cualquier caso, el destino final del residuo vendrá dado en función de su clasificación, según se establece en la legislación especificada en el apartado sobre Aspectos legales incluido en el presente estudio, que hacen referencia a la clasificación de los residuos.

#### 10.16 Medidas generales sobre la prevención de incendios forestales

##### i. Medidas de prevención en fase de obra

El término de El Pont de Suert está incluido entre los municipios considerados de alto riesgo de incendio forestal y, aunque la frecuencia con la que se han dado en los últimos años episodios de esta naturaleza ha sido muy baja, las operaciones de revegetación deberán realizarse atendiendo a las prescripciones establecidas en la legislación sectorial referente a la prevención de incendios. Además, se recomienda que a pesar que los demás términos municipales del área de estudio no figuren entre la lista de municipios con alto riesgo de incendios forestales durante los procesos constructivos y, en concreto, durante las tareas de repoblación se adopten las mismas medidas de prevención establecidas por la normativa citada.

El marco de referencia de la prevención del riesgo de incendio forestal durante el desarrollo de los trabajos de mejora de la infraestructura queda definido por el Decreto 64/1995, de 7 de Marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales, modificado por el Decreto 206/2005, de 27 de Septiembre, y el Decreto 130/1998, de 12 de Mayo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de las carreteras.

De acuerdo con el artículo 14 del Decreto 64/1995, durante el periodo comprendido entre el 16 de Octubre y el 14 de Mayo, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Para encender fuego y utilizar sopletes en cualquier terreno forestal, se deberán tener en cuenta las siguientes prescripciones:
  - Limpiar la zona en donde se efectúe la quema y/o aquella en la que se utilice un soplete en un radio de 3,5 m hasta descubrir el suelo. La quema se efectuará, como mínimo, a 10 m de distancia de cualquier árbol de más de 60 cm de circunferencia y de 1,2 m de altura.
  - La llama generada por la quema no superará, en ningún caso, los 3 m de altura.
  - La quema se iniciará y acabará con la luz del día, a excepción de los fuegos de ocio. En ningún caso se abandonará el lugar hasta que el fuego no haya estado completamente extinguido.
- Quedará prohibido:
  - Lanzar objetos encendidos.
  - Tirar escombros, restos vegetales y/o industriales de cualquier naturaleza, que puedan originar o facilitar la propagación de un incendio.

Los agentes rurales y las administraciones locales podrán establecer medidas complementarias en las obras para mejorar la seguridad contra incendios.

Según el artículo 15 del Decreto 64/1995, entre el 15 de Marzo y el 15 de Octubre, en terrenos forestales, poblados o no de especies arbóreas, y en la franja de 500 m que las rodea, quedarán prohibidas las siguientes actuaciones:

- Encender fuego para cualquier tipo de actividad, independientemente de su finalidad, y en especial, la quema de restos, márgenes y restos de aprovechamientos forestales, agrícolas o de jardinería.
- Lanzar objetos encendidos.
- Verter escombros, restos vegetales y/o industriales de cualquier tipo que puedan originar o facilitar la propagación de un incendio.

- La utilización de sopletes o similares en obras realizadas en vías de comunicación que atraviesen terrenos forestales.

La misma normativa establece como zona y periodo de alto riesgo forestal el término municipal de El Pont de Suert, entre el 15 de Junio y el 15 de Septiembre. Dentro del periodo indicado no se autorizarán los trabajos que generen restos vegetales (excepto autorización expresa y excepcional por parte de la administración competente).

Como otras medidas a adoptar durante la fase de construcción, se recomiendan también las siguientes:

- Prever la continuidad de todos los caminos y pistas forestales afectadas por la obra.
- Realizar campañas de sensibilización a todos los trabajadores de la obra sobre el riesgo de incendio forestal de la zona.
- Controlar la maquinaria y los equipos generadores de electricidad, incidiendo especialmente en aquellas susceptibles de generar chispas.
- Realizar campañas de sensibilización a todos los trabajadores de la obra respecto al riesgo de incendios forestales de la zona.
- Controlar aquellos trabajos que generen de manera inevitable chispas y prever los medios oportunos de extinción, principalmente en verano.
- Prohibir el paso a la zona de obras al personal no autorizado.
- Revegetar los taludes con especies de baja combustibilidad e inflamabilidad.
- Durante las tareas de revegetación, mantener una franja de seguridad libre de vegetación de 1 m de amplitud, a contar desde el límite de la calzada.

#### ii. Medidas de prevención en fase de funcionamiento

Según establece el artículo 6 del Decreto 64/1995, será de aplicación todo el año el mantenimiento, como zona de seguridad, de una franja mínima de 1 m a contar desde el límite de la calzada.

Los trabajos a realizar en la zona de seguridad serán los siguientes:

- Segar la vegetación herbácea.
- Recortar la vegetación arbustiva.
- Clarear los árboles para evitar la continuidad horizontal entre sus copas, hasta alcanzar el 75% (a excepción de las formaciones lineales de árboles separadas de los núcleos boscosos).

Los trabajos a realizar en la zona de protección serán los siguientes:

- Recortar la vegetación arbustiva para evitar la continuidad horizontal, así como la continuidad vertical entre el estrato arbustivo y el estrato arbóreo.
- Clarear los árboles para evitar la continuidad entre copas. Quedan exentas las formaciones lineales de arbolado separadas por núcleos boscosos.
- Recortar matorrales y árboles para que no haya contacto entre los dos estratos de vegetación.

Además de las medidas de mantenimiento descritas, tras la entrada en funcionamiento de la infraestructura mejorada, se podrían adoptar otras medidas de prevención adicionales, como por ejemplo:

- Colocar señales de “Zona de alto riesgo de incendio” y “Prohibido encender fuego”, en aquellos puntos en donde se considere conveniente.
- Señalizar los accesos a las pistas forestales para orientar los vehículos de extinción.
- Eliminar con rapidez los restos procedentes de las operaciones de siega, poda y recorte, siempre y cuando no se triturén a una medida inferior a 5 cm y se repartan sobre el terreno de manera homogénea.
- Posibilidad de utilizar herbicidas y retardadores del crecimiento vegetal, tanto en las zonas de seguridad como en las de protección.

Todas estas medidas de prevención deberán realizarse de manera coordinada con los responsables de los Planes de Actuación Municipales afectados y/o con los responsables del Plan de Prevención Civil de Emergencias para los incendios forestales. Para ello el Contratista de las obras deberá elaborar un Plan de prevención de incendios que recoja estas medidas y los protocolos de actuación en caso de incidencias.

### 10.17 Matriz de impactos

Tras el desarrollo de los capítulos referentes a la evaluación y valoración de los impactos y las propuestas de medidas aplicables para evitar, minimizar o compensar los efectos negativos sobre el medio, a continuación se adjunta la MATRIZ DE IMPACTOS que resume toda la documentación señalada, añadiendo la valoración del impacto residual en cada uno de los casos, en base a la valoración del impacto una vez aplicadas las medidas preventivas y correctoras propuestas.

Cabe indicar que la valoración del impacto residual se ha realizado de forma cualitativa en base al análisis de la situación una vez aplicadas las medidas propuestas, teniendo en cuenta los efectos que pueden llegar a ser compatibles con el medio y los que, aunque se apliquen medidas, difícilmente se conseguirán compatibilizar.

Tabla 135. MATRIZ DE IMPACTOS

Nota: IMPACTO CUALITATIVO/RESIDUAL: (P) Positivo / (C) Compatible / (C-M) Compatible-Moderado / (M) Moderado / (M-S) Moderado-Severo / (S) Severo / (S-Cr) Severo-Crítico / (Cr) Crítico											
MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO FÍSICO	Geología y Geomorfología	NECESIDAD DE ESPACIOS DE VERTEDERO	OBRAS	1, 2	-15,54	-14,3	M-S	M	<a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se seleccionarán actividades extractivas en activo próximas a la zona de actuación, o que se encuentren en fase de restauración. También podrán seleccionarse actividades extractivas abandonadas con proyectos de restauración aprobados.</li> <li>Se evitarán las localizaciones en áreas ambientalmente sensibles, zonas próximas a cursos de agua, áreas forestales o espacios protegidos, así como zonas con riesgos de inestabilidad geológica o de inundabilidad.</li> <li>Para la ubicación de las tierras sobrantes se proponen dos depósitos controlados activos, así como trece enclaves más que corresponden a antiguas explotaciones de áridos actualmente convertidos en depósitos controlados de materia inerte.</li> </ul> <a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>El contratista elaborará un Plan de vertederos que identifique y defina las características de las localizaciones finalmente escogidas como depósitos permanentes de tierras (localización, capacidad, configuración,...). El Plan incorporará el detalle de las medidas de restauración paisajística a aplicar una vez llegado al máximo de capacidad. Este documento será revisado y aprobado por la Dirección de Obra y los responsables del Seguimiento Ambiental.</li> <li>Se señalará y se decapará la tierra vegetal de la zona destinada al vertido de tierras.</li> <li>El uso de fincas paralelas a cursos de agua reservará una franja de seguridad de 8 m.</li> <li>Se aplicará lo establecido en el Decreto 396/2006 por el que se regula la intervención ambiental en el procedimiento de licencia urbanística para mejora de fincas rústicas que se efectuen con aportación de tierras procedentes de obras de la construcción.</li> </ul>	C	C
		NECESIDAD DE ZONAS DE PRÉSTAMO DE TIERRAS	OBRAS	1, 2	-2,95	-2,95	C-M	C-M	<a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los préstamos de áridos procederán de extracciones a cielo abierto debidamente legalizadas, que cumplan lo dispuesto por la Ley 12/1981 de 24 de diciembre y por el Decreto 343/1983 de 15 de julio (en la provincia de Lérida), así como lo que se especifica en el Decreto 98/1994, de 26 de abril (en la provincia de Huesca).</li> </ul> <a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar zonas de préstamo en lugares previamente definidos mediante un proyecto que incluya las características de la zona a utilizar (localización, capacidad, configuración,...) y su restauración paisajística. Este proyecto deberá ser aprobado por la Dirección de Obra y por los organismos competentes.</li> </ul>	C	C
		CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN EL TERRITORIO	EXPLOTACIÓN	1, 2	-4,66	-4,66	S	S	<a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>La inclinación de los taludes sigue las directrices del Estudio Geológico y Geotécnico en cuanto a las inclinaciones máximas admitidas por los materiales, lo que garantiza su estabilidad.</li> </ul> <a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los taludes generados a lo largo de las obras se restaurarán mediante la aplicación de los modelos de plantación especificados en el EIA.</li> <li>Durante la redacción del Proyecto Constructivo y en la fase de ejecución, se recomienda verificar la estabilidad de los taludes excavados, teniendo en cuenta que en los estudios de detalle pueden aparecer cuñas no detectadas en el análisis de superficie del terreno.</li> </ul>	C-M	C-M
		AFECCIÓN A ÁMBITOS DE INTERÉS GEOLÓGICO	OBRAS	1, 2	-3,57	-3,57	M	M	<a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ante la afección prevista sobre el geotopo <i>Depósitos glaciares de Sant Mamés</i>, en Vilaller, se recomienda la minimización de la superficie afectada mediante el jalonamiento del perímetro de actuación.</li> </ul>	C	C

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS,, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO FÍSICO	Geología y Geomorfología	PROBLEMAS DE ESTABILIDAD Y RIESGOS DE EROSIÓN DE LOS TALUDES RESULTANTES	EXPLOTACIÓN	1, 2	-3,89	-3,89	M-S	M-S	<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Estudio Geológico y Geotécnico establece las inclinaciones máximas adoptadas para cada desmonte de manera que sean estables, proponiendo pendientes que van del 3H:2V al 1H:10V, que complementa con la instalación de malla de triple torsión o la instalación de cunetas o bajantes, así como bermas intermedias transitables en aquellos desmontes de altura superior a los 10 m.</li> <li>El Estudio Geológico y Geotécnico recomienda que los taludes de terraplén adquieran inclinaciones máximas 3H:2V, incorporándose este aspecto en el proyecto.</li> <li>Se han dimensionado las obras de drenaje necesarias para conducir las aguas de escorrentía a lo largo del trazado.</li> <li>El Estudio Informativo contempla la restauración de los taludes de terraplén del proyecto plantables mediante varios modelos.</li> </ul> <p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar las actividades de restauración paisajística de tal manera que la revegetación de las nuevas superficies pueda llevarse a cabo a medida que las secciones de trazado vayan finalizándose, en lugar de esperar a la ejecución de todo el eje. El objetivo es evitar tramos denudados durante largos periodos de tiempo en los que se incrementaría el riesgo de erosión.</li> </ul> <p><u>Medidas correctoras en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Restaurar la cubierta vegetal de las superficies generadas que presenten pendientes plantables, como mecanismo para el control de la erosión y su integración paisajística.</li> <li>Restaurar la cubierta vegetal de las superficies que hayan sido ocupadas por actividades auxiliares de obra.</li> </ul>	C-M	C-M
		PROBLEMAS DE EROSIONABILIDAD EN LOS VIADUCTOS Y TÚNELES	EXPLOTACIÓN	1, 2	-3,57	-3,57	M	M	<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las aguas son conducidas hacia los desagües en caída libre.</li> </ul> <p><u>Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se debería estudiar la canalización de las aguas del viaducto hacia los estribos y pilares, donde se instalarán bajantes en tubo hasta el pie del pilar que eviten el desagüe en caída libre.</li> </ul>	C	C
		OTROS RIESGOS GEOLÓGICOS	EXPLOTACIÓN	1, 2	-3,26	-3,26	M	M	<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se han considerado los condicionantes referentes a los riesgos geológicos identificados en el ámbito de estudio para el cálculo de las estructuras.</li> </ul> <p><u>Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tener en cuenta los riesgos geológicos (karstificación, sismicidad, etc.) para el cálculo definitivo de las estructuras.</li> </ul>	C	C
	Suelos	OCUPACIÓN DE SUELOS POR LA CAMPAÑA DEL ESTUDIO GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO	PROYECTO	1, 2	-2,49	-2,49	C-M	C-M	<p><u>Medidas a contemplar en la planificación</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Seleccionar puntos para la obtención de muestras y ensayos teniendo en cuenta la existencia de pistas de acceso que eviten la obertura de nuevos caminos.</li> <li>Restitución del terreno afectado por las catas o sondeos a sus condiciones originales tras la obtención de las muestras.</li> </ul>	C	C
		OCUPACIONES TEMPORALES DE SUELOS DURANTE LAS OBRAS	OBRAS	1, 2	-10,26	-11,19	M	M	<p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se escogerán áreas degradadas, páramos o cultivos de carácter anual, así como áreas en las que se minimice el impacto visual.</li> <li>Señalización y encintado de los espacios de acopio de tierras, para evitar el paso de maquinaria pesada</li> <li>Las tierras se acopiarán en pilas de altura máxima 2m y de forma previa a su aplicación se llevará a cabo un análisis que determine si es necesaria la aplicación de mejoras orgánicas.</li> <li>Se redactará un Plan de acopios, de contenido similar al Plan de vertederos, en el que se identificarán las áreas seleccionadas para esta finalidad, las tareas de conservación de la tierra vegetal, así como las medidas a aplicar para restaurar la zona afectada por los acopios. Este Plan deberá ser revisado y aprobado por la Dirección de Obra y por los responsables del Seguimiento Ambiental.</li> </ul>	C	C
		IMPACTOS DERIVADOS DE LA INCORPORACIÓN DE SISTEMAS DE VENTILACIÓN DE TÚNELES	OBRAS	1, 2	-3,42	-3,42	M	M	<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La ubicación de los pozos de salida de humos para los primeros túneles proyectados en las zonas denominadas Tossal Sobirà y Serrat de Sant Salvador de los Tramos 1A y 1B (Túnel 96.1A, Túnel 100.0A, Túnel 96.4B) se ha propuesto en las proximidades de caminos existentes, minimizando la necesidad de apertura de nuevas pistas de acceso.</li> </ul>	C	C

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO FÍSICO	Suelos	PÉRDIDA CUANTITATIVA DE SUELOS POR OCUPACIONES PERMANENTES	OBRAS	1, 2	-18,65	-19,89	S	S	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Adoptar las inclinaciones estables de taludes recomendadas en el Estudio Geológico y Geotécnico para minimizar el consumo de suelo, mediante la adopción de taludes que van del rango del 1H:10V al 3H:2V</li> <li>Ajustar el eje a la orografía para minimizar los movimientos de tierras.</li> <li>Instalación de muros de contención substituyendo a determinados terraplenes.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Instalar jalonamiento a lo largo de la zona estrictamente afectada por las obras.</li> <li>Llevar a cabo las restauraciones de las cubiertas vegetales tras la finalización de las obras.</li> <li>Minimizar la superficie afectada por las plataformas de trabajo de los viaductos.</li> <li>Seleccionar las zonas destinadas a las instalaciones auxiliares atendiendo a las mismas restricciones existentes en materia de vertederos o zonas de acopio de tierras.</li> <li>Se redactará un Plan de caminos de acceso la finalidad del cual será la de identificar la red de caminos existente y la que dará servicio a las obras, determinar la necesidad de apertura de nuevos caminos de acceso, y prever las medidas de restauración necesarias una vez finalizadas las obras. el citado plan priorizará la utilización de caminos ya existentes y asegurará el mantenimiento de las rutas de acceso a los vecinos del ámbito.</li> <li>Dado que las características geológicas del ámbito permiten la utilización de explosivos en las excavaciones de desmontes y de los túneles previstos, el constructor elaborará un proyecto que se tramitará a los organismos competentes de forma previa a la utilización de los explosivos.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Una vez finalizadas las obras, se restaurarán las zonas destinadas a las actividades auxiliares u ocupaciones temporales, retirándose los elementos o construcciones incorporadas, restituyéndose la morfología del terreno, subsolándose el suelo, aportando tierra vegetal en caso necesario, y haciendo plantaciones.</li> <li>Se eliminarán los tramos de carretera actual que queden en desuso.</li> </ul>	C	C
		RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE SUELOS	OBRAS	1, 2	-2,8	-2,8	C-M	C-M	<p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar las obras y señalar adecuadamente la zona de actuación para minimizar el ámbito afectado por ellas, definiendo las rutas de acceso y prohibiendo el paso y las ocupaciones temporales en lugares no autorizados.</li> <li>Controlar y gestionar los residuos producidos en las actuaciones de construcción, y mantener un adecuado orden y limpieza en las obras.</li> <li>Las instalaciones auxiliares se ubicarán en zonas no próximas a cursos fluviales, espacios con especies o comunidades de interés, áreas de valor agrícola o zonas inestables.</li> <li>Conservar las tierras vegetales excavadas que se reutilicen en las tareas de restauración, en lugares previamente definidos, autorizados, señalizados, bien drenados y de fácil acceso. Evitar el pisoteo y la compactación de las tierras, así como su contaminación con materiales de otra procedencia.</li> <li>Elaborar un programa de restauración de las cubiertas de suelo sometidas a ocupaciones temporales.</li> </ul>	C	C
	Hidrología	RIESGO DE ALTERACIONES DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES	OBRAS	1, 2	-7,77	-7,77	M-S	M-S	<p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Señalizar y acotar la zona de obras.</li> <li>Instalar balsas de decantación (u otros sistemas de retención) para reducir la turbidez del agua antes de ser evacuada al cauce natural en los cursos de agua previstos, especialmente para los cruces del Noguera Ribagorzana.</li> <li>Establecer una correcta gestión de los hormigones sobrantes.</li> <li>Controlar los gunitados del túnel, incorporando balsas impermeabilizadas que intercepten los efluentes residuales antes de su eliminación al cauce natural, mediante la instalación de un medidor de pH, funcionando en continuo, que incorpore reactivos ácidos para regular el pH.</li> <li>Seleccionar zonas para el establecimiento de actividades auxiliares en lugares ambientalmente óptimos, alejados de cursos de agua, drenajes naturales del terreno y balsas o zonas inundables.</li> <li>Definir las rutas de acceso de vehículos y maquinaria de obra, y prohibir el paso, así como las ocupaciones de lugares no autorizados.</li> <li>Tener en cuenta las medidas preventivas definidas en el documento editado por la Agencia Catalana del Agua "Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieran en el espacio fluvial", editado en junio de 2006.</li> </ul>	C	C

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO FÍSICO	Hidrología	INTERCEPCIONES DE LA RED DE DRENAJE SUPERFICIAL	OBRAS	1, 2	-19,58	-19,58	M	M	<a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Estudio Informativo garantiza la continuidad de los cursos de agua interceptados por el trazado, estableciendo las obras de drenaje longitudinal y transversal necesarias, dimensionadas en base a las características hidráulicas de cada curso.</li> </ul>	C	C
		RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE FREÁTICOS	OBRAS	1, 2	-7,15	-7,15	M	M	<a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplicarán las mismas medidas de prevención contempladas en el caso de los riesgos de contaminación de suelos y de alteración de la calidad de las aguas.</li> </ul>	C	C
MEDIO BIÓTICO	Vegetación	ELIMINACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL	OBRAS	1, 2					<a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Previo al desbroce debe realizarse un jalonamiento de la zona afectada por las obras. Una vez realizado el desbroce y a lo largo de todas las obras, se controlará el mantenimiento de la señalización.</li> <li>Se restringirá el paso de maquinaria y vehículos de obra a las zonas autorizadas, para lo que será necesario disponer de un Plan de caminos y accesos.</li> <li>Se establecerá un programa de riegos mediante el cual se aplicarán riegos periódicos sobre las pistas no asfaltadas y durante los movimientos de tierra, que retengan las partículas y eviten su deposición sobre la vegetación del entorno de las obras.</li> <li>Las operaciones de revegetación deberán realizarse atendiendo a las prescripciones establecidas por la legislación sectorial en materia de prevención de incendios, ya que El Pont de Suert se encuentra en la lista de municipios de alto riesgo de incendio forestal.</li> <li>Las medidas de protección de incendios aplicables al municipio de El Pont de Suert también se harán extensivas a los demás términos municipales del ámbito de las obras durante la realización de las mismas.</li> <li>No se emplearán especies vegetales incluidas en el Decreto 42/2007 de 20 de junio y el Real Decreto 1512/2005, de 22 de diciembre, sobre propagación del fuego bacteriano.</li> </ul> <a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se llevarán a cabo tareas de restauración de la cubierta vegetal sobre los taludes plantables y las áreas ocupadas, empleando vegetación autóctona y teniendo en cuenta la vegetación preexistente.</li> </ul>	C	C
		BOSQUES Y MASAS FORESTALES			-4,51	-4,82	M-S	S			
		VEGETACIÓN ARBUSTIVA Y/O HERBÁCEA			-4,82	-4,82	S	S			
		COMUNIDADES DE RIBERA			-8,39	-9,01	M-S	M-S			
		PRADOS, PRADERÍAS, TIERRAS			-4,2	-4,2	M-S	M-S			
IMPACTOS SOBRE LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO	OBRAS	1, 2					<a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las superficies ocupadas por los HIC inventariados.</li> <li>Jalonamiento de la zona afectada por las obras, especialmente de los polígonos que contienen comunidades que forman parte de los HIC, o que limitan con ellos y pueden quedar afectados por la ejecución de las obras. El objetivo será limitar el paso de la maquinaria y su posible afectación, siempre que esto no interfiera con las obras.</li> <li>Se prohibirá el establecimiento de actividades auxiliares de obra en zonas que contengan HIC y/o la presencia de especies de flora protegida como es la Borderea.</li> </ul> <a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplicarán los modelos de plantación definidos sobre los espacios que contenían HIC y que han quedado afectados por las obras, para reproducir las comunidades afectadas.</li> </ul>	C	C		
PRIORITARIOS			-12,12	-13,05	M-S	M-S					
NO PRIORITARIOS			-8,08	-8,70	M-S	M-S					



MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO BIÓTICO	Fauna	RIESGO DE ALTERACIONES DEL CICLO REPRODUCTOR DE LAS ESPECIES MÁS SENSIBLES DE AVES	OBRAS Y EXPLOTACIÓN	1, 2	-16,16	-16,16	M-S	M-S	<p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La planificación de las obras tendrá en cuenta las épocas más sensibles para la fauna identificada a lo largo del ámbito de estudio. De tal manera que, durante estas épocas (que varían en función de la especie), se evitarán las operaciones de tala y desbroce, así como las voladuras.                     <ul style="list-style-type: none"> <li>Sectores N5 y N8: Planificación de la construcción de la OF del PK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes de agosto a noviembre.</li> <li>Sector N6: Planificación de la construcción de la OF del PK 102+200 y las embocaduras de los túneles adyacentes de septiembre a febrero.</li> <li>Sector N9: Planificación de la construcción de la OF del PK 102+200 y las embocaduras de los túneles en PK 102+300 y PK 103+300 y obras de trazado viario descubierto en PK 103+500 de agosto a noviembre.</li> <li>Sector N12: Evitar las obras del tramo contiguo de vial descubierto cercano en el periodo de diciembre a agosto. Además, durante la fase de explotación se recomienda establecer dispositivos de ocultación para romper la visual.</li> <li>Sector N15: Evitar la realización de las obras del trazado en el periodo entre marzo y agosto. Además, durante la fase de explotación, se recomienda establecer dispositivos de ocultación para romper la visual.</li> <li>Sectores N16 y N17: Planificación de las actuaciones muy ruidosas entre septiembre y enero.</li> <li>Sectores N18 y N20: Evitar la realización de las obras entre diciembre y julio. Además, se recomienda el establecimiento de dispositivos de ocultación visual para N20.</li> <li>Sector N21: Evitar la realización de las actividades más ruidosas entre febrero y agosto.</li> <li>Sectores N23 y N24: Evitar la realización de las actividades más ruidosas entre diciembre y agosto.</li> <li>Sector N25: Planificación de las obras de septiembre a febrero. Además, se recomienda la instalación de dispositivos de ocultación visual.</li> </ul> </li> <li>En caso de que las obras afecten el período sensible de alguna especie, se realizarán supervisiones oculares para descartar la presencia de nidos, guaridas y madrigueras. Si los resultados son positivos se contactará con los agentes forestales de la zona para que indiquen el protocolo de actuación a seguir.</li> <li>Se evitará la modificación de los ambientes ribereños protegiéndolos de las actividades de obra y permitiendo el mantenimiento de las especies de fauna asociadas a los mismos.</li> <li>Durante la ejecución de las obras se llevará a cabo un seguimiento de la evolución de las poblaciones de avifauna, dentro del marco del Programa de Vigilancia Ambiental.</li> </ul> <p><u>Medidas correctoras en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Revegetar los taludes de las nuevas superficies generadas con la finalidad de crear zonas aptas para el establecimiento de la fauna de la zona.</li> </ul>	M	M
		IMPACTOS SOBRE LOS CONECTORES BIOLÓGICOS Y POR DESTRUCCIÓN DE BIOTOPO	OBRAS	1, 2	-7,46	-7,46	M	M	<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Interceptar el principal corredor biológico del río Noguera Ribagorzana mediante un viaducto de gran capacidad que permita el mantenimiento de sus funciones.</li> </ul> <p><u>Medidas correctoras en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de afectar a la vegetación que forma parte de los corredores biológicos, se aplicarán los modelos de plantación previstos para restituir el espacio a sus condiciones originales.</li> </ul>	C	C
		IMPACTOS GENERADOS POR EL EFECTO BARRERA Y RIESGO DE COLISIONES	EXPLOTACIÓN	1, 2					<p><u>Medidas contempladas en el Estudio Informativo</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El Estudio Informativo ha adaptado las dimensiones de las obras de drenaje que actúan como pasos de fauna, hasta conseguir los índices de abertura necesarios en todos los casos excepto en el P19, donde resulta poco viable establecer un paso para el oso pardo. En este caso se recomienda una regulación escrupulosa de la velocidad.</li> <li>La altura de los viaductos deberá ser mayor que la de la vegetación de ribera, en caso de ser herbácea la altura mínima será de 5 m, mientras que si es vegetación arbórea, la altura mínima será de 10 m.</li> <li>La longitud de las obras de drenaje que realicen funciones como paso de fauna serán inferiores a los 70 m.</li> <li>Se instalarán una serie de pasos de fauna que aseguren la permeabilidad de la carretera algunos de los cuales coinciden con viaductos mientras que otros están ubicados en obras de fábrica o drenaje.</li> <li>Se instalará un cierre perimetral de 100 m de longitud a lado y lado, y en cada una de las oberturas, de las obras de drenaje y de fábrica adecuadas como pasos de fauna. La altura mínima del cierre será de 1,80 m, enterrando los primeros 20 cm de valla para evitar el paso de la fauna por debajo de la valla.</li> <li>Se realizarán plantaciones de conducción a ambos lados de las obras de drenaje con la finalidad de que sirvan para dirigir a los animales hasta los pasos.</li> </ul> <p>En el caso de los viaductos, las plantaciones de conducción empleadas irán en función de si se tratan como corredores de fauna o como restitución de vegetación de ribera.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se construirá una franja lateral seca en las obras de drenaje que realicen funciones como pasos de fauna, cuyas dimensiones serán de como mínimo 50 cm de ancho y 30 cm de alto.</li> </ul> <p><u>Medidas correctoras en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se delimitará la zona afectada por las obras bajo los viaductos de manera que se minimice el impacto sobre la vegetación de ribera. Asimismo, las plataformas de trabajo afectadas por las obras se restaurarán según los modelos de plantación propuestos en el EIA o los finalmente adoptados por el proyecto constructivo en estas zonas.</li> <li>Se instalarán carteles que informen sobre la prohibición de cazar en los pasos de fauna.</li> <li>En el caso que sea necesario realizar desvíos de cursos de agua durante la construcción de viaductos, se mantendrá una lámina de agua para permitir la circulación de la ictiofauna, estableciendo un Plan de medidas de rescate.</li> </ul>	C-M	C-M
	AFECCIÓN POR RIESGO DE ATROPELLAMIENTO DE FAUNA TERRESTRE			-11,66	-11,66	M-S	M-S				
	EFFECTO BARRERA			-4,2	-4,2	M-S	M-S				

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO BIÓTICO	Espacios naturales	IMPACTOS SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)  RED NATURA 2000  ENP ESTATALES Y AUTONÓMICOS  OTRAS FIGURAS DE PROTECCIÓN  PLANES DE RECUPERACIÓN DE LAS ESPECIES SENSIBLES	OBRAS	1, 2					<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La realización de túneles minimiza la afección sobre algunos espacios protegidos como el Congosto de Sopeira (LIC)</li> <li>Los pozos de ventilación previstos en los primeros túneles se ubican cerca de caminos existentes y ocupando una pequeña área, minimizando así las necesidades de construcción de accesos.</li> <li>Para el resto de túneles, se prevé una ventilación interior, evitando la construcción de otros pozos.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas y correctoras en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Jalonamiento previo y señalización de la zona de obras.</li> <li>Restauración de la cubierta vegetal de todos los espacios plantables.</li> <li>Atender a las prescripciones establecidas por las directrices para la gestión de los espacios de la red Natura 2000 y la Ley 42/2007.</li> </ul>	C	C
MEDIO SOCIAL	Paisaje	ALTERACIONES DEL PAISAJE NATURAL DE LA ZONA DE CARÁCTER GENERAL  TRAMO SOPEIRA - EL PONT DE SUERT  TRAMO EL PONT DE SUERT - ANETO  TRAMO ANETO - TÚNEL DE VIELLA	OBRAS Y EXPLOTACIÓN	1, 2					<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se restaurarán los taludes de terraplén, las áreas auxiliares y los caminos según se indica en los modelos de plantación, priorizando la utilización de especies autóctonas.</li> <li>Las tareas de recuperación de espacios afectados por las obras implicarán el estendido de una capa de tierra vegetal procedente de las propias obras, de al menos 30 cm.</li> <li>Se prevé la restauración de los caminos de acceso afectados por las obras.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planificarán correctamente las actividades de forma previa a su realización de manera que puedan seleccionarse los emplazamientos adecuados y aplicarse las medidas minimizadoras del impacto paisajístico que sean necesarias.</li> <li>Se delimitarán y señalarán las áreas de afección de las obras, así como los ámbitos de ocupación, de manera que el tráfico y las maniobras se realicen dentro de la zona acotada para las obras.</li> <li>Se realizará formación ambiental a los trabajadores.</li> <li>Se controlará el destino de los restos de desbroce, asegurándose de que son llevados a depósitos controlados o plantas de compostaje.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Los caminos provisionales de obra en los que se haya producido un paso continuado de vehículos, serán sometidos a un proceso de descompactación, de forma previa a su restauración.</li> <li>Finalizadas las obras deberán restaurarse todos los ámbitos ocupados por las actividades auxiliares, así como los caminos de acceso provisionales.</li> </ul> <p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar la posibilidad de instalar dos tramos de falso túnel, boquillas, a la entrada y a la salida de los túneles proyectados.</li> </ul>	C	C
		ALTERACIONES DEL PAISAJE RELACIONADAS CON LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS	OBRAS	1, 2	-1,28	-1,28	M	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se aplicarán las mismas medidas previstas para el anterior impacto.</li> </ul>	C	C
		VISIBILIDAD DE LAS ACTUACIONES DESDE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	EXPLOTACIÓN	1, 2	-4,37	-4,72	M-S	M-S	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La mejora de la integración de la nueva carretera en el paisaje se conseguirá mediante la aplicación de los modelos de Restauración paisajística previstos sobre las nuevas superficies generadas, así como sobre las superficies afectadas por las actividades auxiliares de las obras (acopios, almacenes, caminos de acceso,...).</li> </ul>	C	C
	Calidad del ambiente acústico	AUMENTO DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LAS VIVIENDAS PRÓXIMAS A LA ZONA DE ACTUACIÓN	OBRAS	1, 2	-2,45	-2,45	M	M	<p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para reducir el impacto acústico las obras, se llevarán a cabo en horario diurno (de 8h a 14h).</li> <li>La maquinaria que intervenga en las obras cumplirá con las regulaciones establecidas por la Comunidad Europea (CE), y tendrá las ITV actualizadas.</li> <li>Se adoptarán y seguirán las indicaciones de los expertos en explosivos para minimizar cualquier tipo de incidencia.</li> </ul> <p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De forma previa a las voladuras se realizará un estudio de las vibraciones, para valorar los efectos de éstas sobre las edificaciones o estructuras más próximas, y así evitar que puedan quedar perjudicados.</li> </ul>	C	C
		IMPACTOS SOBRE LA CALIDAD ACÚSTICA DE LAS VIVIENDAS PRÓXIMAS DURANTE LA FASE DE FUNCIONAMIENTO	EXPLOTACIÓN	1, 2	-4,02	-3,67	M	M	<ul style="list-style-type: none"> <li>Después de la evaluación del estado fónico futuro, se concluye que será necesario establecer medidas correctoras sobre los receptores P4, P5, P6, P9, P10, P11 (Alternativas 1 y 2) y P19 (Alternativa 1) mediante incorporación de una barrera acústica o mota de tierra, o bien mediante el aislamiento acústico de la fachada.</li> </ul>	C	C
		MEJORA DE LA CALIDAD ACÚSTICA POR EL DESPLAZAMIENTO DEL TRÁFICO NO LOCAL FUERA DE LOS NÚCLEOS DE POBLACIÓN	OBRAS	1, 2	7,00	7,00	P	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo.</li> </ul>	-	-

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECToras Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL			
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2		
MEDIO SOCIAL	Calidad atmosférica	INCREMENTO DE POLVO Y AUMENTO DE LOS NIVELES DE INMISIÓN ATMOSFÉRICA EN LAS VIVIENDAS PRÓXIMAS A LA ZONA DE ACTUACIÓN	OBRAS	1, 2	-5,6	-5,6	M	M	<p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En días de viento fuerte o durante épocas de sequía prolongada, se regará con camiones cisterna de manera continuada los caminos de acceso y el ámbito de las obras. La periodicidad del riego en condiciones normales dependerá de las características del suelo y de las condiciones climáticas.</li> <li>Se identificarán los puntos de abastecimiento de agua de riego, que deberán ser autorizados de forma previa al inicio de las obras.</li> <li>En caso de que los riegos no consigan retener el levantamiento de partículas, se acondicionarán los caminos con material grueso.</li> <li>Se protegerán las cajas de los camiones que transporten áridos con lonas, redes o cubiertas.</li> <li>Se limitará la velocidad máxima por el interior de las obras a 30 km/h.</li> <li>Los lugares de intercambio de materiales o las explanadas de uso frecuente para camiones, se ubicarán a resguardo de los vientos dominantes, y alejados de viviendas o actividades, y en zonas en las que predomine la vegetación frente a los espacios denudados.</li> <li>Se empleará maquinaria y vehículos en perfecto estado de mantenimiento, efectuando las revisiones periódicas pertinentes (ITV actualizada, y certificados CE).</li> </ul>	C	C	
		MEJORA DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA POR DESPLAZAMIENTO DEL TRÁFICO NO LOCAL FUERA DE LOS NÚCLEOS URBANOS	EXPLOTACIÓN	1, 2	7,70	7,70	P	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo.</li> </ul>	-	-	
	Planeamiento urbanístico	IMPACTOS SOBRE LOS USOS DEL SUELO Y LA CLASIFICACIÓN URBANÍSTICA	SUELOS URBANOS Y URBANIZABLES NO PROGRAMADOS		1, 2	0	0	N	N	<p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Es conveniente que en fase de proyecto constructivo se revisen los planeamientos de los municipios implicados para comprobar que el trazado no interfiera con ningún programa o desarrollo que se esté proyectando.</li> </ul>	C	C
			SUELOS URBANIZABLES PROGRAMADOS			0	0	N	N			
			SUELOS NO URBANIZABLES			-1,57	-1,57	M-S	M-S			
		IMPACTOS SOBRE EL PLANEAMIENTO URBANÍSTICO TERRITORIAL	OBRAS	1, 2	0	0	N	N	<p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se recomienda que, en fase de proyecto constructivo, se cuantifiquen las afecciones y las medidas necesarias para mantener los valores por los que el suelo fue clasificado como de protección especial por el planeamiento territorial.</li> <li>Se aplicarán las medidas correctoras definidas en el Estudio Informativo para la recuperación de los usos, así como también se controlará que no se afecte mayor superficie de la necesaria.</li> </ul>	C	C	
	Elementos del territorio	AFECCIONES A CAMINOS Y VÍAS DE SERVICIO	OBRAS	1, 2	-6,41	-6,41	M	M	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se han identificado los caminos interceptados por los trazados y se ha previsto su continuidad mediante la construcción de cajones, pasos superiores o desvíos.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se planificarán los accesos y desplazamientos teniendo en cuenta:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>Priorizar el uso de caminos existentes minimizando la interferencia.</li> <li>Establecer rutas alternativas racionales y bien señalizadas.</li> <li>Limitar el periodo de interferencia al mínimo imprescindible y comunicar con antelación a los vecinos afectados las modificaciones, cortes o desvíos propuestos.</li> </ul> </li> </ul> <p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto constructivo deberán concretar la materialización de las propuestas de desvíos realizadas en el Estudio Informativo, así como prever los drenajes necesarios.</li> </ul>	C	C	
			OBRAS	1, 2	-3,03	-3,03	M-S	M-S	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se contempla la restauración de los espacios afectados por las actividades auxiliares, mediante la aplicación de los modelos de plantación definidos.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se definirá cuidadosamente el ámbito de ocupación de las obras en las zonas limítrofes con montes de utilidad pública.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>De forma previa al inicio de los trabajos, se solicitará una autorización de los Servicios Técnicos de la administración forestal y de las entidades propietarias de los montes, que dará lugar al Expediente de ocupación de monte público.</li> </ul>	C	C	

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO SOCIAL	Elementos del territorio	IMPACTO SOBRE LOS SERVICIOS EN ALTA	OBRAS	1, 2	-3,67	-3,67	M	M	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se han realizado consultas a las empresas de suministros para identificar aquellos servicios que pudieran quedar afectados por la ejecución de la obras, y prever su reposición.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas preventivas en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se preverá el desvío de los servicios interceptados dentro de la programación de las obras.</li> </ul>	C	C
	Factores socioeconómicos	NECESIDAD DE EXPROPIACIÓN DE TERRENOS	OBRAS	1, 2	-3,15	-3,15	M-S	M-S	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se prevén las compensaciones económicas necesarias para compensar las expropiaciones y ocupaciones temporales de las obras, diferenciando el uso de cada parcela.</li> <li>La valoración incorporada en el Estudio Informativo incluye tanto las fincas afectadas como las edificaciones interceptadas.</li> </ul> <p><a href="#">Medidas correctoras en fase de obras</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer medidas protectoras con la finalidad de evitar afecciones suplementarias fuera del ámbito de la obra, como pueden ser la señalización y planificación de las actividades.</li> <li>Minimizar los accesos y las rutas por fuera del ámbito de las obras.</li> </ul> <p><a href="#">Otras medidas a considerar en el proyecto constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El proyecto constructivo incluirá una valoración actualizada y precisa de las compensaciones económicas debidas a las expropiaciones.</li> </ul>	C	C
		AUMENTO DE LA CONTRATACIÓN DURANTE LAS OBRAS	OBRAS	1, 2	1,11	1,11	P	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo.</li> </ul>	-	-
		IMPACTOS DIRECTOS SOBRE EDIFICACIONES Y VIVIENDAS	OBRAS	1, 2	-2,80	0	M	N	<ul style="list-style-type: none"> <li>La compensación económica se ha tenido en cuenta en la valoración incorporada en el Estudio Informativo referente a expropiaciones, que incluye tanto las fincas afectadas como las edificaciones interceptadas.</li> </ul>	C	C
		OCUPACIÓN Y FRAGMENTACIÓN DE FINCAS AGRÍCOLAS	OBRAS	1, 2	-1,52	-1,52	M-S	M-S	<ul style="list-style-type: none"> <li>La compensación económica se ha tenido en cuenta en la valoración incorporada en el Estudio Informativo referente a expropiaciones, que incluye tanto las fincas afectadas como las edificaciones interceptadas.</li> </ul>	C	C
		IMPACTOS SOBRE LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS	OBRAS Y EXPLOTACIÓN	1, 2	-1,34	-1,34	M	M	<p><a href="#">Medidas a considerar en el proyecto constructivo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el caso que sea demostrable una disminución de cuotas de mercado o de negocio, se pueden plantear compensaciones económicas.</li> <li>Valorar la aplicación de señalizaciones adicionales informativas para las actividades que queden ocultas o con menor visibilidad.</li> </ul>	C	C
		MEJORA DE LAS COMUNICACIONES	EXPLOTACIÓN	1, 2	4,55	4,55	P	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo.</li> </ul>	-	-
	Factores demográficos	EFECTO BARRERA SOBRE LA POBLACIÓN	EXPLOTACIÓN	1, 2	-6,06	-6,06	M-S	M-S	<p><a href="#">Medidas contempladas en el Estudio Informativo</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se han identificado los caminos interceptados por los trazados y se ha previsto su continuidad mediante la construcción de cajones, pasos superiores, desvíos, o vías de servicio alternativas. Asimismo, se mantendrán los accesos a las fincas y propiedades.</li> </ul> <p><a href="#">Otras medidas a considerar en el Proyecto Constructivo</a></p> <p>En todos los casos, la continuidad de los caminos y la accesibilidad a las fincas, serán objeto de una revisión detallada en el proyecto constructivo, de acuerdo con los propietarios-usuarios afectados.</p>	C	C
		MEJORA DE LA SEGURIDAD DE LA CONDUCCIÓN	EXPLOTACIÓN	1, 2	9,09	9,09	P	P	<ul style="list-style-type: none"> <li>No es necesaria la aplicación de medidas correctoras al tratarse de un impacto positivo.</li> </ul>	-	-
	Patrimonio cultural	RIESGO DE AFECCIÓN DE LOS ELEMENTOS ARQUEOLÓGICOS DURANTE LAS OPERACIONES DE SONDEO Y CATAS	PROYECTO	1, 2	-1,05	-1,05	C-M	C-M	<p><a href="#">Medidas preventivas</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Se informará a los técnicos responsables de la realización de estos trabajos sobre la presencia de elementos de patrimonio en las inmediaciones de las obras, así como del protocolo de actuación en caso de que aparezcan restos.</li> <li>En caso de que aparecieran restos se paralizará la actuación y se informará a la administración competente para que determine las acciones a llevar a cabo.</li> </ul>	C	C

MEDIO / VECTOR	IDENTIFICACIÓN IMPACTO	FASE	ALT	VAL CUANTITATIVA PONDERADA		VAL CUALITATIVA		MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECToras Y COMPENSATORIAS	IMPACTO RESIDUAL		
				ALT1	ALT2	ALT 1	ALT2		ALT 1	ALT2	
MEDIO SOCIAL	Patrimonio cultural	RIESGO DE AFECCIONES SOBRE YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS INVENTARIADOS	OBRAS	1, 2	-5,36	-5,83	M	M-S	<p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A lo largo de las obras se llevará a cabo un seguimiento y control arqueológico de las actuaciones que impliquen excavación, rebaje o desmonte mecánico o manual del terreno actual.</li> <li>Para los elementos sobre los que se prevé su afección directa, <b>YA 5 Campamento romano de Tor</b>, se establecen las siguientes medidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de una actuación arqueológica intensiva consistente en la abetrura de zanjas antes del inicio de las obras en las zonas afectadas para comprobar la presencia o no de estructuras en el subsuelo.</li> <li>En el caso de detectarse restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona afectada según los criterios del Decreto 78/2002 del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Generalidad de Cataluña y de la Ley 3/1999, del Patrimonio Cultural Aragonés.</li> </ul> </li> <li>Para los elementos que se sitúan próximos o adyacentes al ámbito de las obras pero sobre los que no se prevé su afección directa, como es el caso del <b>YA 3 Abrigo de la central, YA 4 Castell y despoblado de Suert, YA 6 Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés, YA 8 Sant Pere de Montsiu, YA 1 PK 116 y YA 19 Camino de la Vall d'Aran</b>, se establece:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento y control arqueológico intensivo por parte de un técnico acreditado de cualquier afección al subsuelo.</li> <li>Si se detectan restos durante el seguimiento, se procederá según establezcan las administraciones que correspondan.</li> </ul> </li> <li>En caso de detectarse restos que proporcionen indicios sobre la existencia de una zona de interés arqueológico se realizarán prospecciones complementarias, que ayuden a determinar la extensión del yacimiento. Si las perspectivas dan un resultado positivo se llevará a cabo una excavación en extensión del yacimiento.</li> <li>Las intervenciones arqueológicas se llevarán a cabo según establece la Ley 9/1993 de 5 de septiembre de Patrimonio Catalán, y el Decreto 78/2002 de 5 de marzo, del Reglamento de protección de patrimonio arqueológico y paleontológico.</li> </ul>	C	C
		ALTERACIONES DEL ENTORNO DE LOS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO ARQUITECTÓNICO	OBRAS	1, 2	-5,36	-5,36	M	M	<p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Para los elementos donde se ha detectado una afección por proximidad, siendo <b>PA1 Despoblado de Aulet, PA4 Ermita de Sant Mamés, PA6 Borda Joaniquet, PA12 Viacrucis de Vilaller, PA16 Ermita de San Pedro de Bono, PA21 Borda Ramona de Estet</b>, se establecen las siguientes medidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitación mediante balizas o vallas de obra.</li> </ul> </li> <li>Además, en el caso de <b>PA4 y PA16, Ermita de Sant Mamés y Ermita de San Pedro de Bono</b>, en relación a la posible área de cementerio relacionada con estos elementos, se               <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento y control arqueológico intensivo por parte de un técnico acreditado de cualquier afección al subsuelo.</li> <li>Si se detectan restos durante el seguimiento, se procederá según establezcan las administraciones que correspondan.</li> </ul> </li> </ul>	C	C
		AFECCIONES SOBRE ELEMENTOS DE LA ARQUITECTURA TRADICIONAL	OBRAS	1, 2	-1,34	-1,34	M-S	M	<p><u>Medidas preventivas en fase de obras</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las intervenciones en el entorno de los elementos identificados se realizarán minimizando la incidencia y afectación sobre ellos, siempre que sea posible.</li> <li>Se señalará el perímetro del elemento y se establecerá un ámbito a su alrededor en el que se evitarán las afecciones innecesarias.</li> <li>Sobre las edificaciones no catalogadas, estructuras viarias y estructuras hidráulicas, se prevén las siguientes medidas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Evitar su afección.</li> <li>En el caso que resulte inevitable la afección, se llevará a cabo un Estudio histórico y arqueológico consistente en la documentación planimétrica y fotográfica del elemento.</li> </ul> </li> <li>Ante la afección detectada en la Zona de Expectativa Arqueológica (ZEA) en el entorno del yacimiento de Sant Pere de Montsiu, se establece lo siguiente:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento y control arqueológico intensivo por parte de un técnico acreditado de cualquier afección al subsuelo en toda la franja de ocupación de las zonas delimitadas como ZEA.</li> <li>Si se detectan restos durante el seguimiento, se procederá según establezcan las administraciones que correspondan.</li> </ul> </li> </ul>	C	C

## JUSTIFICACIÓN DE IMPACTOS RESIDUALES

Medio / Vector		Identificación del impacto	Alternativa	Evaluación sin medidas	Evaluación con medidas	Justificación del impacto residual
MEDIO FÍSICO	Geología y geomorfología	CAMBIOS MORFOLÓGICOS EN EL TERRITORIO	1, 2	SEVERO	COMPATIBLE - MODERADO	El Estudio Informativo adopta las pendientes recomendadas en el Estudio Geológico y Geotécnico, e incluso abate algunos desmontes para permitir su revegetación. No obstante, todas las alternativas suponen una modificación de la morfología del terreno considerable, dando lugar a nuevos terraplenes y desmontes. En la fase de redacción del Proyecto Constructivo deberán plantearse todas estas nuevas superficies de forma particular para asegurar que el tratamiento permite su integración en el entorno, verificando su estabilidad.
		PROBLEMAS DE ESTABILIDAD Y RIESGOS DE EROSIÓN DE LOS TALUDES RESULTANTES	1, 2	MODERADO - SEVERO	COMPATIBLE - MODERADO	El Estudio Informativo y el Estudio de Impacto Ambiental prevén la implantación de las medidas correctoras necesarias para la estabilización de los taludes resultantes, aunque el resultado final dependerá de la fragilidad del material que quede en la superficie así como de la intensidad de los procesos erosivos a los que sea sometido. En fase de redacción del Proyecto Constructivo se recomienda estudiar la aplicación de geomallas, o mantas orgánicas que ayuden a asegurar la estabilidad de los taludes más inclinados, en caso de que se consideren insuficientes las medidas para garantizar la estabilidad de los taludes.
MEDIO BIÓTICO	Fauna	RIESGO DE ALTERACIONES DEL CICLO REPRODUCTOR DE LAS ESPECIES MÁS SENSIBLES (AVIFAUNA)	1, 2	MODERADO - SEVERO	MODERADO	Aunque en la mayoría de los casos solamente será necesario tomar medidas en la fase de obras para evitar la realización de las operaciones más ruidosas durante el periodo de nidificación, que varía en función de la especie, durante la redacción del Proyecto Constructivo en los sectores de nidificación N12, N15, N18, N20 y N25 se deberá estudiar la posibilidad de establecer dispositivos de ocultación visual u otras medidas correctoras en estas zonas críticas.
		IMPACTOS GENERADOS POR EL EFECTO BARRERA Y RIESGO DE COLISIONES	1, 2	MODERADO - SEVERO	COMPATIBLE - MODERADO	Aunque el Estudio Informativo adopta las dimensiones mínimas para las obras de drenaje o estructuras habilitadas como paso de fauna, en el P19 (PK 133+500) no se considera viable la habilitación del paso para el oso pardo puesto que no se han establecido dimensiones mínimas para esta especie. Por lo tanto, el estudio faunístico recomienda no actuar pero regular escrupulosamente la velocidad en este punto.

## 11. MEDIDAS PRESUPUESTADAS EN EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

### 11.1 Tratamientos contemplados

El objetivo de este capítulo es describir las medidas preventivas y correctoras presupuestadas en el presente EIA, planteadas para suprimir, reducir o localmente compensar las pérdidas y los impactos generados en el medio debido a la ejecución del proyecto. El resumen de las medidas contempladas en el estudio de impacto queda expuesto en el cuadro siguiente:

#### **TRATAMIENTO T1. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T1-1	ml	JALONAMIENTO DEL PERÍMETRO DE ACTUACIÓN	Todo el perímetro de las obras.

#### **TRATAMIENTO T2. RESTAURACIÓN DE SUELO VEGETAL**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T2-1	m <sup>3</sup>	DEMOLICIÓN Y RETIRADA DE ASFALTO	En los tramos de carretera en desuso.
T2-2	m <sup>2</sup>	DESCOMPACTACIÓN Y PREPARACIÓN DEL TERRENO	En las plataformas de trabajo.
T2-3	m <sup>3</sup>	MEJORA DE LA TIERRA VEGETAL MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE ABONOS	En toda la tierra vegetal procedente de la obra.
T2-4	m <sup>3</sup>	EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL PROCEDENTE DE LA OBRA	En todas las superficies revegetables.

#### **TRATAMIENTO T3. MEDIDAS DE INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T3-0	m <sup>2</sup>	APLICACIÓN DE HIDROSIEMBRA	En todos los taludes plantables.
T3-1	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA SUR	En taludes localizados en la zona sur del trazado, entre el inicio, en la zona Sopeira hasta El Pont de Suert.
T3-2	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA CENTRAL	En taludes localizados en la zona central del trazado, entre El Pont de Suert y Aneto.

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T3-3	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA NORTE	En taludes localizados en la zona norte del trazado, entre Aneto y la embocadura sur del túnel de Viella (alrededor del embalse de Baserca).
T3-4	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA SUR	En todos los taludes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde Vilaller a Aneto.  En desmontes abatidos 3H:2V de roca del mismo tramo.
T3-5	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA CENTRAL	En todos los taludes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde El Pont de Suert a Aneto.  En desmontes abatidos 3H:2V de roca del mismo tramo.
T3-6	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA NORTE	En todos los terraplenes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde Aneto a la boca sur del túnel de Viella.  En desmontes abatidos 3H:2V de roca del mismo tramo.
T3-7	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES DE RIBERA. ZONA SUR	En los taludes del trazado que se sitúan en las proximidades de un curso fluvial en el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, en su recorrido por el embalse de las Escalles.
T3-8	m <sup>2</sup>	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES DE RIBERA. ZONA CENTRAL Y NORTE	En los taludes del trazado que se sitúan en las proximidades de un curso fluvial en el tramo comprendido entre El Pont de Suert y la boca sur del túnel de Viella, en especial los cruces con los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.
T3-9	m <sup>2</sup>	RESTAURACIÓN DE TRAMOS DE CARRETERA EN DESUSO	En aquellos sectores en los que se ha proyectado la supresión de curvas con la nueva carretera
T3-10	m <sup>2</sup>	PLANTACIONES DE OCULTACIÓN	En aquellos sectores habitados con el fin de ocultar la carretera de los observadores potenciales. En la cabeza del talud.

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T3-11	m <sup>2</sup>	RESTAURACIÓN DE ENLACES Y/O ROTONDAS	En la zona de los enlaces y/o rotondas previstos
T3-RR1	m <sup>2</sup>	RESTAURACIÓN DE FORMACIONES DE RIBERA. ZONA SUR	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, en su recorrido por el embalse de las Escalas.
T3-RR2	m <sup>2</sup>	RESTAURACIÓN DE FORMACIONES DE RIBERA. ZONA CENTRAL Y NORTE	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre El Pont de Suert y la boca sur del túnel de Viella, en especial los cruces con los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.

**TRATAMIENTO T4. PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T4-1	m <sup>2</sup>	PLANTACIONES DE CONDUCCIÓN	En todos los cajones adaptados como paso de fauna.
T4-2	ml	ESTABLECIMIENTO DE PLATAFORMA LATERAL DE HORMIGÓN	En todos los cajones adaptados como paso de fauna.
T4-3	ml	CIERRE DE PROTECCIÓN	Cerramiento lateral de las calzadas alrededor de los cajones y viaductos adaptados como paso de fauna.
T4-4	P.A.	CONTROLES PREVIOS A LAS OBRAS DE LAS COMUNIDADES DE FAUNA	Inspecciones de campo en las zonas sensibles a través de técnicos especializados.
T4-5	P.A.	PROTECCIÓN DEL SECTOR DE NIDIFICACIÓN MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE DISPOSITIVOS DE OCULTACIÓN VISUAL	Incorporación de dispositivos en los trazados a cielo abierto más cercanos a los sectores de nidificación con riesgos de impacto alto.

**TRATAMIENTO T5. PROTECCIÓN HIDROLÓGICA**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T5-1	Ud	BARRERAS Y/O BALSAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS	En los viaductos de gran altura, en especial, en los cruces con el río Noguera Ribagorzana.
T5-2	Ud	BALSAS DE TRATAMIENTO DE LOS EFLUENTES DEL GUNITADO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LOS TÚNELES.	En todos los túneles.
T5-3	P.P	PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS	En toda la obra.
T5-4	Ud	IMPERMEABILIZACIÓN Y ADECUACIÓN DE LAS ACTIVIDADES AUXILIARES	En los lugares seleccionados para la implantación de/los parque/s de maquinaria.

**TRATAMIENTO T6. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T6-1	P.A.	INSTALACIÓN DE PROTECTORES ARBÓREOS	Según necesidades.
T6-2	P.A.	TRASPLANTE DE INDIVIDUOS DE INTERÉS	Según necesidades.
T6-3	P.A.	PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS Y PLAN DE EXTINCIÓN	Para toda la obra.

**TRATAMIENTO T7. PROTECCIÓN ACÚSTICA Y ATMOSFÉRICA**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T7-1	P.A	INSTALACIÓN DE PANTALLA ACÚSTICA Y/O REFUERZO DEL AISLAMIENTO ACÚSTICO	En el receptor sensible definido en el estudio acústico.
T7-2	P.A.	RIEGOS PARA LA REDUCCIÓN DE POLVO	Durante las operaciones de movimientos de tierra y en los caminos de tierra transitados durante los desplazamientos, en función de la climatología.

**TRATAMIENTO T8. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T8-1	P.A.	PROGRAMA GENERAL PARA EL CONTROL ARQUEOLÓGICO DE LAS OBRAS DURANTE LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS	En toda la obra durante el decapado y los rebajes de tierras.
T8-2	P.P.	REALIZACIÓN DE ZANJAS/CATAS ARQUEOLÓGICAS DE SONDEO	En los yacimientos identificados como Y.A. 1 y Y.A.5.
T8-3	P.P.	CONTROL ARQUEOLÓGICO INTENSIVO DE LA RETIRADA DE SUBSTRATO VEGETAL	En los yacimientos identificados como Y.A.3, Y.A.4, Y.A.6, Y.A.8 y Y.A.19 y en la zona de expectativa arqueológica Z.E.A. 1.
T8-4	P.P.	INTERVENCIÓN ARQUEOLÓGICA DE DELIMITACIÓN, EXCAVACIÓN Y REGISTRO	En elemento ED7, ED8, EV 1, EV2, EV3, EV4 y EH1.

**TRATAMIENTO T9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

ID.	UD	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE APLICACIÓN
T9-1	P.P.	APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	En toda la obra.



A continuación se detalla y describe el contenido de las medidas propuestas.

## 11.2 Descripción de las medidas

### 11.2.1 Tratamiento T1. Jalonamiento del perímetro de actuación

El jalonamiento va dirigido a señalar el área de actuación, con el fin de acotar las áreas afectables por las obras y evitar ocupar terrenos fuera de las zonas tramitadas como expropiación u ocupación temporal. Para llevar a cabo esta actuación se pueden utilizar distintos sistemas de balizamiento a través de cintas de señalización de polietileno o postes indicativos.

Se propone aplicar este tratamiento a lo largo de toda la obra y en los espacios donde se considere oportuno, en especial en las zonas más sensibles, como pueden ser las áreas con vegetación ribera, las parcelas que contienen hábitats de interés comunitario de carácter prioritario o los ámbitos de interés geológico.

### 11.2.2 Tratamiento T2. Restauración de suelo vegetal

#### T2-1. Demolición y retirada de asfalto

La operación consiste en la demolición y la retirada del asfalto de los tramos de carretera antigua que queden en desuso.

En el presente proyecto, debido a la previsión de mantener en servicio la carretera existente, son pocos los sectores de la actual N-230 actual que quedarán fuera de uso, estando éstos localizados en los siguientes tramos:

**TABLA 136.**

Localización de los tramos de la actual N-230 donde se propone la aplicación del tratamiento T2-1.

Identificador	Tramo	Alternativa	Localización	Longitud tramo	Superficie estimada
<b>TCD-1</b>	1A	1	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 107,1 actual	240 m	1.680 m <sup>2</sup>
<b>TCD-2</b>	1B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 107,1 actual	240 m	1.680 m <sup>2</sup>
<b>TCD-3</b>	1B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 113,9 actual	150 m	1.050 m <sup>2</sup>
<b>TCD-4</b>	1B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 116,5 actual	90 m	630 m <sup>2</sup>
<b>TCD-5</b>	1B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 116,6 actual	230 m	1.610 m <sup>2</sup>
<b>TCD-6</b>	2B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 120,8 actual	220 m	1.540 m <sup>2</sup>
<b>TCD-7</b>	2B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 121,0 actual	100 m	700 m <sup>2</sup>
<b>TCD-8</b>	2B	2	Tramo de la N-230 existente, por restablecimiento de vía, a la altura del PK 121,4 actual	240 m	1.680 m <sup>2</sup>
<b>TCD-9</b>	4B	1 - 2	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, a la altura del PK 126,0 actual	281 m	1.967 m <sup>2</sup>
<b>TCD-10</b>	4B	1 - 2	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, alrededor del PK 127,0 actual	150 m	1.050 m <sup>2</sup>
<b>TCD-11</b>	7B	1	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, a partir del PK 138,0 actual	125 m	875 m <sup>2</sup>
<b>TCD-12</b>	8A	1 - 2	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, a partir del PK 142,0 actual	200 m	1.400 m <sup>2</sup>
<b>TCD-13</b>	8A	1 - 2	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, a partir del PK 143,5 actual	300 m	2.100 m <sup>2</sup>
<b>TCD-14</b>	8A	1 - 2	Tramo de la N-230 existente, por supresión de funcionalidad, a partir del PK 145,8 actual	150 m	1.050 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

#### T2-2. Descompactación y preparación del terreno

Se propone descompactar los suelos que hayan estado sometidos al paso continuado de vehículos y maquinaria de la obra, previamente a aplicar las tareas de restauración de la cubierta vegetal. Esta operación se prevé en las plataformas de trabajo en donde se concentren actuaciones intensivas de obra, pero que sean de carácter temporal; entre éstas se incluyen las áreas de trabajo bajo viaductos, las superficies sometidas a la implantación de actividades auxiliares de acopio y almacén, etc., pero siempre y cuando no se planifique la retirada previa de la capa de tierra vegetal, antes de inicio de las actividades, su posterior mantenimiento, mientras duren los procesos constructivos, y su extendido y reincorporación en el terreno ocupado, tras la finalización de estas actuaciones.

En el presente Estudio se ha estimado la partida de descompactación en las plataformas de trabajo necesarias para la construcción de los grandes viaductos, según el resumen recogido en el cuadro siguiente:

**TABLA 137.**

Localización de los sectores donde se propone la aplicación del tratamiento T2-2.

Identificación	Curso de agua o zona forestal	Tramo	Alternativa	PK	Longitud tratamiento (m)	Superficie estimada tratamiento
OF-95.9A	Clotada de Pedrillos	1A	1	95+870 / 95+940	70	1.400 m <sup>2</sup>
OF-99.7A	Barranco	1A	1	99+680 / 99+760	80	1.600 m <sup>2</sup>
OF-102.2A	Barranco de Les Casetes	1A	1	102+160 / 102+295	135	2.700 m <sup>2</sup>
OF-95.9B	Clotada de Pedrillos	1B	2	95+840 / 95+960	120	2.400 m <sup>2</sup>
OF-100.2B	Barranco	1B	2	100+200 / 100+290	90	1.800 m <sup>2</sup>
OF-100.4B	Barranco del Camp de Cumó	1B	2	100+380 / 100+505	125	2.500 m <sup>2</sup>
OF-102.3B	Barranco de Granet	1B	2	102+255 / 102+415	160	3.200 m <sup>2</sup>
OF-102.8B	Barranco	1B	2	102+710 / 102+860	150	3.000 m <sup>2</sup>
OF-103.3B	Barranco de Les Casetes	1B	2	103+290 / 103+415	130	2.600 m <sup>2</sup>
OF-103.7A	Les Socarrades	2A	1	103+615 / 103+835	220	4.400 m <sup>2</sup>
OF-104.2A	Barranco de Tressarrado	2A	1	104+145 / 104+215	70	1.400 m <sup>2</sup>
OF-104.5A	Barranco de Buira	2A	1	104+495 / 104+995	500	10.000 m <sup>2</sup>
OF-104.9B	Les Socarrades	2B	2	104+815 / 104+900	85	1.700 m <sup>2</sup>
OF-105.3B	Barranco de Tressarrado	2B	2	105+300 / 105+355	55	1.100 m <sup>2</sup>
OF-115.9B	Río Noguera Ribagorzana	5B	1 - 2	115+825 / 116+030	205	4.100 m <sup>2</sup>
OF-117.6B	Río Noguera Ribagorzana	5B	1 - 2	117+510 / 119+900	390	7.800 m <sup>2</sup>
OF-120.7B	Río Noguera Ribagorzana	6B	1 - 2	120+625 / 120+725	50	1.000 m <sup>2</sup>
OF-132.2A	Barranco de Salenques	8A	1 - 2	132+140 / 132+320	180	3.600 m <sup>2</sup>

Fuente: Elaboración propia.

#### □ T2-3. Mejora de la tierra vegetal

Incluye el tratamiento de la tierra vegetal procedente de la obra con abonos orgánicos preferentemente, incluido el suministro de éstos. El tipo de enmienda dependerá de las características y la composición de la tierra vegetal excavada. Para ello, se deberá realizar una analítica de las muestras representativas del suelo, a través de un laboratorio acreditado, con el fin de conocer la composición que permita decidir el tipo de tratamiento con abono que sea más adecuado a los resultados obtenidos. Esta operación deberá realizarse en los acopios de tierra procedentes de la obra y previamente a su uso.

#### □ T2-4. Extendido de la tierra vegetal procedente de la obra

Consiste en la aportación y el tendido sobre los taludes y las superficies plantables (con inclinaciones  $\leq 3H/2V$ ) de una capa de 30 cm de la tierra vegetal obtenida de la propia obra, previamente tratada con abonos.

#### 11.2.3 Tratamiento T3. Medidas de Integración paisajística

Para establecer las especies y densidades más adecuadas, se ha tenido en cuenta una franja mucho más amplia que la del propio ámbito de actuación, con el objetivo de dar continuidad y coherencia a la intervención de restauración paisajística respecto al contexto que la envuelve.

El uso de vegetación en la recuperación de una zona alterada puede emplearse para varios objetivos:

- para mejorar y acondicionar el suelo,
- para estabilizarlo y protegerlo frente a la erosión,
- para dotarlo de uso productivo en los casos más favorables, con fines ecológicos en la creación de hábitats para la fauna,
- y como herramienta en la integración paisajística y estructuración visual del territorio.

En el diseño de la cubierta vegetal los aspectos claves que se tienen en cuenta son dos: la selección de las especies que han de utilizarse y la disposición espacial de las mismas. Asimismo, en la selección de especies se tendrán en cuenta tanto la forma como las dimensiones, coloración de las hojas, textura, fenología, así como otros aspectos con la finalidad de que sean compatibles con el paisaje previamente existente.

Esta vegetación puede emplearse para entrelazar visualmente elementos del paisaje que puedan haber quedado desligados después de las obras, o bien para crear pantallas visuales u ocultar zonas con poco interés paisajístico. También podrá emplearse para suavizar formas geométricas como viaductos, definir espacios y demás.

### □ T3-0. Hidrosiembra

La hidrosiembra contribuirá a integrar la obra en el entorno, además evitará la erosión y los posibles desplazamientos de las nuevas superficies generadas.

Teniendo en cuenta las condiciones edafoclimáticas de la zona de actuación, la vegetación existente, la disponibilidad de semillas, así como, fundamentalmente, su capacidad germinativa en condiciones adversas (se trata de una zona con un clima extremo), se propone la siguiente mezcla de semillas adaptadas a climas de alta montaña:

Mezcla	Composición
95% MEZCLA HERBÁCEAS	25% <i>Phleum pratensis</i> 15% <i>Onobrychis viciifolia</i> 25% <i>Festuca rubra</i> 15% <i>Agropyrum cristatum</i> 20% <i>Trifolium pratense</i>
5% MEZCLA AUTÓCTONAS	10% <i>Achillea millefolium</i> 50% <i>Plantago lanceolata</i> 30% <i>Cistus laurifolius</i> 10% <i>Digitalis purpurea</i>

### □ T3-1 a T3-12. Plantaciones

La selección de las especies que intervendrán en las plantaciones y que servirán para proporcionar estabilidad a los taludes e integrarlos paisajísticamente en el entorno, se ha basado en dos consideraciones principales:

- Se ha priorizado la selección de material vegetal autóctono. Esta premisa parte de que la integración paisajística es más efectiva si se emplean especies vegetales similares a las que se observan en el ámbito afectado por las obras. Aún así, la elección del tipo de vegetación también dependerá de la facilidad con la que puedan adquirirse en viveros las especies necesarias para las operaciones de restauración.
- Se ha seleccionado material vegetal poco inflamable como medida preventiva contra incendios. Se trata de una consideración necesaria en el establecimiento de los modelos de vegetación a aplicar en cada zona. Sin embargo, a menudo las especies

más resistentes y con mayores posibilidades de desarrollo son las que tienen una mayor inflamabilidad.

Además, para proteger frente al peligro de incendios, se establecerá una franja de un metro a partir del extremo exterior de la plataforma (o en el caso de existir cuneta u obras de fábrica confinantes a la plataforma, a partir de la línea que resulte más exterior de la franja determinada por éstas), libre de vegetación de cualquier tipo.

Finalmente, las plantaciones que se han seleccionado para la zona de estudio son:

Estrato	Especies
ARBÓREO	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Pinus nigra salzmanii</i> <i>Pinus sylvestris</i> <i>Quercus pubescens</i> <i>Ulmus minor</i>
ARBUSTIVO	<i>Buxus sempervirens</i> <i>Cornus sanguinea</i> <i>Corylus avellana</i> <i>Genista purgans</i> <i>Genista scorpius</i> <i>Juniperus communis</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Prunus spinosa</i> <i>Santolina chamaecyparissus</i> <i>Thymus vulgaris</i>

### □ Tratamientos vegetales adoptados

En cuanto a los modelos de plantación que se han seleccionado para cada una de las áreas se encuentran los siguientes:

I. MODELOS DE PLANTACIÓN SOBRE TALUDES

T3-1	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA SUR
<b>Localización:</b>	En taludes localizados en la zona sur del trazado, entre el inicio, en la zona Sopeira hasta El Pont de Suert.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Trat. T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 3,5x3,5 m). 40% <i>Buxus sempervirens</i> 30% <i>Genista scorpius</i> 30% <i>Thymus vulgaris</i>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 7x7 m). 65% <i>Quercus pubescens (humilis)</i> 35% <i>Pinus sylvestris</i>

T3-2	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA CENTRAL
<b>Localización:</b>	En taludes localizados en la zona central del trazado, entre El Pont de Suert y Aneto.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Trat. T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 3,5x3,5 m). 15% <i>Viburnum lantana</i> 15% <i>Buxus sempervirens</i> 15% <i>Lonicera xylosteum</i> 15% <i>Cornus sanguinea</i> 15% <i>Satureja montana</i> 15% <i>Teucrium pyrenaicum</i> 10% <i>Genista hispanica</i>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 7x7 m). 40% <i>Quercus pubescens (humilis)</i> 35% <i>Pinus sylvestris</i> 25% <i>Fraxinus excelsior</i>

T3-3	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES FORESTALES. ZONA NORTE
<b>Localización:</b>	En taludes localizados en la zona norte del trazado, entre Aneto y la embocadura sur del túnel de Viella (alrededor del embalse de Baserca).
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 3,5x3,5 m). 25% <i>Rhododendron ferrugineum</i> 25% <i>Sorbus aucuparia</i> 25% <i>Lonicera nigra</i> 25% <i>Globularia cordifolia</i>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 7x7 m). 40% <i>Abies alba</i> 35% <i>Pinus uncinata</i> 25% <i>Fagus sylvatica</i>

T3-4	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA SUR
<b>Localización:</b>	En todos los taludes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde Sopeira a El Pont de Suert.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 4x4 m en taludes). 40% <i>Buxus sempervirens</i> 30% <i>Genista scorpius</i> 30% <i>Thymus vulgaris</i>

T3-5	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA CENTRAL
<b>Localización:</b>	En todos los taludes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde El Pont de Suert a Aneto.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 4x4 m en taludes).  25% <i>Genista pilosa</i> 25% <i>Buxus sempervirens</i> 25% <i>Coronilla emerus</i> 25% <i>Hepatica nobilis</i>

T3-6	MODELO DE PLANTACIÓN ARBUSTIVA. ZONA NORTE
<b>Localización:</b>	En todos los terraplenes del trazado cuando atraviesan el fondo del valle, en una zona con predominio de prados y áreas agrícolas, en el tramo desde Aneto a la boca sur del túnel de Viella.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 4x4 m).  20% <i>Calluna vulgaris</i> 20% <i>Genista pilosa</i> 20% <i>Viola canina</i> 20% <i>Galium verum</i> 20% <i>Juniperus communis sp. communis</i>

T3-7	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES DE RIBERA. ZONA SUR
<b>Localización:</b>	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, en su recorrido por el embalse de las Escales.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones agrupadas a tresbolillo (con marcos mínimos 2,5x2,5 m).  40% <i>Salix elaeagnos</i> 40% <i>Salix purpurea</i> 20% <i>Rubus caesius</i>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones a tresbolillo (con marcos mínimos 5x5 m).  40% <i>Populus nigra</i> 30% <i>Fraxinus excelsior</i> 30% <i>Alnus glutinosa</i>

T3-8	MODELO DE PLANTACIÓN PARA FORMACIONES DE RIBERA. ZONA CENTRAL Y NORTE
<b>Localización:</b>	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre El Pont de Suert y la boca sur del túnel de Viella, en especial los cruces con los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones agrupadas a tresbolillo (con marcos mínimos 2,5x2,5 m).  25% <i>Salix elaeagnos</i> 25% <i>Rhamnus frangula</i> 25% <i>Brachypodium sylvaticum</i> 25% <i>Ligustrum vulgare</i>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones agrupadas a tresbolillo (con marcos mínimos 5x5 m).  30% <i>Populus nigra</i> 40% <i>Fraxinus excelsior</i> 30% <i>Salix sp.</i> (porte arbóreo)

II. MODELOS DE PLANTACIÓN SOBRE OTRAS SUPERFICIES

T3-9	RESTAURACIÓN DE TRAMOS DE CARRETERA EN DESUSO
<b>Localización:</b>	En aquellos sectores en los que se ha proyectado la supresión de curvas con la nueva carretera: <ul style="list-style-type: none"> <li>– 200 m de demolición en la N-230 existente a la altura del PK 107,1 actual. Tramo 1A (Alternativa 1).</li> <li>– 240 m, 150 m, 90 m y 230 m de demolición en la N-230 existente a la altura de los PPKK 107,1; 113,9; 116,5; 116,6 actuales, respect. Tramo 1B (Alt 2).</li> <li>– 220 m, 100 m y 240 m de demolición en la N-230 existente a la altura de los PPKK 120,8; 121; 121,4 actuales, respectivamente. Tramo 2B (Alternativa 2).</li> <li>– 280 m y 150 m de demolición en la N-230 existente a la altura de los PPKK 126 y 127 actuales, respectivamente. Tramo 4B (Alternativas 1 y 2).</li> <li>– 125 m de demolición en la N-230 existente a la altura del PK 138 actual. Tramo 7B (Alternativa 2).</li> <li>– 200 m, 300 m y 150 m de demolición en la N-230 existente a la altura de los PPKK 142; 143,5 y 145,8 actuales, respectivamente. Tramo 8A (Alt 1 y 2).</li> </ul>
<b>TRATAMIENTO PREVIO:</b>	Demolición y retirada del asfalto (Tratamiento T2-1).
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Tratamientos T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO Y ARBÓREO:</b>	Adopción del modelo de plantación de los taludes circundantes: <ul style="list-style-type: none"> <li>– En Tramos 1A, 1B, 2B, 4B: adopción del tratamiento T3-4.</li> <li>– En Tramos 7B y 8A: adopción del tratamiento T3-6.</li> </ul>

T3-10	PLANTACIONES DE OCULTACIÓN
<b>Localización:</b>	En aquellos sectores habitados con el fin de ocultar la carretera de los observadores potenciales. En la cabeza del talud. <ul style="list-style-type: none"> <li>– 500 m de plantación lineal, entre PK 107+000 y PK 107+500 de proyecto (Alt 1) y entre PK 108+400 y PK 108+900 de proyecto (Alt 2), margen derecho (en Tramos 3A y 3B). El Pont de Suert.</li> <li>– 350 m de plantación lineal, entre PK 117+150 y PK 117+500 (de proyecto), margen derecho (en Tramo 5B). Vilaller.</li> <li>– 300 m de plantación lineal, entre PK 120+950 y PK 121+250 (de proyecto), margen izquierdo (en Tramo 6B). Montanuy.</li> <li>– 300 m de plantación lineal, entre PK 124+100 y PK 124+400 de proyecto (Alt 2); y PK 124+000 y PK 124+400 (Alt 1), margen derecho (Alt 2), margen izquierdo (Alt 1) (en Tramos 7B y 7C). Montanuy.</li> <li>– 600 m de plantación lineal, entre PK 127+100 y PK 127+700 (de proyecto), margen izquierdo (en Tramo 8A). Montanuy.</li> </ul>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantación lineal de <i>Abies alba</i> , a razón de 1 unidad cada 3 metros.

T3-11	RESTAURACIÓN DE ENLACES Y/O ROTONDAS
<b>Localización:</b>	En la zona de los enlaces y/o rotondas previstos: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Enlace El Pont de Suert Sur. Tramo 2A (Alt 1) y Tramo 3B (Alt 2).</li> <li>– Enlace El Pont de Suert Norte. Tramo 3A (Alt 1) y Tramo 3B (Alt 2).</li> <li>– Enlace L-500. Tramo 4B (Alternativas 1 y 2).</li> <li>– Enlace N-260. Tramo 4B (Alternativas 1 y 2).</li> <li>– Enlace Vilaller Sur. Tramo 5B (Alternativas 1 y 2).</li> <li>– Enlace Vilaller Norte. Tramo 5B (Alternativas 1 y 2).</li> <li>– Enlace Aneto. Tramo 8A (Alternativas 1 y 2).</li> </ul>
<b>TRATAMIENTO PREVIO:</b>	Demolición y retirada del asfalto, cuando se proyectan sobre carretera actual (Tratamiento T2-1).
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico o del exterior, en función de los balances (Trat. T2-3 y/o T2-4).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Trat. T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO Y ARBÓREO:</b>	A definir en el proyecto Constructivo (estimación en el Estudio en base a una ocupación teórica y la aplicación de uno de los tratamientos forestales).

T3-RR1	MODELO DE PLANTACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE FORMACIONES DE RIBERA. ZONA SUR
<b>Localización:</b>	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, en su recorrido por el embalse de las Escales.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Opción 1. Si no se procede a la retirada y acopio de la capa de tierra vegetal antes de utilizar la superficie (para su uso posterior en las tareas de restauración), se deberá descompactar el terreno con medios mecánicos y/o manuales de la superficie ocupada temporalmente (Tratamiento T2-2).  Opción 2. Si se procede a la retirada y acopio de la capa de tierra vegetal antes de utilizar la superficie (para su uso posterior en las tareas de restauración), se procederá a extender una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico (Tratamiento T2-3).
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Trat. T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	Plantaciones agrupadas a lo largo del cauce (con marcos mínimos 2,5x2,5 m).  <ul style="list-style-type: none"> <li>40% <i>Salix elaeagnos</i></li> <li>40% <i>Salix purpurea</i></li> <li>20% <i>Rubus caesius</i></li> </ul>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	Plantaciones agrupadas a lo largo del cauce (con marcos mínimos 5x5 m).  <ul style="list-style-type: none"> <li>40% <i>Populus nigra</i></li> <li>30% <i>Fraxinus excelsior</i></li> <li>30% <i>Alnus glutinosa</i></li> </ul>

T3-RR2	MODELO DE PLANTACIÓN PARA LA RESTAURACIÓN DE FORMACIONES DE RIBERA. ZONA CENTRAL Y NORTE
<b>Localización:</b>	Para la restauración de plataformas de trabajo en viaductos del tramo comprendido entre El Pont de Suert y la boca sur del túnel de Viella, en especial los cruces con los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	<p>Opción 1. Si no se procede a la retirada y acopio de la capa de tierra vegetal antes de utilizar la superficie (para su uso posterior en las tareas de restauración), se deberá descompactar el terreno con medios mecánicos y/o manuales de la superficie ocupada temporalmente (Tratamiento T2-2).</p> <p>Opción 2. Si se procede a la retirada y acopio de la capa de tierra vegetal antes de utilizar la superficie (para su uso posterior en las tareas de restauración), se procederá a extender una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la obra, mejorada con abono orgánico (Tratamiento T2-3).</p>
<b>ESTRATO HERBÁCEO:</b>	Aplicación de hidrosiembra según la composición definida en el estudio (Tratamiento T3-0).
<b>ESTRATO ARBUSTIVO:</b>	<p>Plantaciones agrupadas a lo largo del cauce (con marcos mínimos 2,5x2,5 m).</p> <p style="padding-left: 40px;">25% <i>Salix elaeagnos</i></p> <p style="padding-left: 40px;">25% <i>Rhamnus frangula</i></p> <p style="padding-left: 40px;">25% <i>Brachypodium sylvaticum</i></p> <p style="padding-left: 40px;">25% <i>Ligustrum vulgare</i></p>
<b>ESTRATO ARBÓREO:</b>	<p>Plantaciones agrupadas a lo largo del cauce (con marcos mínimos 5x5 m).</p> <p style="padding-left: 40px;">30% <i>Populus nigra</i></p> <p style="padding-left: 40px;">40% <i>Fraxinus excelsior</i></p> <p style="padding-left: 40px;">30% <i>Salix sp.</i> (porte arbóreo)</p>

	RESTAURACIÓN DE LAS EMBOCADURAS DE TÚNELES
<b>Localización:</b>	En todos los túneles y falsos túneles previstos.
	En esta fase de estudio no se pueden definir los tratamientos aplicables en las emboaduras de los túneles, ya que dependerá de las características y las condiciones del terreno y las soluciones constructivas aplicadas, que queda poco especificado en el Estudio informativo. En cualquier caso, en fase de Proyecto constructivo se deberían definir los tratamientos más adecuados en función de la situación de obra.

	RESTAURACIÓN DE VERTEDEROS
<b>Localización:</b>	Zonas rústicas empleadas como áreas de vertido de tierras tramitadas durante las obras (excluidas las propuestas de áreas en actividades extractivas abandonadas, ya que éstos deberían disponer de sus propios Planes de restauración).
<b>CAPA EDÁFICA:</b>	Extendido de una capa de 30 cm. de tierra vegetal, obtenida de la misma finca (dado que deberá retirarse y acopiarse, antes de la explotación, para utilizarla en la restauración de la parcela).
<b>CAPA VEGETAL:</b>	<p>A definir en el Proyecto Constructivo.</p> <p>Será obligatorio restaurar el suelo ocupado restableciendo el uso que tenía en origen. La rotura de una parcela forestal como vertedero de obra no deberá ir asociada, tras la finalización de la actividad, con un posible cambio de uso sin la pertinente tramitación urbanística por parte de la propiedad. Por lo tanto, un vertedero en zona forestal o agrícola deberá revegetarse, tras la finalización de las obras, con tratamientos que reproduzcan la cubierta del entorno.</p>

### III. TRATAMIENTOS SIN VALORACIÓN ECONÓMICA EN EL ESTUDIO DE IMPACTO

	MODELO PARA TALUDES INCLINADOS
<b>Localización:</b>	En desmontes inclinados, según recomendaciones del Estudio Geológico y Geotécnico.
<b>TRATAMIENTO ÚNICO:</b>	<p>Instalación de malla de triple torsión para dar estabilidad al talud (contemplado y valorado en el Estudio Informativo):</p> <p style="padding-left: 20px;">– TRAMO 3A: PK 106+665 a 106+800, derecha e izquierda, inclinación 1H:1V con malla.</p>
<b>OTROS TRATAMIENTOS</b>	A estudiar en el proyecto Constructivo la posibilidad de instalar una geomalla y/o geoceldas para estabilizar una potencial aportación de tierras que permitiría restaurar el talud del TRAMO 3C.

#### 11.2.4 Tratamiento T4. Protección de la fauna

- ADAPTACIONES DE OD/OF COMO PASOS DE FAUNA

Para adaptar las estructuras como pasos de fauna, tras haber revisado y dimensionado correctamente las OD/OF, según el tipo de vertebrado terrestre, se prevé el acondicionamiento de estas obras mediante el establecimiento de plantaciones de conducción en las bocas de las estructuras, la construcción de escalones laterales secos, en aquellas que interceptan cuencas de mayor y frecuente caudal, y/o el cierre perimetral de las calzadas en el sector donde se establece el paso de fauna, para ayudar a dirigir las especies hacia estas estructuras.

- **T4-1. Plantaciones de conducción y restauración**

Se trata de plantaciones arbustivas y arbóreas dispuestas linealmente o en pequeñas franjas, pero muy concentradas en los márgenes y las entradas de las OD adecuadas como pasos de fauna, con la finalidad de ayudar a localizar estas zonas de paso y conducir la fauna hacia ellas, al proporcionarles refugio y sensación de seguridad en el momento de acercarse a la estructura.

Las especies utilizadas en estas plantaciones serán plantas autóctonas que pertenecen a la vegetación actual o potencial de la zona.

Estrato	Especies
ARBÓREO	<i>Fraxinus excelsior</i> <i>Populus nigra</i> <i>Salix sp.</i> (porte arbóreo)
ARBUSTIVO	<i>Brachypodium sylvaticum</i> <i>Buxus sempervirens</i> <i>Coronilla emerus</i> <i>Genista pilosa</i> <i>Genista scorpius</i> <i>Hepatica nobilis</i> <i>Ligustrum vulgare</i> <i>Rhamnus frangula</i> <i>Salix elaeagnos</i> <i>Thymus vulgaris</i>

Se proponen marcos de plantación para las especies arbustivas de 2x2 m, distribuidas al trespelillo a través de la franja conductora.

Cuando el paso de fauna coincide con un viaducto de grandes dimensiones, las plantaciones previstas son las correspondientes al modelo de plantación de recuperación del bosque de ribera. Asimismo, el estudio faunístico recomienda mantener franjas secas bajo estas estructuras para garantizar los desplazamientos de la fauna terrestre, medida que queda asimilada por el propio diseño de las OF propuestas en el Estudio Informativo.

- **T4-2. Construcción de plataformas laterales de hormigón**

Todas las obras de drenaje que se propone adaptar como pasos de fauna están dimensionadas para asegurar el correcto desguace de las aguas en caso de avenidas, y así evitar inundaciones, y a la vez para garantizar lugares de paso adecuados para los desplazamientos de las especies terrestres. Con el fin de evitar que cuando estas obras vehiculen agua con un calado tal que impida el paso de pequeños y medianos mamíferos, se aconseja la construcción de escalones laterales elevados que permanezcan la mayor parte del tiempo secos.

- **T4-3. Cierre de protección para la fauna**

Se aconseja incorporar cierres laterales en el entorno de las estructuras adecuadas como pasos de fauna, con el fin de ayudar a conducir las especies hacia dichos elementos. Para ello se propone el uso de vallas cinegéticas, que presentan una malla de densidad progresiva (más densa en la base y menos en la parte superior), instaladas unos 150 m. a cada lado del centro del drenaje.

Respecto a la instalación, es importante que la valla esté bien colocada, sin dejar espacios en la parte inferior a través de los cuales los animales puedan penetrar en las calzadas. Para ello, como medida de prevención para evitar que los roedores y pequeños mamíferos puedan traspasar el vallado excavando por debajo de la malla metálica, se aconseja que durante su instalación, se entierre una parte de la red en el suelo, como mínimo, unos 15 ó 20 cm. (40 cm. se considera el valor más óptimo), para que actúe como barrera.

#### Correlación entre las OD/OF y las medidas de adaptación para el paso de la fauna

Estas medidas se aplicarán en las OD/OF diseñadas como cajones de hormigón, proponiéndose, para cada drenaje adecuado como paso de fauna, la adaptación siguiente:





**T4-4. Controles de las comunidades faunísticas**

Atendiendo a la detección, en la zona de proyecto, de especies faunísticas de interés, se propone realizar campañas de reconocimiento de campo, a través de técnicos especialistas, previamente al inicio de las actividades constructivas, con el fin de detectar posibles nidos, madrigueras o refugios de las especies consideradas de mayor vulnerabilidad.

Esta medida será especialmente importante si la planificación de las obras prevé el inicio del desbroce entre marzo y agosto, que es el periodo identificado como de máxima sensibilidad.

La vigilancia se intensificará en las áreas de nidificación y en los ambientes de ribera que pueden estar asociados con el establecimiento de distintas comunidades mamíferos de especial importancia como la nutria.

**T4-5. Protección del sector de nidificación**

El estudio faunístico identifica cuatro sectores de nidificación con alto riesgo de impacto y uno con riesgo medio. Para minimizar los efectos del trazado sobre estos elementos, se propone que el Proyecto Constructivo, cuando se desarrolle el trazado a mayor detalle, analice la posibilidad de aplicar dispositivos de ocultación visual del eje finalmente elegido a su paso por las cercanías de cada uno de estos sectores sensibles.

La identificación de estos sectores queda recogida en la siguiente relación:

**TABLA 140.**  
Identificación de los dispositivos de ocultación visual en los sectores de nidificación.

Sector	Tramo	Alternativa	Observaciones
N-12	Tramo 2A	1	Afección parcial. Posible aplicación de dispositivo de ocultación sólo del trazado descubierto contiguo al túnel, entre PK 103+735 y PK 103+885, aproximadamente.
	Tramo 2B	2	Afección parcial. Posible aplicación de dispositivo de ocultación sólo del trazado descubierto contiguo al túnel, entre PK 104+890 y PK 105+040, aproximadamente.
N-15	Tramo 3A	1	Afección alta. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 107+100 y PK 107+500, aproximadamente.
	Tramo 3B	2	Afección alta. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 108+400 y PK 108+800, aproximadamente.
N-20	Tramo 7B	2	Afección alta. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 123+000 y PK 124+000, aproximadamente.
	Tramo 7C	1	Afección alta. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 123+000 y PK 124+000, aproximadamente.
N-25	Tramo 7B	2	Afección media. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 125+500 a 125+900.
	Tramo 7C	1	Afección alta. Posible aplicación de dispositivo de ocultación entre PK 125+600 a 126+100.

11.2.5 Tratamiento T5. Protección hidrológica

**T5-1. Barreras y/o balsas de retención de sedimentos**

Se propone la construcción de sistemas de retención de sólidos para evitar que el material térreo, producto de los movimientos de tierra, alcance las corrientes de agua presentes en la zona de estudio y de esta manera prevenir el incremento de la turbidez y el relleno de cauces.

Estas medidas deberían instalarse en sitios cercanos a cuerpos de agua lénticos y/o en las márgenes de cuerpos lóticos, en los puntos de intercepción de la escorrentía de los caudales procedentes de la plataforma, cercanos a los estribos de los viaductos proyectados, según lo exijan las condiciones del terreno a intervenir y el cuerpo de agua de posible afectación. En la zona de estudio, se aconseja la instalación en la zona de construcción de las OF alrededor de los embalses de Escales y Baserca, así como en los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.

Respecto a las balsas, se trata de depósitos que deberían rellenarse con material filtrante (pueden ser arenas lavadas con un coeficiente de uniformidad del orden de 2,5 y una granulometría efectiva entre 0,25 y 0,55 mm), con una capacidad de filtración alrededor del 80% de la lluvia de cálculo en 72 horas. Las aguas ya filtradas se deberían decantar mediante

tubos drenantes de PVC ranurados de 150 mm. de diámetro hacia un tubo de fibrocemento para después ser vertidas directamente al cauce.

Se aconseja que el tiempo de capacidad de retención sea de unas 48 horas, duración suficiente para la descontaminación y vaciado de la balsa.

En cuanto a las barreras pueden conformarse con sacos rellenos, ya sea de material producto del descapote, material vegetal sobrante o mezcla suelo cemento, que se deberían colocar perpendiculares a la posible trayectoria de las partículas.

Tanto las balsas como las barreras serán de carácter temporal y deberán desmantelarse tras la finalización de las obras, restituyendo el terreno ocupado a sus condiciones originales.

Tras observar la situación de los trazados en estudio respecto a los cursos y masas de agua de mayor sensibilidad, se aconseja la adopción de estas medidas en los puntos siguientes:

**TABLA 141.**  
Localización de barreras y/o balsas de retención de sedimentos.

OF	Tramo	Alternativa	Tipo de obra	Localización	Unidades
<b>Para la protección del Embalse de Escales:</b>					
OF-99.4A	1A	1	VIADUCTO	Entre PK 99+310 y PK 99+570	2
OF-102.2A	1A	1	VIADUCTO	Entre PK 102+160 y PK 102+295	2
OF-99.8B	1B	2	VIADUCTO	Entre PK 99+800 y PK 100+085	2
OF-100.2B	1B	2	VIADUCTO	Entre PK 100+200 y PK 100+290	1
OF-100.4B	1B	2	VIADUCTO	Entre PK 100+380 y PK 100+505	1
OF-102.3B	1B	2	VIADUCTO	Entre PK 102+255 y PK 102+415	2
OF-103.3B	1B	2	VIADUCTO	Entre PK 103+290 y PK 103+415	2
OF-104.2A	2A	1	VIADUCTO	Entre PK 104+145 y PK 104+215	2
OF-104.5A	2A	1	VIADUCTO	Entre PK 104+495 y PK 104+995	1
OF-105.3B	2B	2	VIADUCTO	Entre PK 105+300 y PK 105+355	2
<b>Para la protección del río Noguera Ribagorzana:</b>					
OF-107.6A	3A	1	VIADUCTO	Entre PK 107+525 y PK 107+806	2
OF-109.0B	3B	2	VIADUCTO	Entre PK 108+910 y PK 109+192	2
OF-115.9B	5B	1 y 2	VIADUCTO	Entre PK 115+825 y PK 116+030	2
OF-117.6B	5B	1 y 2	VIADUCTO	Entre PK 117+510 y PK 119+900	2
OF-120.7B	6B	1 y 2	VIADUCTO	Entre PK 120+625 y PK 120+725	2

OF	Tramo	Alternativa	Tipo de obra	Localización	Unidades
<b>Para la protección del río Noguera de Tor:</b>					
OF-109.7B	4B	1 y 2	VIADUCTO	Entre PK 109+645 y PK 109+840	2
<b>Para la protección del río Llauset:</b>					
OF-125.3B	7B	2	VIADUCTO	entre PK 125+245 y PK 125+320	2
OF-125.3C	7C	1	VIADUCTO	entre PK 125+260 y PK 125+285	2
<b>Para la protección del embalse de Baserca/río Salenques:</b>					
OF-132.2	8A	1 y 2	VIADUCTO	Entre PK 132+140 y PK 132+320	1

Fuente: Elaboración propia.

La situación exacta de estos sistemas debería analizarse con mayor detenimiento durante la ejecución del Proyecto Constructivo, cuando se trabaje a una escala de detalle, y más aun, en Fase de Obras.

❑ **T5-2. Balsas de tratamiento de los efluentes salida de los túneles**

Corresponde a la construcción de balsas cuya finalidad es la retención y el tratamiento de las aguas procedentes de las operaciones de gunitado interno de los túneles, atendiendo a que dichos efluentes pueden llegar a alcanzar un pH muy alcalino y un contenido de materiales sedimentables superiores a los permitidos por la normativa vigente para vertidos a terreno natural.

Se trata de una instalación que se propone ejecutar en las bocas del túnel, y aparte de la construcción de las balsas provisionales, que deberán ser totalmente impermeables, dispondrá también de un sistema de lectura y de corrección automática del pH, trabajando en continuo.

El sistema dispondrá de los siguientes elementos:

- Un mínimo de dos balsas de decantación impermeabilizadas dispuestas en serie, dimensionadas para los efluentes previstos. Estas balsas deberán situarse en lugares de fácil acceso y en un recinto convenientemente señalizado.
- Un medidor y corrector automático de pH que trabajará gracias a la instalación de un sensor situado a la entrada de la segunda balsa, mientras que el corrector de pH se localizará a la salida de la primera, en el canal de unión entre ambos decantadores.

- Una boya o sensor al inicio de la primera balsa para la detección de la llegada de las aguas y la puesta en marcha de todo el dispositivo de tratamiento.

En este caso también, toda esta instalación será de carácter temporal y deberá desmantelarse tras la finalización de las obras, restituyendo el terreno ocupado a sus condiciones originales.

Se aconseja que estas instalaciones se localicen en las proximidades de las embocaduras de los túneles, en una o en ambas salidas, en función de la pendiente longitudinal de la estructura.

**TABLA 142.**

Localización de balsas de tratamiento de los efluentes salida de los túneles.

Designación	Identificador geográfico	Tramo	Alternativa	Situación propuesta de sistema de tratamiento	PK	Unidades
TÚNEL 96.1A	Sopeira-Tossal Sobirà	1A	1	En la embocadura sur	96+060	1
TÚNEL 96.4B	Sopeira-Tossal Sobirà	1B	2	En la embocadura sur	96+100	1
TÚNEL 100.0A	Tossal de Sant Salvador	1A	1	En la embocadura sur	99+930	1
TÚNEL 102.4A	Tossal de Les Casetes - Les Socarrades	1A	1	En la embocadura sur	102+315	1
TÚNEL 98.4B	Bosque de Aulet	1B	2	En la embocadura sur	98+325	1
TÚNEL 101.1B	La Seuva	1B	2	En la embocadura norte y la sur	101+010 / 102+100	2
TÚNEL 103.9A	Tossal de la Creu	2A	1	En la embocadura norte	104+095	1
TÚNEL 103.5B	Tossal de Les Casetes - Les Socarrades	1B/2B	2	En la embocadura norte	104+400	1
TÚNEL 105.1B	Tossal de la Creu	2B	2	En la embocadura norte	105+260	1
TÚNEL 105.8A	El Pont de Suert	3A	1	En la embocadura norte	106+665	1
TÚNEL 107.3B	El Pont de Suert	3B	2	En la embocadura sur	107+295	1
TÚNEL 125.9B	La Creueta-Aneto	7B	2	En la embocadura sur	125+885	1
TÚNEL 126.1C	La Creueta-Aneto	7C	1	En la embocadura sur	126+075	1

Fuente: Elaboración propia.

#### □ T5-3. Plan de gestión de residuos

Se prevé la aplicación del plan de gestión de residuos, presentado por el contratista de las obras, que incluya, como mínimo, el siguiente contenido:

- Estimación de la CANTIDAD, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se prevé generar en la obra.
- Relación de MEDIDAS para la PREVENCIÓN de residuos en la obra.

- Operaciones de REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- MEDIDAS para la SEPARACIÓN de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- INVENTARIO de los RESIDUOS PELIGROSOS que se generarán.

La puesta en marcha del plan de gestión de residuos deberá iniciarse con el comienzo de las obras; esto supone que tanto la elaboración, como la aprobación del programa deben plantearse como tareas de la fase preoperacional, antes de las primeras actividades constructivas.

#### □ T5-4. Impermeabilización y adecuación de las actividades auxiliares

Se aplicarán las medidas de protección del suelo y del medio hidrológico en aquellas zonas destinadas a la implantación de actividades auxiliares de las obras. En especial, se recomienda la incorporación de plataformas impermeabilizadas, como pueden ser soleras de hormigón, para la realización de los mantenimientos de maquinaria, dispuestas con un registro que permita la recogida y el confinamiento de los residuos líquidos hasta su destino final.

Por lo tanto, las actuaciones de prevención a aplicar dependerán del tipo de actividad a llevar a cabo. El cálculo se ha llevado a cabo en función a la longitud de los trazados, estimando tres áreas auxiliares cada 15 km.

#### 11.2.6 Tratamiento T6. Protección de la vegetación

##### □ T6-1. Instalación de protectores arbóreos

Para evitar que durante los trabajos de construcción o por los vehículos o la maquinaria se provoquen daños mecánicos sobre los elementos arbóreos situados en el límite de la zona de actuación, se propone la incorporación de medidas de protección de los troncos que permitan minimizar los riesgos de heridas, golpes y otros destrozos de la corteza, la madera o las raíces.

Por lo que respecta a las protecciones individuales, se aconseja una valla de material resistente (preferentemente de madera), y de unos 2 m de altura mínima, envolviendo el

tronco; para las protecciones colectivas, de un área de vegetación, se pueden utilizar tanto vallas de madera o metálicas, como barreras de seguridad rígidas portátiles, así como proceder a un encintado perimetral como medida de señalización.

El cálculo presupuestado se ha llevado a cabo en función de la longitud de los trazados.

#### □ T6-2. Trasplante de individuos de interés

La opción de trasladar algunos ejemplares arbóreos o arbustivos afectados por las obras, depende de la capacidad de trasplante de cada individuo que a su vez, queda sujeta a un conjunto de factores como son:

- Forma de crecimiento y dimensiones de las raíces y la parte aérea.
- Tipo de variedad del ejemplar.
- Época de trasplante.
- Estado de salud, vitalidad y expectativa de vida futura.
- Daños sufridos en la parte aérea y en las raíces.
- Condiciones agroclimáticas y medioambientales de la zona de extensión y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
- Condiciones edafológicas de la zona de extracción y tolerancia a las condiciones del nuevo emplazamiento.
- Plazo de ejecución de las operaciones de trasplante.

Los ejemplares deberán seleccionarse individualmente, atendiendo a su época de trasplante más idónea, atendiendo a los periodos indicados en el cuadro siguiente:

	INVIERNO			PRIMAVERA			VERANO			OTOÑO		
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
AC												
AP												
C												

Notas: AC: Árbol o arbusto ejemplar de hoja caduca / AP: Árbol o arbusto ejemplar de hoja persistente / C: Conífera ejemplar

Época preferente de trasplante  
 Época de trasplante

Antes del inicio de las actividades constructivas y siempre bajo el asesoramiento de un técnico especializado, se procederá a determinar la posibilidad o no de trasplantar algunos ejemplares afectados por las obras. El destino final de estos elementos deberá consensuarse con todas las administraciones implicadas.

Un ejemplo de estas operaciones de trasplante podría darse para el caso de las orquídeas afectadas por la realización de la Alternativa 4 (en el Tramo 8B), si fuese este trazado el que finalmente se llegase a ejecutar.

El cálculo presupuestado se ha llevado a cabo en función de la longitud de los trazados.

#### □ T6-3. Programa de prevención de incendios y plan de extinción

El Contratista de las obras deberá presentar un programa de prevención de incendios forestales que indique los protocolos a llevar a cabo en caso de producirse episodios de esta naturaleza. Este plan deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- MEDIDAS aplicadas para la prevención de los incendios forestales en las obras.
- PROGRAMA DE ACTUACIÓN en caso de episodios de dicha naturaleza.
- PLAN DE EMERGENCIA Y EVACUACIÓN en caso de producirse un incendio.
- Indicación de RESPONSABLES y listado de NÚMEROS DE EMERGENCIA (esta información debería quedar visible y accesible a todos los trabajadores que operen en la obra).

El programa de prevención de incendios deberá estar redactado y aprobado antes del comienzo de las obras; esto supone que tanto la elaboración, como su supervisión y

aceptación deben plantearse como tareas de la fase preoperacional, antes de las primeras actividades constructivas.

#### 11.2.7 Tratamiento T7. Protección acústica y atmosférica

##### □ T7-1. Instalación de pantallas acústicas y/o refuerzo del aislamiento acústico

Según los resultados de los programas de modelización para determinar los impactos acústicos estimables sobre los receptores más sensibles de la zona de actuación, se prevé la incorporación de medidas de atenuación de los niveles sonoros en los siguientes receptores:

P4	Bloque de viviendas “La quadra de Marquet”	Alternativa 1 y Alternativa 2
P5	Casa aislada km 124.9 de la N-230	Alternativa 1 y Alternativa 2
P6	Casa aislada km 126.5 de la N-230	Alternativa 1 y Alternativa 2
P9	Restaurante “Les Bordes”	Alternativa 1 y Alternativa 2
P10	Casa “Les Bordes”	Alternativa 1 y Alternativa 2
P11	Restaurante Ribagorza	Alternativa 1 y Alternativa 2
P19	Casa en Bono km 138.8 de la N-230	Alternativa 1

Para estos elementos se propone o bien la aplicación de pantallas anti ruido entre la fuente emisora (carretera) y el receptor y, en el caso que no sea posible, se aplicarán medidas de refuerzo del aislamiento acústico de la fachada expuesta del edificio.

No obstante, se recomienda que en el Proyecto Constructivo se estudie la situación final para estos receptores con mayor detalle.

##### □ T7-2. Riegos para la reducción de polvo

El levantamiento de nubes de polvo debido a las operaciones de movimientos de tierras y a los desplazamientos de los vehículos y la maquinaria de obra, a través de caminos y pistas de tierra, puede minimizarse mediante la aplicación de riegos. Así pues, una de las medidas presupuestadas en el presente documento es la estimación de estas operaciones en función de la longitud de los trazados y del tiempo estimado de ejecución de las obras.

Un aspecto importante a tener en cuenta en esta actividad es verificar el lugar de la extracción, la calidad del agua a emplear y el volumen previsto para los riegos, siendo imprescindible

disponer de la pertinente autorización del punto y las condiciones de conexión, por parte de todos los implicados (propiedad, administraciones competentes y dirección facultativa).

#### 11.2.8 Tratamiento T8. Seguimiento del patrimonio cultural durante las obras

El seguimiento del patrimonio cultural durante las obras debería llevarse a cabo según dos niveles de intervención:

##### □ Programa general para el control arqueológico de los rebajes (T8-1)

Cualquier elemento perteneciente al patrimonio histórico y cultural no incluido en los siguientes documentos:

- **Catálogo de Bienes de Interés Cultural**, del *Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico de la Diputación General de Aragón*,
- **Catálogo de Bienes Inmuebles de Arqueología**, del *Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico de la Diputación General de Aragón*,
- **Inventario para la Protección y Difusión del Patrimonio Paleontológico de Aragón**, de la *Diputación General de Aragón* y la **Universidad de Zaragoza**, e
- **Inventario de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Cataluña**, del *Servicio de Arqueología y Paleontología del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña*,

ni tampoco detectado en las campañas de prospección superficial de campo, puede quedar afectado durante los procesos de afección al subsuelo, en operaciones tales como los rebajes de terreno, la creación de desmontes, la apertura de caminos o la modificación de los existentes y el acondicionamiento de terrenos para la implantación de actividades auxiliares, entre otros.

Para evitar este impacto, se propone realizar un seguimiento y control arqueológico a lo largo de todas las operaciones que supongan excavaciones, a través de técnicos especializados, que tendrá como objetivo la detección de cualquier resto no conocido o de estructuras puntuales y aisladas en relación a los yacimientos ya conocidos.

Si durante este seguimiento arqueológico se localizan restos o indicios sospechosos, será obligatorio paralizar el tajo de obra en donde se localiza el hallazgo, informar diligentemente a

las administraciones competentes del descubrimiento, y proceder a aplicar los protocolos de actuación o las acciones que dichas administraciones consideraren más convenientes.

□ **Actuación arqueológica intensiva (T8-2, T8-3, T8-4)**

Se trata de una medida aplicada a los yacimientos directamente afectados por los nuevos trazados propuestos, que consiste en diferentes actuaciones, según el elemento y los resultados obtenidos:

- **T8-2. Realización de zanjas/catas arqueológicas de sondeo**, previo al inicio de las obras, para comprobar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo.
- **T8-3. Control arqueológico intensivo de la retirada de substrato vegetal** en toda la franja ocupación en las zonas delimitadas como yacimiento, con el fin de comprobar la presencia o no de estructuras arqueológicas.
- *T8-2/3 bis*. Si los resultados obtenidos en cualquiera de las dos actuaciones indicadas fuesen positivos, sería necesario realizar una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, según el procedimiento establecido por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, y el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.
- **T8-4. Intervención arqueológica de delimitación, excavación y registro**, según el procedimiento establecido por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, y el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico. Posteriormente, solicitud de autorización para la eliminación del elemento.

Según los resultados del Estudio del Patrimonio Cultural, los elementos sometidos a la aplicación de los tratamientos T8-2, T8-3, *T8-2/3 bis* y T8-4, son los siguientes:

**TABLA 143.**

Elementos de patrimonio cultural donde se proponen actuaciones arqueológicas intensivas.

Designación	Identificación	Tramo	Alternativa	Localización	Municipio	Tratamiento
Y.A. 5	Yacimiento del Campamento romano de Tor	4B	1 y 2	Alrededor del PK110+000	TM El Pont de Suert	T8-2 / T8-2/3bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 3	Abrigo de la central	1B	2	Alrededor del PK 97+300	TM Sopeira	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 1	PK 116	1B	2	Alrededor del PK 100+900	TM Sopeira	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 4	Castell y despoblado de Suert	2A/2B	1 y 2	Alrededor del PK 105+700 (A1); PK 107+000 (A2)	TM El Pont de Suert	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 6 (localización POUM Vilaller)	Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés	4B-5B	1 y 2	Alrededor del PK 115+500	TM Vilaller	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 8	Sant Pere de Montsiu	5B	1 y 2	Alrededor del PK 117+400	TM Vilaller	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Y.A. 19	Camí de la Vall d'Aran	8A	1 y 2	Alrededor del PK 132+700	TM Montanuy	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
P.A. 4	Ermida de San Mamés	5B	1 y 2	Alrededor del PK 118+200	TM Vilaller	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
P.A. 16	Ermida de San Pedro de Bono	7C	1	Alrededor del PK 124+250	TM Montanuy	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
Z.E.A. 1	Zona de expectativa arqueológica en Sant Pere de Montsiu	5B	1 y 2	Alrededor del PK 117+400	TM Vilaller	T8-3 / T8-2/3 bis (si los resultados son positivos)
E.V.1	Camino empedrado que pasa por San Pere de Montsiu	5B	1 y 2	Alrededor del PK 117+300	TM Vilaller	T8-4
E.V.2	Camino empedrado relacionado con San Pere de Montsiu	5B	1 y 2	Alrededor del PK 117+500	TM Vilaller	T8-4
E.V.3	Cabañera cerca de Ginast	6B	1 y 2	Alrededor del PK 120+000	TM Montanuy	T8-4
E.V.4	Cabañera al sur de Bono	7C	1	Alrededor del PK 123+900	TM Montanuy	T8-4

Notas: T8-2: Zanjas/catas arqueológicas / T8-3: Control arqueológico intensivo / T8-2/3 bis: Excavaciones en extensión / T8-4 Intervención arqueológica de delimitación, excavación y registro y solicitar autorización para eliminar el elemento

Fuente: Elaboración propia.

□ **Delimitación elementos de interés cultural**

Según el estudio arqueológico, se han detectado una serie de elementos de interés arquitectónico que, si bien no se afectan directamente, presentan un cierto riesgo de afección por proximidad. Se trata de los siguientes:

- P.A. 1. Despoblado de Aulet.
- P.A. 4. Ermita de San Mamés.
- P.A. 6. Borda Joaniquet.
- P.A. 12. Viacruzis de Vilaller.
- P.A. 16. Ermita de San Pedro de Bono.
- P.A. 21. Borda Ramona de Estet.

Sobre éstos elementos, se propone la delimitación mediante balizas o vallas de obra durante la ejecución de todas las fases de obra que impliquen movimiento de tierras o tránsito de maquinaria. Esta actuación se ha tenido en cuenta en el presupuesto mediante el tratamiento de jalonamiento y delimitación de las áreas de interés.

**11.2.9 Tratamiento T9. Programa de Vigilancia Ambiental**

Durante el transcurso de las obras se deberá aplicar el programa de vigilancia ambiental, a través de la participación de técnicos especializados, con experiencia demostrada, en el control y la supervisión de las obras.

El cálculo presupuestado se ha llevado a cabo en función de la longitud de los trazados.

**11.3 Presupuesto de medidas correctoras**

**11.3.1 Estimación económica de las medidas correctoras**

A continuación se presenta el resumen de la estimación económica de las medidas correctoras relacionadas anteriormente para cada una de las alternativas de trazado, así como para cada uno de los tramos propuestos.

En el Anejo nº 8, Estimación económica de las medidas correctoras, se detalla el presupuesto de las Medidas correctoras relacionadas anteriormente, para cada una de las Alternativas propuestas.

**TABLA 144.**

Resumen de la valoración económica de las medidas correctoras.

Tramo/Alternativa	Presupuesto medidas correctoras (PEM)	Estimación medidas correctoras (incluido IVA)
TRAMO 1A	432.622,18 €	622.932,68 €
TRAMO 1B	597.394,94 €	860.188,97 €
TRAMO 2A	322.461,60 €	464.312,46 €
TRAMO 2B	252.600,38 €	363.719,29 €
TRAMO 3A	242.834,51 €	349.657,41 €
TRAMO 3B	279.457,91 €	402.391,44 €
TRAMO 4B	682.839,07 €	938.219,98 €
TRAMO 5B	307.629,05 €	442.955,07 €
TRAMO 6B	327.146,53 €	471.058,29 €
TRAMO 7B	259.320,67 €	373.395,83 €
TRAMO 7C	277.780,33 €	399.975,90 €
TRAMO 8A	459.938,15 €	662.264,94 €
<b>ALTERNATIVA 1</b>	<b>3.053.251,42 €</b>	<b>4.396.376,72 €</b>
<b>ALTERNATIVA 2</b>	<b>3.166.326,70 €</b>	<b>4.559.193,82 €</b>

Fuente: *Elaboración propia.*

Según la valoración económica de las medidas correctoras, se observa que las dos alternativas se encuentran en un rango similar de costes de ejecución de material. Concretamente, la solución 2 presenta un coste ligeramente mayor, con una diferencia respecto a la Alternativa 1 de 162.817,10 Euros.



### 11.3.2 Mediciones auxiliares de las medidas correctoras

A continuación se presentan las mediciones auxiliares realizadas para las principales medidas preventivas y correctoras propuestas:

- Jalonamiento del perímetro de actuación (T1-1).
- Demolición y retirada de asfalto (T2-1).
- Descompactación y preparación del terreno (T2-2).
- Restauración de tramos en desuso (T3-9).
- Tratamientos de revegetación de taludes (T3-1 a T3-8).
- Plantaciones de ocultación (T3-10).
- Restauración de enlaces y rotondas.



















Nº Tramo	Id Talud	COORDENADAS UTM (ETRS89)		TIPO DE TALUD	SUPERFICIE DE TALUD		TRAMO	SUPERFICIE PLANTABLE (m <sup>2</sup> )	MODELO PLANTACIÓN	SUPERFICIE SEGÚN MODELO DE PLANTACIÓN (m <sup>2</sup> )							
		X	Y		Desmonte (m <sup>2</sup> )	Terraplén (m <sup>2</sup> )				T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T3-6	T3-7	T3-8
TRAMO 5B	111	311.927,69	4.703.817,56	T	0	263	5B	263	T3-5	0	0	0	0	263	0	0	0
	112	311.878,59	4.703.763,91	T	0	309	5B	309	T3-2	0	309	0	0	0	0	0	0
	113	311.862,47	4.703.772,48	T	0	610	5B	610	T3-2	0	610	0	0	0	0	0	0
	114	311.944,30	4.703.835,66	T	0	200	5B	200	T3-5	0	0	0	0	200	0	0	0
	115	311.884,35	4.703.989,21	T	0	108	5B	108	T3-5	0	0	0	0	108	0	0	0
	116	311.904,75	4.703.832,31	T	0	127	5B	127	T3-5	0	0	0	0	127	0	0	0
	117	311.768,95	4.704.237,07	T	0	978	5B	978	T3-2	0	978	0	0	0	0	0	0
	118	311.748,34	4.704.424,13	T	0	901	5B	901	T3-2	0	901	0	0	0	0	0	0
	119	311.739,59	4.704.918,33	T	0	781	5B	781	T3-5	0	0	0	0	781	0	0	0
	120	311.730,61	4.704.907,27	T	0	389	5B	389	T3-5	0	0	0	0	389	0	0	0
	121	311.889,90	4.705.391,51	T	0	5.412	5B	5.412	T3-5	0	0	0	0	5.412	0	0	0
	122	311.860,01	4.705.309,58	T	0	12.213	5B	12.213	T3-5	0	0	0	0	12.213	0	0	0
	123	312.063,04	4.705.530,89	T	0	925	5B	925	T3-5	0	0	0	0	925	0	0	0
	124	312.472,12	4.705.895,10	T	0	1.277	5B	1.277	T3-5	0	0	0	0	1.277	0	0	0
	125	312.501,12	4.706.011,99	T	0	420	5B	420	T3-5	0	0	0	0	420	0	0	0
	126	312.386,85	4.705.783,51	T	0	4.538	5B	4.538	T3-2	0	4.538	0	0	0	0	0	0
	127	312.478,65	4.705.984,36	T	0	744	5B	744	T3-5	0	0	0	0	744	0	0	0
128	312.471,46	4.706.094,98	T	0	241	5B	241	T3-5	0	0	0	0	241	0	0	0	
129	312.468,54	4.705.997,89	T	0	210	5B	210	T3-5	0	0	0	0	210	0	0	0	
130	312.458,80	4.705.830,66	T	0	418	5B	418	T3-5	0	0	0	0	418	0	0	0	
131	312.020,19	4.703.932,56	T	0	94	5B	94	T3-5	0	0	0	0	94	0	0	0	
Superficie Desmonte/Terraplén Total (m <sup>2</sup> )					0	31.159	Total (m <sup>2</sup> )	31.159	TRAMO 5B	0	7.335	0	0	23.823	0	0	0
										T3-1	T3-2	T3-3	T3-4	T3-5	T3-6	T3-7	T3-8





**JALONAMIENTO DEL PERÍMETRO DE ACTUACIÓN (T1-1)**

Tramo	Perímetro (m)	Ajuste (+15%) (m)
1A	15.686	18.039
1B	17.956	20.649
2A	5.460	6.279
2B	6.310	7.257
3A	5.065	5.825
3B	4.717	5.425
4B	12.194	14.024
5B	5.635	6.480
6B	9.985	11.483
7B	7.000	8.050
7C	6.991	8.040
8A	17.094	19.658
<b>TOTAL ALT 1</b>		<b>89.827</b>
<b>TOTAL ALT 2</b>		<b>93.026</b>

**MEJORA DE LA TIERRA VEGETAL Y EXTENDIDO (T2-3 y T2-4)**

Tramo	Volumen de tierra vegetal extraída (m3)
1A	12.868
1B	31.555
2A	20.307
2B	7.626
3A	19.060
3B	32.324
4B	39.474
5B	21.672
6B	22.441
7B	25.459
7C	9.502
8A	17.379

Nota: El volumen de tierra vegetal extraída corresponde a la tierra de taludes (desmote o terraplén) y de enlaces. Medición según EI

**DEMOLICIÓN Y RETIRADA DEL ASFALTO (T2-1)**

Código	Tramo	Localización (PK N-230)	Longitud (m)	Superficie estimada (m <sup>2</sup> )		Tramo
TCD-1	1A	107,1	240	1.680	1.680	1A
TCD-2	1B	107,1	240	1.680	4.970	1B
TCD-3	1B	113,9	150	1.050		
TCD-4	1B	116,5	90	630		
TCD-5	1B	116,6	230	1.610		
TCD-6	2B	120,8	220	1.540	3.920	2B
TCD-7	2B	121	100	700		
TCD-8	2B	121,4	240	1.680		
TCD-9	4B	126	281	1.967	3.017	4B
TCD-10	4B	127	150	1.050		
TCD-11	7B	138	125	875	875	7B
TCD-12	8A	142	200	1.400	4.550	8A
TCD-13	8A	143,5	300	2.100		
TCD-14	8A	145,8	150	1.050		
<b>ALT 1</b>				<b>9.247</b>		
<b>ALT 2</b>				<b>17.332</b>		

**RESTAURACIÓN DE TRAMOS EN DESUSO (T3-9)**

Tramo	PK actuales	Longitud (m)	Modelo	Superficie (m <sup>2</sup> )
1A	107,1	240	T3-4	1.680
1B	107,1	240	T3-4	1.680
1B	113,9	150	T3-4	1.050
1B	116,5	90	T3-4	630
1B	116,6	230	T3-4	1.610
2B	120,8	220	T3-4	1.540
2B	121	100	T3-4	700
2B	121,4	240	T3-4	1.680
4B	126	281	T3-4	1.967
4B	127	150	T3-4	1.050
7B	138	125	T3-6	875
8A	142	200	T3-6	1.400
8A	143,5	300	T3-6	2.100
8A	145,8	150	T3-6	1.050

**DESCOMPACTACIÓN, PREPARACIÓN DEL TERRENO Y TRATAMIENTO DE REVEGETACIÓN EN LAS OF (T2-2; T3-RR)**

Código	Tramo	PK	Long de tratamiento	Superficie a tratar (m <sup>2</sup> )	Tratamiento revegetación	Superf trat T3-RR1	Superf trat T3-RR2
OF-95.9A	1A	95+870 / 95+940	70	1.400	T3-RR1	1.400	0
OF-99.7A	1A	99+680 / 99+760	80	1.600	T3-RR1	1.600	0
OF-102.2A	1A	102+160 / 102+295	135	2.700	T3-RR1	2.700	0
OF-95.9B	1B	95+840 / 95+960	120	2.400	T3-RR1	2.400	0
OF-100.2B	1B	100+200 / 100+290	90	1.800	T3-RR1	1.800	0
OF-100.4B	1B	100+380 / 100+505	125	2.500	T3-RR1	2.500	0
OF-102.3B	1B	102+255 / 102+415	160	3.200	T3-RR1	3.200	0
OF-102.8B	1B	102+710 / 102+860	150	3.000	T3-RR1	3.000	0
OF-103.3B	1B	103+290 / 103+415	130	2.600	T3-RR1	2.600	0
OF-103.7A	2A	103+615 / 103+835	220	4.400	T3-RR1	4.400	0
OF-104.2A	2A	104+145 / 104+215	70	1.400	T3-RR1	1.400	0
OF-104.5A	2A	104+495 / 104+995	500	10.000	T3-RR1	10.000	0
OF-104.9B	2B	104+815 / 104+900	85	1.700	T3-RR1	1.700	0
OF-105.3B	2B	105+300 / 105+355	55	1.100	T3-RR1	1.100	0
OF-115.9B	5B	115+825 / 116+030	205	4.100	T3-RR2	0	4.100
OF-117.6B	5B	117+510 / 119+900	390	7.800	T3-RR2	0	7.800
OF-120.7B	6B	120+625 / 120+725	50	1.000	T3-RR2	0	1.000
OF-132.2A	8A	132+140 / 132+320	180	3.600	T3-RR2	0	3.600
					<b>ALT 1</b>	<b>37.300</b>	<b>16.500</b>
					<b>ALT 2</b>	<b>18.300</b>	<b>16.500</b>

Nota: Superficie= Long\*20

**RESTAURACIÓN DE ENLACES Y ROTONDAS (T3-11)**

Tramo	Enlace	T3-X	Modelo	Área hidros (m <sup>2</sup> )	Área plant (m <sup>2</sup> )
2A	El pont de suert S	T3-1	T3-0	10.000	5.000
3A	El pont de suert N	T3-1	T3-0	10.000	5.000
3B	El pont de suert S	T3-2	T3-0	10.000	5.000
3B	El pont de suert N	T3-2	T3-0	10.000	5.000
4B	L-500	T3-2	T3-0	10.000	5.000
4B	N-260	T3-2	T3-0	10.000	5.000
5B	Vilaller S	T3-2	T3-0	10.000	5.000
5B	Vilaller N	T3-2	T3-0	10.000	5.000
8A	Aneto	T3-2	T3-0	10.000	5.000

Nota: superficie estimada a partir de una ocupación vegetal del 50% del área destinada al enlace

**PLANTACIONES DE OCULTACIÓN (T3-10)**

Tramo	PK proyecto	Margen	Modelo	Longitud (m)
3A	107+000 / 107+500	DER	T3-10	500
3B	108+400 / 108+900	DER	T3-10	500
5B	117+150 / 117+500	DER	T3-10	350
6B	120+950 / 121+250	IZQ	T3-10	300
7B	124+100 / 124+400	DER	T3-10	300
7C	124+000 / 124+400	IZQ	T3-10	400
8A	127+100 / 127+700	IZQ	T3-10	600

## 12. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 12.1 Verificación de la evaluación inicial de impactos

En el presente Estudio de Impacto Ambiental se recoge la primera evaluación de los impactos ambientales previstos para el proyecto, realizándose un análisis de los mismos y relacionándose una serie de medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias a adoptar para minimizarlos o corregirlos.

En una fase posterior, se redactará el Proyecto Constructivo en el que se definirán al detalle las actuaciones a realizar para la ejecución de las obras.

Atendiendo a la tipología y dimensiones del proyecto, así como a la necesidad de garantizar las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, surge la necesidad de establecer un sistema que determine una serie de actuaciones, parámetros y umbrales de tolerancia que permitan cumplir los objetivos de calidad ambiental durante la ejecución de las obras y que son, en definitiva, la base de las tareas de seguimiento de la dirección ambiental.

Este capítulo contiene las actuaciones básicas de seguimiento, control y verificación ambiental que tendrán que llevarse a cabo durante los procesos constructivos de la carretera, así como en la fase de explotación de la misma. No obstante, antes del inicio de las obras, el Contratista deberá presentar un **Plan de Actuación Medioambiental** adaptado a la obra concreta, que tendrá que estar supervisado y aprobado por la Dirección facultativa, siendo las tareas definidas en este documento la base para llevar a cabo los trabajos de seguimiento y control de la dirección ambiental de las obras.

### 12.2 Objetivos

El Programa de Vigilancia Ambiental (en adelante PVA) tiene unos objetivos que se concretan en:

- Verificar la evaluación inicial de los impactos previstos, concretando en detalle los parámetros de seguimiento de la calidad de los vectores ambientales afectados.
- Controlar la aplicación de cada una de las medidas correctoras previstas en el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) y en la futura Declaración de Impacto

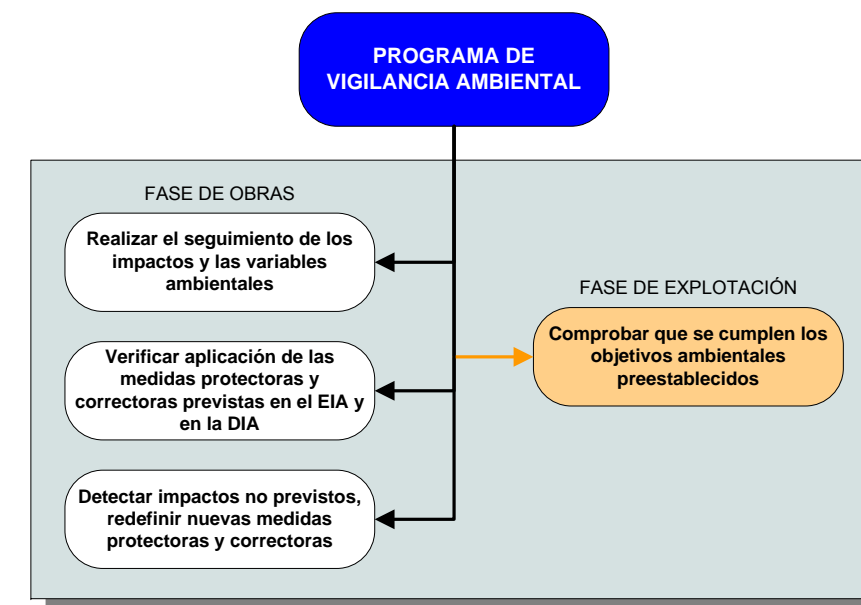
Ambiental (DIA) emitida por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural.

- Definir las medidas correctoras adecuadas para los nuevos impactos no previstos.
- Redefinir las nuevas medidas correctoras en el caso de ineficacia de las actuaciones previstas.

Según los objetivos indicados, el esquema metodológico del PVA en fase de obras seguirá el siguiente croquis:

**Figura 25.**

Esquema metodológico del PVA en fase de obras.



Fuente: Elaboración propia.

El programa se dividirá en dos fases, siendo la primera de ellas la que hace referencia a la fase de construcción de las obras y, la segunda, la fase de funcionamiento, que incluye los tres primeros años siguientes a la explotación de las obras.

### 12.3 Controles y seguimientos ambientales

#### 12.3.1 Objetivos

Los programas de vigilancia ambiental tendrán un doble objetivo en esta primera fase:

- Establecer un sistema de vigilancia ambiental que garantice una correcta ejecución de todas las medidas protectoras y correctoras del Estudio de Impacto Ambiental, y de los documentos que se deriven en fases posteriores. De tal manera que se establecerán una serie de parámetros a controlar, así como los umbrales admisibles, y las directrices de actuación a seguir en caso de ser sobrepasados.
- Comprobar que los efectos generados por las obras de construcción son los del Estudio de Impacto Ambiental, y que su magnitud se atiene a las previsiones de dicho documento mediante el seguimiento de las variables ambientales afectadas. Así podrán cuantificarse de forma precisa las alteraciones derivadas de las obras, estimándose la eficacia de las medidas protectoras y correctoras, así como poner de manifiesto impactos no detectados o incrementos en la magnitud de los previstos.

12.3.2 Identificación de actividades y controles de obra

Según la tipología de proyecto (acondicionamiento de una carretera), las principales actividades de obra sometidas a seguimiento y controles ambientales quedan identificadas de la siguiente manera:

- ACTIVIDAD 1. Implantación de la obra.
- ACTIVIDAD 2. Demoliciones y movimientos de tierras.
- ACTIVIDAD 3. Estructuras y obras de drenaje.
- ACTIVIDAD 4. Firmes y acabados de plataforma.
- ACTIVIDAD 5. Aplicación de medidas correctoras.
- ACTIVIDAD 6. Desmantelamiento y limpieza de obras.

Relacionadas en cada una de las actividades, se proponen una serie de controles ambientales de las obras que servirán para verificar la correcta implantación de las medidas propuestas en el presente Estudio de Impacto Ambiental. A continuación, la tabla relaciona los controles ambientales con la actividad de obra en la que han de aplicarse, así como con los vectores ambientales sobre los que producen alguna incidencia.

**TABLA 145.**  
Controles ambientales que integran el Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de obra.

Vector	Seguimientos de obra	Actividades					
		Implantación de la obra	Demoliciones y movimientos de tierras	Estructuras y obras de drenaje	Firmes y acabados de plataforma	Aplicación medidas correctoras	Desmantelamiento y limpieza de obras
Suelos	Control de la retirada y acopio de tierra vegetal		●				
	Ubicación y explotación de instalaciones auxiliares	●					
	Control y seguimiento de tierras sobrantes y residuos de la construcción		●				
	Control y seguimiento de la procedencia del material de préstamo			●	●	●	
	Control de la erosión y estabilidad de suelos y taludes					●	
	Desmantelamiento de instalaciones y limpieza de zona de obras						●
Atmósfera	Control de las emisiones de polvo y partículas.		●			●	
Agua	Seguimiento de la calidad de las aguas superficiales y medidas de control de la contaminación de aguas subterráneas.		●	●	●		●
	Control de la eficacia de los sistemas de decantación de efluentes de salida de los túneles		●	●			
	Control de la eficacia de los sistemas de retención de sedimentos y contaminantes.		●	●			
	Seguimiento de las obras de drenaje y canalización		●	●			
Ruido	Seguimiento y control de los niveles acústicos de las obras		●	●	●	●	●
Residuos	Seguimiento y control de los residuos generados en la obra	●	●	●	●	●	●
Flora y vegetación	Vigilancia de la protección de especies y comunidades singulares	●	●	●	●	●	●
	Seguimiento de medidas de restauración de la cubierta vegetal: descompactación de suelos y extendido de tierra vegetal					●	●
	Control de siembras e hidrosiembras					●	



Vector	Seguimientos de obra	Actividades					
		Implantación de la obra	Demoliciones y movimientos de tierras	Estructuras y obras de drenaje	Firmes y acabados de plataforma	Aplicación medidas correctoras	Desmantelamiento y limpieza de obras
	Control de plantaciones					●	
	Vigilancia de las medidas protectoras contra incendios					●	
Fauna	Control de la afección a la fauna	●	●	●		●	●
	Control de las medidas de permeabilidad de la carretera para la fauna		●	●		●	
Patrimonio Cultural	Control de la protección del patrimonio histórico o arquitectónico	●	●	●		●	
	Control de la protección del patrimonio arqueológico	●	●			●	
	Vigilancia de la reposición de vías pecuarias y caminos históricos	●	●	●		●	
Paisaje	Seguimiento de la incidencia visual de las obras	●	●	●			
Socioecon.	Vigilancia del mantenimiento de la permeabilidad territorial	●	●	●		●	●
	Seguimiento de la reposición de servicios afectados	●	●	●		●	●

Los controles y seguimientos ambientales básicos aplicables durante la ejecución de las actividades relacionadas con las obras, se plantearán según las fichas de control y seguimiento ambiental que se recogen en el siguiente esquema. Estas fichas se han elaborado aplicando los criterios y recomendaciones recogidos en el “Manual para la Redacción de Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras” elaborado por el Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras) en mayo de 1999.

El esquema básico en el que se presentará la información en las fichas de control es el que se adjunta a continuación:

**TABLA 146.**  
Ejemplo de ficha de control.

Control nº: Número del control/seguimiento				
FASE: <i>Fase de aplicación</i>	MEDIO: <i>Terrestre/Acuático/Aéreo</i>	VECTOR AMBIENTAL: <i>Suelos/Atmósfera/...</i>	ACTIVIDAD: <i>Implantación de la obra/Movimientos de tierras/...</i>	IMPACTO: <i>Descripción del impacto</i>
<b>Actuaciones:</b>				
<i>Descripción de las actuaciones a llevar a cabo para el control ambiental del aspecto</i>				
<b>Lugar de la inspección:</b>				
<i>Zonas o elementos donde se efectúan los controles</i>				
<b>Indicador/res de seguimiento:</b>			<b>Umbral de tolerancia:</b>	
<i>Definición de los indicadores</i>			<i>Umbral máximo admisible</i>	
<b>Documentación de control:</b>				
<i>Documentación útil para llevar a cabo el control del aspecto o para completar el seguimiento</i>				
<b>Periodicidad:</b>				
<i>Recurrencia con la que se comprobará el valor del indicador</i>				
<b>Medidas aplicables (si se sobrepasan los umbrales de tolerancia):</b>				
<i>Descripción de las medidas de corrección y prevención de los impactos que superan los umbrales de tolerancia</i>				

Las fichas de seguimiento ambiental pretenden establecer el conjunto de parámetros a controlar, definir los umbrales admisibles y establecer cómo debe actuarse en caso de sobrepasarlos.

El seguimiento de los impactos o efectos que la ejecución del proyecto puede originar sobre el medio se debería llevar a cabo a través del equipo de vigilancia y seguimiento ambiental, a partir de estudios, observaciones de campo, muestreos y análisis de los diferentes factores del medio, con la finalidad de obtener indicadores que permitan cuantificar las alteraciones detectadas. Estos indicadores también deberían permitir detectar posibles impactos no contemplados en origen y determinar su grado de afección.

### 12.3.3 Controles relacionados con la implantación de la obra

- **Suelos**

El suelo es uno de los componentes del medio que sufre en mayor medida las acciones derivadas de las obras. Su ocupación física es inevitable y durante las obras se realizan actividades que pueden afectar tanto a su estabilidad como a su compactación natural o bien a su desaparición por erosión. La minimización de todos estos efectos puede conseguirse mediante un adecuado control en obra.

Con este objetivo, a continuación se definen una serie de medidas de control a aplicar en fase de obra.

Control nº 1: CONTROL DE LA RETIRADA Y ACOPIO DE TIERRA VEGETAL				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras	IMPACTO: Destrucción de suelo vegetal
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Se entiende por tierra vegetal la existente en los horizontes edáficos explorados por las raíces de las plantas presentes, debiendo descartarse el material más o menos blando existente más en profundidad, contiguo a la roca madre que pudiera resultar excesivamente arcilloso para su utilización como sustrato a sembrar o plantar. Se comprobará especialmente que:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El grosor de retirada de tierra vegetal será el definido en el proyecto o el determinado por el Director de las obras y la Vigilancia Ambiental. Se sugiere una profundidad en torno a los 30-50 cm en las zonas ocupadas por prados y cultivos, y de 20-30 cm en el resto de superficies. Una vez excavada, la tierra vegetal se transportará a las áreas autorizadas como acopios temporales.</li> <li>○ Los espacios definidos para el acopio de tierras se ubican en una zona suficientemente plana, bien drenada, y libre del tráfico de maquinaria. En caso de no ser posible se acopiarán formando cordones lineales paralelos a lo largo de los márgenes, de forma previa a la realización de estos acopios. Las zonas de acopio de tierra vegetal no deberán estar ubicadas sobre la red de drenaje superficial. Esta comprobación se realizará previamente al decapaje de la tierra vegetal.</li> <li>○ Las operaciones de decapaje de tierra vegetal se llevarán a cabo inmediatamente después del desbroce de la vegetación y antes del inicio de las explanaciones del terreno.</li> <li>○ En ningún caso la superficie a decapar deberá estar compactada por el paso de maquinaria, ordenándose las operaciones de manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura debido a este tipo de apisonamiento.</li> <li>○ Si en el proyecto se contempla la reutilización de tierra vegetal en la misma obra, no se aceptará su retirada a vertedero y sustitución posterior por tierras vegetales de préstamo o compradas. En caso contrario, el exceso de tierras se transportará y dispondrá en lugares debidamente autorizados.</li> <li>○ Se delimitarán las zonas de acopio de tierra vegetal mediante jalones, vallas,... para evitar el paso de maquinaria así como su compactación o la mezcla con otros tipos de tierras. Asimismo, las operaciones se ordenarán de tal manera que la tierra recuperada no vea afectada su estructura debido al apisonamiento.</li> <li>○ Los acopios de tierra vegetal no superarán los 2 metros de altura.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Áreas definidas en el proyecto sobre las que se extiende tierra vegetal. Zonas de acopio de tierra vegetal.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grosor de retirada de la capa de tierra vegetal</li> <li>✓ m<sup>2</sup> tierras vegetales retiradas / m<sup>2</sup> tierras vegetales proyectadas</li> <li>✓ Altura de las pilas de tierra vegetal.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grosor de retirada especificado en el proyecto.</li> <li>• m<sup>2</sup> tierras vegetales retiradas / m<sup>2</sup> tierras vegetales proyectadas &gt; 95%.</li> <li>• Pilas de tierras vegetales no superiores a los 2 metros de altura.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos de proyecto y planos de las zonas de acopio de tierras vegetales.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales de obra (actas de visita de obra, PPI/A, etc.).</li> <li>– Analíticas de tierras vegetales.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diaria durante la retirada de tierra vegetal.</li> <li>– Mensual durante el periodo de acopio.</li> <li>– Analítica previa a la reutilización de las tierras vegetales.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectan acopios que no garanticen la calidad de las tierras (mezcla y contaminaciones con tierras de otra procedencia o áridos, exceso de material impropio, ...), debidas a una incorrecta manipulación o mantenimiento de las mismas, se procederá a eliminarlas de la obra y a ser sustituidas por tierras de aportación. Los gastos derivados de esta operación correrán a cargo del contratista de las obras.</li> </ul>				

Control nº 2: UBICACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE ACTIVIDADES AUXILIARES				
<b>FASE:</b> Ejecución de las obras	<b>MEDIO:</b> Terrestre	<b>VECTOR AMBIENTAL:</b> Suelos	<b>ACTIVIDAD:</b> Implantación de la obra	<b>IMPACTO:</b> Ocupación del suelo / Contaminación del suelo
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Antes del inicio de las obras y de forma previa al replanteo, se analizará la localización de todas las instalaciones auxiliares y provisionales comprobando que se sitúen en las zonas de mayor capacidad de acogida (priorizando los espacios propuestos en el proyecto e incluidos en el anejo de expropiaciones), en zonas de baja sensibilidad paisajística, comprobando especialmente que no se obstruyan los drenajes naturales del terreno y que se minimice la ocupación del suelo por parte de estas actividades. Asimismo, el ámbito ocupado por cada una de estas actividades deberá estar debidamente señalizado y delimitado de tal manera que no se afecte mayor superficie de la necesaria y que la actividad quede contenida en la zona destinada a esa finalidad. De forma periódica se controlarán todas las instalaciones auxiliares, y en concreto:</p> <p><u>Parque de maquinaria:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se establecerán las medidas preventivas que sean necesarias, así como la no aparición de vertidos incontrolados de aceite y/o combustible. Estas medidas incluirán la gestión de los posibles lixiviados, que puedan generarse por contaminación de las aguas pluviales al entrar en contacto con la zona de acopio de maquinaria, según dispone la legislación vigente.</li> <li>○ Se comprobará que la zona destinada al parque de maquinaria esté vallada y no existan manchas o vertidos de aceite y/o combustible en el suelo.</li> <li>○ Se evitará el emplazamiento de esta instalación en las proximidades de los cursos de agua del ámbito de estudio, especialmente lejos de los cursos del Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor.</li> </ul> <p><u>Cambios de aceite de la maquinaria:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ La zona destinada a los cambios de aceite de la maquinaria deberá estar adecuadamente acondicionada para esta finalidad, incluyendo las medidas de prevención adecuadas para evitar el contacto del aceite con el suelo. Estas medidas deben incluir la gestión de los posibles lixiviados que se generen por contaminación de las aguas pluviales que entren en contacto con la zona de cambio de aceite de la maquinaria.</li> <li>○ Se comprobará periódicamente que no existen manchas o vertidos de aceite en el suelo, y que los aceites usados se gestionan según establece el <i>Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.</i></li> <li>○ Se evitará la localización de estos puntos en zonas próximas a los cursos de agua del ámbito, especialmente de los cursos del Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor.</li> </ul> <p><u>Zona de limpieza de cubas de hormigón:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se instalarán balsas para la recogida del producto derivado de la limpieza de las cubas de hormigón en lugares próximos a las zonas de las obras que requieran de la aplicación de hormigón. Estos puntos deberán estar perfectamente impermeabilizados, delimitados y señalizados.</li> <li>○ Se comprobará periódicamente que no existen restos de hormigón ni restos procedentes de la limpieza de cubas de hormigón en la zona de las obras.</li> <li>○ Se verificará la impermeabilización de las balsas de recogida de la limpieza de las cubas, así como el vaciado y el destino del residuo resultante de la limpieza.</li> </ul> <p><u>Zona de acopio de residuos peligrosos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se acondicionará una zona destinada al acopio de los residuos peligrosos generados en la obra. En esta zona los residuos peligrosos no estarán en contacto directo con el suelo (zona impermeable, empleo de recipientes estancos,...) y quedarán protegidos de las inclemencias meteorológicas. De esta manera, deberá dotarse de sistemas de prevención y contención para posibles vertidos accidentales de residuos líquidos (muretes de seguridad, material absorbente, ...)</li> <li>○ Se evitará la proximidad a cursos fluviales, especialmente a los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor.</li> <li>○ El seguimiento y la explotación de la zona se realizará según indica la ficha de <i>Seguimiento y control de los residuos generados en la obra.</i></li> </ul> <p><u>Zona de acopio de residuos no peligrosos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se comprobará que el número de contenedores sea suficiente para poder almacenar cada tipo de residuo, según la periodicidad de recogida establecida por el contratista.</li> <li>○ El mantenimiento y la explotación de esta zona queda detallado en la ficha <i>Seguimiento y control de los residuos generados en la obra.</i></li> </ul> <p><u>Zona de acopio de material de obra:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se comprobará que estas zonas no afecten al paso de la maquinaria y que los materiales sean los autorizados para cada una de las zonas de acopio definidas.</li> </ul> <p><u>Limpieza de vehículos:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se prohibirá esta práctica en el entorno de las obras.</li> </ul>				

Control nº 2: UBICACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE ACTIVIDADES AUXILIARES				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Implantación de la obra	IMPACTO: Ocupación del suelo / Contaminación del suelo
<p><b>Casetas de obra:</b></p> <p>En aquellas instalaciones que generen aguas residuales de carácter sanitario (lavabos, duchas, etc.) se comprobarán, dependiendo del tipo de instalación, los siguientes parámetros:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Lavabos del tipo químicos: se verificarán las retiradas de las aguas grises por parte de una empresa autorizada así como su posterior destino.</li> <li>○ Fosas sépticas estancas: se pedirá el certificado de estanqueidad del fabricante de la fosa séptica, e igual que en el caso anterior, se verificarán las retiradas de las aguas grises por parte de una empresa autorizada que posteriormente dé un tratamiento a las aguas.</li> <li>○ Vertido a cauce público. En este caso deberá dotarse a la instalación de un sistema de depuración para cumplir con los parámetros de vertido reglamentarios. Deberá obtenerse el permiso de vertido a cauce público por parte de la administración competente. Se realizarán analíticas periódicas para verificar la calidad del efluente vertido y el cumplimiento de los límites legales, analizándose como mínimo la conductividad, la DQO, el nitrógeno Kjeldhal y los sólidos en suspensión.</li> </ul>				
<p><b>Lugar de inspección:</b></p> <p>Puntos de localización de las actividades auxiliares.</p> <p>Toda la obra, para verificar que no existen otras instalaciones auxiliares no autorizadas.</p>				
<p><b>Indicador/es de seguimiento:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ m<sup>2</sup> zona autorizada para la instalación auxiliar / m<sup>2</sup> zona real ocupada por la instalación auxiliar.</li> <li>✓ Distancia a cursos fluviales.</li> <li>✓ Presencia de material absorbente donde exista riesgo de vertido accidental.</li> <li>✓ Parámetros de calidad (analíticas de aguas) de los vertidos realizados (siempre que se viertan las aguas sanitarias al cauce público)</li> <li>✓ Presencia de acopios de materiales y de residuos fuera de los puntos autorizados.</li> </ul>			<p><b>Umbrales de control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• m<sup>2</sup> zona autorizada para la instalación auxiliar / m<sup>2</sup> zona real ocupada por la instalación auxiliar &gt; 95%</li> <li>• Superación de los valores umbral máximos establecidos en la solicitud de autorización de vertido.</li> <li>• Presencia de acopios de material de obra y de residuos fuera de los puntos autorizados para tal uso = 0.</li> </ul>	
<p><b>Documentación de control:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos de proyecto y planos de las zonas de ocupación temporal.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales de obra (actas de visita de obra, PPI/A, etc.).</li> <li>– Hojas de seguimiento y comprobantes de gestión de residuos.</li> <li>– Certificados de destino de las aguas sanitarias (lavabos químicos y fosas sépticas estancas).</li> <li>– Analíticas de agua y autorización de vertido, en el caso de verter las aguas sanitarias a cauce público.</li> </ul>				
<p><b>Periodicidad:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales quincenales de todas las zonas e instalaciones auxiliares.</li> <li>– En el caso de verter las aguas sanitarias a cauce público, analíticas bimensuales de los parámetros indicados.</li> </ul>				
<p><b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detecta la aplicación de procedimientos de manera incorrecta, se informará con carácter de urgencia para que las zonas se limpien y restauren.</li> <li>– Se limpiará y restaurará la zona afectada.</li> </ul>				

Control nº 3: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE TIERRAS SOBANTES Y RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras	IMPACTO: Ocupación del suelo y deposición de residuos incontrolada
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Es posible que la ejecución de las obras tenga asociada una cierta generación de tierras sobrantes y de runas, por lo que el contratista deberá elaborar un <i>Plan de gestión de tierras</i> en el que se especifiquen los lugares a los que se destinarán tanto los sobrantes de tierras como los residuos de la construcción generados durante la fase de ejecución de las obras. Asimismo, el <i>Plan de gestión</i> podrá identificar aquellos puntos en los que habrá un requerimiento de tierras o de material de relleno y permitirá valorizar algunos de los sobrantes.</p> <p>Así, siempre que se pueda, parte de los sobrantes de utilizarán como material para corregir topográficamente espacios comprendidos entre ramales de enlaces, calzadas paralelas,...</p> <p>En caso de que las tierras y los materiales sobrantes quieran depositarse dentro del ámbito de las obras, <u>gestión interna del excedente de tierras</u>, deberán tenerse en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ El emplazamiento escogido será un área poco expuesta a las vistas o bien estará en zonas en las que a pesar de estar expuestas no planteen problemas de escala o de futura dominancia.</li> <li>○ La zona seleccionada tendrá capacidad suficiente para aceptar el material sobrante.</li> <li>○ Al finalizar la actividad de deposición de sobrantes, el suelo deberá recuperar su uso inicial (forestal, industrial,...). En caso contrario, de forma previa a la deposición de los sobrantes deberá solicitarse al Ayuntamiento el cambio de uso.</li> <li>○ La zona no deberá presentar problemas de drenaje, tendrá que ser geotécnicamente apta y que las características hidrogeológicas de la zona no queden alteradas.</li> <li>○ El Plan de vertederos contendrá: la descripción del estado inicial, la superficie afectada, la situación geográfica y el uso inicial del suelo, la descripción de la actividad solicitada especificando el material que se llevará al vertedero. Se incluirán planos de situación y emplazamiento, detalle de la red de infraestructuras, plano topográfico de la zona y perfiles transversales y longitudinales de la situación inicial y final.</li> <li>○ El emplazamiento evitará las proximidades a ríos y barrancos, dado el interés y valor ecológicos asociados a estos ambientes.</li> <li>○ Se debe prever la restauración e integración en el entorno del vertedero mediante el <i>Plan de restauración</i>, que incluya la retirada, acopio y reposición de la tierra vegetal de la zona de vertedero, la definición de los taludes que se generarán (priorizando los 3H/2V), la creación de una cubierta herbácea, arbustiva y arbórea con especies de crecimiento rápido y en concordancia con el entorno.</li> <li>○ Una vez aprobado por parte de la DO el <i>Plan de vertederos</i> y el <i>Plan de restauración</i>, y una vez en funcionamiento el vertedero se comprobará el cumplimiento de las prescripciones técnicas y ambientales de ambos planes, así como también se comprobará visualmente la no existencia de otros vertederos no autorizados en el ámbito de las obras.</li> </ul> <p>En caso de que se realice una <u>gestión externa del excedente de tierras</u>, deberá constar en el Plan de gestión de tierras la opción seleccionada, entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Gestión a través de un vertedero autorizado de clase I, para lo que se comprobará la autorización del vertedero y se recopilarán los albaranes de entrada al vertedero que servirán para llevar un control.</li> <li>○ Gestión a través de la cesión de tierras: únicamente podrán cederse tierras y no otros residuos de la construcción. Para llevar a cabo este tipo de gestión deberá facilitarse copia del compromiso al que se ha llegado con el propietario de la finca sobre la que se aplicarán las tierras, especificando el uso y el destino de las tierras (finca particular, rellenos de obras,...) así como el volumen de tierras que se cederá, junto con la autorización del titular que acepte la cesión de las tierras en los términos establecidos. El volumen no podrá superar los 10.000 m<sup>3</sup> en el caso de que se utilice para la mejora de fincas rústicas, cosa que se verificará mediante los albaranes mensuales.</li> <li>○ Mejora de fincas: en el caso de que los volúmenes a ceder sean superiores a los 10.000 m<sup>3</sup>, se aplicará lo establecido por el <i>Decreto 396/2006 de 17 de octubre, por el que se regula la intervención integral ambiental en el procedimiento de licencia urbanística para la mejora de fincas rústicas que se efectúen con la aportación de tierras procedentes de obras de la construcción</i>, de la <i>Generalitat de Catalunya</i>.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Oficinas.</li> <li>– Zonas en las que se deposite el material sobrante.</li> <li>– Toda la obra, para verificar que no existen vertederos no autorizados.</li> </ul>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ m<sup>3</sup> tierras (y/o escombros) sobrantes gestionadas / m<sup>3</sup> tierras (y/o escombros) sobrantes especificadas en Proyecto.</li> <li>✓ En caso de que se realice gestión interna del sobrante, se elaborarán indicadores específicos en base al <i>Plan de vertederos</i>.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• m<sup>3</sup> tierras (y/o escombros) sobrantes gestionadas / m<sup>3</sup> tierras (y/o escombros) sobrantes especificadas en Proyecto = 1</li> </ul>	

Control nº 3: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE TIERRAS SOBRANTES Y RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras	IMPACTO: Ocupación del suelo y deposición de residuos incontrolada
<b>Documentación de control:</b>				
<p><i>Plan de vertederos, Plan de restauración y Plan de gestión de tierras (incluidos planos)</i></p> <p>Autorizaciones de vertederos externos; Contratos de cesión de tierras; albaranes y/o documentos de gestión y cesión de tierras.</p>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Antes del inicio del movimiento de tierras revisión y aprobación del conjunto de planes presentados por el contratista.</li> <li>– Comprobación mensual de la documentación generada en la gestión de tierras y residuos de la construcción.</li> <li>– Inspecciones visuales quincenales de las zonas afectadas por los movimientos de tierras e inspecciones por toda la obra para comprobar que no existen vertederos incontrolados.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectasen incumplimientos en el procedimiento (transportistas no autorizados, hojas de seguimiento incompletas o incongruencias en los datos), se informará con carácter de urgencia, hasta conseguir toda la información requerida.</li> <li>– En caso de detectar vertidos incontrolados se procederá a retirar el material vertido y a limpiar y restaurar la zona afectada.</li> <li>– Adecuada recogida y gestión de residuos.</li> <li>– Retirada de residuos mal gestionados y disposición adecuada de los mismos.</li> <li>– Sustitución del gestor en caso de que no proporcione los certificados adecuados.</li> <li>– Instalación de nuevos contenedores.</li> </ul>				

Control nº 4: CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROCEDENCIA DEL MATERIAL DE PRÉSTAMO				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Firmes y acabados de plataforma / Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Valor paisajístico zona de préstamo
<b>Actuaciones:</b>				
<p>En el caso de que fuese necesario aportar tierras del exterior, las consideraciones a seguir a la hora de establecer una zona para este uso, serán las mismas que para la elección del emplazamiento de un vertedero: áreas poco expuestas a las visuales, lugares fácilmente drenables, lugares geotécnicamente aptos, lugares que no alteren las características hidrogeológicas y faunísticas de la zona, así como tampoco especies vegetales de interés natural, etc.</p> <p>Aún así, el papel de la restauración de los terrenos afectados por una actividad de préstamo es mucho más importante que en el caso de los vertederos. En este caso, el programa de restauración o recuperación sería mucho más extenso.</p> <p>En el caso de requerir material de préstamo, este deberá proceder de una cantera debidamente legalizada o bien de parcelas con las autorizaciones adecuadamente tramitadas.</p>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Oficinas.</p> <p>Zonas de acopio y destino del material de préstamo.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ m<sup>3</sup> material préstamo suministrado / m<sup>3</sup> material préstamo suministrado previsto en el Proyecto.</li> <li>✓ En caso de tener que abrir una cantera propia se definirán indicadores específicos en base a los planes presentados por el contratista.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• m<sup>3</sup> material préstamo suministrado / m<sup>3</sup> material préstamo suministrado previsto en el Proyecto &gt; 95%</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación presentada por la nueva cantera.</li> <li>– Autorizaciones y permisos de las canteras externas, así como los albaranes y/o documentos de suministro de material de préstamo.</li> <li>– Toda la obra: para detectar que no se han realizado extracciones de material ilegales.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Antes del inicio del movimiento de tierras, revisión y aprobación de la documentación de la nueva cantera, si corresponde.</li> <li>– En el caso de emplear una cantera externa: comprobar la legalidad de la instalación (autorización en regla) y de forma mensual la documentación relativa al material suministrado.</li> <li>– Inspecciones visuales mensuales de las zonas de acopio y deposición de los materiales de préstamo.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectasen vertidos descontrolados, se informará con carácter de urgencia, para que las áreas afectadas sean limpiadas y restauradas.</li> <li>– Si se detecta el uso de materiales de préstamo de procedencia no legalizada, se paralizará la entrada de este material hasta resolver el problema.</li> <li>– En caso de detectar que la empresa que suministra áridos u otros materiales no está legalizada, se paralizará inmediatamente la llegada de este material hasta solucionar el problema.</li> </ul>				



Control nº 5: CONTROL DE LA EROSIÓN Y ESTABILIDAD DE SUELOS Y TALUDES				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Pérdida de estabilidad y de características del suelo
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Se efectuará un seguimiento de los fenómenos erosivos y de inestabilidad en toda la obra y especialmente en zonas sensibles como los taludes, nuevos caminos, etc. Este seguimiento se realizará a través de inspecciones visuales en toda la obra y evaluando la intensidad de los fenómenos erosivos según la escala de DEBELLE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Clase 1: Erosión laminar, diminutos reguerillos ocasionalmente presentes.</li> <li>ii) Clase 2: Erosión en reguerillos de hasta 15 cm de profundidad.</li> <li>iii) Clase 3: Erosión inicial en regueros, presencia de varios regueros de entre 15 y 30 cm de profundidad.</li> <li>iv) Clase 4: Marcada erosión en regueros, presencia de varios regueros de entre 30 y 60 cm de profundidad.</li> <li>v) Clase 5: Erosión avanzada, regueros o surcos de más de 60 cm de profundidad.</li> </ul> <p>En relación con los taludes se verificará de forma específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o En cuanto a la adecuación y al acabado, que las pendientes sean las señaladas como estables en los estudios geotécnicos.</li> <li>o Que se ejecuten actuaciones que tiendan a la mejora de la morfología de los taludes: redondeando las aristas, cambiando las pendientes en las coronaciones de los desmontes que lo requieran, entre otras.</li> <li>o La reposición de la cubierta vegetal sobre las nuevas superficies generadas para minimizar su erosión. En este punto es especialmente importante que el terreno no se alise ni se compacte sino que se proceda únicamente a un acondicionamiento ligero para evitar la caída de materiales o el refinamiento. Se priorizará la proyección de la hidrosiembra al finalizar los movimientos de tierras, siempre que la programación de las obras y la situación climática lo permitan).</li> <li>o Se comprobará también la utilización y ubicación de materiales y/o estructuras para evitar la erosión (cunetas de guarda, bermas, mantas o mallas, etc.) tal y como estén incluidas en el Proyecto.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Todo el ámbito de las obras, especialmente las zonas en las que se generen nuevas superficies, como los taludes.</p> <p>Zonas en las que se prevea la aplicación de medidas correctoras frente a la erosión.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Escala DEBELLE.</li> <li>✓ Características técnicas y materiales de las medidas correctoras.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umbral Clase 3 escala DEBELLE</li> <li>• Especificaciones técnicas del proyecto</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Registros de inspecciones visuales de la obra (actas de visitas, PPIs,...).</li> <li>– Certificados y especificaciones técnicas de las medidas correctoras proyectadas.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales bimensuales, preferentemente después de episodios de lluvia fuerte.</li> <li>– Control semanal de la ejecución de las medidas correctoras especificadas en el proyecto.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de sobrepasar los umbrales máximos admisibles, se propondrán las medidas correctoras que se consideren necesarias.</li> </ul>				

Control nº 6: DESMANTELAMIENTO DE INSTALACIONES Y LIMPIEZA DE LA ZONA DE OBRAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Pérdida de características del suelo
<b>Actuaciones:</b>				
De forma previa a la recepción de las obras se procederá a la realización de inspecciones visuales generales de todo el ámbito de actuación, incluidas las zonas periféricas, para verificar el correcto estado de limpieza de la obra. También se controlará el desmantelamiento, retirada y restauración de las áreas ocupadas por las instalaciones auxiliares.				
Una vez finalizadas las obras, se desmantelará y limpiará todo el entorno, centrándose las actividades no sólo en la zona de ocupación sino también en las áreas colindantes con la finalidad de detectar posibles vertidos incontrolados o restos de materiales de obra en zonas no autorizadas.				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Todas las zonas afectadas por las obras.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
✓ Presencia de residuos o materiales en el entorno de las obras.			<ul style="list-style-type: none"> <li>No se aceptará la presencia de residuos o materiales en el entorno de las obras, fuera de las zonas destinadas a esta finalidad.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
– Los resultados de las inspecciones se recogerán en el informe final de la fase de construcción.				
<b>Periodicidad:</b>				
– Una vez finalizadas las obras y antes de la firma del acta de recepción.				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
– Si se detecta alguna zona con restos de la obra, deberá limpiarse y restaurarse convenientemente.				

- **Atmósfera**

Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria sobre superficies sin pavimentar dan lugar a la generación de polvo y partículas que afectan a la calidad del aire. Este impacto está directamente relacionado con la humedad del suelo aumentando su intensidad al disminuir ésta.

El efecto del impacto es temporal, aunque su magnitud puede ser importante en caso de que se produzca en las proximidades de núcleos urbanos o de espacios de interés faunístico o vegetal, debido a la acumulación de polvo sobre las hojas.

Las actuaciones de vigilancia se dirigirán a la verificación de la mínima afección debido a los contaminantes, así como al aseguramiento de la ejecución de las medidas correctoras adecuadas.

Asimismo, la maquinaria empleada en las obras emite una serie de contaminantes a la atmósfera que pueden perjudicar tanto a la población como al entorno en general. Aunque la magnitud del impacto no suele ser muy relevante debido al número de máquinas empleadas, debe evitarse la utilización de máquinas con unos niveles de emisión superiores a los máximos aceptables.

Control nº 7: CONTROL DE LAS EMISIONES DE POLVO Y PARTÍCULAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Disminución de la calidad del aire
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Se realizarán inspecciones visuales periódicas en la zona de las obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en el entorno de núcleos habitados, áreas de importancia biológica o zonas agrícolas, así como la acumulación de partículas sobre la vegetación existente.</p> <p>Los movimientos de tierras y la circulación de vehículos y maquinaria asociados a las obras, por caminos o terrenos no asfaltados provoca la generación y la emisión de polvo y partículas a la atmósfera. Para controlar y minimizar este aspecto se controlará la aplicación de las siguientes medidas correctoras:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Pavimentación o compactación de las superficies especificadas en proyecto.</li> <li>○ Limitación de la velocidad dentro del recinto de la obra a 20 km/h.</li> <li>○ Localización, siempre que sea posible, de los almacenes de materiales pulverulentos en zonas protegidas de los vientos dominantes.</li> <li>○ Definición y cumplimiento de un programa de barrido, aspiración o riego para minimizar las nubes de polvo. En caso de aplicar riegos, se solicitará al contratista un certificado de la procedencia del agua.</li> <li>○ Cubrimiento completo de los materiales pulverulentos transportados por vehículos mediante lonas u otros sistemas de igual eficacia.</li> <li>○ Posesión del certificado de la ITV y CE según corresponda, de todos los vehículos y la maquinaria presente en la obra.</li> <li>○ Instalación de sistemas de limpieza de vehículos (limpia-ruedas, túneles de lavado,...), en caso de que se contemplen en el proyecto o bien porque la Dirección de Obra considere que son necesarios.</li> <li>○ Instalación de sistemas físicos para evitar la dispersión de polvo (cortavientos, pantallas de contención, etc.) en los casos en los que lo contemple el proyecto o cuando la Dirección de Obra considere que son necesarios.</li> <li>○ Instalación de sistemas específicos en zonas de carga y descarga (aspiración localizada, aspersión, etc.) en los casos en los que lo contemple el proyecto o cuando la Dirección de Obra lo considere oportuno.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Todo el ámbito de las obras, i en partículas las zonas próximas a los núcleos de población, zonas agrícolas y espacios naturales protegidos.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de nubes de polvo.</li> <li>✓ Acumulación de partículas sobre la vegetación.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presencia de nubes de polvo: No se aceptará la presencia de nubes de polvo.</li> <li>• Acumulación de partículas sobre la vegetación: no se aceptará el cubrimiento de la vegetación con polvo.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Resultados de las inspecciones recogidos en los informes ordinarios, junto con el plano de localización de áreas afectadas y lugares en los que se apliquen los riegos.</li> <li>– Certificados de procedencia de las aguas.</li> <li>– Certificados ITV y CE de la maquinaria.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Quincenales con posibilidad de aumentar la frecuencia en periodos largos de ausencia de lluvias.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reprogramar el Plan de riegos, cuando éstos sean insuficientes (intensificar) o excesivos (periodo de lluvias intensas).</li> <li>– Limpiar las áreas que eventualmente puedan estar afectadas.</li> </ul>				

- **Aguas**

Las principales alteraciones que se producen en fase de construcción sobre la calidad de las aguas suelen estar asociadas a la fase de movimientos de tierras, así como a la presencia de la propia carretera, que originan modificaciones de la morfología y del caudal de los cursos interceptados. En los ríos y arroyos cruzados por estructuras, la afección se limita a la colocación de las pilas de los viaductos, provocando pocos efectos en el propio cauce del curso. Esto no es así en el caso de vaguadas de escasa entidad interceptadas por marcos o tubos, en las que a pesar de mantenerse el caudal, se produce una alteración de la morfología del cauce que puede derivar en modificaciones del riesgo de inundabilidad.

En la fase de obras es frecuente que se produzca afección sobre la vegetación de ribera, lo que produce un efecto indirecto sobre la red de drenaje, debido a la influencia de esta vegetación en la dinámica fluvial y en el régimen de circulación de las aguas, evitando su desbordamiento.

Otros efectos negativos son los relacionados con la afección de la calidad de las aguas generada por los movimientos de tierras, que pueden provocar aterramientos en los cauces, así como determinadas operaciones de mantenimiento de maquinaria (cambio de aceite, lavado de hormigoneras,...), que requieren de un estricto control ambiental en obra.

Control nº 8: SEGUIMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Hidrológico	VECTOR AMBIENTAL: Agua	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Pérdida de calidad de las aguas
<b>Actuaciones:</b>				
<p>En términos generales se evitará cualquier tipo de vertido de productos que puedan ser arrastrados y/o contaminantes, a los cauces de los cursos de agua afectados por las obras.</p> <p>Para minimizar la posible contaminación de las <u>aguas superficiales</u> presentes en el entorno de las obras, se llevarán a cabo los siguientes controles ambientales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspecciones visuales de los cursos de los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor en el entorno de las obras, con la finalidad de detectar posibles vertidos de aceite, restos de hormigón, cambios en el color del agua,... En caso de detectarse contaminación en las aguas se procederá de forma inmediata a su retirada empleando los medios más adecuados.</li> <li>○ En el caso de que la Dirección Ambiental de las obras lo crea oportuno, se establecerá un programa de seguimiento analítico de la calidad de las aguas. En este caso, se realizarán analíticas aguas arriba y aguas abajo de la zona de las obras, tomando como umbrales de control los valores obtenidos aguas arriba.</li> <li>○ Se controlará que se apliquen las medidas definidas en la publicación <i>Recomendaciones Técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieran con el espacio fluvial</i>, de la Agencia Catalana del Agua.</li> <li>○ Se controlará que se instalen y que funcionen correctamente los sistemas de decantación (sistema, dimensiones e impermeabilizaciones adecuadas), sobretodo en las zonas donde se han realizado movimientos de tierras y que se encuentren próximas a los principales cursos fluviales del ámbito, con el objetivo de decantar las aguas procedentes de los trabajos de excavación antes de su retorno al sistema. En caso de tratarse de aguas alcalinas, el sistema requerirá una regulación del pH. Regularmente se realizará un seguimiento analítico a través de un medidor de pH portátil. En todos los casos, antes de eliminar las aguas residuales interceptadas, se requerirá la autorización de vertido a cauce público por parte de la administración competente. En última instancia, si las aguas no pueden verterse al cauce público, deberán ser eliminadas mediante camión cisterna y gestionadas por un gestor autorizado.</li> </ul> <p>En referencia al control de las <u>aguas subterráneas</u>, se verificará el acondicionamiento de las instalaciones que pueden generar lixiviados, para evitar que estos lleguen al suelo y que pueda producirse una contaminación de suelos y de las aguas subterráneas. Durante la vigilancia ambiental se realizarán inspecciones visuales para comprobar el correcto estado de estas instalaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se instalarán dispositivos de canalización y posterior decantado de las aguas procedentes de las áreas donde se llevan a cabo las operaciones de mantenimiento de maquinaria.</li> <li>○ Los acopios de materiales que puedan generar lixiviados se ubicarán sobre terrenos impermeabilizados</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Puntos de la obra en los que se realicen excavaciones interceptando o próximas al nivel freático.</p> <p>Zonas próximas a los cursos de los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor.</p> <p>Puntos de ubicación de las balsas de decantación.</p> <p>Instalaciones auxiliares.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de contaminación en las aguas superficiales</li> <li>✓ Si se establece un sistema de seguimiento de la calidad analítico: % de variación entre los valores de los parámetros aguas arriba y aguas abajo.</li> <li>✓ Balsas de decantación: pH y materias en suspensión.</li> <li>✓ Zona de mantenimiento de maquinaria: canalizaciones de las aguas y dispositivos de decantación.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se aceptarán los vertidos en las proximidades de los cursos fluviales.</li> <li>• Seguimiento analítico de la calidad: Variación de los parámetros aguas arriba-aguas abajo ≤ 5%</li> <li>• pH y materias en suspensión (valores del Reglamento de Dominio Público Hidráulico). Si se dispone de autorización de vertido, ésta establecerá los límites de las aguas.</li> <li>• No se aceptaran zonas de mantenimiento de maquinaria sin los dispositivos de prevención.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieren con el espacio fluvial, publicadas por la <i>Agencia Catalana del Agua</i> (Departamento de Medio Ambiente y Vivienda de la Generalidad de Cataluña).</li> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> <li>– Analíticas realizadas.</li> </ul>				

Control nº 8: SEGUIMIENTO DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y MEDIDAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Hidrológico	VECTOR AMBIENTAL: Agua	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Pérdida de calidad de las aguas
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales mensuales y seguimiento analítico, con la periodicidad que determine la Dirección Ambiental.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectan contaminaciones sobre las aguas superficiales, se procederá a paralizar las obras en el tramo en el que se detecta el problema, y a aplicar las medidas que se consideren oportunas, según el caso.</li> <li>– Si se eliminan aguas con elevado contenido de sólidos en suspensión, se procederá a paralizar el tramo de obra en el que se ha producido la incidencia, y a aplicar las medidas preventivas pertinentes.</li> <li>– En caso de detectar concentraciones de contaminantes elevadas en el terreno, se procederá a restaurar la zona afectada, mediante la limpieza y la retirada de los suelos contaminados.</li> </ul>				

Control nº 9: CONTROL DE LA EFICACIA DE LOS SISTEMAS DE DECANTACIÓN DE LOS EFLUENTES DE SALIDA DE LOS TÚNELES				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Hidrológico	VECTOR AMBIENTAL: Agua	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje	IMPACTO: Pérdida de calidad de las aguas
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Entre las actuaciones que se llevarán a cabo para el control de estos sistemas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Inspecciones visuales de la ejecución de los sistemas decantadores, controlando su localización y que estén bien impermeabilizados.</li> <li>○ Verificación de que la construcción de los sistemas se realiza antes que cualquier otra obra de drenaje, garantizando que todas las aguas procedentes de la obra pasan por ellos de forma previa a su vertido.</li> <li>○ Una vez construidos los sistemas se realizarán inspecciones visuales de los decantadores para verificar su correcto funcionamiento, así como el correcto almacenaje de las aguas acumuladas en los dispositivos.</li> <li>○ En caso de producirse un episodio de contaminación, debido a la presencia de aceites o grasas, se realizará una analítica del agua según se especifica en el <i>Control nº 8 Seguimiento de las aguas superficiales y medidas de control de la contaminación de las aguas subterráneas</i>.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Puntos donde se prevea la instalación de los dispositivos de decantación y sus puntos de desagüe.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación, impermeabilización y sistema de desagüe según especificaciones del proyecto.</li> <li>✓ Análisis de materias en suspensión e hidrocarburos.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se aceptarán instalaciones que no sigan las indicaciones establecidas en el proyecto a no ser que sean específicamente modificadas por la Dirección de obra.</li> <li>• Análisis: Umbrales admisibles para el vertido de las aguas retenidas los de la Orden de 16 de diciembre de 1988.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> <li>– Analíticas realizadas.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales semanales y seguimiento analítico, con la periodicidad que determine la Dirección Ambiental.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de detectar problemas de funcionamiento o episodios de desajuste, desbordamiento o errores en el saneamiento, se procederá a buscar las soluciones que resulten más adecuadas, según la naturaleza del problema: reubicación o recálculo de dimensionado, incorporación de un mayor número de balsas o modificación del sistema de tratamiento, entre otros.</li> </ul>				



Control nº 10: CONTROL DE LA EFICACIA DE LOS SISTEMAS DE RETENCIÓN DE SEDIMENTOS Y CONTAMINANTES				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Hidrológico	VECTOR AMBIENTAL: Agua	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje	IMPACTO: Pérdida de calidad de las aguas
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Deberá controlarse la incorporación de contaminantes y materiales no deseables durante la fase constructiva que puedan ocasionar la degradación general del medio acuático mediante el arrastramiento de materias sólidas por efecto del agua de lluvia y de la acción erosiva.</p> <p>Entre las actuaciones que se llevarán a cabo para el control de estos sistemas están:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Marcaje previo de los límites de expropiación mediante encintado o jalonamiento, que delimite la zona de afección de las obras.</li> <li>○ Evitar el vertido de productos susceptibles de ser arrastrados y/o contaminantes, a los cauces de los cursos afectados por las obras.</li> <li>○ Se supervisará la instalación de barreras de retención de sedimentos, capaces de retener los materiales arrastrados por las aguas de escorrentía. Los puntos en los que se instalen dichas barreras se protegerán mediante un geotextil, así como con un sistema que actúe como filtro de gravas en el punto de salida hacia el cauce.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Puntos donde se instalen los sistemas de retención de sedimentos (zonas de viaductos).				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ubicación, dimensionado e impermeabilización según especificaciones del proyecto.</li> <li>✓ Analítica de las aguas en zonas situadas antes y después de la actuación.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se detectan aportes de sólidos a los cursos de agua debido al arrastre de tierras.</li> <li>• Analítica: Variación de la calidad de las aguas en muestras aguas arriba y abajo de la zona de actuación <math>\leq 5\%</math>.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> <li>– Analíticas realizadas.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales semanales y seguimiento analítico, con la periodicidad que determine la Dirección Ambiental.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si la calidad de las aguas empeorase como consecuencia de las obras, se establecerán medidas de protección y restricción: limitación de los movimientos de la maquinaria o incorporación de nuevas balsas o mecanismos de retención.</li> </ul>				

Control nº 11: SEGUIMIENTO DE LAS OBRAS DE DRENAJE Y CANALIZACIÓN				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Hidrológico	VECTOR AMBIENTAL: Agua	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje	IMPACTO: Pérdida de calidad de las aguas y alteración de las condiciones de inundabilidad
<b>Actuaciones:</b>				
<p>El seguimiento de las obras de drenaje tiene entre otros objetivos el de verificar que la afección a los cauces durante la instalación de las obras de drenaje y canalización, es la menor posible, así como comprobar que las obras de paso resultan suficientes para mantener el régimen de circulación de las aguas sin que exista riesgo de desbordamiento o aumento en la erosión del lecho. Otro de los objetivos de este control es comprobar que las características hidráulicas del cauce y del lecho son aptas para permitir el paso de la fauna.</p> <p>Para dar cumplimiento a los anteriores objetivos, durante la construcción de las obras se tendrá en cuenta lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comprobar que los sistemas proyectados se adecuan a la sección de los cauces, para los que deberá garantizarse su continuidad, manteniéndose también la pendiente longitudinal de los mismos.</li> <li>○ Verificación de la obra de paso durante su colocación y una vez finalizada para comprobar su adecuación al proyecto y su efectividad.</li> <li>○ Señalizar la zona de actuación para evitar la afectación de más superficie de la necesaria.</li> <li>○ Control de la apertura de los caminos de acceso a la zona de actuación, ya que a veces estos pueden llegar a provocar una afección mayor que la asociada a la construcción de la propia obra de drenaje.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Todos los cauces y puntos en los que se construyan obras de paso.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Adecuación de la actuación a lo especificado en el proyecto.</li> <li>✓ Dimensiones de la obra de paso respecto a la sección hidráulica del cauce.</li> <li>✓ Erosión en la salida de la obras de paso.</li> <li>✓ Encharcamientos o desbordamientos en las bocas de la obra de paso.</li> <li>✓ Afección al cauce y al lecho por la obra de paso.</li> <li>✓ Acabado y limpieza de las obras.</li> <li>✓ Permeabilidad para la fauna.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La obra de paso se adecua a lo especificado en el proyecto.</li> <li>• Disminución de la sección hidráulica del cauce.</li> <li>• Aparición de fenómenos de erosión en la salida de la obra de paso.</li> <li>• Aparición de fenómenos de acumulación de agua en la entrada de la obra de paso.</li> <li>• Impactos sobre el cauce y el lecho.</li> <li>• Presencia de vertidos y materiales en el entorno de la obra de paso.</li> <li>• Permeabilidad fauna: Obra de paso no apta para su uso por parte de la fauna.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones visuales semanales.</li> <li>– Inspección durante la construcción y a la finalización.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se alteran los parámetros indicados, deberán revisarse las obras de paso y restaurar las características físicas del cauce.</li> </ul>				

- **Ruido**

Durante la construcción de una carretera se dan una serie de operaciones que generan un incremento en los niveles sonoros de la zona, que pueden dar lugar a afecciones sobre la población próxima a las obras, así como sobre la fauna del entorno.

Unos niveles de ruido elevados pueden repercutir en una disminución de la calidad de vida de los habitantes ubicados en el entorno de las obras, y hasta una interferencia en la existencia y el normal desarrollo de las poblaciones faunísticas, especialmente de las que se encuentran en regresión. Para evitar este tipo de efectos es necesario establecer un sistema de control que garantice un nivel sonoro aceptable en las obras.

Los principales orígenes de las fuentes de ruido en las obras son por un lado la maquinaria, y por el otro las actuaciones asociadas a la propia obra (excavaciones, voladuras,...).

Para controlar que los niveles acústicos son aceptables, es preciso un seguimiento durante la obra, realizando mediciones mediante equipos específicos.

Control nº 12: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DE LAS OBRAS				
<b>FASE:</b> Ejecución de las obras	<b>MEDIO:</b> Atmósfera	<b>VECTOR AMBIENTAL:</b> Ruido	<b>ACTIVIDAD:</b> Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	<b>IMPACTO:</b> Incremento del nivel de ruido
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Para el control de los niveles acústico de las obras se aplicarán un conjunto de acciones de vigilancia ambiental entre las que se encuentran:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Comprobar documentalmente que todos los vehículos presentes en la obra dispongan del certificado conforme han superado la ITV, así como también se hará un seguimiento de la renovación de los mismos. Por otro lado, se comprobará que toda la maquinaria posea el certificado y la declaración de conformidad CE. Se elaborará un listado de control documental que permita el control de la vigencia de las ITV así como de los certificados CE.</li> <li>○ Se llevará un control del cumplimiento de los horarios de actividad de obra, teniendo en cuenta las franjas horarias permitidas por las normativas de aplicación. Concretamente se podrá trabajar entre las 8 y las 21h. En el caso de trabajar fuera de este horario será necesaria una autorización expresa de los ayuntamientos de los municipios en los que se realicen los trabajos.</li> <li>○ En caso de detectarse quejas por parte de los vecinos la Dirección Ambiental podrá indicar la necesidad de realizar mediciones acústicas. Estas mediciones se realizarán teniendo en cuenta la legislación sectorial vigente y de aplicación en cada momento, aunque en términos generales, las mediciones en edificaciones se tomarán a una distancia de 2 m de la fachada más cercana a las obras, con el micrófono a 1,5 m por encima del suelo.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Toda la zona de obras y especialmente los lugares donde se realicen operaciones ruidosas, o en las proximidades de los núcleos habitados.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Quejas o incidencias externas.</li> <li>✓ Horario de la obra.</li> <li>✓ Registro de las ITV y de las CE de la maquinaria</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• 70 dB durante el día.</li> <li>• Horario diurno de 8 a 21 h.</li> <li>• No se aceptará maquinaria sin la documentación (ITV, CE) en regla.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> <li>– Certificados ITV y CE de la maquinaria.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Control mensual de la documentación y del horario de la obra.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detecta maquinaria que no dispone de los pertinentes certificados, será retirada de la obra.</li> <li>– Si se detecta que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida.</li> </ul>				

## • Residuos

Durante las obras se generan una gran variedad y cantidad de residuos, para los cuales debe preverse una recogida, segregación, almacenamiento y posterior gestión específica según el tipo de residuo del que se trate dando cumplimiento a la normativa vigente. Entre las tipologías que podrán generarse en las obras de acondicionamiento de la N-230 se encuentran:

- Residuos vegetales procedentes de los trabajos previos de desbroce.
- Sobrantes de tierras y de residuos de la construcción.
- Restos y sobrantes de hormigón. De especial relevancia en prácticamente todas las obras, especialmente todo lo relacionado con los vertidos incontrolados por las obras. Por ello deberán establecerse una serie de puntos adecuados para la limpieza de las canaletas de las cubas de hormigón que, situados en las proximidades de las zonas de ejecución de estructuras o de paso obligado, atenderán a los siguientes criterios:
  - ✓ Se escogerán terrenos prácticamente planos, sin riesgo de inestabilidad o erosión intensa, situados en las inmediaciones de los caminos de acceso y siempre en el ámbito de la propia obra.
  - ✓ Los puntos de limpieza se ubicarán en lugares alejados de las aguas superficiales y subterráneas con niveles freáticos elevados, así como de redes de saneamiento o abastecimiento de agua.
  - ✓ Se señalizará convenientemente su ubicación.
  - ✓ El número y las dimensiones de estas balsas dependerá de la obra a ejecutar.
  - ✓ La limpieza de las cubas hormigoneras únicamente se realizará en los puntos delimitados con esta finalidad.

Además, de forma periódica, estos puntos serán vaciados, reservándose una fina capa de hormigón en el fondo, para garantizar la impermeabilización de la balsa. La extracción del residuo se realizará picando el hormigón seco, que será retirado y gestionado como rechazo llevándose a un vertedero autorizado.

- Otros residuos clasificados como no peligrosos (papel, cartón, plástico, vidrio, chatarra, maderas,...). Entre estas fracciones se priorizará su valorización, así

como su gestión que se llevará a cabo mediante un gestor autorizado o bien siguiendo las directrices que establezcan los ayuntamientos que correspondan.

- Otros residuos clasificados como peligrosos. Estos residuos se acopiarán en la obra de forma diferenciada y segregada respecto a los anteriores, acondicionando el espacio en el que se almacenen hasta su retirada, de forma que se evite una posterior contaminación. Deberá entre otras cosas, impermeabilizarse las zonas de almacenaje, emplear bidones estancos, proteger los bidones frente a los fenómenos meteorológicos,... estos residuos únicamente podrán almacenarse en la obra por un período de seis meses, una vez transcurridos los residuos deberán ser retirados por un gestor autorizado.

Las zonas de la obra en las que se prevé estén ubicadas las zonas de acopio de residuos serán:

- El parque de maquinaria. Donde se realizarán algunas operaciones de mantenimiento y reparación de maquinaria, en las que se generarán residuos. Estas operaciones tendrán lugar en condiciones controladas y en áreas delimitadas y acondicionadas para esta finalidad.
- Oficinas y otras instalaciones.
- Zonas de acopio de material.

Control nº 13: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Residuos	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Contaminación del medio hídrico y geológico, pérdida de cubierta vegetal, ...
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Antes del inicio de las obras, durante la fase de implantación de la obra, el contratista presentará un Plan de gestión de residuos, en el que se identifiquen los residuos que tiene previsto generar en la obra, la segregación prevista, las características y ubicación de la zona de acopio y almacenaje (contenedores, identificación y etiquetaje), así como la gestión externa prevista (identificación de los transportistas y gestores de residuos). Se adjuntarán planos con la ubicación de los puntos de recogida de residuos. Deberán contener un apartado especial o bien un Plan a parte en el que se detalle la gestión de los restos y las limpiezas de hormigón.</p> <p>Se tendrá especial atención en la ubicación de los puntos de recogida de hormigón, para que no queden próximos ni a cursos fluviales ni a otros sistemas de drenaje natural del terreno. De la misma manera, el Plan de gestión de residuos, deberá incluir un Registro de control de residuos, que se facilitará mensualmente a la vigilancia ambiental, y que tendrá el siguiente contenido: tipo de residuo, origen, cantidad, código CER, fecha de inicio del almacenaje y fecha de cesión del residuo, nombre y código del transportista, matrícula del vehículo, nombre y código del gestor y número de albarán u hoja de seguimiento.</p> <p>La gestión de residuos descrita en el Plan de gestión de residuos deberá estar de acuerdo con la legislación vigente en materia de residuos.</p> <p>Una vez <u>empezadas las obras</u>, se comprobarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Residuos no especiales:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Existencia de todos los contenedores necesarios, tanto en volumen como en cantidad, para realizar la segregación de residuos especificada en el <i>Plan de gestión de residuos</i>.</li> <li>ii) La ubicación de los contenedores es la prevista en el <i>Plan de gestión de residuos</i>, prestando especial atención a no ubicar puntos de recogida de residuos en las proximidades de los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor, barrancos o canales de riego ni afectando a sistemas de drenaje natural del terreno.</li> <li>iii) Identificación clara del residuo en cada contenedor, zona, área, etc. para evitar mezclas de residuos.</li> <li>iv) En relación con el tema documental, se revisará que los transportistas y gestores de residuos estén autorizados por la administración competente y se comprobarán los albaranes u hojas de seguimiento entregados por éstos, para demostrar la correcta gestión de los residuos generados. Se verificará también que el registro entregado por el contratista coincide con los datos de los albaranes y/u hojas de seguimiento y que los vehículos estén autorizados para el traslado de cada tipología de residuo.</li> </ul> </li> <li>o Residuos especiales                         <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Igual que en con los residuos no especiales, se comprobará que la ubicación de los contenedores es la prevista en el <i>Plan de Gestión de residuos</i>, prestando especial atención en no ubicar puntos de recogida de residuos en las proximidades de los cursos fluviales identificados a lo largo del ámbito.</li> <li>ii) Los puntos de recogida de residuos especiales estarán acondicionados para evitar que entren en contacto directo con el suelo (impermeabilización de la zona, recipientes estancos, etc.) y a resguardo de las inclemencias meteorológicas. De la misma manera deberán preverse los sistemas de prevención y contención frente a posibles vertidos accidentales de residuos líquidos (murete de seguridad, material absorbente, etc.).</li> <li>iii) La identificación del residuo a recoger en cada contenedor deberá seguir las normas de etiquetado de residuos peligrosos descritas en el <i>Real Decreto 833/1988</i>, comprobando específicamente que en la etiqueta se incluye la fecha de inicio de almacenaje del residuo y que esta no sobrepase los 6 meses.</li> <li>iv) En referencia al tema documental se revisará que los transportistas y gestores de residuos estén autorizados por la administración competente y se comprobarán las hojas de seguimiento entregadas por parte de éstos, con la finalidad de demostrar la correcta gestión de los residuos generados. Se verificará también que el registro entregado por el contratista coincide con los datos de las hojas de seguimiento, que las fechas de almacenaje no sobrepasen los 6 meses y que los vehículos (matrículas) están autorizados para el transporte de cada uno de los residuos.</li> </ul> </li> <li>o Gestión de residuos de hormigón: No se trata de un residuo especial pero se realiza un capítulo concreto de acuerdo a la especificidad de su tratamiento. De tal manera que se verificará:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>i) Los puntos de limpieza de las canaletas de las cubas hormigoneras estarán situados en las proximidades de las zonas de ejecución de estructuras, o bien que sean de obligado paso para las cubas. Además, se situarán en terrenos prácticamente planos, sin riesgos de inestabilidades o erosión intensa y alejados de aguas superficiales o subterráneas con freáticos elevados, así como lejos de redes de saneamiento, abastecimiento o drenajes de agua.</li> <li>ii) Las balsas de limpieza estarán totalmente impermeabilizadas y señalizadas sus ubicaciones en la obra.</li> <li>iii) Que las limpiezas de las canaletas se realicen en estos puntos y que no existan restos de limpieza de canaletas en zonas no autorizadas para ese uso.</li> </ul> </li> </ul>				

Control nº 13: SEGUIMIENTO Y CONTROL DE LOS RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Residuos	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Contaminación del medio hídrico y geológico, pérdida de cubierta vegetal, ...
<p>iv) Una vez se llegue a la cota máxima de relleno, serán vaciados conservando la impermeabilización, para poder volver a utilizarlas. Los residuos extraídos deberán gestionarse como residuo de la construcción. De la misma manera que cuando ya no deban utilizarse se clausurará la balsa retirando y gestionando correctamente todos los posibles residuos existentes y recuperando la zona a su estado inicial.</p> <p>En el caso de realizar pruebas de control de la calidad del hormigón con probetas, éstas se ubicarán sobre un plástico u otro terreno impermeable para evitar el contacto directo con el terreno natural.</p>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Todos los puntos de recogida de residuos, especiales y no especiales, así como las zonas de limpieza de las canaletas de hormigón.</p> <p>Todo el perímetro de la obra para verificar que no hay vertidos de residuos o restos de hormigón procedentes de las limpiezas.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Tiempo de almacenaje de los residuos peligrosos.</li> <li>✓ % identificación puntos recogida residuos y zonas de limpieza de canaletas.</li> <li>✓ % datos documentales correctos.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de almacenaje de los residuos especiales: 6 meses como máximo.</li> <li>• % identificación puntos de recogida de residuos y zonas de limpieza de canaletas de hormigón <math>\geq 95\%</math>.</li> <li>• % evidencias documentales correctas (matrículas, hojas de seguimiento,...) <math>\geq 95\%</math>.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de gestión de residuos y planos anejos.</li> <li>– Autorizaciones transportistas y gestores de residuos.</li> <li>– Comprobantes de la gestión de residuos: albaranes, hojas de seguimiento, etc.</li> <li>– Etiquetas de identificación de residuos especiales.</li> <li>– Registro del control de residuos.</li> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Control semanal de la correcta gestión de los residuos en la obra, a través de inspecciones visuales en los puntos de recogida de residuos, zonas de limpieza de canaletas de hormigón y en general en toda la obra.</li> <li>– Control documental mensual.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Adaptación del programa a las necesidades de la obra.</li> <li>– Instalación/adecuación de puntos de recogida de residuos.</li> <li>– Acondicionamiento de nuevos puntos de recogida en caso de generarse mayor cantidad de residuos de la prevista inicialmente.</li> <li>– Retirada de residuos incontrolados procedentes de la obra y posterior restauración de la zona afectada.</li> </ul>				

- **Flora y vegetación**

La construcción de una carretera suele conllevar una serie de efectos negativos sobre la flora y la vegetación de los ámbitos en los que se desarrollan las obras, entre los que se encuentran la destrucción de la vegetación, las alteraciones de las comunidades vegetales y el aumento del riesgo de incendios.

Con el objetivo de evitar afecciones de mayor magnitud de las estrictamente necesarias, debidas especialmente al movimiento de la maquinaria y a la creación de accesos, será necesario integrar el seguimiento de la vegetación en la obra, protegiendo todas aquellas zonas que sean botánicamente singulares.

A menudo, la principal medida de corrección o compensación por la destrucción de vegetación en la zona de las obras es la implantación de una nueva cubierta vegetal en las áreas desbrozadas. Para ello también deberá implantarse un sistema de control posterior que garantice la correcta evolución de la vegetación en el tiempo.

Por último, en relación con la protección de la vegetación frente al incremento del riesgo de incendio forestal provocado por las obras, solamente puede llevarse a cabo una vigilancia ambiental que minimice los factores de riesgo y que, en caso de que se produzca un incendio haya previsto los medios necesarios para que éste no se propague.



Control nº 14: VIGILANCIA DE LA PROTECCIÓN DE ESPECIES Y COMUNIDADES SINGULARES				
<b>FASE:</b> Ejecución de las obras	<b>MEDIO:</b> Terrestre	<b>VECTOR AMBIENTAL:</b> Flora y vegetación	<b>ACTIVIDAD:</b> Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Firmes y acabados de plataforma / Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	<b>IMPACTO:</b> Desaparición de especies vegetales de interés
<b>Actuaciones:</b>				
<p>De forma previa al inicio de las obras, se señalarán las zonas que por sus características botánicas resulten singulares. En caso de que estas zonas estén muy próximas a las obras, y corran riesgo de sufrir afección, se propondrá su jalonamiento provisional mientras duren las intervenciones. En este caso, se prestará un especial interés en la zona de distribución de <i>Borderea chouardii</i>, especie endémica que se localiza en las proximidades del pueblo de Sopeira (en las cercanías de la presa de Escales), que cuenta con un Plan de recuperación establecido mediante el Decreto 166/2010, de 7 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para <i>Borderea chouardii</i> y se revisa el plan de recuperación.</p> <p>Durante la ejecución de las obras, se verificará la integridad de dichas zonas, así como el estado de los jalonamientos. Entre otras medidas que también pueden aplicarse, se encuentra la instalación de protecciones alrededor de los troncos de los árboles de tal manera que absorban los posibles golpes que puedan sufrir por parte de los movimientos de la maquinaria.</p> <p>En caso de detectarse zonas agrícolas de interés, se respetarán las fincas de manera que las obras no interfieran en el correcto desarrollo de la actividad, y si es necesario, de forma preventiva se solicitará que se señalicen los perímetros de las fincas colindantes.</p>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Áreas de fragilidad o interés botánico ubicados en el entorno de las obras, especialmente en la zona de distribución de <i>Borderea chouardii</i> , en las proximidades de Sopeira.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral/es de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ % Mantenimiento de los jalonamientos</li> <li>✓ Aparición de caminos de obra no previstos.</li> <li>✓ Nº ejemplares de <i>Borderea chouardii</i> afectados.</li> <li>✓ Nº ejemplares arbóreos y arbustivos que han sufrido daños no previstos durante las obras.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• % mantenimiento de los jalonamientos <math>\geq 90\%</math>.</li> <li>• No aparición de nuevos caminos no previstos.</li> <li>• Nº ejemplares de <i>Borderea chouardii</i> dañados por las obras = 0.</li> <li>• Nº ejemplares dañados innecesariamente por las obras <math>\leq 5\%</math> respecto a los previstos.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Primera inspección al inicio de las obras.</li> <li>– Control semanal del mantenimiento de los jalonamientos y de la no producción de daños sobre la vegetación del entorno de las obras.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectan afecciones a las comunidades o especies vegetales a conservar, se procederá a descubrir el origen y a aplicar las medidas que se consideren más oportunas.</li> <li>– Si se detectan daños a las protecciones, se procederá a su reparación.</li> </ul>				

Control nº 15: SEGUIMIENTO DE MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL: DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS Y EXTENDIDO DE TIERRA VEGETAL				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Flora y vegetación	ACTIVIDAD: Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Afección de mayor superficie de la necesaria. Desaparición de cubiertas vegetales. Aparición de fenómenos de erosión.
<b>Actuaciones:</b>				
<p>La aplicación de la tierra vegetal será verificada según las especificaciones del proyecto, comprobando que los espesores y los puntos seleccionados son los adecuados. Asimismo, después del extendido de la tierra vegetal se controlará que no se produzcan pisoteos o vertidos que puedan deteriorar el material.</p> <p>En el extendido de tierra vegetal sobre taludes, su aplicación se realizará desde la parte superior de los mismos. Para evitar que la tierra vegetal resbale sobre el talud, si el pendiente del mismo lo permite, primero se aplicará la capa de tierra vegetal y después se realizará el reperfilado para escarificar el suelo, favoreciendo la unión de las partículas de tierra vegetal y reperfilando el talud con la tierra ya distribuida, y cuando que el grosor mínimo de tierra vegetal quede en los puntos más estables del talud.</p> <p>El extendido de tierra vegetal se realizará en el momento inmediatamente anterior a la realización de las plantaciones, aunque deberá seleccionarse adecuadamente el momento para evitar la aparición de charcos y la acumulación de agua, que imposibilitaría el desarrollo de la cubierta vegetal sobre la misma.</p> <p>Se controlarán las tierras procedentes de aporte exterior, comprobando tanto el lugar de origen como la calidad de las mismas.</p> <p>En los tramos que afectan a suelos agrícolas, el grosor mínimo con el que se volverá a extender la capa de tierra vegetal será de al menos entre 30 y 40 cm.</p> <p>En las zonas en las que deban llevarse a cabo operaciones de descompactación de suelos se emplearán aperos mecánicos que alcanzarán hasta una profundidad de unos 40 cm. Una vez finalizada la descompactación, el suelo se trillará.</p>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Áreas en las que esté prevista la aplicación de tierra vegetal o que deban ser descompactadas.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Profundidad de la descompactación.</li> <li>✓ Espesor de la capa de tierra vegetal aportada.</li> <li>✓ Procedencia de la tierra vegetal aportada.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profundidad descompactación <math>\geq 40</math> cm.</li> <li>• Espesores especificados en el proyecto, en el caso de suelos agrícolas de entre 30-40 cm.</li> <li>• Calidad de la tierra aportada: valores recomendados granulometría franca – arcillosa/arenosa-arenosa/franca, pH 5-8,5 y materia orgánica entre 0,5% y el 2%.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Informes mensuales de seguimiento ambiental.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> <li>– Analíticas de tierras.</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Diario durante las operaciones de descompactación y extendido de tierra vegetal.</li> <li>– Control semanal una vez descompactado y aplicada la tierra vegetal</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectase que la descompactación se ha realizado incorrectamente, se procederá a repasar las zonas inadecuadas.</li> </ul>				

Control nº 16: CONTROL DE SIEMBRAS E HIDROSIEMBRAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Flora y vegetación	ACTIVIDAD: Aplicación correctoras	medidas
IMPACTO: Desaparición de cubiertas vegetales. Aparición de fenómenos de erosión.				
<b>Actuaciones:</b>				
Para llevar a cabo el seguimiento de las siembras y de las hidrosiembras deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y de la idoneidad de los materiales.</li> <li>○ Inspección de materiales: comprobación de que las semillas, abonos y materiales son los exigidos por el proyecto. En el caso de las semillas también podrán realizarse análisis de pureza y germinación.</li> <li>○ Supervisión de la ejecución: control de las dotaciones de cada material y la ejecución de la mezcla en hidrosiembras, así como su distribución.</li> <li>○ Seguimiento de resultados: análisis del porcentaje de germinación y grado de cobertura.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Áreas en las que esté prevista la aplicación de siembras e hidrosiembras. Zonas de acopio o almacenaje de semillas y materiales.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ m<sup>2</sup> siembras o hidrosiembras / m<sup>2</sup> siembras o hidrosiembras proyectadas vs m<sup>2</sup> siembras o hidrosiembras / m<sup>2</sup> siembras o hidrosiembras realizadas.</li> <li>✓ Grado de cobertura.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• La diferencia entre las siembras o hidrosiembras proyectadas y las realizadas no podrá ser superior al 5%.</li> <li>• Grado de cobertura ≥ 90%.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Certificados de los fabricantes sobre la adecuación y calidad de los materiales.</li> <li>– Planos y mediciones del proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección de los materiales a su llegada, de forma previa al inicio de las siembras e hidrosiembras.</li> <li>– Diario durante las operaciones de siembra e hidrosiembra.</li> <li>– Verificación de la germinación a los 30 y a los 90 días de la ejecución.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se sobrepasan los umbrales admisibles, se volverán a sembrar las superficies defectuosas.</li> </ul>				

Control nº 17: CONTROL DE LAS PLANTACIONES				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Flora y vegetación	ACTIVIDAD: Aplicación correctoras	IMPACTO: Desaparición de cubiertas vegetales. Aparición de fenómenos de erosión.
<b>Actuaciones:</b> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de las plantaciones deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Verificar la correcta ejecución de estas unidades de obra y de la idoneidad de los materiales.</li><li>○ Inspección de materiales: comprobar que las plantas, abonos y materiales son los exigidos en proyecto. Para las plantas se recomiendan análisis de calidad. Se comprobará que todo el material empleado posea el certificado de garantía del fabricante, en referencia a su procedencia e identificación, así como que se trata de las especies, características y presentación especificadas en el proyecto. Se realizarán inspecciones visuales de las especies recibidas tanto de las partes aéreas como de las subterráneas. Se rechazarán las plantas que presenten en su parte aérea: heridas mal cicatrizadas, parcial o totalmente secas, plantas malformadas...</li><li>○ Ejecución: se comprobarán las dimensiones de los hoyos, así como si se añaden los abonos y aditivos que figuren en proyecto, la colocación de la planta, la ejecución del riego de implantación y la fecha de plantación.</li><li>○ Resultados: se realizarán inspecciones a los 60 y 120 días de la plantación anotando el porcentaje de marras por especies y sus posibles causas, y el estado de la planta viva. Si se detectan muchas se intentarán determinar las causas.</li></ul>				
<b>Lugar de inspección:</b> <p>Áreas en las que esté prevista la aplicación de plantaciones. Zonas de acopio o almacenaje de plantas.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>✓ m<sup>2</sup> plantaciones / m<sup>2</sup> plantaciones proyectadas vs m<sup>2</sup> plantaciones / m<sup>2</sup> plantaciones realizadas.</li><li>✓ Tolerancia de marras.</li></ul>			<b>Umbrales de control:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• La diferencia entre las plantaciones proyectadas y las realizadas no podrá ser superior al 5%.</li><li>• Consolidación de las plantaciones o arraigo ≥ 85%.</li></ul>	
<b>Documentación de control:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Certificados de los viveros sobre la procedencia de las plantas.</li><li>– Planos y mediciones del proyecto.</li><li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li><li>– Análisis de calidad de las plantas.</li></ul>				
<b>Periodicidad:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Inspección de los materiales a su llegada, de forma previa a la realización de las plantaciones.</li><li>– Diario durante las operaciones de plantación.</li><li>– Verificación del arraigo a los 30 y a los 90 días de la ejecución.</li></ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Si se sobrepasan los umbrales admisibles, se replantarán las superficies defectuosas.</li></ul>				

Control nº 18: VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS CONTRA INCENDIOS			
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Flora y vegetación	ACTIVIDAD: Aplicación medidas correctoras
			IMPACTO: Desaparición de cubiertas vegetales. Aparición de fenómenos de erosión.
<b>Actuaciones:</b>			
<p>Se trata de establecer un sistema de control que minimice el riesgo de incendio forestal y que asegure una rápida extinción del mismo en caso de que llegara a producirse.</p> <p>Para llevar a cabo la vigilancia, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Identificar los modelos de combustible presenten en la zona y estimar el índice de peligrosidad de incendio.</li> <li>○ Planificar el período en el que sería más adecuada la aplicación de las medidas protectoras contra incendios, así como las épocas en las que deben extremarse las precauciones de las actividades que puedan generar chispas, y que por tanto puedan originar un fuego. Estas precauciones se extremarán si se realizan en épocas sensibles (especialmente de julio a septiembre).</li> <li>○ Comprobar la presencia, disponibilidad y el conocimiento de los medios de extinción de incendios forestales en la obra. Esta operación se coordinará con el Responsable de Seguridad y Salud en la obra.</li> <li>○ Se aplicará el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales y su modificación (artículo 17 del apartado 2) según el Decreto 206/2005, de 27 de septiembre. Asimismo se tendrán en cuenta las prescripciones derivadas del Decreto 130/1998, de 12 de mayo, de medidas de prevención de incendios forestales en el área de influencia de las carreteras. En caso de requerirse la tala de árboles, se solicitará la autorización especificada en el decreto y se cumplirá la prohibición de talar árboles en períodos de alto riesgo de incendio.</li> <li>○ De forma previa al inicio de las obras, se estudiará la presencia y la necesidad de almacenar productos inflamables en la obra. Y en el caso de que sea necesario su almacenamiento, se seguirán las medidas especificadas en el <i>Plan de Seguridad y Salud</i> de la obra en cuanto al riesgo de incendio. Asimismo, se verificará, teniendo en cuenta el tipo y la cantidad de productos almacenados, la aplicación del <i>Real Decreto 379/2001 de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE-APQ-1, MIE-APQ-2, MIE-APQ-3, MIE-APQ-4, MIE-APQ-5, MIE-APQ-6 y MIE-APQ-7</i>, y concretamente la Instrucción Técnica Complementaria (ITC) <i>MIE APQ-1: Almacenamiento de líquidos inflamables y combustibles</i>.</li> <li>○ De forma genérica se seguirán las medidas de prevención contra incendios especificadas en el <i>Plan de Seguridad y Salud</i> de la obra.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
Toda la obra, pero especialmente las zonas más próximas a masas forestales.			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Época en la que se han realizado las talas.</li> <li>✓ Presencia de medios para la extinción de incendios.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prohibición de talar árboles en el período de alto riesgo de incendio forestal.</li> <li>• Presencia de medios en las obras.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Plan de Seguridad y Salud de la obra.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI, ...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mensual durante la realización de las obras y quincenal en épocas de alto riesgo de incendio forestal.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Como medida protectora se recomienda disponer en la obra de algún camión cúbica y otros equipos de extinción, para controlar rápidamente o extinguir los focos que puedan aparecer.</li> </ul>			

- **Fauna**

Las carreteras son infraestructuras que producen efectos muy notables sobre la fauna tanto en la fase de obras como en la fase de explotación de las mismas.

El efecto más directo durante la construcción de la carretera es la eliminación y reducción de hábitats durante el desbroce y movimientos de tierras. A este respecto es necesario verificar que las afecciones sean las estrictamente necesarias y que se procede a la restauración de las zonas ocupadas temporalmente.

Durante el desbroce, y en la construcción de las obras de paso, puede producirse la eliminación directa de individuos, en especial nidadas, camadas o puestas, ya que los ejemplares adultos pueden desaparecer ante una alteración de este tipo. Con la finalidad de evitar estos efectos se plantean las labores de vigilancia y control.

Así, las operaciones que originan un nivel de ruidos elevado, emisión de polvo o las obras en cauces, alteran las condiciones de los hábitats, lo que incide de forma directa sobre la fauna. Se trata de efectos especialmente importantes en lugares con presencia de especies amenazadas o en regresión, y en cualquier caso durante los periodos reproductivos. Para reforzar la vigilancia y el control ambiental en zonas de alto valor faunístico o donde existan especies amenazadas, se puede realizar un seguimiento de las comunidades animales, que determine la influencia de las obras sobre las distintas especies.

Otra de las afecciones importantes de las carreteras sobre la fauna es el efecto barrera y el riesgo para las especies de muerte por atropellamiento o por quedar atrapada en dispositivos de drenaje. Aunque en un principio se trata de un efecto asociado a la fase de explotación, es importante llevar a cabo seguimientos de la permeabilidad durante las obras, con la finalidad de detectar las deficiencias en ese momento y aplicar medidas correctoras.

Control nº 19: CONTROL DE LA AFECCIÓN A LA FAUNA				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre /Aire /Agua	VECTOR AMBIENTAL: Fauna	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierra / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras	IMPACTO: Desaparición de especies en el ámbito
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Se trata de garantizar una incidencia mínima de las obras sobre la fauna, para lo cual deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Programar las obras de tal manera que sean compatibles con los ciclos reproductivos de las especies identificadas en el ámbito de estudio, prestando un especial interés a las poblaciones de nutria y de aves protegidas identificadas en la zona de estudio.</li> <li>○ De forma previa al desbroce se realizará un muestreo para detectar posibles nidos, puestas o cuevas, y en caso de localizarlos, se procederá al diseño de un plan de actuación según dictaminen los técnicos en el Departamento de Medio Ambiente del Organismo responsable.</li> <li>○ Se controlará la existencia de niveles anormales de mortalidad a consecuencia de los vertidos contaminantes en los principales cursos fluviales del ámbito (ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor).</li> <li>○ En caso de ser necesarios trabajos nocturnos o voladuras, se notificará por escrito de forma debidamente justificada, estableciéndose la compatibilidad de los trabajos con la protección de la fauna especialmente durante el ciclo reproductivo.</li> <li>○ En referencia a las molestias de la contaminación por polvo y partículas, se seguirán las tareas de vigilancia y control especificadas en la Ficha de <i>Control de la contaminación por polvo y partículas</i>.</li> <li>○ Se llevarán a cabo las actuaciones contempladas en la ficha de <i>Seguimiento y control de los niveles acústicos de la obra</i>.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Zonas de interés faunístico en el entorno de las obras. Cursos de agua permanente o semi-permanente.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Calendario de las operaciones de desbroce y que generen ruido</li> <li>✓ Mortalidad de peces</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calendario de acuerdo con el calendario reproductor de las especies.</li> <li>• Aparición de peces muertos en los principales cursos fluviales del ámbito.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planificación / Calendario de la obra.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual antes del inicio de las obras para detectar la presencia de nidos, puestas o cuevas de cría.</li> <li>– Inspección visual semanal para confirmar que no hay peces muertos en los principales cursos de agua del ámbito.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En el caso de detectar dentro de la zona de desbroce nidos o camadas, deberá valorarse el grado de interés y proceder a aplicar un plan de actuación en coordinación con el Organismo responsable.</li> </ul>				

Control nº 20: CONTROL DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre / Agua	VECTOR AMBIENTAL: Fauna	ACTIVIDAD: Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación medidas correctoras	IMPACTO: Efecto barrera
<b>Actuaciones:</b>				
<p>Se trata de determinar si la carretera presenta una adecuada permeabilidad para la fauna, de forma que el efecto barrera sea el menor posible. Con la finalidad de llevar a cabo este control deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De forma previa al inicio de las obras, se analizará la zona cruzada por la carretera identificando los principales puntos necesarios para el paso de la fauna.</li> <li>○ Se comprobará que en fase de construcción se mantiene la permeabilidad del ámbito mediante la instalación de dispositivos de paso o estructuras.</li> <li>○ En el caso de que existan especies de elevado interés natural, se verificará la construcción de pasos específicos con unas dimensiones y de una tipología adecuada, de tal manera que actúen como medidas disuasorias para que estos animales no crucen la carretera por la calzada.</li> <li>○ Se controlará que se efectúan las adaptaciones pertinentes a las obras de fábrica, según dispone el Proyecto, para que la carretera disponga de dispositivos de paso suficientes para las especies faunísticas de la zona, y así garantizar la permeabilidad territorial.</li> <li>○ Una vez finalizada la instalación de la obra de drenaje, el ámbito será sometido a las operaciones de restauración vegetal que sean necesarias, entre las que se encontrarán la reposición de la vegetación de ribera afectada por las plataformas de trabajo y bajo los viaductos, la realización de plantaciones de conducción, y la incorporación de soleras longitudinales que permitan el mantenimiento de una franja seca cuando circule poca agua en las obras de drenaje, así como el cierre perimetral de toda la carretera.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Zonas ubicadas bajo los viaductos y en obras de drenaje que permitan su adaptación como pasos de fauna.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ m<sup>2</sup> suelo afectado por las plataformas de trabajo vs m<sup>2</sup> suelo de las plataformas de trabajo restaurado.</li> <li>✓ Presencia de animales atropellados.</li> <li>✓ N° obras de drenaje a adaptar como pasos de fauna según proyecto.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferencia m<sup>2</sup> suelo afectado por las plataformas de trabajo vs m<sup>2</sup> suelo de las plataformas de trabajo restaurado &gt;5%.</li> <li>• Aparición de animales atropellados a lo largo de la carretera.</li> <li>• N° obras de drenaje adaptadas como paso de fauna en el proyecto.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos del proyecto y descripción de las intervenciones a realizar para adaptar las obras de drenaje.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual semanal durante la ejecución de las obras para comprobar la adecuación de las intervenciones a lo dispuesto en el proyecto.</li> <li>– Inspección mensual para determinar el número de animales atropellados en el tramo de carretera objeto de acondicionamiento.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de detectar una imposibilidad física para el paso de la fauna, se propondrán nuevos pasos.</li> </ul>				



- **Patrimonio cultural**

Entre los elementos que pueden quedar afectados por la construcción de una carretera se encuentran los bienes inmuebles de valor histórico o arquitectónico, los yacimientos arqueológicos y las vías pecuarias y caminos históricos.

La afección a los bienes históricos o arquitectónicos no suele producirse durante la realización de las obras puesto que los bienes están claramente definidos y localizados. Sin embargo, existen elementos próximos a las obras que por su tipología son susceptibles de quedar afectados, por lo que es conveniente adoptar una serie de medidas de protección, así como realizar un seguimiento durante las obras.

Por otro lado, las afecciones a los bienes de interés arqueológico, son más complejas de evitar, puesto que pueden aparecer elementos de interés no conocidos. Por eso debe establecerse un perímetro de cautela alrededor de los yacimientos, en el que se lleve a cabo un control y seguimiento para evitar su afección. En cuanto a los yacimientos arqueológicos no conocidos, si la zona de las obras se ubica en un área de potencialidad arqueológica, será necesario realizar un seguimiento durante la construcción de la carretera, de forma que se garantice que no se produce la afección de ningún elemento valioso, así como también se asegure la retirada de los restos valiosos que puedan detectarse.

Las vías pecuarias y los caminos históricos, a menudo implican mucho más que los caminos que alojan, siendo un recurso cultural de alto valor histórico. La densa red de vías pecuarias que se encuentran en España, hace raro que no exista una carretera que quede interceptada por ellas a lo largo de su recorrido. Para garantizar su conservación y continuidad, se recomiendan algunas medidas de seguimiento, así como el cumplimiento de las prescripciones correspondientes de las Consejerías Autonómicas de Aragón y Cataluña.

Control nº 21: CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO O ARQUITECTÓNICO				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Recursos culturales	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Afección sobre el elemento de patrimonio cultural
<b>Actuaciones:</b>				
<p>La finalidad del control es la de asegurar la protección de los bienes inmuebles de valor histórico o arquitectónico próximos a la zona de las obras, por lo que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De forma previa al inicio de las obras, se identificarán los elementos que formen parte del patrimonio histórico o arquitectónico y se informará al personal de la obra sobre su ubicación y categoría de protección.</li> <li>○ Si algún elemento quedase excesivamente próximo a la zona de las obras, se propondrá su jalonamiento provisional o vallado, así como la identificación mediante carteles en los que se indique el tipo de elemento de que se trata.</li> <li>○ En caso de que sea necesaria la obertura de caminos de obra, se llevará a cabo una identificación de los elementos de interés y, en la medida de lo posible, el trazado de los caminos no pasará próximo a estos elementos.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Elementos de interés histórico o arquitectónico próximos a la zona de obras.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento del jalonamiento alrededor de los elementos de interés próximos a las obras</li> <li>✓ Inventario de elementos de interés</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento del jalonamiento.</li> <li>• Coincidencia número de elementos identificados en obra y elementos del inventario.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos del proyecto e inventario de los elementos de interés histórico o arquitectónico.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual previa al inicio de las obras.</li> <li>– Inspección visual semanal para comprobar el mantenimiento de la señalización y el jalonamiento, así como para detectar posibles daños sobre los elementos.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se repondrán todas aquellas señalizaciones que queden dañadas por las actividades de obra, y se reforzarán cuando se detecte que el número colocado es insuficiente.</li> </ul>				

Control nº 22: CONTROL DE LA PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Recursos culturales	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Afección sobre el elemento de patrimonio cultural
<b>Actuaciones:</b>				
<p>La finalidad del control es preservar los yacimientos arqueológicos presentes en el área de la intervención que conlleva la construcción de la carretera, y detectar la presencia de yacimientos no conocidos, por lo que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Si así lo indica el proyecto de la carretera, de forma previa al inicio de las obras, se llevará a cabo una intervención arqueológica, después de la cual empezarán los trabajos de seguimiento arqueológico.</li> <li>○ De forma previa al inicio de las obras, se identificarán los elementos que formen parte del patrimonio arqueológico y se informará al personal de la obra sobre su ubicación y categoría de protección.</li> <li>○ Si algún elemento quedase excesivamente próximo a la zona de las obras, se propondrá su jalonamiento provisional o vallado, así como la identificación mediante carteles en los que se indique el tipo de elemento de que se trata.</li> <li>○ El seguimiento arqueológico se llevará a cabo durante los procesos de desbroce y los movimientos de tierras.</li> <li>○ En caso de detectarse un yacimiento arqueológico durante el seguimiento de las obras, se informará al organismo competente en la materia, el Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña o a la Dirección General de Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, que establecerán el protocolo a seguir.</li> <li>○ En caso de que sea necesaria la obertura de caminos de obra, se llevará a cabo una identificación de los elementos de interés y, en la medida de lo posible, el trazado de los caminos no pasará próximo a estos elementos.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
<p>Zonas próximas a elementos de interés arqueológico próximos a la zona de obras. Zonas así indicadas en la Declaración de Impacto Ambiental.</p>				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mantenimiento del jalonamiento alrededor de los elementos de interés próximos a las obras.</li> <li>✓ Inventario de elementos de interés.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mantenimiento del jalonamiento.</li> <li>• Coincidencia número de elementos identificados en obra y elementos del inventario.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos del proyecto e inventario de los elementos de interés arqueológico.</li> <li>– Resultados de las intervenciones arqueológicas previas en caso de que sean necesarias.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual previa al inicio de las obras.</li> <li>– Inspección visual semanal para comprobar el mantenimiento de la señalización y el jalonamiento, así como para detectar posibles daños sobre los elementos.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detecta algún descubrimiento se procederá a su retirada o documentación, según determinen los técnicos del organismo competente.</li> </ul>				

Control nº 23: VIGILANCIA DE LA REPOSICIÓN DE VÍAS PECUARIAS Y CAMINOS HISTÓRICOS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Recursos culturales	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierra / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación de medidas correctoras	IMPACTO: Afección sobre el elemento de patrimonio cultural
<b>Actuaciones:</b>				
La finalidad del control es garantizar que se mantiene la continuidad de las vías pecuarias interceptadas por el trazado, por lo que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De forma previa al inicio de las obras se revisarán las vías pecuarias y caminos históricos que el proyecto contempla puedan quedar afectados por las obras. Una vez identificados se verificará su estado y mantenimiento <i>in situ</i>.</li> <li>○ Si ha de variarse el recorrido de alguna vía pecuaria o camino histórico se solicitará el permiso al organismo competente del gobierno autonómico.</li> <li>○ Se verificará que durante la fase de las obras se acondicionan los desvíos provisionales que sean necesarios para dar continuidad a las vías pecuarias y caminos.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Vías pecuarias o caminos históricos interceptados por la carretera o cualquier obra asociada a ésta.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral de control:</b>	
✓ Mantenimiento de la continuidad de las vías pecuarias y caminos históricos.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se aceptará el corte ni el desvío previamente autorizado.</li> <li>• Se garantizará en todo momento la continuidad de paso, tanto de animales como de personas.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Planos del proyecto e inventario de las vías pecuarias y caminos históricos en el ámbito de las obras.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual previa al inicio de las obras</li> <li>– Inspección visual quincenal para comprobar el mantenimiento de la continuidad de las vías pecuarias y caminos.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectase el corte de una vía pecuaria o camino histórico, de forma inmediata se buscarían alternativas para darle continuidad.</li> </ul>				

- **Paisaje**

Las principales afecciones al paisaje resultado de la construcción de una carretera están relacionadas principalmente con la desaparición de la cubierta vegetal, los movimientos de tierras o la introducción de elementos y estructuras que modifican la percepción del ámbito. Todos estos aspectos deben haber sido tratados en el Estudio de Impacto Ambiental, sin que el Programa de Vigilancia pueda servir para subsanar los impactos residuales que procedan del Estudio de Impacto.

Sin embargo, las obras requieren de una serie de instalaciones auxiliares que son susceptibles de generar impactos de cierta relevancia sobre el paisaje, como es el caso de las plantas de hormigón, los parques de maquinaria, las zonas de acopio, las zonas de préstamo o los vertederos, entre otros.

Independientemente de los controles que se aplicarán sobre la correcta instalación de estas zonas, ya descritos en anteriores capítulos de este programa, en zonas de alta calidad o fragilidad paisajística, es recomendable adoptar medidas que minimicen la incidencia visual de estos elementos.

Control nº 24: SEGUIMIENTO DE LA INCIDENCIA VISUAL DE LAS OBRAS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Paisaje	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje	IMPACTO: Disminución de la calidad paisajística
<b>Actuaciones:</b>				
<p>La finalidad del control es minimizar la incidencia visual de las obras e instalaciones auxiliares no contempladas en el proyecto. Se trata de actuaciones que no serán necesarias si todas las obras e instalaciones auxiliares se han recogido en el proyecto, o bien cuando las obras o instalaciones se emplacen en lugares de baja calidad y fragilidad paisajística, o bien se encuentren próximas a elementos similares ya existentes, por lo que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ De forma previa al inicio de las obras y a la firma del Acta de Replanteo, se definirá la ubicación de los elementos o instalaciones que por su altura o dimensiones puedan tener una alta incidencia visual, seleccionando zonas donde su visibilidad sea lo más reducida posible.</li> <li>○ Se identificarán las zonas de alta calidad o de fragilidad paisajística en el entorno de las obras, así como las zonas de menor interés a nivel paisajístico en las que puedan alojarse tanto las instalaciones auxiliares.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Zonas de alta calidad y/o fragilidad paisajística del entorno de las obras.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
✓ Mantenimiento de los elementos de alta fragilidad o calidad paisajística.			• No serán aceptables elementos muy visibles o que oculten vistas escénicas.	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto sobre las zonas de alta fragilidad o calidad paisajística en el ámbito de las obras.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual previa al inicio de las obras para verificar las áreas de fragilidad paisajística.</li> <li>– Inspección visual quincenal para comprobar que no existen elementos o instalaciones no previstos en áreas de alta visibilidad.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de que se instalen elementos que impliquen una modificación de las visuales o resulten muy visibles se estudiará la aplicación de medidas correctoras que minimicen el impacto visual, como la plantación de franjas de árboles o la elección de materiales más fácilmente integrables con el entorno.</li> </ul>				

- **Medio socioeconómico**

La construcción de una carretera conlleva la ocupación de una serie de terrenos por lo que pueden dar lugar a la intercepción o al corte de la red viaria del territorio que atraviesan. Este hecho puede modificar la permeabilidad territorial, un aspecto que ha de mantenerse tanto durante la fase de construcción como durante la fase de ejecución. Este mantenimiento es esencial para evitar afecciones a la población así como al aprovechamiento de los recursos del territorio, por lo que debe ser objeto de una vigilancia y seguimiento.

También a consecuencia de su carácter lineal es muy frecuente la intercepción de diferentes servicios, como líneas eléctricas, telefónicas, de distribución de agua, saneamiento, gasoductos, etc. Al ser servicios básicos para la población, es preciso garantizar su reposición inmediata. En los principales servicios de suministro y evacuación es muy raro que se produzcan cortes o molestias. No obstante, es recomendable un seguimiento, en especial cuando existen servicios menos notables pero igualmente importantes, como acequias de riego o pequeños sistemas de distribución locales.

Control nº 25: VIGILANCIA DEL MANTENIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD TERRITORIAL				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR Socioeconómico	AMBIENTAL:	ACTIVIDAD: Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación de medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras
IMPACTO: Afección a la permeabilidad y a la movilidad de las personas en el entorno de las obras				
<b>Actuaciones:</b>				
<p>La finalidad del control es verificar durante toda la fase de construcción, y al finalizarse las obras, que se mantiene la continuidad de todos los caminos interceptados y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados, por lo que deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se verificará la continuidad de los caminos o accesos a fincas, bien por su mismo trazado o por desvíos provisionales o definitivos, racionales, y que exista una adecuada señalización de los mismos.</li> <li>○ Esta medida toma especial importancia durante los movimientos de tierras, al tratarse de la actividad que genera un mayor volumen de materiales y de desplazamientos. Deberán preverse rutas preferentes para la realización de estos movimientos teniendo en cuenta la mínima intercepción con el resto de vías y con los usuarios de las mismas.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Todos los viales, caminos o accesos interceptados por las obras.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Continuidad de caminos y viales.</li> <li>✓ Señalización de las nuevas rutas.</li> <li>✓ Accesos a fincas.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Continuidad de caminos y viales: no se aceptará la no continuidad de algún camino.</li> <li>• Continuidad de caminos y viales: nº caminos desviados en el proyecto ≤ nº caminos desviados en las obras.</li> <li>• Señalización: no se aceptará la mala señalización de las rutas alternativas de paso.</li> <li>• Acceso a fincas: no se aceptará la imposibilidad de acceder a alguna finca o propiedad.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto sobre los desvíos previstos en las obras.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspección visual mensual.</li> </ul>				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de que se produzca la intercepción o corte de caminos y no se prevea su continuidad, se estudiará su conexión con alguno de los viales persistentes.</li> <li>– Si se detectasen interferencias negativas con los desplazamientos de la zona, se establecerán itinerarios alternativos.</li> </ul>				



Control nº 26: SEGUIMIENTO DE LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS				
FASE: Ejecución de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR Socioeconómico	AMBIENTAL:	IMPACTO: Afección a los servicios que suministran a la población del ámbito
<b>ACTIVIDAD:</b> Implantación de la obra / Demoliciones y movimientos de tierras / Estructuras y obras de drenaje / Aplicación de medidas correctoras / Desmantelamiento y limpieza de las obras				
<b>Actuaciones:</b>				
La finalidad del control es verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de ésta, no es preciso realizar ningún control. Deberán tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ De forma previa al inicio de las obras se revisará la información contenida en el proyecto para verificar que no existen otros servicios que puedan quedar afectados por la realización de las obras.</li> <li>○ Se hará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que la subsanación se haga lo antes posible.</li> <li>○ En caso de que se afecten acequias o sistemas de riego local, los servicios deberán ser restituidos en la mayor brevedad de tiempo.</li> <li>○ Deberá tenerse especial cuidado cuando existan servicios de carácter local que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición.</li> <li>○ Se verificará que todos los servicios afectados se reponen de manera inmediata, principalmente cuando se trate de cortes o interrupciones acontecidos de forma accidental e inesperada.</li> </ul>				
<b>Lugar de inspección:</b>				
Zonas en las que se intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local, que no sean responsabilidad de una entidad o empresa con medios para controlar su reposición.				
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>			<b>Umbral/es de control:</b>	
✓ Nº de servicios afectados repuestos.			• Se considera inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.	
<b>Documentación de control:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto sobre los servicios afectados previstos en las obras.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>				
<b>Periodicidad:</b>				
– Inspección visual mensual.				
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>				
– Si se detecta la falta de continuidad de algún servicio se repondrá de manera inmediata.				

## 12.4 Controles y seguimientos ambientales en la fase de explotación de las obras

### 12.4.1 Objetivos

Durante esta segunda fase, los programas de vigilancia ambiental tienen los siguientes objetivos:

- Comprobar la efectividad de las medidas protectoras y correctoras aplicadas en fase de construcción, especialmente en el caso de los niveles acústicos o la implantación de la vegetación. En caso de no cumplirse los objetivos previstos, se planteará el refuerzo o las acciones complementarias necesarias para asegurar el éxito de las medidas.
- Verificar las obras de conservación y mantenimiento que pudieran precisar las medidas ejecutadas, en especial las referidas a la cubierta vegetal implantada, como riegos, resiembras o reposición de mallas.
- Determinar las afecciones de la nueva carretera sobre el medio, considerando la efectividad de las medidas protectoras y correctoras, comprobando su adecuación a lo dispuesto en el Estudio de Impacto Ambiental, y determinando los impactos residuales.
- Detectar afecciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

### 12.4.2 Identificación de los controles

A continuación se relaciona la propuesta de controles ambientales en fase de explotación de la carretera, así como con los vectores ambientales sobre los que producen alguna incidencia.

**TABLA 147.**

Controles ambientales que integran el Programa de Vigilancia Ambiental en la fase de explotación.

Suelos	Seguimiento de la efectividad de las medidas de defensa contra la erosión
Ruido	Seguimiento de los niveles acústicos del tráfico rodado
Flora y vegetación	Seguimiento de la efectividad de las medidas de restauración de la cubierta vegetal
Fauna	Seguimiento de la mortandad de vertebrados
	Seguimiento de la permeabilidad de la carretera para la fauna
Paisaje	Mantenimiento de las medidas de protección paisajística

Los controles y seguimientos ambientales, como en el caso de los aplicados en fase de obras, se plantearán según las fichas de control y seguimiento ambiental ya empleadas, que se han elaborado aplicando los criterios y recomendaciones recogidos en el “Manual para la Redacción de Informes de los Programas de Vigilancia y Seguimiento Ambiental en Carreteras” redactado por el Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras) en mayo de 1999.

#### • Orografía y suelos

La incidencia directa del funcionamiento de la carretera sobre estos factores es mínima. Sin embargo, los fenómenos erosivos que pueden suponer poner en peligro la estabilidad de un talud, suelen manifestarse con mayor intensidad una vez ha transcurrido cierto tiempo desde la ejecución de los movimientos de tierras. El objetivo de los controles especificados en este capítulo será detectar los fenómenos no previstos a fin de prever las medidas de corrección que puedan ser necesarias.

Por otro lado, es común que durante la fase de construcción se apliquen medidas de defensa contra la erosión cuya efectividad es necesario comprobar.

Control nº 27: SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE DEFENSA CONTRA LA EROSIÓN			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Suelos	IMPACTO: Aparición de fenómenos erosivos a lo largo de las nuevas superficies generadas
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar la efectividad de las medidas de seguimiento de la erosión ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos. Se trata de supervisar el correcto mantenimiento de los elementos de sujeción y estabilización de taludes instalados durante las obras.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este aspecto se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se evaluará el estado de los materiales empleados (mallas, mantas orgánicas,...), comprobando su biodegradabilidad en caso de que corresponda, así como la perfecta adaptación al terreno.</li> <li>○ Se verificará que no existen embolsamientos de tierras a pie de talud, y en caso de que éstos existan se estudiarán cuáles son sus posibles causas.</li> <li>○ En caso de que se detecten procesos erosivos, se estudiará la instalación de bajantes o la reposición de los elementos afectados por la erosión. En función de la gravedad del proceso erosivo que haya sufrido el talud, podrá plantearse el remodelado del mismo de manera que los procesos erosivos tengan una menor incidencia.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
Todos los taludes y desmontes generados a partir de la nueva infraestructura.			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Presencia de embolsamientos o aterramientos</li> <li>✓ Presencia de regueros o cualquier otro tipo de erosión hídrica</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Será inadmisibles la aparición de embolsamientos o aterramientos, así como el desprendimiento de tierras.</li> <li>• La aparición de 2 ó más regueros en un mismo talud.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones realizadas de forma semestral, pudiéndose incrementar la frecuencia en épocas de abundantes lluvias (primavera y otoño).</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– En caso de que se detecten procesos erosivos, se estudiará la instalación de bajantes o la reposición de los elementos afectados por la erosión. En función de la gravedad del proceso erosivo se estudiará la restitución del talud afectado de manera que los procesos erosivos tengan una menor incidencia.</li> <li>– En el caso de que las medidas de estabilización y protección frente a los fenómenos erosivos previstas en el Estudio de Impacto Ambiental hayan resultado insuficientes, se estudiará caso por caso de manera que puedan determinarse las medidas concretas más aplicables en cada situación. En caso de que las medidas de estabilización previstas hayan sido mal aplicadas se volverán a aplicar según lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental.</li> </ul>			

- **Niveles sonoros**

El ruido generado por el tráfico rodado es una importante causa de perturbación ambiental, que puede afectar a la fauna y a las poblaciones próximas a la carretera.

Según los resultados de la modelización de ruido incluida en el Estudio de Impacto Ambiental, se han detectado algunos receptores donde se superan los límites de ruido permitidos, proponiendo las medidas correctoras necesarias. Así pues, una vez aplicadas las medidas correctoras propuestas, en general no prevé que se produzca un incremento significativo del impacto acústico sobre los receptores identificados a lo largo del ámbito de estudio. No obstante, será necesario un control posterior para corroborar esta hipótesis que permita corroborar estos resultados así como establecer si es necesaria la aplicación de medidas correctoras de apantallamiento en otros receptores.

Así, una vez entre en funcionamiento la carretera, es preciso realizar un seguimiento de los niveles acústicos del tráfico rodado, para determinar su adecuación a los resultados de las previsiones realizadas en el Estudio de Impacto Ambiental, verificando que los puntos receptores no sobrepasan los niveles máximos admisibles.

Por otro lado, es común que durante la fase de construcción se apliquen medidas de defensa contra la erosión cuya efectividad es necesario comprobar.

Control nº 28: SEGUIMIENTO DE LOS NIVELES ACÚSTICOS DEL TRÁFICO RODADO			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Atmosférico	VECTOR AMBIENTAL: Ruido	IMPACTO: Incremento del nivel de ruido asociado al paso de la carretera por encima de los niveles admisibles
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar los niveles sonoros generados por el funcionamiento de la carretera, comprobar su adecuación a las previsiones del Estudio de Impacto Ambiental y garantizar que los niveles de ruido no supongan una alteración sobre la población y la fauna del entorno.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este vector se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se realizarán mediciones del ruido producido por el tráfico, mediante un sonómetro adecuadamente calibrado, durante intervalos de 15 minutos, y serán mediciones tanto diurnas como nocturnas.</li> <li>○ En caso de que sea posible, las mediciones se realizarán por franjas horarias diferenciando las franjas de circulación punta, media y baja.</li> <li>○ La distancia del aparato al punto receptor será, en términos generales, de 2 metros, mientras que la altura a la que se situará el sonómetro será de 1,5 m respecto del nivel del suelo, aunque ambos parámetros podrán ser modificados en casos concretos siempre que se justifique.</li> <li>○ En núcleos o edificios situados a diferente altura respecto a la cota de paso de la carretera, se realizarán mediciones en varias alturas.</li> <li>○ También podrán realizarse mediciones de ruido en otros puntos diferentes de los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, en caso de que la Dirección Facultativa de las obras así lo considere necesario.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
<p>Núcleos urbanos identificados como receptores de ruido en el Estudio de Impacto Ambiental.</p> <p>Puntos diferentes de los especificados en el Estudio de Impacto Ambiental, requeridos por la Dirección Facultativa.</p>			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbral/es de control:</b>	
✓ Nivel sonoro equivalente continuo Leq en dB(A).		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los umbrales máximos son: 60 dB(A) diurno y 50 dB(A) nocturno.</li> <li>• Deberán cumplirse los márgenes establecidos por la legislación vigente.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto sobre los receptores identificados.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mediciones realizadas de forma semestral, salvo que la Declaración de Impacto Ambiental especifique otra periodicidad.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Si se detectan núcleos en los que se superan los límites acústicos permitidos se estudiará la aplicación de medidas correctoras de impacto acústico (ya sean pantallas acústicas, u otros elementos), de tal manera que se retorne a los núcleos unas condiciones acústicas aceptables.</li> </ul>			

- **Flora y vegetación**

Durante el funcionamiento de la carretera, pueden producirse alteraciones sobre las comunidades vegetales del entorno, que pueden dar lugar a un decaimiento y a la desaparición de las especies ligadas a la humedad del suelo, sea superficial o subterránea. Aunque estos efectos suelen producirse durante la fase de construcción, puesto que su manifestación visual es lenta, el seguimiento debe realizarse especialmente en fase de explotación.

Asimismo, la implantación de medidas de reposición de la vegetación mediante siembras o plantaciones, es una medida que corrige numerosos impactos generados por una carretera, como la propia destrucción de flora, de hábitats faunísticos, el aumento de la erosión o los efectos sobre el paisaje. De su efectividad depende la reducción real en la magnitud de estos impactos. Aunque estas medidas se ejecutan en la fase de construcción, son precisos al menos dos años para determinar la evolución y la efectividad de las mismas.

Control nº 29: SEGUIMIENTO DE LA EFECTIVIDAD DE LAS MEDIDAS DE RESTAURACIÓN DE LA CUBIERTA VEGETAL			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Vegetación	IMPACTO: No desarrollo de las cubiertas vegetales restauradas
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar los resultados de las actuaciones de implantación de vegetales ejecutadas, su efectividad y el grado de cumplimiento de los objetivos perseguidos.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este aspecto se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Siembras e hidrosiembras: se analizará el grado de cobertura de los terrenos, la presencia de especies colonizadoras espontáneas, la erosión de taludes y la necesidad de resiembras.</li> <li>o Plantaciones: se analizará el porcentaje de marras o planta muerta, la presencia de especies colonizadoras espontáneas y el grado de cobertura del terreno. En caso de existir marras, se identificarán las posibles causas, siendo estas plagas o enfermedades, sequía, inadecuada elección de especies,...</li> <li>o Resultados globales: se trata de identificar el grado de integración paisajística junto a la protección frente a la erosión. La actuación se evaluará por tramos o puntos de la carretera.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
Todas las zonas en las que se hayan efectuado implantación de vegetales.			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbrales de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Grado de cobertura de las siembras e hidrosiembras.</li> <li>✓ Plantaciones arbustivas y de árboles inferiores a 1 m.</li> <li>✓ Plantaciones árboles grandes.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de cobertura de siembras e hidrosiembras: ≥ 85%.</li> <li>• Plantaciones: porcentaje de marras ≤ 10%.</li> <li>• Plantaciones: porcentaje de marras ≤ 5%.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones realizadas de forma semestral, coincidiendo con los dos períodos óptimos de los vegetales en clima mediterráneo: la primavera y el otoño.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Replantación de las zonas afectadas mediante especies adecuadas a las condiciones del ámbito.</li> <li>– Resiembra de las zonas en las que el recubrimiento de la hidrosiembra sea deficitario. En caso de considerarse necesario podrá variarse la composición de especies de la hidrosiembra para asegurar su correcto desarrollo.</li> </ul>			

- **Fauna**

El funcionamiento de una carretera es una importante causa de alteración para la fauna puesto que reduce su movilidad e incluso genera la muerte de algunos individuos.

La alteración de los hábitats, principalmente como consecuencia del ruido, el aumento de la luminosidad o la contaminación de las aguas, pueden dar lugar a cambios en la composición de las comunidades. Para comprobar si el funcionamiento de la carretera realmente implica esta serie de cambios, es necesario realizar un seguimiento de las comunidades animales, que permita determinar la posible regresión o desaparición de algunas especies en el entorno de la carretera.

Asimismo, en sus movimientos naturales, muchas especies de fauna precisan atravesar la carretera, pudiendo quedar atrapadas en los dispositivos de drenaje o ser atropelladas. Además, en determinadas carreteras la irrupción de grandes vertebrados en la calzada puede incrementar el riesgo de que se produzcan accidentes de tráfico. Es por ello, que para comprobar si se producen estos efectos, se plantea realizar un seguimiento de la mortalidad de los vertebrados a lo largo de la carretera.

En relación con este aspecto, está también el efecto barrera y la permeabilidad de la carretera para la fauna. A menor permeabilidad, mayor mortalidad de animales en la carretera. Para determinar el efecto barrera de la carretera se plantea un seguimiento de la permeabilidad para la fauna.



Control nº 30: SEGUIMIENTO DE LA MORTANDAD DE VERTEBRADOS			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Fauna	IMPACTO: Disminución de la presencia de especies de fauna en el entorno de la carretera
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar la mortandad de animales a consecuencia del funcionamiento de la carretera y evaluar los resultados determinando la necesidad de medidas correctoras.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este vector se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se realizarán recorridos a lo largo de la carretera, anotando las especies encontradas y su posible causa de muerte.</li> <li>○ Anualmente se solicitará a la Dirección General de Tráfico un listado de posibles partes de accidentes en la carretera por la colisión con animales.</li> <li>○ Se informará a los servicios de mantenimiento de la carretera, con los que se mantendrá una comunicación constante y fluida, de la elaboración de estos trabajos, solicitando su colaboración cuando se detecten animales muertos.</li> <li>○ Se relacionará la mortandad de animales con la proximidad de los pasos de fauna con los que cuenta la carretera para comprobar si es necesaria la instalación de un cierre perimetral de la carretera en algún punto, intervención que también podrá plantearse en zonas en las que, sin haber paso de fauna también se registre una elevada mortalidad de animales.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
<p>Plataforma de la carretera, cunetas, caces y arquetas.</p> <p>Se revisarán las zonas próximas a los pasos de fauna.</p>			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbrales de control:</b>	
✓ Número de animales atropellados.		• Será inadmisibles la aparición de especies singulares, amenazadas o protegidas.	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto y ubicación de los pasos de fauna propuestos en el proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
– Inspecciones realizadas de forma semestral, aunque podrá incrementarse su frecuencia en caso de que se detectase un incremento de la mortandad de los vertebrados en algún punto concreto de la carretera.			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
– Proyecto de adecuación y mejora de la permeabilidad de la carretera en el que se contempla la instalación de dispositivos especiales en obras de drenaje, cerramientos, nuevos pasos de fauna,...			

Control nº 31: SEGUIMIENTO DE LA PERMEABILIDAD DE LA CARRETERA PARA LA FAUNA			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Fauna	IMPACTO: Empobrecimiento de las poblaciones de fauna a lado y lado de la infraestructura
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar si la carretera resulta permeable para la fauna, y si los dispositivos de paso existentes son suficientes y son empleados por las distintas especies animales.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este aspecto se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Se analizarán las obras de paso existentes en la carretera, sus dimensiones y su ubicación, determinando si son suficientes.</li> <li>○ En cada paso se realizarán muestreos para detectar las especies que los utilizan o sus rastros.</li> <li>○ En zonas donde sea previsible el paso de mamíferos de mediano o gran tamaño, se colocará un lecho de arena muy fina sobre el fondo del paso, analizando posteriormente la existencia de huellas.</li> <li>○ Se realizarán inspecciones visuales de los pasos de fauna para comprobar que los pasos de fauna se mantienen en buenas condiciones.</li> <li>○ Se comprobará el estado de las plantaciones de conducción en los puntos en los que éstas se hayan instalado, así como de las plataformas secas y de las medidas de adecuación de las obras de drenaje aplicadas.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
Obras de paso de la carretera, y especialmente aquellas adaptadas como pasos de fauna.			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbral de control:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Movimientos de fauna.</li> <li>✓ Estado de los pasos de fauna.</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Movimientos de fauna: Será inadmisibles la falta de uso de los pasos existentes o la desaparición de alguna especie en uno de los márgenes de la carretera, donde se encontraba de forma previa al funcionamiento de la misma.</li> <li>• Estado de los pasos de fauna: Será inadmisibles que el entorno del paso esté lleno de vegetación o que el paso de fauna (en el caso de que coincida con obras de drenaje) quede completamente inundado.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto y ubicación de los pasos de fauna propuestos en el proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones realizadas de forma semestral.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se propondrán nuevos pasos de fauna adecuados a las necesidades de las especies identificadas.</li> <li>– En caso de que se tenga la certeza sobre la presencia de una determinada especie a lado y lado de la carretera, y se compruebe que ésta no utiliza los pasos, se planteará su refuerzo y mejora (adecuación estética, plantaciones, aumento de tamaño, incremento de la altura de la plataforma seca, limpieza del entorno del paso de fauna,...).</li> </ul>			

Control nº 32: SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE AVIFAUNA			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Fauna	IMPACTO: Disminución de la presencia de avifauna en el entorno de la carretera
<b>Actuaciones:</b>			
La finalidad del control es determinar los efectos del nuevo trazado sobre el comportamiento de la avifauna para evaluar los resultados y determinar la necesidad de aplicación de medidas complementarias. Para llevar a cabo el seguimiento de este vector se deberá realizar el seguimiento poblacional de las especies de avifauna protegidas que se han identificado en las áreas de interés para la nidificación.			
<b>Lugar de inspección:</b>			
Áreas de interés para la nidificación de la avifauna identificadas en el ámbito de estudio.			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbrales de control:</b>	
✓ Número de individuos identificados.		<ul style="list-style-type: none"> <li>Será inadmisibles la alteración de los hábitos de las especies protegidas y la desaparición de los lugares de nidificación.</li> </ul>	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentación del proyecto y ubicación de los lugares de interés para la avifauna protegida.</li> <li>Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección realizada de forma anual, durante los dos primeros años de entrada en funcionamiento de la nueva carretera.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>En caso de que se detecten alteraciones en las poblaciones estudiadas a causa de la entrada en funcionamiento de la nueva carretera, se determinarán las medidas correctoras o compensatorias más adecuadas de acuerdo con los organismos medioambientales competentes.</li> </ul>			

- **Paisaje**

En la fase de funcionamiento de la carretera, se comprobará la aplicación y la eficacia de las medidas de corrección del impacto visual asociado al paso de la carretera.

A diferencia de otros impactos, una mala corrección del impacto paisajístico tiene efectos graves a lo largo de un periodo de tiempo considerable al tratarse de un entorno muy rural y muy poco poblado.

Especialmente importante será el resultado de los nuevos túneles y viaductos de la infraestructura, que disminuirán o aumentarán el grado de visibilidad de la nueva carretera.

Control nº 33: MANTENIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA			
FASE: Explotación de las obras	MEDIO: Terrestre	VECTOR AMBIENTAL: Vegetación	IMPACTO: No resolución o minimización del impacto paisajístico asociado al paso de la infraestructura.
<b>Actuaciones:</b>			
<p>La finalidad del control es determinar el grado de adecuación de las medidas aplicadas para minimizar el impacto paisajístico asociado al paso de la carretera.</p> <p>Para llevar a cabo el seguimiento de este aspecto se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Seguimiento del desarrollo de la vegetación implantada para desempeñar tareas de ocultación visual.</li> <li>○ Se revisará el estado de desarrollo en el que se encuentran las cubiertas vegetales generadas como resultado de las operaciones de restauración paisajística de las nuevas superficies y las áreas de ocupación temporal.</li> </ul>			
<b>Lugar de inspección:</b>			
<p>Núcleos urbanos próximos a la carretera o ubicados a cierta elevación respecto a su paso.</p> <p>Lugares en los que se han instalado pantallas de ocultación visual.</p>			
<b>Indicador/es de seguimiento:</b>		<b>Umbral de control:</b>	
✓ Estado de la pantalla y cobertura.		• Desarrollo de la pantalla y cobertura de la carretera.	
<b>Documentación de control:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Documentación del proyecto.</li> <li>– Registros de inspecciones visuales (actas de visitas de obras, PPI,...).</li> </ul>			
<b>Periodicidad:</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Inspecciones realizadas de forma semestral.</li> </ul>			
<b>Medidas aplicables (si se superan los umbrales de tolerancia):</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Se corregirán las plantaciones de ocultación visual hasta conseguir la ocultación de la carretera a los núcleos urbanos más próximos a la misma.</li> </ul>			

## 12.5 Realización de informes

Los técnicos responsables de la vigilancia ambiental realizarán un seguimiento periódico de las fases de ejecución y de explotación, mediante visitas de inspección a pie de obra y controles de la documentación tramitada, tal y como se ha indicado en las propuestas de periodicidad marcadas en el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, así como en la Declaración de Impacto Ambiental si resulta de aplicación.

Después de las inspecciones y revisiones, se redactarán los informes que recogerán las incidencias acontecidas y las recomendaciones correspondientes para proteger el entorno, pudiéndose plantear diferentes tipos de informes, según el momento y el estado de las obras.

Así, entre los tipos de informes que generará la vigilancia y el seguimiento ambiental estarán:

- **Informe paralelo al acta de replanteo:** informe únicamente emitido en fase de ejecución de las obras en el que se recogerán todos aquellos estudios, muestreos o análisis que puedan precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras y, en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales. Asimismo debería incluirse la documentación que la Declaración de Impacto Ambiental pudiera exigir de forma previa al inicio de las obras, y que no esté incluida en el proyecto de construcción.
- **Informe paralelo al acta de recepción:** informe que, como en el caso anterior, únicamente se redacta en fase de ejecución de las obras. Incluye el resumen y las conclusiones de los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras.
- **Informes ordinarios:** redactados tanto en fase de ejecución de las obras como en fase de explotación, se trata de informes elaborados para reflejar el desarrollo de las tareas de seguimiento ambiental, la periodicidad de los cuales estará en función de lo acordado en el momento de inicio de las obras pudiendo ser mensuales, trimestrales, semestrales durante la fase de ejecución de las obras (dependiendo de los impactos previstos en el Estudio de Impacto Ambiental), y semestrales o anuales en la fase de explotación.
- **Informes extraordinarios:** como en el caso anterior, se trata de informes emitidos tanto en fase de ejecución de las obras como en fase de explotación, que se emitirán en caso de que se produzca alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata, y que por su relevancia, requiera de la redacción de un informe específico. Estos informes estarán referidos a un único tema y no sustituirán a ningún otro informe, siendo complementarios.
- **Informes específicos:** emitidos en fase de ejecución de las obras y en fase de explotación, los informes específicos serán aquellos informes exigidos de forma expresa en la Declaración de Impacto Ambiental, referidos a alguna variable concreta y con una especificidad concreta. En función de los casos podrán coincidir con alguno de los Informes ordinarios o extraordinarios, en cuyo caso se especificará que se trata de un informe ordinario o extraordinario, así como de un Informe específico. Si se emiten durante la fase de ejecución de la carretera deberán ser tramitados al órgano responsable de la elaboración de la Declaración de Impacto Ambiental.
- **Informe final del Programa de Vigilancia Ambiental:** el informe final, emitido al final del seguimiento ambiental en la fase de explotación de la carretera (generalmente a los 3 años de la recepción de las obras), contendrá el resumen y las conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas, así como de los informes emitidos, así como una conclusión final sobre el cumplimiento de la Declaración de Impacto Ambiental. En la fase de ejecución de las obras se elaborará un Informe Final, que será un resumen de todos los Informes ordinarios y extraordinarios, incluyendo para cada uno de los aspectos objeto de control o seguimiento ambiental, unas conclusiones.

En cuanto al contenido de los informes ordinarios, éstos reflejarán la evolución de cada uno de los aspectos ambientales considerados en el Programa de Vigilancia Ambiental, así como un breve resumen de las operaciones realizadas al respecto. Asimismo se incluirán:

- Un resumen en el que se detallen las incidencias acontecidas durante el periodo estudiado.
- Una descripción de los posibles que se han producido y un balance en el que se pondrá de manifiesto la actuación de las medidas preventivas y correctoras

aplicables en el periodo de la obra. En caso de detectar que las medidas aplicadas han sido ineficaces se propondrán nuevas actuaciones que mejoren las previstas inicialmente.

- El informe podrá ir acompañado de la documentación gráfica necesaria (fotografías, planos,...) para completar las descripciones y comentarios desarrollados.
- Contendrá las conclusiones de las actuaciones desarrolladas y del desarrollo de las obras.

## 12.6 Matriz causa-efecto

A continuación se incluye una matriz causa-efecto que identifica las acciones del proyecto que intervienen y los componentes del medio físico afectados. Esta matriz es un resumen de las acciones básicas que deberá controlar el equipo de Vigilancia Ambiental durante la ejecución de las obras.





Tabla 148.  
Matriz causa-efecto Alternativa 1

Acciones de proyecto		FASE DE PROYECTO	FASE DE OBRAS																			FASE DE FUNC.				
			Generales						Movimientos de tierras					Obras de fábrica y estructuras			Firmes y acabados									
			Realización campaña geotécnica	Necesidad de suelo	Necesidad de mano de obra	Desplazamiento de personal y maquinaria de obra	Desbroce de todo el ámbito de actuación que ocupa suelos rústicos	Implantación de actividades auxiliares de carácter temporal (zonas de acopio de material, etc.)	Excavaciones en áreas pavimentadas	Excavaciones en zonas rústicas	Excavaciones de túneles	Formación de desmontes	Formación de terraplones (procesos de relleno) y aparición de nuevas superficies	Contrucción de viaductos, obras de drenaje y desvíos	Construcción de muros	Construcción de túneles	Firmes y pavimentación	Actuaciones de restauración paisajística	Acabado de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	Entrada en servicio de la nueva infraestructura						
Relación de los impactos potenciales		EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM			
GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	Necesidad de espacios de vertedero											● P/C	● P/C													
	Necesidad de zonas de préstamo de tierras																									
	Cambios morfológicos en el territorio																									
	Afección a ámbitos de interés geológico		● P				● P	● P	● P				● P										● P/C			
	Problemas de estabilidad y riesgo de erosión de los taludes resultantes												● P/C	● P/C										● P/C		
	Problemas de erosionabilidad en viaductos y túneles																							● P/C		
	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/ geotécnico		● P/C																							
	Ocupaciones temporales de suelos durante las obras																									
	Impactos derivados de la incorporación de sistemas de ventilación de túneles																									
SUELOS	Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes																						● P/C			
	Riesgo de contaminación de suelos																									
	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales																									
	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas subterráneas																									
	Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración																									
HIDROLOGÍA	Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales																									
	Intercepciones de la red de drenaje superficial																									
	Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración																									
MEDIO BIÓTICO	VEGETACIÓN Y FLORA	Eliminación de la cubierta vegetal: bosques y masas forestales																								
		Eliminación de la cubierta vegetal: vegetación arbustiva y/o herbácea																								
		Eliminación de la cubierta vegetal: comunidades de ribera																								
		Eliminación de la cubierta vegetal: prados, praderas, tierras agrícolas y de labor																								
		Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario prioritarios																								
		Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios																								
	FAUNA	Alteración del ciclo reproductor de las especies más sensibles (especialmente en sectores de nidificación)																								
		Impacto sobre los conectores biológicos																								
		Impactos generados por el efecto barrera y riesgo de colisiones																							● P/C	
	ESPACIOS NATURALES	Impactos sobre la Red Natura 2000																								
		Impactos sobre Espacios Naturales Protegidos a nivel estatal y autonómico																								
		Impactos sobre otras figuras de protección																								
		Impactos sobre los Planes de recuperación de las especies sensibles																								

Acciones de proyecto		FASE DE OBRAS																														FASE DE FUNC.	
		FASE DE PROYECTO			Generales						Movimientos de tierras						Obras de fábrica y estructuras				Firmes y acabados				FASE DE FUNC.								
		Realización campaña geotécnica	Necesidad de suelo	Necesidad de mano de obra	Desplazamiento de personal y maquinaria de obra	Desbroce de todo el ámbito de actuación que ocupa suelos rústicos	Implantación de actividades auxiliares de carácter temporal (zonas de acopio de material, etc.)	Excavaciones en áreas pavimentadas	Excavaciones en zonas rústicas	Excavaciones de túneles	Formación de desmontes	Formación de terraplenes (procesos de relleno) y aparición de nuevas superficies	Construcción de viaductos, obras de drenaje y desvíos	Construcción de muros	Construcción de túneles	Firmes y pavimentación	Actuaciones de restauración paisajística	Acabado de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	Entrada en servicio de la nueva infraestructura														
																				EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM
Relación de los impactos potenciales		EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM						
MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo Sopeira - El Pont de Suert	●	P/C			●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C							●	P/C					
		Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo El Pont de Suert - Aneto	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C						●	P/C				
		Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo Aneto - Túnel de Viella	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C						●	P/C				
		Alteraciones singulares de la calidad paisajística					●	P/C	●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C						●	P/C				
		Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población																									●	P/C					
	RUIDO	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación					●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C					●	P/C					
		Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos																									●						
	ATMÓSFERA	Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas de la zona de actuación					●	P/C					●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C					●	P					
		Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos																									●						
	URBANISMO Y USOS DEL SUELO	Impactos sobre la clasificación del suelo: suelos urbanos y urbanizables programados																															
		Impactos sobre la clasificación del suelo: suelos urbanizables no programados	○																														
		Impactos sobre la clasificación del suelo: afecciones a suelos no urbanizables					●	C <sub>m</sub>																									
	ELEMENTOS DEL TERRITORIO	Impactos sobre el planeamiento territorial	○																														
		Afecciones a caminos y vías de servicio					●	P/C			●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C											
		Afecciones a montes de utilidad pública					●	P/C			●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C											
	FACTORES SOCIOEC.	Riesgo de impacto sobre los servicios en alta					●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C											
		Necesidad de expropiación de terrenos					●	C <sub>m</sub>			●	C <sub>m</sub>																					
		Aumento de la contratación de mano de obra durante las obras							●																								
		Impactos directos sobre edificaciones y viviendas					●	P/C							●	P/C																	
		Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas					●	P/C							●	P/C																	
FACTORES DEMOGRÁFICOS	Impactos sobre las actividades económicas																																
	Mejora de las comunicaciones																									●	P/C						
PATRIMONIO CULTURAL	Efecto barrera sobre la población																									●	P/C						
	Mejora de la seguridad en la conducción																									●	P/C						
	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas geotécnicas	●	P																														
	Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos inventariados					●	P/C	●	P/C																								
	Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico					●	P/C	●	P/C																								
	Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional					●	P/C	●	P/C																								

Leyenda

EI	Evaluación de impactos	○	Impacto nulo	●	Impacto positivo	●	Impacto compatible	●	Impacto moderado	●	Impacto severo	●	Impacto crítico
RM	Requiere la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias	P	Preventivas	C	Correctoras	C <sub>m</sub>	Compensatorias						

**Tabla 149.**  
Matriz causa-efecto Alternativa 2

Acciones de proyecto		FASE DE PROYECTO	FASE DE OBRAS																			FASE DE FUNC.		
			Generales						Movimientos de tierras					Obras de fábrica y estructuras			Firmes y acabados							
			Realización campaña geotécnica	Necesidad de suelo	Necesidad de mano de obra	Desplazamiento de personal y maquinaria de obra	Desbroce de todo el ámbito de actuación que ocupa suelos rústicos	Implantación de actividades auxiliares de carácter temporal (zonas de acopio de material, etc.)	Excavaciones en áreas pavimentadas	Excavaciones en zonas rústicas	Excavaciones de túneles	Formación de desmontes	Formación de terraplenes (procesos de relleno) y aparición de nuevas superficies	Contrucción de viaductos, obras de drenaje y desvíos	Construcción de muros	Construcción de túneles	Firmes y pavimentación	Actuaciones de restauración paisajística	Acabado de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	Entrada en servicio de la nueva infraestructura				
EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM			
RELACION DE LOS IMPACTOS POTENCIALES	GEOLOGIA Y GEOMORFOLOGIA	Necesidad de espacios de vertedero																						
		Necesidad de zonas de préstamo de tierras																						
		Cambios morfométricos en el territorio																						
		Afección a ámbitos de interés geológico																						
		Problemas de estabilidad y riesgo de erosión de los taludes resultantes																						
		Problemas de erosionabilidad en viaductos y túneles																						
	SUELOS	Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/ geotécnico																						
		Ocupaciones temporales de suelos durante las obras																						
		Impactos derivados de la incorporación de sistemas de ventilación de túneles																						
		Pérdida cuantitativa de suelos por ocupaciones permanentes																						
	HIDROLOGIA	Riesgo de contaminación de suelos																						
		Riesgo de alteraciones de la calidad de las aguas superficiales																						
		Intercepciones de la red de drenaje superficial																						
		Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración																						
MEDIO BIOTICO	VEGETACION Y FLORA	Eliminación de la cubierta vegetal: bosques y masas forestales																						
		Eliminación de la cubierta vegetal: vegetación arbustiva y/o herbácea																						
		Eliminación de la cubierta vegetal: comunidades de ribera																						
		Eliminación de la cubierta vegetal: prados, praderías, tierras agrícolas y de labor																						
		Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario prioritarios																						
		Impactos sobre los Hábitats de Interés Comunitario no prioritarios																						
	FAUNA	Alteración del ciclo reproductor de las especies más sensibles (especialmente en sectores de nidificación)																						
		Impacto sobre los conectores biológicos																						
	ESPACIOS NATURALES	Impactos generados por el efecto barrera y riesgo de colisiones																						
		Impactos sobre la Red Natura 2000																						
Impactos sobre Espacios Naturales Protegidos a nivel estatal y autonómico																								
Impactos sobre otras figuras de protección																								
Impactos sobre los Planes de recuperación de las especies sensibles																								

Acciones de proyecto			FASE DE OBRAS																														FASE DE FUNC.	
			FASE DE PROYECTO		Generales						Movimientos de tierras						Obras de fábrica y estructuras						Firmes y acabados											
			Realización campaña geotécnica	Necesidad de suelo	Necesidad de mano de obra	Desplazamiento de personal y maquinaria de obra	Desbroce de todo el ámbito de actuación que ocupa suelos rústicos	Implantación de actividades auxiliares de carácter temporal (zonas de acopio de material, etc.)	Excavaciones en áreas pavimentadas	Excavaciones en zonas rústicas	Excavaciones de túneles	Formación de desmontes	Formación de terraplenes (procesos de relleno) y aparición de nuevas superficies	Construcción de viaductos, obras de drenaje y desvíos	Construcción de muros	Construcción de túneles	Firmes y pavimentación	Actuaciones de restauración paisajística	Acabado de obra y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares	Entrada en servicio de la nueva infraestructura														
EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM	EI	RM					
MEDIO SOCIAL Y CULTURAL	PAISAJE	Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo Sopeira - El Pont de Suert	●	P/C				●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C									●	P/C			
		Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo El Pont de Suert - Aneto	●	P/C						●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C							●	P/C			
		Alteraciones de carácter general del paisaje de la zona: Tramo Aneto - Túnel de Viella	●	P/C						●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C							●	P/C			
		Alteraciones singulares de la calidad paisajística								●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C							●	P/C			
	Visibilidad de las actuaciones desde los núcleos de población																													●	P/C			
	RUIDO	Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación							●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C							●	P/C				
		Impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento																												●	P/C			
	ATMÓSFERA	Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos																																
		Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas de la zona de actuación							●	P/C					●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C									●	P		
	URBANISMO Y USOS DEL SUELO	Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos																																
		Impactos sobre la clasificación del suelo: suelos urbanos y urbanizables programados	○																															
	ELEMENTOS DEL TERRITORIO	Impactos sobre la clasificación del suelo: suelos urbanizables no programados	○																															
		Impactos sobre la clasificación del suelo: afecciones a suelos no urbanizables	●	C <sub>m</sub>																														
		Impactos sobre el planeamiento territorial	○																															
	FACTORES SOCIOEC.	Afecciones a caminos y vías de servicio	●	P/C					●	P/C					●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C												
		Afecciones a montes de utilidad pública	●	P/C					●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C												
Riesgo de impacto sobre los servicios en alta								●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C													
Necesidad de expropiación de terrenos		●	C <sub>m</sub>																															
Aumento de la contratación de mano de obra durante las obras				●																														
FACTORES DEMOGRÁFICOS	Impactos directos sobre edificaciones y viviendas	○																																
	Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas	●	P/C																															
	Impactos sobre las actividades económicas																																	
	Mejora de las comunicaciones																																	
PATRIMONIO CULTURAL	Efecto barrera sobre la población																																	
	Mejora de la seguridad en la conducción																																	
PATRIMONIO CULTURAL	Riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas geotécnicas	●	P																															
	Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos inventariados							●	P/C	●	P/C																							
	Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico							●	P/C	●	P/C																							
	Afecciones sobre elementos de la arquitectura tradicional	●	P/C					●	P/C	●	P/C			●	P/C	●	P/C	●	P/C	●	P/C													

Legenda

EI	Evaluación de impactos	○	Impacto nulo	●	Impacto positivo	●	Impacto compatible	●	Impacto moderado	●	Impacto severo	●	Impacto crítico
RM	Requiere la aplicación de medidas preventivas, correctoras o compensatorias	P	Preventivas	C	Correctoras	C <sub>m</sub>	Compensatorias						

## 13. ADAPTACIONES DEL PROYECTO A LAS RESPUESTAS OBTENIDAS EN EL PROCESO DE CONSULTA

### 13.1 Introducción

Tal y como se ha indicado en el capítulo 1, *Antecedentes*, del presente Estudio de Impacto Ambiental, durante la redacción del Estudio se han realizado una serie de consultas ambientales a diferentes administraciones y organismos para que puedan emitir su correspondiente informe de consideraciones a tener en cuenta en el presente Estudio.

### 13.2 Relación de organismos consultados y respuestas efectuadas

A continuación se presenta una tabla resumen con la relación de organismos consultados y las respuestas emitidas, mientras que en el Anejo 1, *Antecedentes administrativos*, se adjuntan los informes y las respuestas recibidas.

ORGANISMOS CONSULTADOS	
Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Sin respuesta.
Dirección General para la Biodiversidad. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Sin respuesta.
Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Sin respuesta.
Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente	Recibido 19/2/14. Prever salto reversible de Moralets.
Instituto Geológico y Minero de España. Ministerio de Economía y Competitividad	Sin respuesta.
Dirección General de Calidad Ambiental. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	Conversación telefónica. No tienen relación con proyectos de carreteras.
Dirección General de Conservación del Medio Natural. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	Email recibido 11/3/15. Adjuntan información relativa a impacto ambiental según sus bases de datos.

ORGANISMOS CONSULTADOS	
Dirección General de Gestión Forestal. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón	Sin respuesta.
Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA)	Sin respuesta.
Instituto Aragonés del Agua	Recibido 16/3/15. No se interfiere en zonas de su propiedad o gestión.
Dirección General de Patrimonio Cultural. Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón	Conversación telefónica 3/2/15. Solicitan prospecciones para cualquier nuevo trazado. No pasar por Aulet según informe recibido el 2010. Emitirán nuevo informe con posterioridad.
Direcció General de Qualitat Ambiental. Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya	Sin respuesta.
Direcció General de Polítiques Ambientals. Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya	Carta recibida el 16/3/15 y email recibido 24/3/15. Adjuntan información relativa a impacto ambiental según sus bases de datos.
Agència Catalana de l'Aigua	Recibido 14/5/15. Considerar caudales y parámetros de la C.H.E., entre otros.
Subdirecció General del Patrimoni Arquitectònic, Arqueològic i Paleontològic. Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya	Recibido 23/2/15. Remiten a la información de su página web.
Asociación Española de Evaluación de Impacto Ambiental	Sin respuesta.
Sociedad Española de Ornitología (SEO/Birdlife)	Sin respuesta.
Fundación para la conservación del Quebrantahuesos	Sin respuesta.
Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)	Recibido 9/4/15. Manifiestan las interferencias con la especie <i>Borderea chouardii</i> .
WWF/ ADENA España	Sin respuesta.
Ayuntamiento de Tremp	Sin respuesta
Ayuntamiento de Sopeira	Sin respuesta
Ayuntamiento de Bonansa	Sin respuesta
Ayuntamiento de El Pont de Suert	Recibido 9/2/15. Remiten alegaciones Estudio Informativo anterior (autovía).
Ayuntamiento de Vilaller	Sin respuesta

ORGANISMOS CONSULTADOS	
Ayuntamiento de Montanuy	Sin respuesta
Ayuntamiento de Vielha e Mijaran	Recibido 10/4/15. Las consideraciones queda fuera del ámbito de estudio
Diputación Provincial de Huesca	Recibido 8/5/15. Considerar trazado por margen derecho Noguera Ribagorzana y desplazar enlace con N-260 1.500 m aguas abajo.
Diputación de Lleida	Sin respuesta

### 13.3 Integración de las consideraciones recibidas al Proyecto

A continuación se justifica la integración de las consideraciones recibidas por los diferentes organismos y administraciones en el presente Proyecto, resumiendo la consideración efectuada y su integración en el Estudio.

#### ➤ Confederación Hidrográfica del Ebro. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

- ✓ **Observación:** Informa sobre la existencia de la actuación "Salto reversible de Moralets" en el área de influencia del nuevo trazado según la previsión del Plan Hidrológico.

##### Tratamiento:

Se ha tenido en cuenta en el Estudio Informativo, sin comprometer la posible ejecución de la actuación indicada.

#### ➤ Dirección General de Calidad Ambiental. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón

Según conversación telefónica, dicho organismo manifiesta que no tienen relación con proyectos de carreteras, por lo que no emiten ningún informe.

#### ➤ Dirección General de Conservación del Medio Natural. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón

- ✓ **Observación:** Informa sobre la existencia de varias zonas de protección ambiental, así como de la posible presencia de especies incluídas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón y/o en el listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y el Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Asimismo, facilitan por correo electrónico un archivo comprimido con las coberturas en formato shapefile de diferentes temáticas de interés a tener en cuenta en el Proyecto.

##### Tratamiento:

Se han tenido en cuenta los datos facilitados por dicho organismo a la hora de identificar los elementos del entorno de la zona de actuación, así como para la valoración de los impactos previstos y las medidas correctoras a aplicar.

#### ➤ Instituto Aragonés del Agua

Este organismo manifiesta que el Proyecto no interfiere en zonas de su propiedad o gestión, por lo que no emiten consideraciones al respecto.

#### ➤ Dirección General de Patrimonio Cultural. Departamento de Educación, Universidad, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón

Según conversación telefónica, este organismo solicita la realización de trabajos de prospección para los nuevos trazados propuestos. También indican que según el informe emitido el año 2010 por dicho organismo, no se admitirá ningún tipo de afección directa sobre la zona del antiguo poblado de Aulet. Posteriormente, se recibe el informe correspondiente emitido en fecha de 20 de febrero de 2015 que incluye, entre otras, dichas consideraciones. A continuación se justifica la integración de cada aspecto a considerar.

- ✓ **Observación:** Se deberá balizar el yacimiento arqueológico Camí de la Vall d'Aran, que pertenece al municipio de Montanuy (Huesca), dada su proximidad a las actuaciones previstas en el proyecto, garantizando de este modo su integridad.

**Tratamiento:**

Como medida preventiva para garantizar la no afección al YA Camí de la Vall d'Aran, en el Estudio de Patrimonio Cultural y en el presente EIA se contempla el balizamiento del elemento. Además, dada la proximidad a las obras, se propone también una actuación arqueológica intensiva consistente en el control arqueológico exhaustivo de la retirada de suelo vegetal en la franja de ocupación próxima a la zona delimitada. Si los resultados fueran positivos, sería necesario realizar una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras según la legislación vigente.

- ✓ **Observación:** Deberá procederse a la documentación las construcciones agrícolas (Ed. 1, 5, 6, 7 y 8), dada la afección de las mismas por la ejecución del proyecto. Se realizará la documentación fotográfica y planimétrica, debiéndose redactar una ficha completa de cada una de ellas con todos los datos de descripción, ubicación, etc.

**Tratamiento:**

Como se muestra en los resultados obtenidos de los trabajos de prospección correspondientes a las dos alternativas analizadas, se ha reducido el número de edificaciones afectadas de forma directa. Así, en el presente proyecto se ha previsto la afección directa para la Alternativa 1 en tan solo dos elementos de edificaciones no catalogadas. Éstos son la Ed.7, caseta y la Ed.8, hito, situadas en Montanuy, justo debajo del trazado donde se propone el inicio de un viaducto. En este caso, como medida correctora se propone la realización de un estudio de documentación planimétrica y fotográfica de los elementos.

- ✓ **Observación:** Vistas las alternativas de trazado presentadas, con relación al pueblo deshabitado de Aulet, deberá desestimarse el trazado que discurre por dicho despoblado.

**Tratamiento:**

El despoblado de Aulet resultaba afectado directamente por la Alternativa 5 del Estudio Informativo redactado en el 2010. Ante dicha consideración y con el objeto de aprovechar parte del vial actual en esta zona, durante la fase de diseño del presente EI se ha ajustado el trazado de la Alternativa 2 todo lo posible para no afectar directamente esta zona. Aún así, dada la proximidad del despoblado a las obras, se propone el balizamiento de la zona de las fases de obra que impliquen movimiento de tierras o tránsito de maquinaria con el fin de evitar cualquier tipo de afección al despoblado de Aulet.

- ✓ **Observación:** Se deberán realizar prospecciones arqueológicas en todas las zonas de acopio de materiales, explanaciones, etc. cuando se definan. Asimismo, cualquier variación de los trazados propuestos deberán ser objeto de nuevas prospecciones arqueológicas al no haber sido prospectados con antelación

**Tratamiento:**

En los trabajos de prospección arqueológica realizados durante el mes de abril de 2015 se han analizado todos los tramos de nuevo trazado que no se estudiaron en las anteriores ediciones, dando cumplimiento a la presente consideración y a la legislación vigente en la materia. Por otro lado, dado que en el presente EI no se llegan a definir las zonas de acopio de materiales ni explanaciones, se propone como medida preventiva, la realización de una prospección arqueológica de dichas zonas en fase de Proyecto Constructivo, así como de otras posibles ocupaciones de suelo como nuevas zonas de préstamo y/o vertedero, que deberán definirse detalladamente en fase constructiva

- ✓ **Observación:** Se deberán realizar labores de Control y Seguimiento Arqueológico de todos los movimientos de tierra durante la ejecución de las obras.

**Tratamiento:**

Se ha incluido como medida preventiva general en la fase de obras.

- ✓ **Observación:** Cualquier otro hallazgo que pudiera producirse en el transcurso de las obras en el resto del ámbito deberá ser puesto en conocimiento de la Dirección General de Patrimonio Cultural a los efectos oportunos

**Tratamiento:**

Se ha incluido como medida preventiva en la fase de obras.

➔ **Dirección General de Políticas Ambientales. Departamento de Territorio y Sostenibilidad. Generalitat de Catalunya**

- ✓ **Observación:** Dicho organismo emite un informe en fecha de 23 de marzo de 2015 con una serie de consideraciones referentes a Planificación Territorial, Espacios Naturales Protegidos, Espacios Naturales de Protección Especial, Espacios de la Red Natura 2000, Hábitats de Interés Comunitario, Bosques de Utilidad Pública, Espacios de interés faunístico y florístico, Planes de recuperación de especies de fauna, actividades cinegéticas y pesca fluvial, Vías Pecuarias, Inventario de Zonas Húmedas de Catalunya, Inventario de Espacios de Interés Geológico de Catalunya, Fragmentación de hábitats causada por infraestructuras de transporte y conectividad ecológica, así como los criterios de diseño de la Guía de recomendaciones técnicas para el diseño ambiental de carreteras de montaña.

**Tratamiento:**

Toda esta información se ha tenido en cuenta a la hora de identificar los elementos del entorno de la zona de actuación, así como para la valoración de los impactos previstos y las medidas correctoras a aplicar.

➔ **Agència Catalana de l'Aigua**

En el informe emitido en fecha de 17 de abril de 2015 la Agencia manifiesta que la realización de aforos, estudios de hidrología, información sobre crecidas y control de la calidad de las aguas del ámbito de estudio corresponde a la Confederación Hidrográfica del Ebro. Asimismo, traslada las siguientes consideraciones:

- ✓ **Observación:** En el diseño de las estructuras transversales al flujo se tendrán que tener en cuenta los caudales y parámetros hidrológicos publicados por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

**Tratamiento:**

Según se especifica en el Anejo 6, Climatología, Hidrología y Drenaje, una de las metodologías empleadas para el diseño de las obras de drenaje y el cálculo del caudal de diseño es la que se recoge en las "Normas para el Cálculo Hidráulico de Obras de Fábrica sobre Cauces Naturales" publicadas por la Confederación Hidrográfica del Ebro en abril de 1996.

Asimismo, en las cuencas del río Noguera Ribagorzana y del río Noguera de Tor no se ha efectuado ningún cálculo de caudales, sino que éste se ha obtenido de la modelización de las de las cuencas de estos cursos fluviales que la Agencia Catalana de l'Aigua (ACA) está llevando a cabo para realización de la Planificación del Espacio Fluvial (PEF) de estos ríos.

- ✓ **Observación:** Tener en cuenta en la definición del Proyecto la delimitación de las zonas inundables para las avenidas de 2, 5, 10, 25, 100 y 500 años de periodo de retornorealizada por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

**Tratamiento:**

En el Anejo 6, Climatología, Hidrología y Drenaje, se desarrolla el capítulo correspondiente al estudio de las zonas inundables del río Noguera Ribagorzana para la avenida de inundación de 500 años. A partir del análisis realizado, en los tramos donde existiría peligro de inundación se adopta una cota de rasante suficiente para minimizar los efectos por inundación.

- ✓ **Observación:** En el caso que las obras informadas impliquen la afección de un curso fluvial no estudiado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, se tendrán que tener en cuenta las prescripciones que figuran en los documentos "Recomendaciones técnicas para los estudios de inundabilidad local" y "Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieren con el espacio fluvial", de la Agencia Catalana del Agua.

**Tratamiento:**

Una vez más, en el Anejo 6, Climatología, Hidrología y Drenaje, se especifica que se han tenido en cuenta dichas publicaciones para el diseño de las estructuras que interfieren en el espacio fluvial.



➤ **Servicio de Arqueología y Paleontología. Dirección General de Archivos, Bibliotecas, Museos y Patrimonio. Generalitat de Catalunya**

- ✓ **Observación:** En la carta emitida en fecha de 6 de febrero de 2015 se informa de la posibilidad de consulta en línea de los datos referentes a elementos de interés cultural a partir de la aplicación del Departamento de Cultura denominada “eGIPCI”.

**Tratamiento:**

Durante el desarrollo del EIA se ha realizado la consulta en línea mediante el aplicativo mencionado para la identificación de los elementos de interés cultural catalogados en la zona de estudio. Además, conviene indicar que para completar los trabajos referentes a la afectación sobre el Patrimonio Cultural, en el presente EIA se adjunta (en el Anejo 5) un Estudio sobre el Patrimonio Cultural que incluye las tareas correspondientes a las prospecciones realizadas en las anteriores ediciones (en 2009 y 2010), actualizando los trabajos de prospección de campo (en abril de 2015) en las zonas donde se plantean nuevos trazados.

➤ **Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)**

- ✓ **Observación:** En el informe emitido en fecha de 1 de abril de 2015 se efectúan una serie de consideraciones respecto a la presencia de *Borderea chouardii* en el ámbito de estudio como la prohibición de vertido de escombros en la zona de túneles, evitar la alteración de paredes rocosas, evitar trabajos que supongan vibraciones en las zonas próximas al ámbito de distribución de la especie e incluir la identificación exacta del área de hábitat de esta especie.

**Tratamiento:**

Para minimizar las afecciones potenciales de la ejecución del proyecto sobre dicha especie el EI plantea el paso por el área de distribución de la *Borderea* en túnel. De esta manera, las dos alternativas reducen el riesgo de afección sobre el hábitat de distribución y el área crítica de la especie.

Asimismo, en el EIA se proponen una serie de medidas encaminadas a evitar o minimizar el riesgo de afección sobre la *Borderea* como son la inspección previa de la zona afectada por las obras para detectar la posible presencia de especies de interés, la gestión de las tierras sobrantes proponiendo su utilización para la restauración de actividades extractivas abandonadas, entre otras.

➤ **Ayuntamiento de El Pont de Suert**

Este organismo remite en su carta de fecha de 4 de febrero de 2015 al informe de alegaciones conjuntas de los Ayuntamientos de El Pont de Suert, Vilaller, Montanuy y Bonanza al trazado del “Estudio Informativo” de la Autovía A-14 Lleida – Frontera Francesa. Tramo Lleida – Túnel de Viella, emitidas en fecha de 5 de mayo de 2004.

Dicho informe efectúa una serie de alegaciones al EI referentes al impacto visual, el impacto sobre el medio natural y el impacto socioeconómico en base a los trazados propuestos en su momento. A continuación se trasladan los principales puntos mencionados en el informe para el trazado de la autovía y su tratamiento en el EIA en base a los nuevos ejes planteados.

- ✓ **Observación:** Respecto al impacto visual, en el EI de la Autovía se detecta un importante impacto visual, paisajístico y acústico que puede llegar a perturbar en gran medida las características de la zona de El Pont de Suert. También se menciona el impacto que puede producirse sobre el “Camí de l’Aigua”, ruta que une la zona del Monasterio de Lavaix y la Vall de Boí.

**Tratamiento:**

En el presente EIA se analizan, de forma detallada, los efectos sobre el paisaje y la visibilidad de las obras, proponiendo una serie de medidas de integración paisajística con el fin de minimizar dichos impactos. Concretamente, en la zona del barrio de Las Casas de Aragón, se propone la aplicación de un tratamiento de ocultación con una plantación lineal con el objeto de reducir la visibilidad de la nueva carretera en los observadores de la zona.

Asimismo, en el EIA se incluye un estudio acústico con la previsión de los niveles sonoros que provocarán los nuevos trazados sobre los receptores de la zona. Concretamente, en el sector de El Pont de Suert, la modelización acústica concluye que en las Casas de Aragón no se superan los límites admisibles. En los receptores de la zona donde se sobrepasan estos límites (P4, P5 y P6) se propone la aplicación de medidas específicas para mitigar los niveles sonoros, consistentes en la construcción de una pantalla acústica o en el refuerzo del aislamiento acústico en la fachada. Dichas medidas se analizarán con mayor detalle en el Proyecto Constructivo.

- ✓ **Observación:** Sobre el impacto en el medio natural, se destaca la afección a la zona conocida como “Prats de Jaumot”, donde se encuentran pastos catalogados como Hábitat de Interés Comunitario. También se incide en la importancia ecológica de la desembocadura del río Noguera de Tor al Noguera Ribagorzana, así como el interés paisajístico del Tossal de Miravet. Finalmente, también se menciona la posible afección a un yacimiento arqueológico romano.

**Tratamiento:**

En términos generales, en el EIA se han analizado los efectos concretos sobre cada uno de los vectores del medio, valorando los impactos previstos y proponiendo las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar dichos efectos.

Respecto a la afección a yacimientos i/o elementos de interés cultural, cabe indicar que en el EIA se incluye un Estudio de Patrimonio Cultural que analiza las afecciones previstas, especificando las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar los efectos sobre los elementos de interés cultural identificados en dicho estudio.

- ✓ **Observación:** Respecto a los efectos sobre el medio socioeconómico, se plantea el posible efecto sobre la limitación de cualquier crecimiento urbanístico por el efecto barrera que producía el trazado de la autovía, así como la preocupación sobre los efectos en la agricultura y la ganadería de la zona.

**Tratamiento:**

Como se ha indicado anteriormente, en el EIA se analizan los efectos sobre los vectores del medio. Concretamente, entre los diferentes elementos del medio socioeconómico, se han estudiado los efectos previstos sobre el planeamiento urbanístico y la clasificación del suelo, sobre los elementos del territorio, sobre los factores socioeconómicos, así como sobre los factores demográficos. Una vez más, se proponen las medidas preventivas y correctoras necesarias para minimizar dichos efectos.

### ➤ Ayuntamiento de Vielha e Mijaran

- ✓ **Observación:** En el informe emitido el 26 de febrero de 2015 se pone de manifiesto que el perímetro de la traza de la carretera N-230 está considerado como bosque de utilidad pública, dentro de un PEIN o Xarxa Natura 2000.

**Tratamiento:**

En el presente EIA se identifican los bosques de utilidad pública localizados en el ámbito de estudio, así como las zonas protegidas que forman parte de PEIN o de la Red Natura 2000. La localización de dichos espacios se representa en los diferentes Planos del EIA, mientras que la caracterización de los mismo, la valoración de los efectos previstos y la propuesta de medidas preventivas o correctoras se desarrolla en los distintos apartados del EIA.

### ➤ Diputación Provincial de Huesca

- ✓ **Observación:** En el informe emitido en fecha de 27 de abril de 2015 se sugiere que el trazado circule por la margen derecha del río Noguera Ribagorzana dado que la mayor parte de las poblaciones se encuentran ubicadas en dicha margen. También se sugiere la modificación de la actual conexión de la N-230 con la N-260 desplazando dicha intersección unos 1.500 m aguas abajo del puente existente.

**Tratamiento:**

Durante el desarrollo del EI se han tenido en cuenta las consideraciones efectuadas. En este sentido, cabe indicar que el diseño finalmente propuesto en las dos alternativas planteadas es el resultado de la optimización del mismo en base a diferentes criterios, técnicos, económicos y ambientales obtenido en cada una de las Fases del Estudio. Finalmente, señalar que el trazado propuesto garantiza el accesos a todos los núcleos de población, manteniendo el acceso también a los diferentes caminos y viales del ámbito de estudio.

## 14. DOCUMENTO DE SÍNTESIS

### 14.1 Objetivos del estudio y descripción del proyecto

#### 14.1.1 Objetivos del estudio

El presente EIA, aparte de dar cumplimiento a la normativa referente a la evaluación de impacto ambiental de proyectos, planes y programas (Leu 21/2013), tiene como objetivo definir, valorar y prevenir los impactos ambientales que pueden originar en el medio las obras de acondicionamiento de la N-230 en el tramo comprendido entre Sopeira y la boca sur del nuevo Túnel de Viella.

El Estudio valora dos alternativas de trazado ubicadas en los términos municipales de Sopeira, El Pont de Suert, Bonansa, Montanuy, Vilaller y Viella.

#### 14.1.2 Descripción del proyecto

Los ejes propuestos se han tramificado formando un conjunto de ocho Tramos, en cuatro de los cuales se planten dos opciones. En definitiva, la caracterización de cada una de las Alternativas en estudio es la siguiente:

**TABLA 150.**  
Caracterización de las alternativas proyectadas.

Alternativa	Composición en Tramos	Longitud total
ALTERNATIVA 1	1A+2A+3A+4B+5B+6B+7C+8A	39.059 m
ALTERNATIVA 2	1B+2B+3BA+4B+5B+6B+7B+8A	40.204 m

Las dimensiones de la calzada y arcenes de la nueva carretera N-230 entre Sopeira y la boca sur del nuevo Túnel de Viella se han proyectado según lo exigido en la Orden de Estudio. En la misma se contempla una nueva carretera de 7 m de ancho de calzada (dos carriles de 3,5 m) y arcenes de 1,50 m con cuneta de seguridad adosada, dimensiones que verifican los mínimos establecidos en la Norma 3.1-IC para una carretera de velocidad de proyecto 80 km/h.

Para tramos en terraplén se dispone, además de una berma de 0,75 m de ancho. En tramos en desmonte se contempla una cuneta de pie de desmonte de ancho total 1,5 m. Entre la cuneta y el talud de desmonte se dispone de una berma de 1 m.

En lo que se refiere a la sección en viaductos (obras de paso), ésta será la misma que la contemplada en calzada a cielo abierto, es decir, dos carriles de 3,5 de ancho con arcenes de 1,5 m de ancho a cada lado, exceptuando los viaductos de longitud superior a 100 m dónde el arcén se reducirá a 1m.

La sección considerada en túneles, tal y como se exige en la Norma 3.1-IC para carreteras convencionales C-80, consiste en dos carriles de 3,5 m de ancho separados una distancia de 1m, arcenes de 1,0 m de ancho y aceras de anchura 0,75 m a lado y lado de la calzada.

El trazado de las distintas alternativas propuestas se ha proyectado en base a la Instrucción de Carreteras 3.1-IC, "Trazado", aprobada el 27 de diciembre de 1999. Las características de diseño consideradas son, de acuerdo con la Orden de Estudio para el "Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca sur del nuevo túnel de Viella". Las características para el diseño del nuevo acondicionamiento son las siguientes:

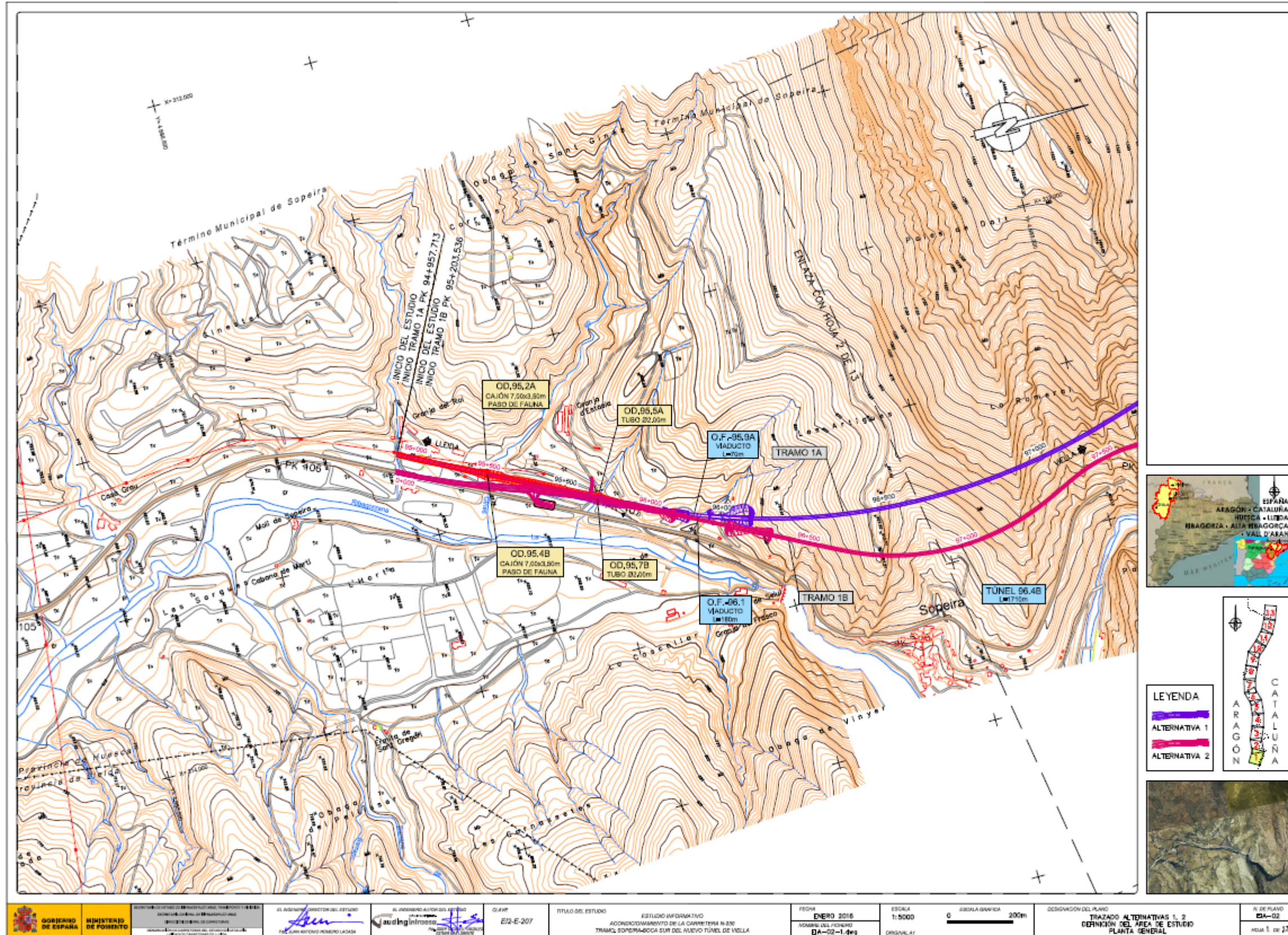
**Velocidad de proyecto:** carretera convencional C-80 (aceptable de manera esporádica la disminución de características hasta C-60). La velocidad de proyecto se determinará en función del coste por kilómetro de actuación de las alternativas propuestas, con el objetivo de que dichos costes cumplan con los parámetros de eficiencia establecidos por la Orden FOM/3317/2010.

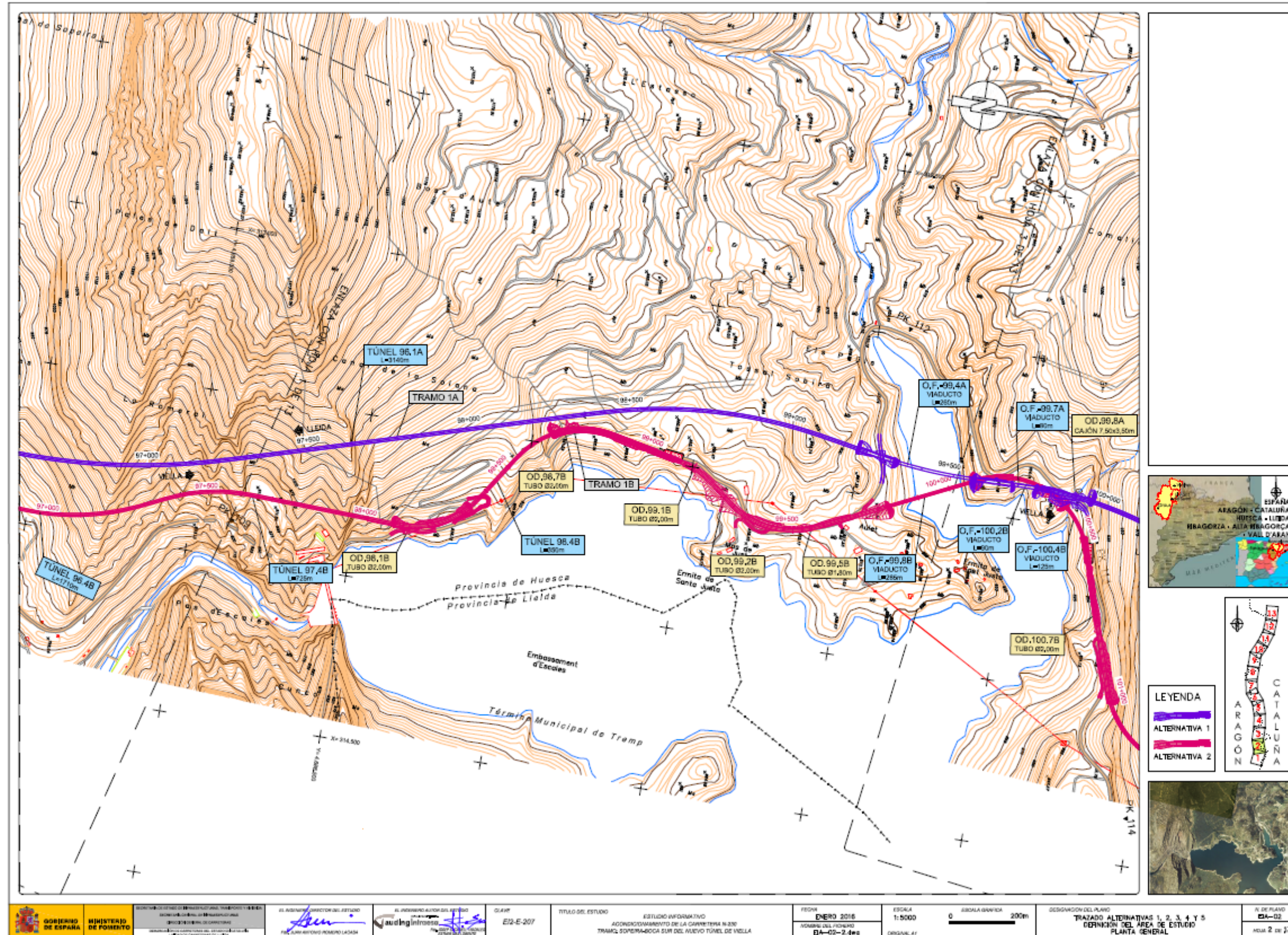
**Calzada:** 7 m.

**Arcenes:** 1,0 – 1,50 m (con cuneta de seguridad adosada). Se considera una de las prioridades del estudio informativo la mejora de la sección transversal, actualmente sin arcenes en más del 80 % del tramo.

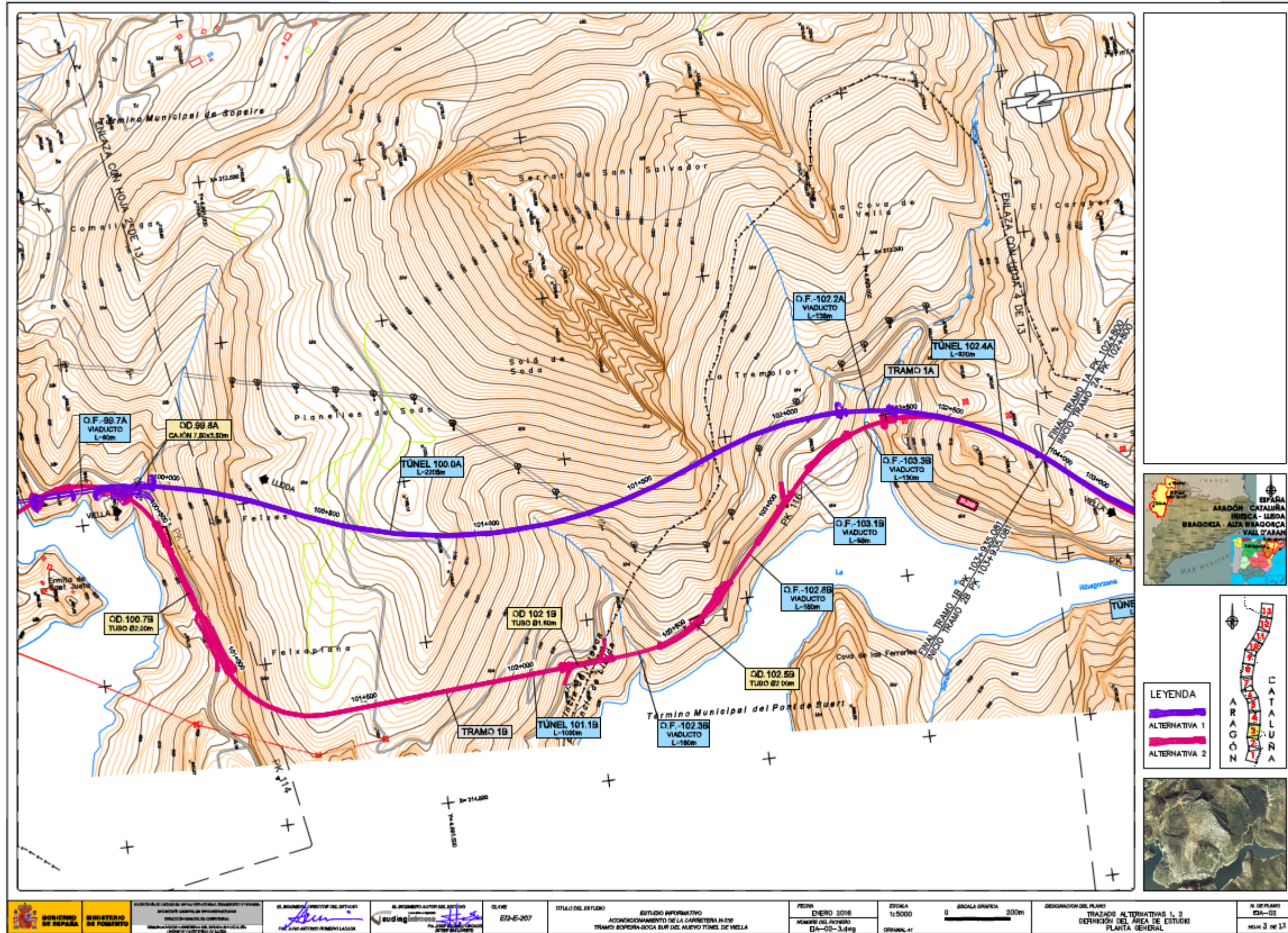
**Restantes características:** Las contenidas en la vigente Norma 3.1-IC para una carretera convencional.

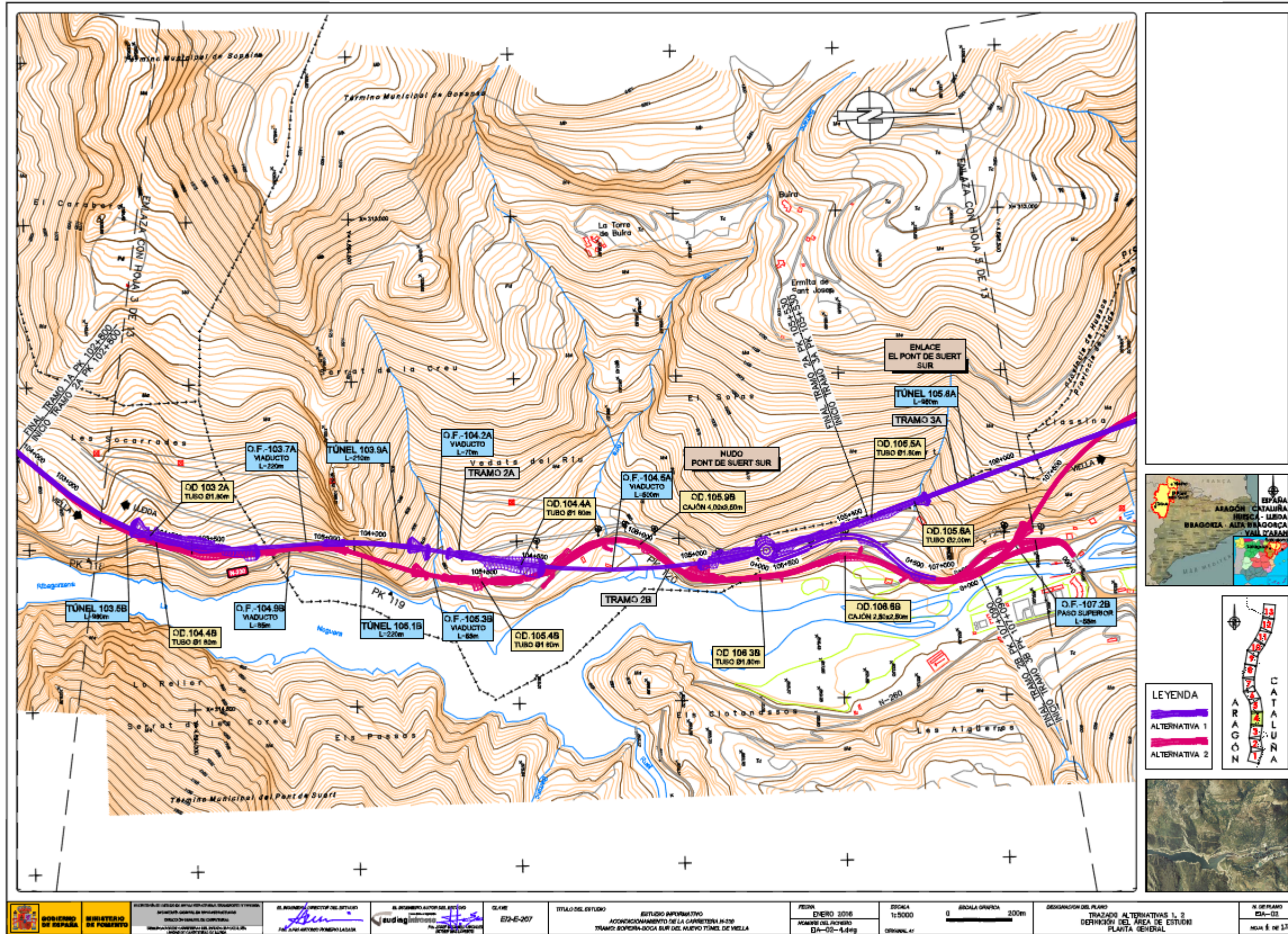
A continuación se adjuntan una serie de planos donde se presenta el trazado de las dos alternativas estudiadas.

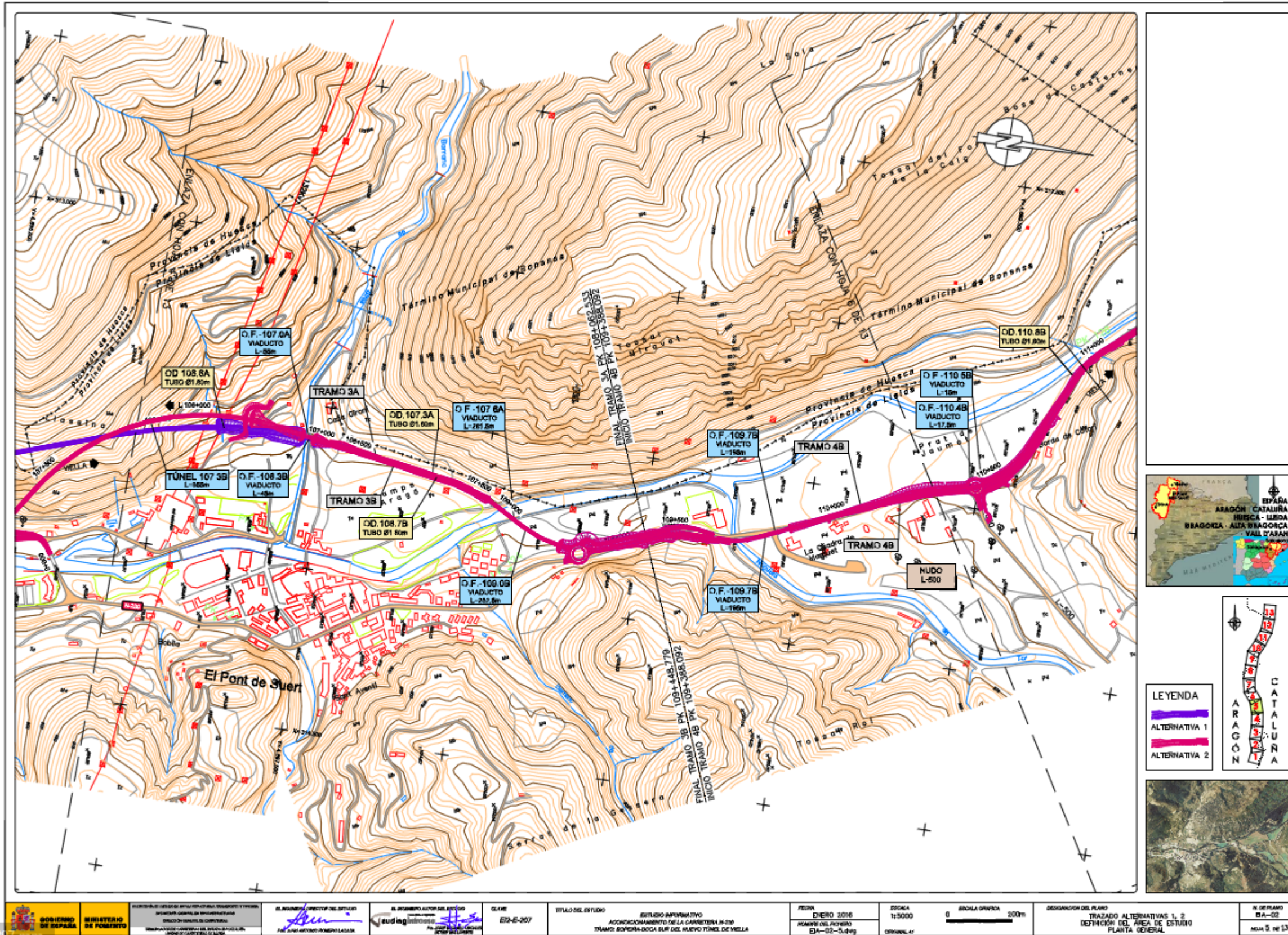




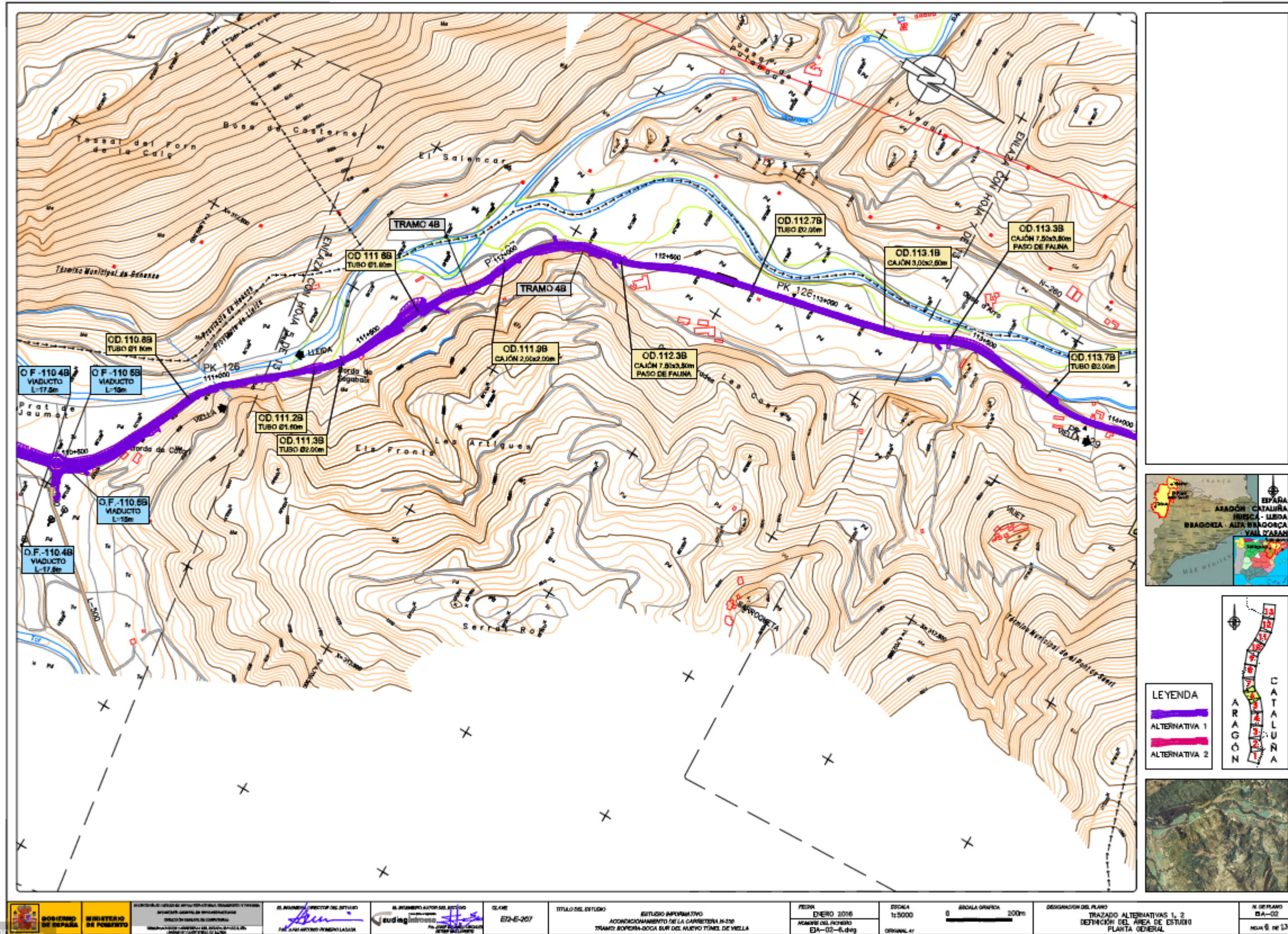
 GOBIERNO DE ESPAÑA	 MINISTERIO DE POLÍTICA TERRITORIAL, URBANISMO Y OBRAS PÚBLICAS	 GOBIERNO DE ARAGÓN	 GOBIERNO DE ARAGÓN	 GOBIERNO DE ARAGÓN	CLAVE: E2-E-207	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA: DICIEMBRE 2016 VERSIONES DEL DISEÑO: BA-02-2.4.es	ESCALA: 1:5000 ORIGINAL: 47	0 200m ESCALA GRAFICA	DESIGNACIÓN DEL PLANO: TRAZADO ALTERNATIVAS 1, 2, 3, 4 Y 5 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PLANTA GENERAL	N.º DE PLANO: BA-02 HOJA 2 DE 13

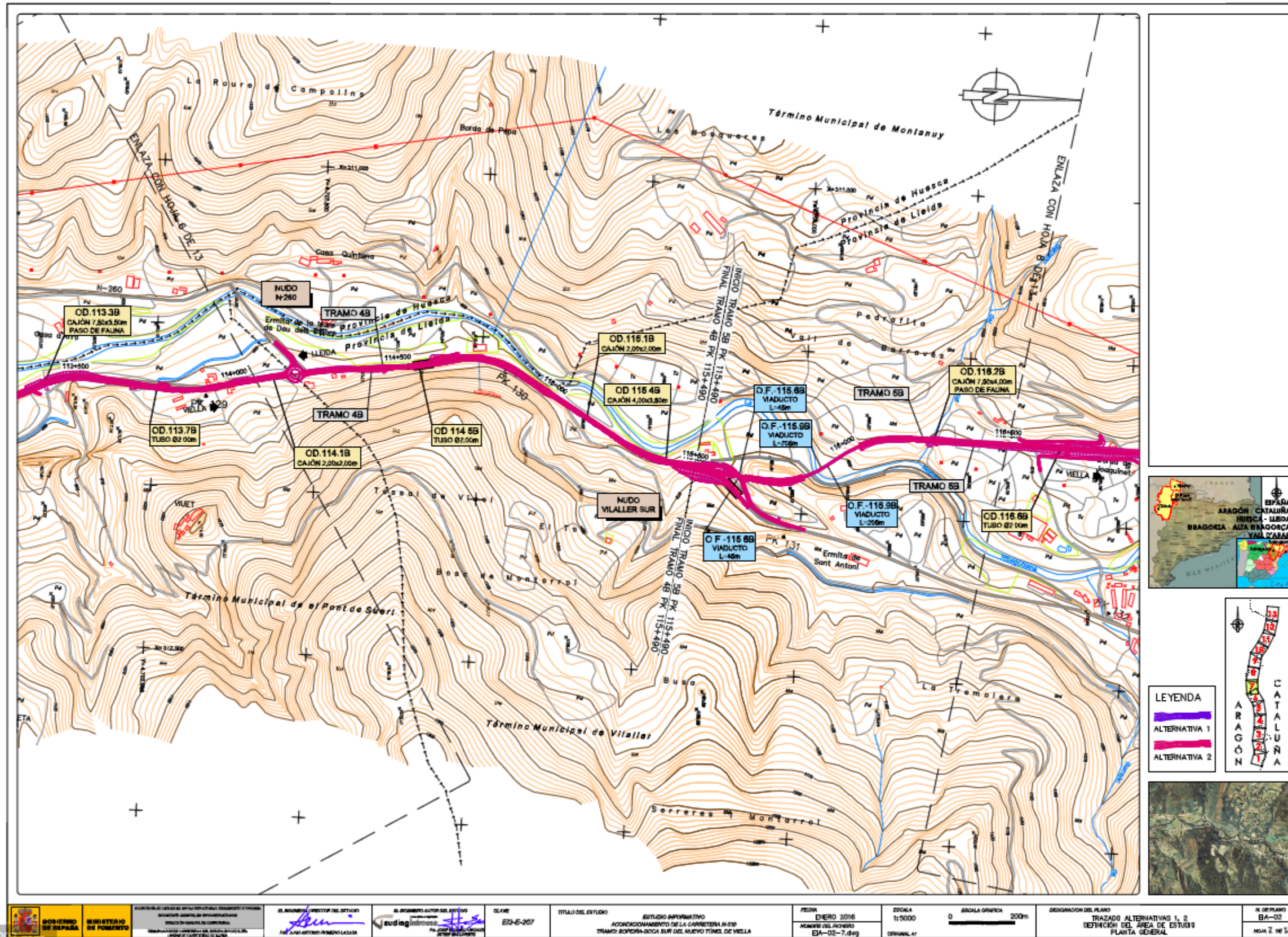




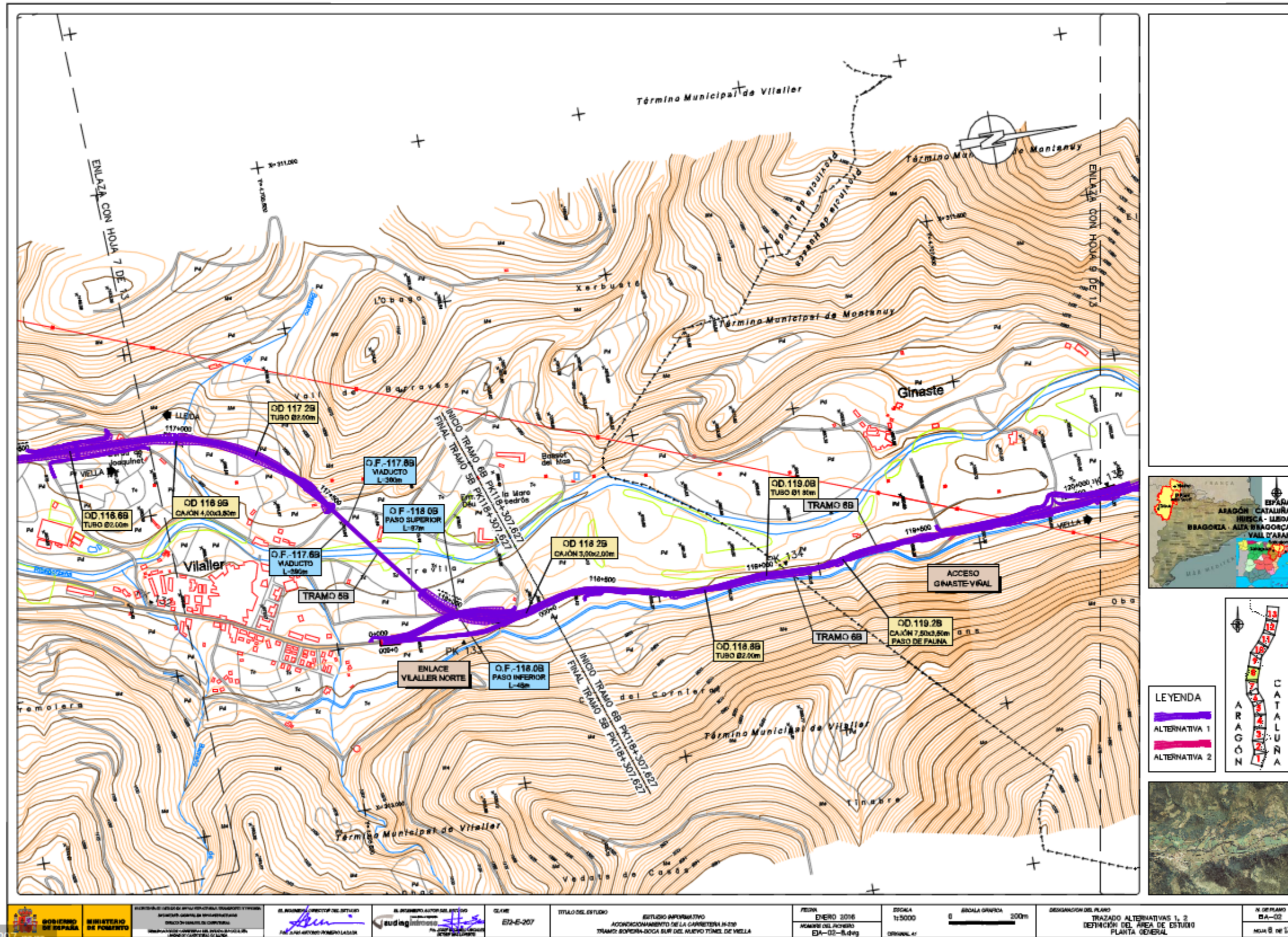


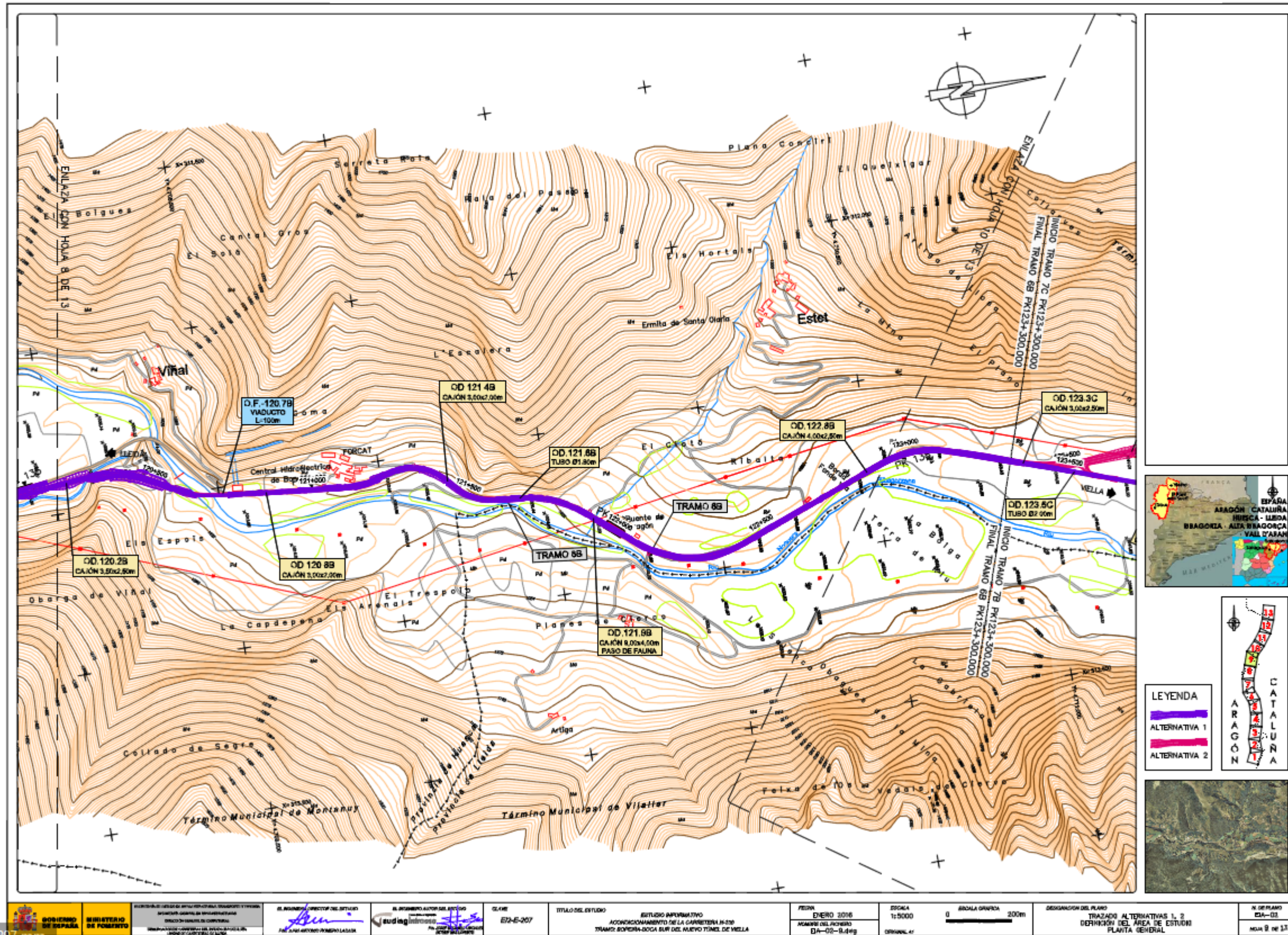




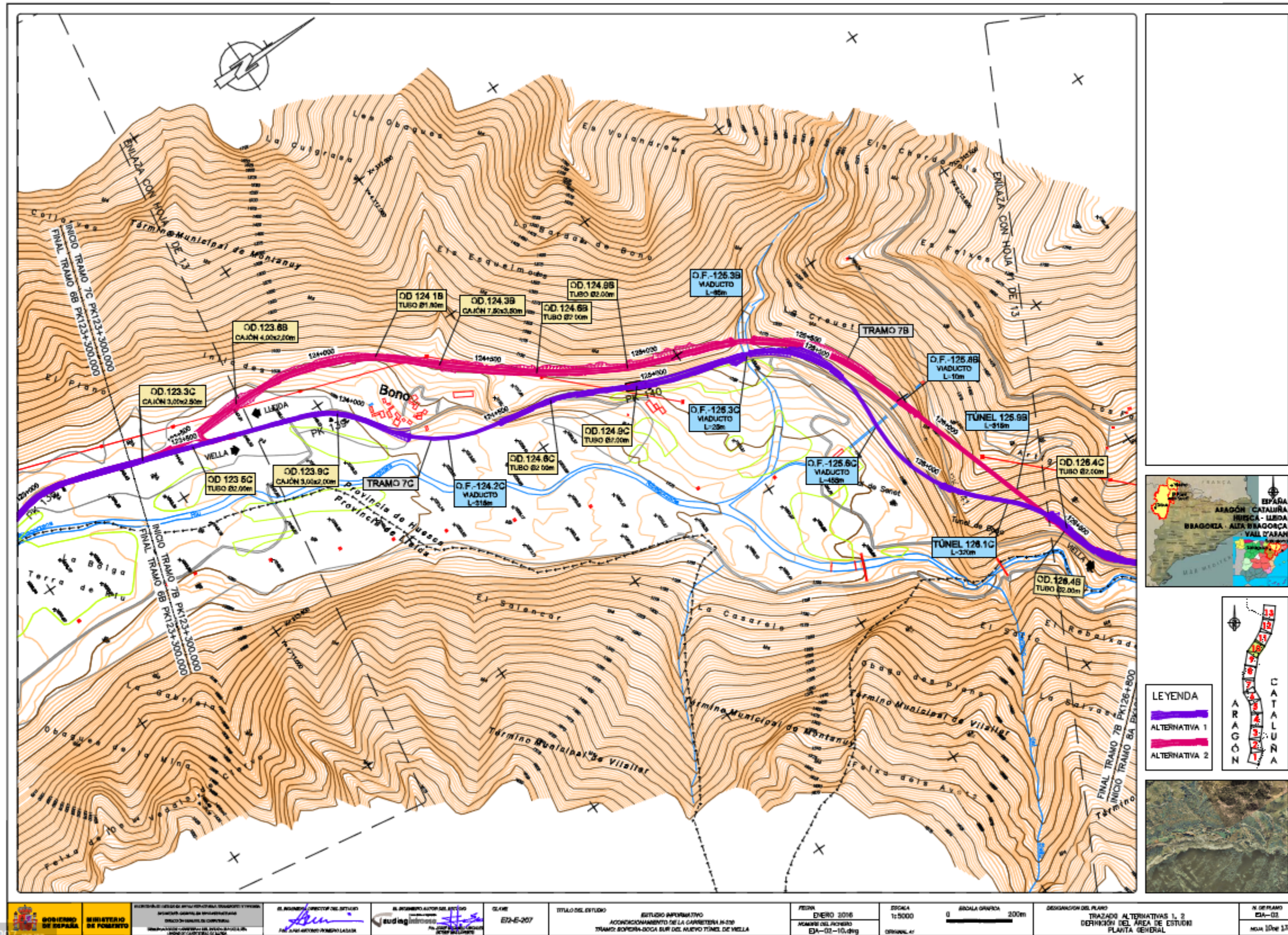


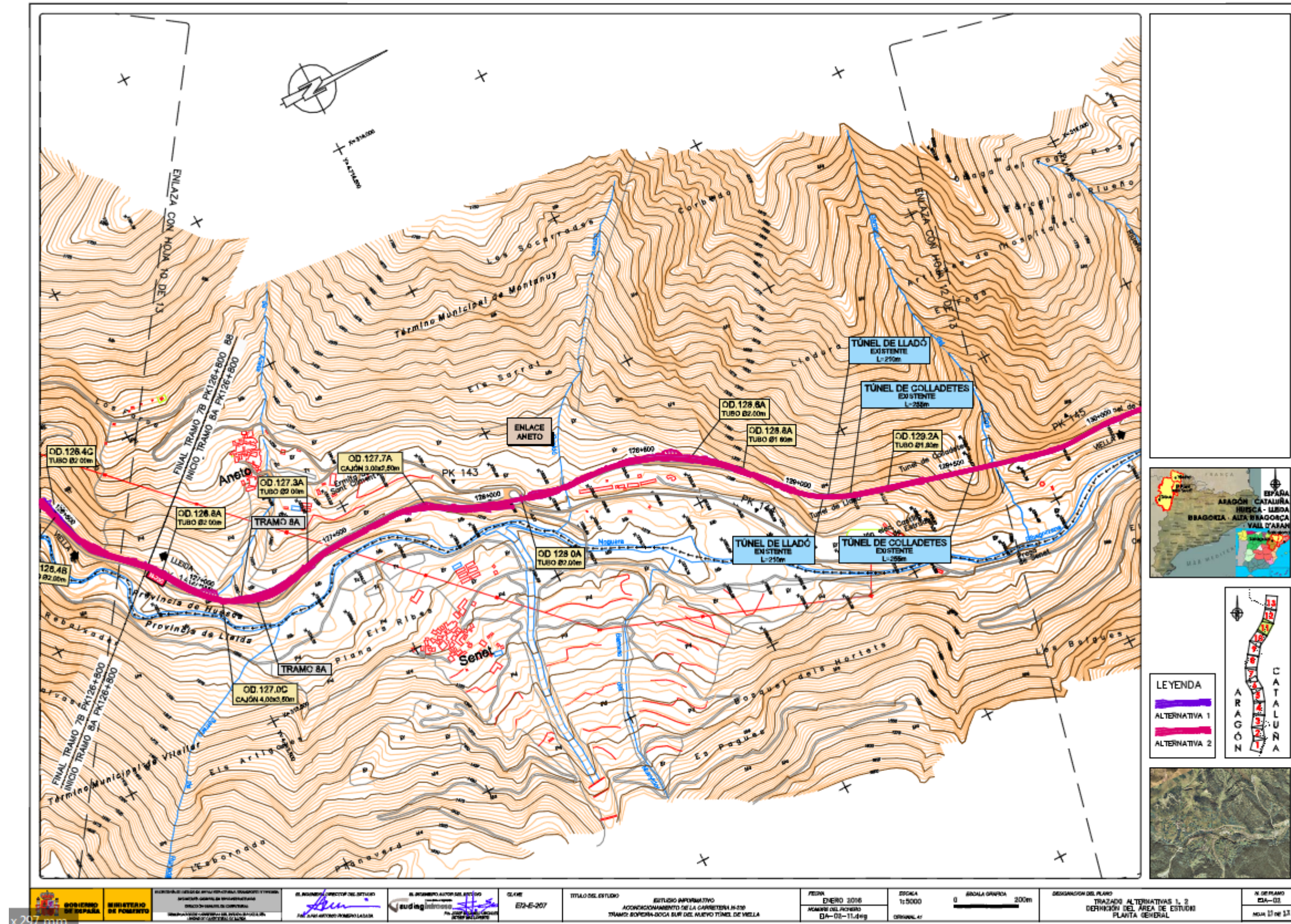
 GOBIERNO DE ARAGÓN MINISTERIO DE FOMENTO	 GOBIERNO ESPAÑOL MINISTERIO DE FOMENTO	 DIRECTOR DEL ESTUDIO	 audingIntraesa	SL/VE E72-E-207	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA ENERO 2016 MOMENTO DEL PROYECTO EIA-02-7.dwg	ESCALA 1:5000 ORIGEN: A.T.	BARRA GRÁFICA 0 200m	DESIGNACIÓN DEL PLANO TRAZADO ALTERNATIVAS 1, 2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PLANTA GENERAL	N.º DEL PLANO BA-02 HOJA 2 DE 13

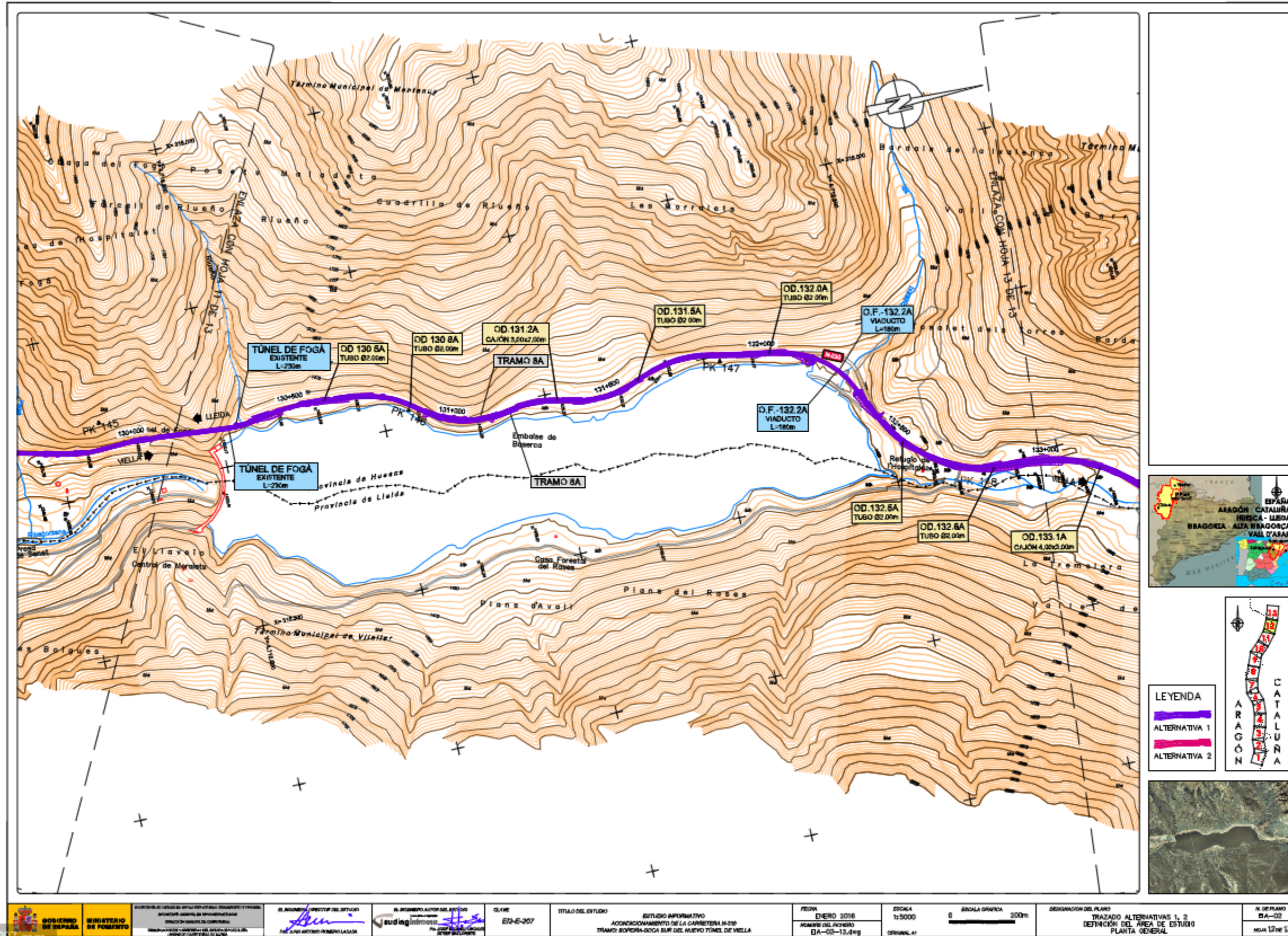




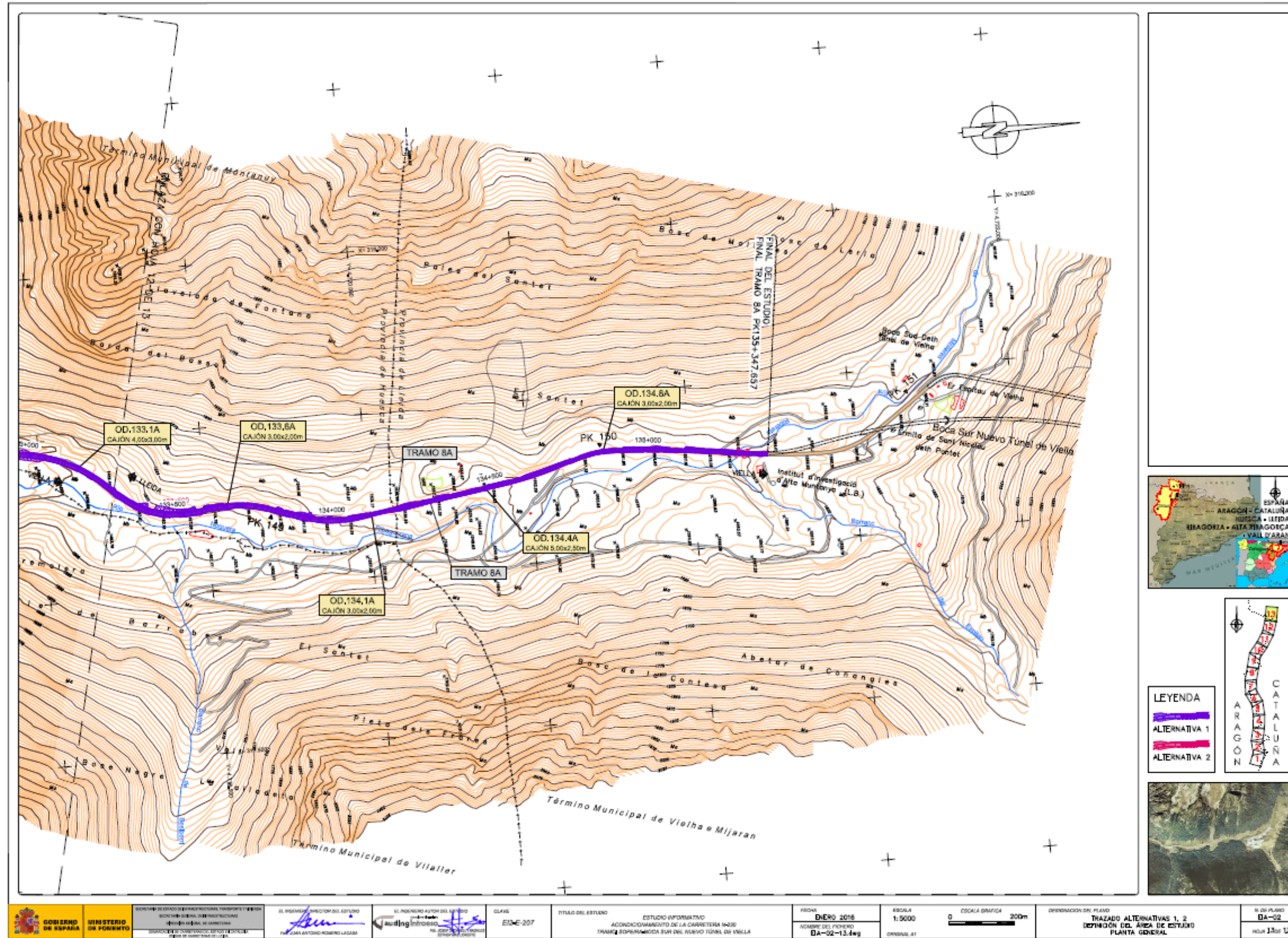
				CLAVE: E2-E-207	TÍTULO DEL ESTUDIO: ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TÚNEL DE VIELLA	FECHA: ENERO 2016 ACABADO DEL ARCHIVO: DA-00-8.dwg	ESCALA: 1:5000 SISTEMA DE COORDENADAS: UTM	BARRA GRÁFICA: 0 300m	DENOMINACIÓN DEL PLANO: TRAZADO ALTERNATIVAS 1, 2 DERIVACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PLANTA GENERAL	N.º DE PLANO: CA-03 HOJA 8 DE 17
--	--	--	--	-----------------	---	---	---	-----------------------	---	-------------------------------------







	DIRECCIÓN GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS PÚBLICAS	EL INGENIERO EN CARGA DEL ESTUDIO 	EL INGENIERO AUTOPRODUCIDO DEL ESTUDIO 	CLAVE E72-E-207	TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO: SOPEIRA-BOCA SUR DEL NUEVO TUNEL DE VIELLA	FECHA ENERO 2016 MOMENTO DEL PROYECTO BA-02-13.dwg	ESCALA 1:5000 ORIENTACIÓN ORIGINAL	ESCALA GRÁFICA 0 200m	DESIGNACIÓN DEL PLANO TRAZADO ALTERNATIVAS 1, 2 DEFINICIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO PLANTA GENERAL	N.º DEL PLANO BA-02 HOJA 12 DE 13
	GOBIERNO DE ARAGÓN MINISTERIO DE TRANSPORTES									



<p>GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE TRANSPORTES, INFRAESTRUCTURAS Y TURISMO</p>	<p>GOBIERNO DE ARAGÓN</p>	<p>EL INGENIERO EN CARRETERAS DEL ESTUDIO Antonio Romero Lacort</p>	<p>EL INGENIERO APOSTADO DEL ESTUDIO Auding Intraesa</p>	<p>CLASE EIM-E-207</p>	<p>TÍTULO DEL ESTUDIO ESTUDIO INFORMATIVO ACONDICIONAMIENTO DE LA CARRETERA N-230 TRAMO SOPEIRA-MIJCIA SUR DEL NUEVO TUNEL DE VIELLA</p>	<p>FECHA Diciembre 2016 NOMBRE DEL PROYECTO BA-02-13.fwg</p>	<p>ESCALA 1:5000 ESCALA GRAFICA 0 200m</p>	<p>DEFINICION DEL PLANO TRAZADO ALTERNATIVAS 1, 2 DEFINICION DEL AREA DE ESTUDIO PLANTA GENERAL</p>	<p>N.º DEL PLANO BA-02 HOJA 13 de 13</p>



## 14.2 Descripción del estado inicial del medio

A continuación se adjunta una síntesis de los aspectos ambientales más significativos:

### 14.2.1 Situación geográfica

El corredor definido por el ámbito de estudio discurre de sur a norte, desde el término de Sopeira, en la provincia de Huesca, hasta la boca sur del túnel de Viella, interceptando desniveles considerables que se salvan mediante la proyección de varios túneles y viaductos. Los aproximadamente 40 km de trazado proyectados circulan por un relieve muy accidentado en paralelo al río Noguera Ribagorzana y, a medida que se acercan al tramo final, se ajustan al trazado actual de la N-230, donde se alcanzan las altitudes más importantes del ámbito (con cotas de más de 2.500 m).

Los núcleos de población interceptados por la infraestructura se caracterizan por presentar unas bajas densidades de población, siendo especialmente relevante el caso de Sopeira, Bonansa o Montanuy, con densidades entorno a los 2 habitantes por km<sup>2</sup>.

### 14.2.2 Clima

Para la caracterización climática de la zona de estudio se han seleccionado aquellas estaciones cuya extensión y calidad de sus registros, distribución geográfica y altitud, son más adecuadas para representar las condiciones de la zona. En este sentido, se han considerado los datos de cuatro estaciones meteorológicas pertenecientes al Instituto Nacional de Meteorología (INM), siendo éstas las siguientes: estaciones 9-736 Vilaller, 9-738 Caldes de Boí, 9-741 Boí central y 9-745 El Pont de Suert.

A nivel de temperaturas, el sector se caracteriza por presentar temperaturas bajas, con medias entorno a los 5°C en invierno y frecuentes registros bajo cero, extendiéndose la duración media del periodo de heladas a lo largo de unos tres meses. Los veranos presentan temperaturas suaves, con medias de aproximadamente 19°C. A lo largo del año se produce una oscilación térmica media, con temperaturas que van de los 1,75°C en enero a los 19,86°C en julio.

Las precipitaciones son abundantes y presentan medidas entorno a los 1.028 mm, que se distribuyen a lo largo del año dando lugar a dos máximos, uno en primavera y otro en

otoño. Las precipitaciones en forma de nieve son frecuentes entre noviembre y febrero, así como también son relativamente habituales los episodios de niebla en alguna de las estaciones situadas a lo largo del trazado.

En cuanto al régimen de vientos, la componente dominante es la sur, según los datos de la estación situada en El Pont de Suert, aunque las velocidades medias registradas no son muy importantes.

A partir de la clasificación climática de Papadakis, el tramo norte del trazado se caracteriza por un clima Patagónico húmedo, mientras que el tramo sur corresponde a un clima Templado cálido.

### 14.2.3 Geomorfología, hidrogeología y riesgos geológicos

- **Geomorfología**

El ámbito de estudio queda incluido dentro de la macroestructura de la cordillera pirenaica, en la que se encuentran relieves de gran pendiente, con cotas superiores a los 2.000 metros. Se observa la formación de valles en forma de V, cuyo resultado es el efecto de la erosión fluvial, y de pequeñas vaguadas en forma de U, como resultado de la erosión glacial.

En contraposición con estos escarpados relieves, se abre paso el valle del río Noguera Ribagorzana, responsable de la mayor parte de las depresiones fluviales del ámbito.

- **Geología y suelos**

Dentro de la macroestructura de la Cordillera Pirenaica, el ámbito de estudio se incluye en los dominios de la zona axial y de la zona sur pirenaica. El primero de los dominios está formado por materiales que van de la edad Precámbrica hasta el Carbonífero superior, y se extienden desde la boca sur del túnel de Viella hasta El Pont de Suert. Por otro lado, la zona sur pirenaica está integrada por materiales mesozoicos, cenozoicos y jurásicos, y abarca desde El Pont de Suert hasta el inicio del recorrido en Sopeira.

A nivel local, los materiales encontrados en el ámbito del proyecto son mesozoicos y paleozoicos, aunque también pueden encontrarse algunos depósitos más modernos,

correspondientes al cuaternario. A continuación se relacionan las unidades geológicas presentes en el ámbito:

**TABLA 151.**  
Unidades geológicas en el ámbito de estudio.

Periodo geológico	Unidad litológica
Cuaternario	<b>Qal</b> (Cuaternario aluvial) <b>Qcol</b> (Cuaternario coluvial) <b>Qt</b> (Cuaternario de terraza) <b>Qd</b> (Conos de deyección) <b>Qch</b> (Canchales) <b>Qm</b> (Morrenas glaciares) <b>Qcoalg</b> (Coluviales-aluviales groseros)
Paleógeno (Oligoceno)	<b>OLcg</b> (Conglomerados masivos)
Cretácico	<b>Cccm</b> (Calizas y calizas margosas) <b>Cc</b> (Calizas) <b>Cmmc</b> (Margas y margocalizas) <b>Ct</b> (Turbiditas) <b>Cm</b> (Margas) <b>Cb</b> (Brechas de falla)
Jurásico	<b>Jc</b> (Calizas)
Triásico	<b>Ty</b> (Yesos con arcillas y margas) <b>Tv</b> (Triásico volcánico, diabasas y ofitas) <b>Td</b> (Areniscas, limolitas y conglomerados) <b>Tcy</b> (Calizas, dolomías, arcillas y yesos) <b>Tc</b> (Turbitas)
Carbonífero	<b>Cae</b> (Pizarras y esquistos)
Devónico	<b>Dc</b> (Calizas negras y calcoesquistos ) <b>Dp</b> (Pizarras negras arenosas y calizas) <b>Dcqd</b> (Calizas, cuarcitas y dolomías) <b>Dcmp</b> (Calcoesquistos negros y corneanas)
Silúrico	<b>Sp</b> (Pizarras negras)
Rocas metamórficas	<b>Mi</b> (Cuarcitas con intrusiones graníticas)
Rocas plutónicas	<b>Gd</b> (Granodiorita) <b>Gr</b> (Granito porfiroide)

Fuente: Estudio Informativo. Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella.

#### • Hidrogeología

Entre la localidad de Arén y la zona situada inmediatamente al sur de Vilaller, se atraviesa el sector oriental de la unidad hidrogeológica UH-03.02 denominada Cotiella-Turbón, así como el sector occidental de la unidad UH-03.03 denominada Tremp-Isona. Los acuíferos que se desarrollan en esta zona se caracterizan por presentar una alta permeabilidad por fisuración y karstificación, así como por disponer de porosidad intergranular. Todos ellos podrán quedar afectados por los túneles de los tramos 1 y 2.

En cuanto al comportamiento hidráulico de los acuíferos, su recarga se produce por infiltración mientras que la descarga está asociada a manantiales situados a nivel del río Noguera-Ribagorzana, alguno de los cuales se encuentra bajo las aguas de los embalses.

Entre los acuíferos afectados por la ejecución del proyecto, en el tramo inicial destaca el formado por el aluvial y las terrazas del río Noguera-Ribagorzana, mientras que entre el sur de Vilaller y el final del trazado no se producirá la afectación de grandes acuíferos debido a que, los materiales predominantes tampoco favorecen la formación de los mismos.

De los acuíferos asociados al aluvial del río Noguera-Ribagorzana, cabe señalar que en determinados tramos adquiere gran importancia, como sucede entre Vilaller y Senet, donde el acuífero es de elevada permeabilidad y el nivel freático se sitúa a escasa profundidad. En el ámbito también se encuentran depósitos de conos de deyección que dan lugar a la formación de acuíferos de gran potencia, permeabilidad entre media y elevada, y que están conectados con el aluvial del río. Por último, en el caso de los depósitos coluviales, se trata de acuíferos de escaso espesor, con permeabilidades variables en función de la litología, que pueden dar lugar a la formación de acuíferos colgados que podrán aportar agua a las excavaciones en caso de que se les afecte.

#### • Riesgos geológicos

##### Deslizamientos y desprendimientos

Dado que la orografía del terreno presenta un relieve muy pronunciado, debe tenerse en cuenta el riesgo a que se produzcan situaciones de inestabilidad en los taludes y nuevas superficies generadas. En los suelos cuaternarios, deberá dedicarse una especial

consideración a las pendientes de los taludes actuales, así como al uso de bermas u otras estructuras de contención de taludes de grandes dimensiones.

Asimismo, en la zona donde se encuentran los materiales carbonatados en el inicio del tramo, podrán producirse desprendimientos debido a la fracturación de las rocas y a otros planos de debilidad. En las zonas de predominio de materiales metamórficos (al norte de Vilaller), la esquistosidad y la fisuración de la roca hacen que aumente la inestabilidad en estos taludes.

A las características de los materiales, debe añadirse el efecto de la presencia o ausencia de agua, ya que puede contribuir a incrementar el fenómeno de inestabilidad en los taludes. Este aspecto debe tenerse en cuenta a lo largo de todo el corredor puesto que se ha identificado un cierto riesgo de erosionabilidad hídrico-fluvial, que contribuiría a intensificar los fenómenos de inestabilidad debidos a la naturaleza de los materiales.

#### Riesgo sísmico

La mayor parte del ámbito se encuentra fuera de la acción sísmica, a excepción del tramo comprendido entre las localidades de Aneto y Senet, donde este riesgo deberá tenerse en cuenta para llevar a cabo el cálculo de las estructuras.

#### Inundaciones y aludes

La configuración actual, con una pronunciada orografía y un sistema fluvial muy encajado, determina que los puntos con mayor riesgo de inundación son las terrazas aluviales y aquellas zonas en las que se acumulan los sedimentos aluviales actuales. Asimismo, cabe resaltar que en el tramo norte, el deshielo da lugar a la formación de torrenteras que conducen las aguas también al río Noguera-Ribagorzana, contribuyendo al peligro de inundaciones que ya de por sí tiene al valle aluvial.

En cuanto al riesgo de aludes, se concentra en la zona más septentrional del ámbito, donde las precipitaciones en forma de nieve son remarcables.

#### Karstificación

Los fenómenos de karstificación pueden darse en el entorno de la localidad de Sopeira, donde se encuentran las rocas calcáreas y se da la presencia de agua, lo que permite la

aparición del fenómeno. La incidencia de este riesgo puede propiciar la aparición de problemas por subsidencia o colapsos del terreno, y suponen un riesgo en las zonas de túnel debido a las cavidades que ya puedan estar formadas.

#### 14.2.4 Hidrología

- **Hidrología superficial**

El corredor avanza encajado a lo largo del valle del río Noguera-Ribagorzana, un afluente del río Segre cuyo nacimiento se encuentra en el macizo pirenaico de la Maladeta. A lo largo de sus casi 130 km de recorrido, el curso va marcando los límites de Aragón y Cataluña, hasta llegar a la localidad de Corbins, donde confluye con el río Segre.

Además de este, cabe destacar la presencia de los ríos Noguera de Tor y del río Llauset y de numerosos barrancos que conducen las aguas desde las vertientes montañosas al Noguera Ribagorzana entre los que se encuentran el Barranco de Aulet, el de les Casetes, el de Riupedrós, el de Aneto y el de Besiberri, entre otros.

Por otro lado, en el ámbito se da la presencia de dos embalses del río Noguera Ribagorzana, el de Escales y el de Baserca, con capacidad para 152 y 22 hm<sup>3</sup> respectivamente, cuya finalidad es la producción de energía hidroeléctrica.

En relación con la hidrología superficial, destaca que en el tramo del Noguera Ribagorzana incluido en el ámbito de estudio se encuentran tres estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

- **Hidrología subterránea**

Todos los acuíferos presentes en el ámbito de estudio pertenecen a la Cuenca Hidrográfica del Ebro siendo las unidades hidrogeológicas las siguientes:

- Unidad hidrogeológica U.H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Arán.
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.02. Cotiella – Turbón.
- Unidad hidrogeológica U.H. 3.03. Tremp – Isona.

La unidad **U.H. 3.01. Alto Ésera – Valle de Aran** es la que está menos representada en el ámbito de estudio, dado que únicamente se encuentra en una pequeña área del extremo septentrional, al oeste de la entrada del túnel de Viella. Dentro de la misma se identifican hasta tres acuíferos cuya recarga es de carácter nivopluvial, sin que se conozca ningún punto de descarga dentro del ámbito de estudio.

En cuanto a la segunda de las unidades identificadas, la **U.H. 3.02. Cotiella – Turbón**, se trata de una unidad que se encuentra en las Sierras Interiores Surpirenaicas, entre los ríos Cinca y Noguera Ribagorzana. Dentro del ámbito de estudio, esta unidad ocupa aproximadamente el sector occidental definido por el río, y se extiende desde el inicio del tramo de estudio hasta El Pont de Suert.

La unidad está integrada por un total de cinco acuíferos, siendo libres, confinados o mixtos en función del material predominante en cada uno de ellos. La recarga de los mismos se produce directamente por las precipitaciones, mientras que el drenaje se produce desde el río Noguera Ribagorzana.

Por último, se ha identificado la unidad **U.H. 3.03. Tremp – Isona**, que comprende los relieves de las Sierras del Montsec, Sant Corneli, Carreu, Boumort, Gulp y de Prada, y se extiende de este a oeste entre el Noguera Ribagorzana y el Segre. Dentro del ámbito de estudio, esta unidad está presente al este del río Noguera Ribagorzana, desde el inicio del trazado hasta El Pont de Suert.

En esta unidad se identifican hasta 6 acuíferos de carácter libre y confinado, la recarga de los cuales se produce por infiltración del agua de lluvia, mientras que la descarga tiene lugar a través de manantiales y ríos.

#### 14.2.5 Vegetación

- **Biogeografía y bioclimatología**

A nivel de biogeografía, según el mapa de series de vegetación de España de Rivas-Martínez, el primer tramo del ámbito de estudio corresponde con la Region Mediterránea dentro de la cual, se clasifica como Subregión Mediterráneo-Iberolevantina – Provincia Aragonesa – Sector Somontano-Aragonés. El segundo tramo del trazado comprendido entre el embalse de Sopeira y el túnel de Viella, corresponde con la Región

Eurosiberiana, dentro de la cual se clasifica como Subregión Atlántico-Medioeuropea – Superprovincia Alpino-Pirenaica – Provincia Pirenaica – Sector Pirenaico Oriental – Subsector Ribagorzano-Pallares.



**FOTOGRAFÍA 49.** Vista del fondo de valle desde Aneto.

En cuanto a la bioclimatología, el corredor del ámbito ocupa una pequeña porción de piso submediterráneo al sur del embalse de Sopeira, y una proporción grande de piso montano. Sólo en el tramo final septentrional se extiende el piso alpino y subalpino, apartado del fondo del valle.

- **Dominio de la vegetación potencial**

La vegetación potencial hace referencia a las formaciones vegetales predecibles sin intervención humana, que según el ambiente y los factores evolutivos, pueden encontrarse en un ámbito de estudio.

A nivel de formaciones azonales, el territorio se divide en 12 series climatófilas, en las que hay 1 formación del piso alpino, 2 del piso subalpino, 8 del piso montano y solamente

1 del piso supramediterráneo. A continuación se adjunta un cuadro en el que se identifican las series que corresponden a cada uno de los pisos.

**TABLA 152.**  
Series de vegetación climatofila en el ámbito de estudio.

Región	Piso	Cod. serie	Nomenclatura serie de vegetación climatofila	Características
Eurosiberiana	Alpino	1a	Serie alpina pirenaica central silicícola de <i>Carex curvula</i> ( <i>Gentiana alpinae-Cariceto curvulae sigmetum</i> ). VP, pastizales alpinos acidófilos	Constituida sólo por estrato herbáceo especializado en colonizar gleras y fisuras de roca. Se desarrolla en altitudes entre 2.200 y 2.500 m.
	Subalpino	2a	Serie subalpina pirenaica acidófila esciófila del pino negro o <i>Pinus uncinata</i> ( <i>Rhododendro-Pineto uncinatae sigmetum</i> ). VP, pinares negros de rododendro	Pinar cerrado ubicado en espacios llanos que se desarrolla entre los 1.600 y los 2.400m.
		2c	Serie subalpina pirenaica heliófila de pino negro o <i>Pinus uncinata</i> ( <i>Arctostaphylo-Pineto uncinatae sigmetum</i> ). VP, pinares negros con gayubas	Pinar poco denso que se encuentra entre los 1.500 y los 2.500 m.
	Montano	3a	Serie altimontana pirenaica silicícola del pino albar o <i>Pinus sylvestris</i> ( <i>Veronica officinalis-Pineto sylvestris sigmetum</i> ). VP, pinares albares	Pinar denso y con sotobosques ricos en pequeños arbustos y estrato herbáceo. En solanas y crestas venteadas entre los 1.300 y los 1.800 m.
		3b	Serie altimontana pirenaica oriental calcícola del pino albar o <i>Pinus sylvestris</i> ( <i>Polygalo calcareae-Pineto sylvestris sigmetum</i> ). VP, pinares albares	Pinar denso con sotobosque rico en hierbas y arbustos, entre los 1.100 y los 1.600 m.
		4b	Serie altimontana pirenaica acidófila del abeto o <i>Abies alba</i> . ( <i>Goodyero-Abieteto albae sigmetum</i> ). VP, abetales	Bosque denso de abetos, acompañado de hayas y serbales. En laderas expuestas a norte entre los 1.100 y los 1.600 m.
		5a	Serie montana pirenaica basófila y ombrófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> ( <i>Scillo liliohyacinthi-Fageto sigmetum</i> ). VP, hayedos	Hayedo de gran porte con sotobosque de neófitos y vegetación herbácea, que se encuentra en ladera entre los 900 y los 1.600 m.
		5e	Serie montana pirenaica calcícola y termófila del haya o <i>Fagus sylvatica</i> ( <i>Buxo-Fageto sigmetum</i> ). VP, hayedos	Hayedo de pequeña talla desarrollado entre los 800 y los 1.300 m
		6c	Serie montana pirenaica mesofítica del fresno o <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Brachypodio sylvatici-Fraxineto excelsioris sigmetum</i> ).	Bosque mixto caducifolio en el fondo de valles y colusiones de pie de montaña.

Región	Piso	Cod. serie	Nomenclatura serie de vegetación climatofila	Características
Mediterránea	Supramediterráneo		VP, Fresnedas	
		10	Serie montana pirenaica del roble peloso o <i>Quercus pubescens</i> ( <i>Buxo sempervirentis-Querceto pubescentis sigmetum</i> ). VP, robledales pelosos	Formación boscosa densa y de talla media, acompañado de sotobosque.
		11c	Serie montana pirenaica y supramediterránea aragonesa de la encina o <i>Quercus rotundifolia</i> ( <i>Helleboro foetid-Querceto rotundifoliae sigmetum</i> ). VP, encinares	En zonas de carácter continental y expuestos al sur.
		19c	Serie supra-mesomediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de quejigo o <i>Quercus faginea</i> ( <i>Violo willkommii-Querceto fagineae sigmetum</i> ). VP, quejigares	Bosque denso con árboles caducos o marcescentes.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a las formaciones zonales, su presencia está determinada por la presencia de agua y por el grado de contaminación de las mismas. Este es el caso de la vegetación de ribera que se encuentra en el fondo del valle y en las vaguadas drenantes o cauces secundarios, donde se desarrollan alisedas, saucedas y choperas, acompañadas de estratos inferiores diversos.

• **Comunidades actuales**

Se ha llevado a cabo una identificación de las cubiertas vegetales presentes a lo largo del corredor dando lugar a los siguientes grupos fisionómicos:

- Vegetación forestal
- Matorrales
- Pastizales
- Turberas
- Vegetación de gleras y roquedos
- Cultivos o prados de siega
- Áreas denudadas

En cuanto a la **vegetación forestal** cabe resaltar que el entorno de Sopeira, con claras influencias mediterráneas y un efecto de continentalidad no despreciable, está rodeado de formaciones de quejigal. Asimismo, en las elevaciones de Soperia-Escales y en sus contrafuertes, abundan los perennifolios esclerófilos, mientras que en el embalse de Escales se produce una transición entre los ámbitos eurosiberianos y los mediterráneos. Al final del citado embalse, el roble quejigo es sustituido por el peloso, que es la base arbórea de las formaciones eurosiberianas presentes en esta zona. Mientras que ya a partir de Vilaller y al pie de los valles, se suceden las formaciones de frondosos planifolios que combinan con caducos montanos como el avellano, el álamo temblón o el tilo. En estas laderas se alternan los robledales con pinares secundarios de pino albar, siendo cada vez más abundantes las formaciones altimontanas de haya y abeto, que culminan su presencia en la boca sur del túnel de Viella. Además en determinadas laderas, especialmente entre Escales y El Pont de Suert, aparecen repoblaciones forestales de pino albar, y en menor grado salgareño, laricio o negral.

Entre las formaciones de vegetación forestal más significativas se encuentran:

- Bosques altimontanos de haya o haya-abeto, ubicados al norte del embalse de Baserca, hasta la cabecera del Noguera Ribagorzana.
- Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro en solanas con sustrato rocoso granítico, que aparece en el cabecera del Valle de Barrabés.
- Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro en umbrías con sustrato rocoso granítico, abundante también en la cabecera del Valle de Barrabés.
- Bosques aciculifolios subalpinos de abeto o mixto de abeto y pino negro, también en la cabecera granítica del Valle de Barrabés.
- Bosques aciculifolios subalpinos de pino negro y rododendro en las umbrías, que aparece en la mitad superior del valle, y en casi solo la vertiente izquierda del río Noguera Ribagorzana, desde Gelada hasta el valle de Besiberri.
- Bosques mesófilos mixtos de fresno, avellano y roble peloso, en las inmediaciones de Artiga, Estet y Senet.
- Bosques mixtos de roble peloso, avellano y pino albar, afines a terreno calcáreo, presentes en Vilaller y Estet.

- Pinares de repoblación de pino albar, que aparecen en Sarroqueta, en el bosque de Casterner y en el embalse de Baserca.
- Bosques de ribera con chopo y bifolio, presente sólo en Estet y Sarroqueta.
- Bosques montanos aciculifolios en terreno calcáreo de pino albar, en algunas umbrías de Gelada y l'Artiga.
- Robledal submontano xeromesófilo de roble peloso con jara de montaña y boj, que se encuentra entre la cola del embalse de Escales y Vilaller.
- Bosque de ribera en galería, cuya presencia es discontinua en el tramo fluvial que va de Estet al Embalse de Escales.
- Robledales con bojeda y pastos secos.
- Robledal o pinar de pino albar con boj en terreno calcáreo, frecuente en los Pirineos y los valles septentrionales de los prePirineos.
- Robledal con haya y pino albar, que aparece en el Bosque Casterner, cerca del Pont de Suert.
- Sargales, herbazales húmedos y gujarrales del lecho fluvial, desarrollados en lechos fluviales anchos y cuando en la Noguera Ribagorzana pierden preponderancia otras comunidades clímax.
- Herbazales de las orillas de embalse con sauce blanco, presentes en la cola del Embalse de Escales.
- Carrascal montano en terreno calcáreo, en las ladera del embalse de Escales.
- Pinares de repoblación de pino albar y salgareño, abundantes en el lado derecho de la parte meridional del Embalse de Escales.
- Bosque de ribera degradado con chopos y sargales.
- Robledal supramediterráneo de quejigo con pastos secos, que se extiende por la franja prepirenaica del piso submediterráneo y se encuentra en las umbrías de Sopeira y algunas solanas cercanas al Pont de Suert. También está en las laderas del embalse de Escales.

En relación con los **matorrales**, estos se encuentran mayoritariamente en las faldas del sistema rocoso de Sopeira, aunque también ocupan laderas entre Vilaller y Senet. Las formaciones más significativas son:

- Matorral de bojadas y pastos de tendencia calcícola.
- Matorrales montanos en guijarrales de ribera, al sur de Forcat.
- Matorrales submontanos de jara de montaña y boj, en la ladera cercana a Ginast.
- Matorrales y pastos calcícolas entre zonas rocosas.
- Bojeda montana con pastos secos en terreno rocoso

El siguiente grupo de cubiertas es el integrado por los **pastizales**, la unidad más abundante en el valle que obedece a los estados de degradación más extremos de los bosques. Las formaciones que forman parte de este grupo son:

- Pastizales mesófilos montanos con pastos acidófilos y landas mesohigrófilas, que aparecen en el extremo norte del ámbito, entre el embalse de Baserca y la boca sur del túnel de Viella.
- Pastizales mesófilos montanos con pastos grasos, ubicados a pie de la cabecera del Noguera Ribagorzana, más al norte de la boca sur del túnel de Viella.
- Pastizales abiertos del piso alpino en condiciones de rexistacia, presente en pedregales y gleras del lado derecho de la cabecera del Noguera Ribagorzana.
- Pastizales montanos calcícolas o neutrófilos con robledal-bojedal, abundantes en la parte media e inferior del valle de Barrabés.
- Pastizales mesófilos montanos de carquesa con landas de brecina, que se observa en Estet.
- Pastizales montanos de tendencia acidófila con formaciones xerófilas y mesófilas, representado principalmente en Viuet y el este de Vilaller.
- Pastizales montanos de tendencia acidófila con pastos de carquesa y manchas de robledal-bojedal, presente al sur de Vilaller.
- Matorral pastizal con falso junquillo, abundante desde el norte de El Pont de Suert hasta Sopeira.
- Prados secos y pastizales mesófilos submontanos, presente cerca de Sarroqueta.
- Pastizal seco submontano de terreno calcáreo, que aparece cerca de El Pont de Suert,

- Pastos submontanos gipsícolas, presentes al lado del casco urbano de El Pont de Suert.
- Pastos segregados de zonas rocosas.
- Pastos submontanos secos de terrenos ácidos, que aparece en El Pont de Suert.
- Pastos secos montanos en terreno calcáreo.
- Pastos secos con pastos segregados de zonas rocosas, presente en el sur del territorio.

En relación con las **turberas**, sólo hay una formación presente en el ámbito, y se trata de:

- Brezales húmedos atlánticos de Erica tetralix y turberas altas activas, de escasa presencia en el territorio se encuentran algunas manchas en la cabecera del Noguera Ribagorzana.

La **vegetación de roquedos y pedregales**, están más ampliamente representadas en el ámbito, siendo las principales comunidades:

- Matorral montano de rocas y canchales calizos, que aparecen en algunos tramos al sur de Vilaller y en el congosto de Sopeira.
- Vegetación rupícola y del carrascal en solanas calcáreas, presente en las inmediaciones del embalse de Escales.
- Vegetación calcícola de los roquedos y sus pastos intersticiales, en las elevaciones y llanos de Sopeira.

Otro de los grupos de comunidades presentes en el ámbito es el constituido por los **cultivos y los prados de siega**, a lo largo de la cual se produce una importante gradación de cultivos, que responde al diferencial altitudinal del tramo objeto de estudio.

En este sentido en Sopeira aparecen cultivos de cereales verano/invierno o cultivos herbáceos de regadío, y pequeñas manchas de cultivos mediterráneos como el olivo, el almendro o la vid. A partir de El Pont de Suert aparecen secanos de cereal combinados con prados de siega de montaña, predominando estos últimos a partir de Vilaller.

Así, las formaciones más significativas incluidas en este grupo son:

- Prados de siega montanos, que abundan hacia el norte de Vilaller.
- Cultivo mixto de cereal y prados de siega, en las inmediaciones de El Pont de Suert y en Aneto.
- Mixto de prados y pastizales del piso montano, que aparecen en Estet y l'Artiga.
- Cultivo de cereales, especialmente al sur de Sopeira.
- Cultivo de árboles y arbustos mediterráneos, únicamente en la localidad de Sopeira.
- Cultivo de huerta, en Sopeira.
- Cultivos herbáceos de leguminosos o cereales de verano, al sur de Sopeira.

En cuanto a las **Áreas denudadas**, las formaciones más representativas son:

- Área denudada por intervención humana (explotaciones ganaderas, centrales eléctricas, obras en infraestructuras,...), que aparece en diversos asentamientos humanos de todo el trayecto.
- Grandes depósitos detríticos de roca de laderas (morrena), en la cabecera del río y en la morrena de Senet.
- Guijarral del lecho fluvial, entre Senet y el embalse de Baserca.
- Depósitos detríticos de roca de laderas que aparecen en Aneto y cerca de Vilaller.
- Prados secos de zonas erosionadas del piso submontano, presentes al sur de Montanuy.
- Paisaje urbano, en todos los núcleos urbanos.
- Embalses, en Escales y Baserca.

- **Consideraciones a destacar**

A partir de lo expuesto anteriormente se deduce que las formaciones de mayor prioridad serán aquellas con distribuciones poco extendidas y de mayor interés ecológico. Por lo tanto, deberá tenerse en cuenta el valor de los bosques que se extienden desde El Pont de Suert hacia el norte, en los que predominan las formaciones de haya, abeto, roble, así como sus combinaciones.

De igual manera, resulta de sumo interés proteger las galerías de vegetación de ribera debido al papel que desempeñan tanto para la fauna como para la regulación de los procesos erosivos fluviales. Este aspecto debe tenerse en cuenta puesto que varias de estas galerías quedarán interceptadas en varias ocasiones por las alternativas de trazado presentadas.

Atendiendo a las formaciones vegetales, se observa que las que pueden sufrir una mayor alteración son las laderas boscosas entre el Embalse de Escales y el túnel de Viella, donde destacan los robledales, una cubierta considerada de gran valor ecológico.

Será preciso apostar por ejes que eviten, en la medida de lo posible, la ocupación masiva de las citadas formaciones vegetales, así como implementar las medidas de prevención y/o corrección necesarias para impedir o minimizar los efectos negativos de las obras.

En relación con la flora de especial interés, en el ámbito se encuentra la **Borderea chouardii**, una especie endémica y rupícola presente en el Congosto de Sopeira, sobre la que el Gobierno de Aragón está promoviendo un Plan de recuperación. Sin embargo, no se prevé que la especie quede afectada puesto que el trazado pasa en túnel a través de la zona en la que se distribuye.

Otra de las especies de interés en el ámbito del proyecto es el **Taxus baccata**, protegido por la legislación catalana y presente en varios hayedos calcáreos del ámbito, aunque alejados de la zona de ocupación de los trazados previstos.

#### 14.2.6 Fauna

- **Introducción**

El territorio en el que se enmarcan las actuaciones ha sufrido importantes transformaciones de los hábitats originales, entre las que cabe destacar por su envergadura la construcción de embalses que transformaron drásticamente el ecosistema de ribera del río Noguera Ribagorzana y su fauna asociada. No obstante esta alteración no afectó a las laderas del valle, en las que perduran las formaciones vegetales primigenias así como una diversidad faunística importante.



Por otro lado, el tramo norte de la N-230 desde el túnel de Viella hacia la frontera francesa, se caracteriza por albergar una considerable presencia de mastofauna forestal, que explota los bosques pirenaicos de tendencia atlántica, los cuales constituyen el núcleo reproductor de la especie más amenazada y emblemática de los Pirineos, el oso pardo.

En cambio, el tramo desde el túnel del Viella hacia el sur, incluido en el ámbito del presente proyecto, se caracteriza por la extensa cadena de elevaciones rocosas que permiten el establecimiento de una importante población de aves rapaces, algunas de las cuales son tan emblemáticas como el oso y están fuertemente amenazadas, como sería el caso del quebrantahuesos.

Además cabe destacar la presencia de la nutria en los bosques en galería del Noguera Ribagorzana, que se desplaza a lo largo del ámbito de estudio empleando este corredor.

- **Hábitats para la fauna, especies y estado de conservación**

Para comprender las relaciones e interferencias entre la actividad humana y la fauna salvaje, es necesario conocer los hábitats de las especies y sus paisajes asociados. En base al recubrimiento vegetal del terreno, se han identificado los hábitats que pueden albergar los diferentes tipos de especies de fauna. Sin embargo debe destacarse que algunas especies de fauna emplean varios hábitats a lo largo de su vida en base a las necesidades de cada momento.

Asimismo, se ha obtenido el listado de especies potencialmente presentes en el ámbito de estudio empleando la base cartográfica de vertebrados del Ministerio de Medio Ambiente, el Catálogo Nacional de especies amenazadas y los resultados de las observaciones de campo.

También se ha identificado el grado de amenaza y/o protección al que están sujetos los diferentes taxones según establece la Directiva Hábitats 92/43/CEE, la Directiva de las Aves Silvestres 79/409/CEE, el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas, los Libros Rojos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza internacionales y estatales, y el grado de protección según la Ley 22/2003 de protección de los animales. También se han identificado las Áreas de Importancia para las Aves (IBA), las Zonas de

Especial Protección para las Aves (ZEPA), los Parques Nacionales – Parques Naturales y Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN).

- **Especies principales de la zona de estudio**

Después de identificar las potenciales especies del ámbito de estudio se han concretado las especies que constituyen el núcleo más sensible, sobre las que deberán extremarse las precauciones asociadas a cada intervención en el territorio.

Así, dentro del grupo de los **mamíferos** se identifican el desmán ibérico, el oso pardo, la nutria y el gato montés. El primero de ellos no está presente en el ámbito de estudio según demuestran recientes estudios realizados en la zona, mientras que el oso pardo se encuentra en las dos vertientes de los Pirineos.

En cuanto a la nutria, desde finales de los años ochenta se está produciendo un proceso de recuperación espontáneo a partir de pequeños núcleos ubicados en el Noguera Ribagorzana, así como en la Noguera Pallaresa, el Segre y el Isávena. Las presas constituyen grandes barreras infranqueables para las nutrias por lo que, en varios tramos, la recolonización se produce mediante los desplazamientos de los individuos a través de los valles campo a través, o empleando vaguadas con barrancos y riachuelos.

Por último, el gato montés es una especie abundante en el valle de Sopeira – Escalles, así como en las laderas montañosas del lado oeste del embalse de Escalles.

Otros mamíferos presentes en el ámbito son el murciélago pequeño de herradura, el ciervo, el armiño o la marta.

Dentro del grupo de las **aves** las principales especies representadas son el quebrantahuesos, el alimoche, el buitre leonado, el águila real y el halcón peregrino.

Respecto al quebrantahuesos, en el tramo que va de Sopeira a Bono se encuentran 4 parejas reproductoras que de un año a otro alternan sus sectores de nidificación. El alimoche cuenta con 3 zonas de reproducción entre Sopeira y Bono, en el ámbito que forma parte del valle del Noguera Ribagorzana.

Por su parte, el buitre leonado cuenta con una mayor abundancia que las anteriores especies en la zona, superando las 100 parejas reproductoras en el mismo tramo comprendido entre Sopeira y Bono.

Otra de las especies poco representadas, como el quebrantahuesos o el alimoche, es el águila real, que sólo cuenta con 3 parejas reproductoras, que acostumbran a tener sectores de reproducción solitarios aunque, en ocasiones, pueden compartirlos con otras especies como el buitre leonado o el quebrantahuesos.

Por último, también se encuentra el halcón peregrino, del que entre Sopeira y Escalles constan 2 parejas reproductoras, que comparten los sectores de reproducción con el buitre leonado, el quebrantahuesos o el alimoche, en la mayoría de las ocasiones.

Otras especies de aves también presentes en el ámbito de estudio son el abejero europeo, el milano negro, el milano real, el águila culebrera, el lagópodo alpino, el urogallo común, el búho real, el martín pescador y el pito negro.

En cuanto a la presencia de **peces** en el corredor, destacan la madrilla, el piscardo y la trucha común.

La abundancia de zonas rocosas permite el establecimiento de varias especies de **reptiles** entre las que se encuentran el lagarto verde, la lagartija pirenaica, la lagartija roquera, la culebra verdiamarilla y la culebra lisa europea.

Entre las especies de **anfibios** más importantes del ámbito de estudio se encuentran la salamandra, el tritón pirenaico, el sapo partero y el sapo corredor.

En cuanto a la variedad de **insectos**, destaca la presencia de la mariposa isabelina, la rosalía, el ciervo volante, la doncella de ondas rojas y la mariposa apolo.

- **Consideraciones a destacar**

Las poblaciones de fauna sobre las que existe una mayor prioridad de conservación corresponden con las que tienen límites de distribución y poblaciones reducidas, por lo que puedan estar amenazadas o en peligro de extinción. Aunque en el ámbito de estudio

convergen algunas especies en esta situación, sólo algunas de ellas quedarán afectadas por el acondicionamiento de la carretera.

En relación con la **avifauna**, la principal afectación es la que pueda producirse sobre el quebrantahuesos, una especie catalogada y en peligro de extinción que cuenta con 2 nidos activos en el valle del Noguera Ribagorzana. Las obras podrían propiciar fracasos reproductivos en los nidos, por lo que este condicionante hace indispensable seleccionar cuidadosamente los periodos de obra, las alternativas más adecuadas y prever las medidas preventivas necesarias en fase de explotación.

De entre los mamíferos identificados, una de las especies más sensibles es la **nutria**, que aunque ha ampliado su área de distribución gracias a la aplicación de los planes de conservación y a la depuración de las aguas, requerirá de la aplicación de una serie de medidas de prevención en el ámbito de estudio para evitar su retroceso. Entre las consideraciones se encuentra la necesidad de no alterar la morfología del cauce ni la vegetación de ribera, evitando la creación de discontinuidades en el sistema ripario a la hora de construir puentes o viaductos, así como intentar solventar el efecto de las barreras producidas por las presas.

Otra afección significativa es el atropello que, aunque afecta al conjunto de la fauna presente en el ámbito, se concentra en los ungulados y los carnívoros, como el jabalí y el corzo por un lado o el tejón, la gineta, la garduña y el zorro por el otro.

Actualmente el corredor del ámbito de estudio presenta hasta 12 pasos de mamíferos, en los que hay antecedentes de atropello, algunos de los cuales se solucionarán con la construcción del nuevo trazado.

#### 14.2.7 Espacios naturales

Una vez consultados los bancos de datos publicados por los organismos públicos estatales y autonómicos, se han identificado las figuras de protección presentes en el ámbito de estudio.

- **Red Natura 2000**

Se trata de una red europea de espacios naturales protegidos cuyo objetivo es la conservación de la biodiversidad de forma compatible con el mantenimiento de la actividad humana que se desarrolla en cada uno de los espacios incluidos.

La Red Natura está formada por dos tipos de espacios, las zonas especiales de conservación (ZEC) y las zonas de especial protección para las aves (ZEPA). De forma previa a la designación de las ZEC, la Comisión y los estados miembros deben clasificar los espacios propuestos como Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

Entre los espacios incluidos en la Red Natura 2000 dentro del ámbito de estudio, de sur a norte se encuentran:

- Valle Alto de Serradell – Sierra de Sant Gervàs (ES5130012), cualificado como LIC y ZEPA.
- Congosto de Sopeira (ES2410026), cualificado como LIC.
- El Turbón y Sierra de Sis, (ES0000281), cualificado como ZEPA.
- La Faiada de Malpas y Combatiri, (ES5130024), cualificado como LIC y ZEPA.
- Aigüestortes, (ES0000022), cualificado como LIC y ZEPA.
- Posets – Maladeta, (ES0000149), cualificado como LIC y ZEPA.

#### Valle Alto de Serradell – Sierra de Sant Gervàs (ES5130012)

Ubicado en el margen izquierdo del Noguera Ribagorzana, limita al oeste con el embalse de Escalles, situado dentro del ámbito de estudio.

#### Congosto de Sopeira (ES2410026)

Situado justo por encima de Sopeira, esta formación es atravesada por el río Noguera Ribagorzana de norte a sur. Se trata de un espacio de interés porque alberga la única población conocida de *Borderea chouardii*, una especie en peligro de extinción.

#### El Turbón y Sierra de Sis (ES0000281)

Que contiene un importante macizo calcáreo integrante del Pirineo Oriental Aragonés y forma parte de la alineación de sierras interiores y exteriores, atravesadas por los ríos Esera e Isábena.

#### La Faiada de Malpas y Combatiri (ES5130024)

Espacio de interés biogeográfico que representa los hábitats mediterráneos en la región alpina. Se trata de un espacio relevante debido a que en él está representado el quebrantahuesos.

#### Aigüestortes (ES0000022)

Espacio de gran interés biogeográfico debido a que contiene una gran diversidad de especies y hábitats, así como comunidades vegetales singulares y abundantes especies faunísticas, muchas de las cuales están protegidas.

#### Posets – Maladeta (ES0000149)

Su importancia se debe a que contiene muestras representativas y bien conservadas de hábitats alpinos y de poblaciones de *Androsace pyrenaica*, un taxón endémico del Pirineo Central, así como de otras especies incluidas en el Anejo I de la Directiva de Aves.

- **Espacios naturales protegidos en la red estatal y autonómica**

Asimismo, se han identificado los espacios protegidos según establece la legislación estatal y autonómica dentro del ámbito de estudio.

- ➔ **Espacios naturales protegidos a nivel estatal**

Según establece la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, se establecen una serie de figuras de protección entre las que se encuentran los Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales y Paisajes Protegidos.

En las proximidades del ámbito se encuentra el **Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici**, que se sitúa al final del trazado y ocupa la vertiente oriental del valle (en Vilaller y Viella). No obstante, la ejecución de los trazados en estudio no implica ningún riesgo de afección sobre el ámbito, ya que éste se localiza lo suficientemente alejado de la zona de las obras (a una distancia superior a 1 km)

- ➔ **Espacios naturales protegidos a nivel autonómico**

Dentro de esta categoría de espacios pueden identificarse, de un lado, los que cuentan con algún nivel de protección según la legislación aragonesa y, por otro, los que están protegidos por la legislación catalana.

En la **comunidad de Aragón**, la regulación de los espacios naturales se basa en la Ley 6/1998, de 19 de mayo, de Espacios Naturales Protegidos de Aragón, por la que los espacios se clasifican como Parques o Monumentos Naturales.

Dentro del ámbito de estudio se encuentra el *Parque Natural de Posets – Maladeta*, así como su área de influencia socioeconómica. Además, se trata de un espacio que cuenta con una gran variedad florística y faunística, localizándose especies endémicas en peligro de extinción de flora y fauna propias de los pisos bioclimáticos de alta montaña.

En la **comunidad de Cataluña**, el instrumento de planificación territorial que establece las figuras de protección es el Plan de Espacios de Interés Natural (PEIN), impulsado por la Ley 1/1985, de espacios naturales.

Dentro del ámbito de estudio están representados varios espacios incluidos en el PEIN, entre los que destacan el *Valle Alto de Serradell – Terreta – Sierra de Sant Gervàs*, *La Faiada de Malpàs*, *Aigüestortes*, *Gelada* y la *Cabecera de la Noguera Ribagorzana*.

- **Hábitats de interés comunitario**

La Directiva Hábitats relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, define una serie de hábitats naturales de interés comunitario (HIC), prioritarios o no, sobre los que no recae ningún grado de protección pero que están catalogados. Su definición e identificación tiene como objeto garantizar la conservación de unas muestras representativas de estos HIC a lo largo de la Unión Europea, mediante su inclusión en la red de espacios Natura 2000. Actualmente existen 198 hábitats definidos en la Unión Europea según establece el Anejo I de la Directiva 97/62/CE, de los cuales 61 son prioritarios.

Dentro del ámbito de estudio se han identificado numerosos Hábitats de Interés Comunitario:

**TABLA 153.**  
Hábitats de Interés Comunitario presentes en el ámbito de estudio.

CÓDIGO UE	NOMBRE	PRIORIDAD
1520 *	Vegetación gipsícola ibérica ( <i>Gypsophiletalia</i> )	Prioritario
3140	Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de <i>Chara spp</i>	No Prioritario
3240	Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de <i>Salix elaeagnos</i>	No Prioritario
4020 *	Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de <i>Erica ciliaris</i> y <i>Erica tetralix</i>	Prioritario
4030	Brezales secos europeos	No Prioritario
4060	Brezales alpinos y boreales	No Prioritario
5110	Formaciones estables xerotermófilas de <i>Buxus sempervirens</i> en pendientes rocosas	No Prioritario
5120	Formaciones montanas de <i>Cytisus purgans</i>	No Prioritario
5210	Matorrales arborescentes de <i>Juniperus spp</i>	No Prioritario
6140	Prados pirenaicos silíceos de <i>Festuca eskia</i>	No Prioritario
6170	Prados alpinos y subalpinos calcáreos	No Prioritario
6210	Prados secos seminaturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos ( <i>Festuco-Brometalia</i> )	No Prioritario
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i>	No Prioritario
6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos ( <i>Molinion caeruleae</i> )	No Prioritario
6510	Prados pobres de siega de baja altitud ( <i>Alopecurus pratensis</i> , <i>Sanguisorba officinalis</i> )	No Prioritario
6520	Prados de siega de montaña ( <i>Trisetio-Polygonion bistortae</i> )	No Prioritario
7110 *	Turberas altas activas	Prioritario
7130	Turberas de cobertura (*para las turberas activas)	No Prioritario
8110	Desprendimientos silíceos medioeuropeos y de los lugares fríos y húmedos de alta montaña ( <i>Galeopsietalia ladani</i> y <i>Androsacetalia alpinae</i> )	No Prioritario
8130	Desprendimientos mediterráneos occidentales y termófilos	No Prioritario
8210	Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	No Prioritario
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica	No Prioritario
8310	Cuevas no explotadas por el turismo	No Prioritario
9110	Hayedos del <i>Luzulo-Fagetum</i>	No Prioritario
9120	Hayedos acidófilos atlánticos con sotobosque de <i>Ilex</i> y a veces de <i>Taxus</i> ( <i>Quercion robori-petraeae</i> o <i>Ilici-Fagenion</i> ).	No Prioritario
9130	Hayedos del <i>Asperulo-Fagetum</i>	No Prioritario
9150	Hayedos calcícolas medioeuropeos del <i>Cephalanthero-Fagion</i>	No Prioritario
91E0 *	Bosques aluviales de <i>Alnus glutinosa</i> y <i>Fraxinus excelsior</i> ( <i>Alno-Padion</i> , <i>Alnion incanae</i> , <i>Salicion albae</i> )	Prioritario

CÓDIGO UE	NOMBRE	PRIORIDAD
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	No Prioritario
9240	Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Quercus canariensis</i>	No Prioritario
9340	Encinares de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	No Prioritario
9430	Bosques montanos y subalpinos de <i>Pinus uncinata</i> (* en sustratos yesoso o calcáreo)	No Prioritario
9560 *	Bosques endémicos de <i>Juniperus spp.</i> ( <i>Buxo sempervirentis-Juniperetum phoeniceae</i> )	Prioritario

Fuente: Elaboración propia.

Del total de hábitats identificados en el ámbito, cinco corresponden con hábitats de interés comunitario prioritarios, mientras que los 28 restantes son hábitats de interés comunitario no prioritarios.

#### • Otras figuras

Además de las figuras citadas anteriormente, en el ámbito de estudio también existen otros espacios de interés ambiental, de los que parte o el total de la superficie, puede coincidir con espacios protegidos.

#### ⇒ Zonas húmedas

Los humedales son uno de los ecosistemas más diversos y biológicamente más ricos aunque, al mismo tiempo, son particularmente frágiles y vulnerables. Garantizar su protección implica conocer su extensión, localización y características particulares.

En Cataluña, como consecuencia de la aplicación de la Ley 12/1985 de espacios naturales, se elaboró un Inventario de Zonas Húmedas que identificaba los espacios a proteger así como especificaba sus características concretas. En el caso de Aragón, también se dispone de un Inventario de Zonas Húmedas que codifica los espacios más representativos a conservar.

En el ámbito de estudio únicamente se localiza un humedal, se trata de la **Cola del pantano de Escales** (código 17000502).

Por otro lado, al final del trazado proyectado y justo antes de llegar a la boca sur del Túnel de Viella, se localizan una serie de áreas catalogadas como turberas (localmente llamados "Mulleras") o estanques y lagos de alta montaña, que forman parte también del Inventario de Zonas húmedas del Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña. Concretamente, se trata de diversos espacios clasificados como "Mulleras" o turberas, que se desarrollan alrededor del barranco de Mulleres (en la vertiente oeste del valle) y del barranco de Lac Redon (en la vertiente este del valle). No obstante, cabe indicar que en este tramo el proyecto minimiza las actuaciones puesto que el trazado aprovecha la infraestructura actual, reduciendo así las afecciones previstas sobre estos espacios.

### ➤ Áreas Importantes para las Aves (IBA)

La Sociedad Española de Ornitología (SEO-BirdLife) elaboró un inventario identificando las Áreas Importantes para las Aves (IBA) presentes a nivel estatal, que sirvió para elaborar la propuesta de ZEPA en los espacios a definir por las comunidades autónomas.

En el ámbito de estudio se ha identificado la IBAs nº 131. **Sierra de Sant Gervàs** (afectada a la altura de El Pont de Suert, aunque la mayor parte del trazado avanza en túnel), la nº 129. **Turbón – Estés – Sis** (interceptada en dos ocasiones por el corredor estudiado, aunque en ambos casos más de la mitad del trazado avanza en túnel), la nº 130. **San Mauricio – Bohí – Beret**, la nº 128. **Posets – Maladeta** (afectada entre el núcleo de Sopeira y el tramo final en la boca sur del túnel de Viella).

### ➤ Zonas de Interés Geológico

Según el Inventario Nacional de Puntos de Interés Geológico, realizado por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), se identifican los siguientes Puntos de Interés Geológico (PIG): *Sección de Sopeira* (PIG 251002) y *Panorámica del cabalgamiento de Bono* (PIG 213007), situados a suficiente distancia de las actuaciones proyectadas como para verse afectados.

En Cataluña se ha elaborado un Inventario de Espacios de Interés Geológico (IEIGC) identificando varias zonas de interés, clasificadas en geotopos y geozonas. Dentro del ámbito de estudio se encuentran los *Depósitos glaciares de Sant Mamés en Vilaller*, las

*Minas de Cierzo*, el *Alud de derrubios de Senet*, el *Valle Glacial de Molières* (que incluye el *Salto de Molières* y el *Complejo morrénico del Hospital de Viella*).

El Gobierno de Aragón, también cuenta con un Inventario en el que identifica los puntos de interés geológico, entre los que dentro del corredor se encuentran las *Ofitas de Aulet*, el *Yacimiento de Aneto* y el *Parque Natural de Posets Maladeta*.

### ➤ Montes de utilidad pública

Se trata de espacios forestales gestionados por las administraciones públicas con la finalidad de garantizar la conservación y la producción de materias primas, haciendo un uso sostenible de los recursos en combinación con el mantenimiento de los usos recreativos y culturales asociados a los bosques.

En cuanto a los montes inventariados por parte de la comunidad de Cataluña, dentro del ámbito del proyecto se identifican los siguientes espacios: *Miralles* (IDBOSC 545), *Feixans* (IDBOSC 544), *Glera del río* (nº 414), *Tayo de Aulet* (nº 1191), *Costapallé* (nº 17), *Costa y Obac* (IDBOSC 1050), *Comunales de Tremp* (IDBOSC 1431), *Comunales y Prats* (IDBOSC:137), *Bosque de Sellés* (IDBOSC 135), *La Faiada de Malpàs* (IDBOSC 133), *Combatiri, Barranc i Vesera* (IDBOSC 136), *Comunals i Solà* (IDBOSC 145), *Gessera* (IDBOSC 146), *Comunals de Gotorta i Guerra* (IDBOSC 142), *Les Obagues* (IDBOSC 132), *Gabarrero* (nº 3233), *Riberas del Noguera Ribagorzana en Montanuy* (nº502), *La Caseta* (nº 3109), *Seu de Abajo* (nº 1178), *Selva de Estet y Feyxes* (nº 3105) *Batalls* (nº 3103), *Batalls, Montañeta y Calva del Monte* (nº 5), *Comunales de Aneto* (nº 3279), *Evançhelis, La Sarronera y la Sierra* (nº 7), *Piquera, Rigüeno y otros* (nº 3104), *Comunals Sarroqueta i Viuet* (IDBOSC 141), *Les Costes, Fontanet y Fortcall* (IDBOSC 139), *Pinaret del Rei i Les Comes* (IDBOSC 151), *Riberas Noguera Ribagorzana* (IDBOSC 150), *Tinabre, Pinaret y Obaga* (IDBOSC 149), *Fenerui, Beciberri i Xelada* (IDBOSC 147) y *Hospital de Viella* (IDBOSC 910).

### ➤ Árboles monumentales

La comunidad de Cataluña ha regulado algunas figuras de protección para los ejemplares de árboles que forman parte del patrimonio natural, cultural e histórico, mediante los decretos 214/1987, de declaración de árboles monumentales, y 47/1988, sobre la declaración de árboles de interés comarcal y local.

La consulta de los inventarios permite identificar un árbol monumental dentro del núcleo urbano de Vilaller, el **Olmo de Vilaller** u **Olmo del Trinquet** (número 05.245.01), que no quedará afectado por las obras al situarse a bastante distancia de la zona en la que se prevé el paso del trazado.

La comunidad de Aragón, también cuenta con un inventario de árboles singulares elaborado por la Dirección General del Medio Natural de la Diputación General de Aragón, cuya consulta ha permitido identificar dos elementos en el municipio de Bonansa, cerca del núcleo de Buira, tratándose del **cajico de Buira** (*Quercus cerrioides*) o el **Acirón de Buira** (*Acer campestre*).

#### ➔ Planes de conservación de especies de flora y fauna

En la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, se establece el Catálogo Español de Especies Amenazadas, que incluye los taxones o poblaciones de la biodiversidad cuya protección exija medidas específicas, definiendo las siguientes categorías de amenaza: “En Peligro de Extinción” y “Vulnerables”. Aunque la catalogación de taxones o poblaciones es competencia del Ministerio de Medio Ambiente, la norma establece que las comunidades autónomas puedan crear catálogos similares, así como aumentar el grado de protección.

Entre los **planes de conservación de especies de fauna** que tienen relación con el ámbito de territorio estudiado se encuentran:

- En la Comunidad Autónoma de Cataluña son de aplicación:
  - Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Cataluña.
  - Plan de Conservación y Reintroducción de la Nutria en Cataluña.
  - Proyecto LIFE destinado a la conservación del Quebrantahuesos en el Parque Nacional de Aigüestortes y Estany de Sant Maurici.
  - Proyecto LIFE destinado a la conservación del Oso pardo en el citado parque.
  - Planes de conservación de diversas especies a nivel autonómico como el buitre común, el alimoche, el aguilucho cenizo, el águila-azor perdicera, el

halcón peregrino, el lagópodo alpino, el urogallo, el mochuelo boreal, el peto negro, el sisón y la ganga ortega.

- En la Comunidad Autónoma de Aragón son de aplicación:
  - Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón

Entre los **planes de conservación de especies vegetales** de aplicación al ámbito de estudio, cabe resaltar que existe una especie catalogada “*en peligro de extinción*” por el Decreto 49/1995, de 28 de marzo, del Gobierno de Aragón, la *Borderea chouardii*. Esta especie presenta un endemismo muy restringido en la sierra prepirenaica de Sopeira, siendo ésta su única área de distribución. En el área de distribución en la que se encuentra la *Borderea*, el trazado se proyecta en túnel por lo que cabe esperar que el riesgo de afección sobre la misma sea mínimo o nulo.

#### 14.2.8 Paisaje

El paisaje es el resultado de la interacción entre los elementos físicos, biológicos y antrópicos. En un ambiente como el del corredor, donde los fenómenos geoclimáticos ofrecen grandes valores paisajísticos y a la vez una enorme fragilidad, deben realizarse las mínimas intervenciones necesarias para no alterar el medio ni generar procesos degradativos. Por ello, se procurará reducir el número y las dimensiones de las obras, así como escoger diseños acordes con el paisaje. También se evitará la ocupación de territorio no estrictamente imprescindible (grandes acopios de excavaciones,..) y se restringirán las fuertes heridas en el terreno (desmontes, terraplenados,..). En caso de que a pesar de estos criterios, se produzca impacto sobre el territorio, se adoptarán las medidas correctoras necesarias para minimizar las visualizaciones disonantes.

- **Unidades paisajísticas**

La combinación de los elementos que integran el paisaje del ámbito de estudio permite identificar una serie de unidades de paisaje que configuran el territorio.

- Unidad paisajística 1: Pastizales de alta montaña y turberas.
- Unidad paisajística 2: Masas forestales en las laderas de montaña.
- Unidad paisajística 3: Matorrales y vegetación de zonas rocosas.
- Unidad paisajística 4: Valle río Noguera Ribagorzana y vegetación de ribera.
- Unidad paisajística 5: Cultivos y prados de siega.
- Unidad paisajística 6: Núcleos urbanos y áreas denudadas.

La **Unidad paisajística 1. Pastizales de alta montaña y turberas**, corresponde a las zonas de altimetría elevada en las que predominan los matorrales o pastizales, que permanecen cubiertas de nieve la mayor parte del año.

La **Unidad paisajística 2. Masas forestales en las laderas de montaña**, está formada por extensas masas forestales de variada composición (coníferas y formaciones pluriespecíficas caducifolias) interceptadas por numerosos arroyos. Se trata de una unidad de gran singularidad en la que se aprecia una escasa influencia antrópica.

La **Unidad paisajística 3. Matorrales y vegetación de zonas rocosas**, incluye varias tipologías de matorral y de vegetación asociada a las zonas rocosas y pedregales, entre la que se encuentra la Borderea en el entorno de Sopeira, que dispone de un Plan de recuperación.

La **Unidad paisajística 4. Valle del río Noguera Ribagorzana y vegetación de ribera**, está representada en las cotas más bajas a lo largo de todo el trazado del ámbito de estudio. Se caracteriza por la presencia del río y de la vegetación asociada al mismo. Aunque también incluye otros sistemas hídricos como el embalse de Escales y la presa de Baserca. Se trata de la unidad que ha sufrido la mayor intromisión por parte de elementos ajenos como los embalses, las centrales hidroeléctricas, las vías de comunicación y otras infraestructuras.



**FOTOGRAFÍA 50.** Vista del fondo de valle desde Viñal. Al fondo de la imagen se intuye Vilaller.

La **Unidad paisajística 5. Zonas llanas (cultivos y prados de siega)**, se encuentra menos representada que las anteriores unidades y se concentra entre los afloramientos rocosos y las zonas boscosas. Las zonas más altas están cubiertas por herbazales de aprovechamiento ganadero, por lo que están muy antropizados.

Por último, la **Unidad paisajística 6. Núcleos urbanos y áreas denudadas**, está formada por los núcleos urbanos y edificaciones, y presenta una elevada antropización, aunque los elementos están muy agrupados por lo que ocupan poca extensión respecto al conjunto de la zona. La mayor parte de los núcleos son de baja densidad de población, siendo El Pont de Suert el de mayor población.



- **Evaluación de la calidad del paisaje**

La valoración de cada una de las unidades paisajísticas se ha realizado teniendo en cuenta varios conceptos entre los que se encuentra la singularidad, el grado de alteración existente, la fragilidad, la visibilidad y la interpretación sobre el contenido y significado del escenario visual.

La **singularidad** es un factor positivo del paisaje, siendo las zonas en las que se aprecia un mayor grado de este parámetro en el tramo final del ámbito (a partir del núcleo de Bono) y en los espacios naturales protegidos. En términos generales, se considera que la singularidad del paisaje es muy alta.

En cuanto al **grado de alteración existente**, se trata de un factor negativo de los elementos que componen el paisaje. En general, el grado de alteración es bajo, siendo el fondo del valle la zona en la que se concentran los espacios más antropizados. Así, a medida que aumenta la distancia respecto al río, disminuye el grado de alteración del paisaje. A lo largo de todo el sector se considera que el grado de alteración al que ha sido sometido el paisaje es bajo.

La **fragilidad** es la susceptibilidad del paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso en él o la capacidad de absorción de impactos. Se trata de un factor negativo, que en el conjunto del ámbito de estudio se considera que adquiere un valor muy alto.

En cuanto a la **visibilidad**, se considera un factor negativo, ya que implica el ámbito que puede ser visible por un observador desde un determinado punto. En el caso del área de estudio, el tipo de orografía comporta que la cuenca visual a definir sea de tipo externo, por lo que la visualización de la instalación se realizará desde el exterior del área afectada. El grado de visibilidad de la infraestructura en el ámbito de estudio es moderado.

Una vez analizados estos factores se puede determinar la calidad del paisaje del ámbito que, según los valores obtenidos para cada uno de los elementos, es muy alta.

#### 14.2.9 Niveles acústicos

La caracterización e identificación inicial de los receptores situados en el ámbito de estudio se llevó a cabo en estudios previos, y fue realizada en su momento por la empresa DEVOTEC, quien llevó a cabo un reconocimiento del estado fónico de la zona de influencia de la carretera, así como de los receptores potenciales.

Para desarrollar el muestreo se aplicó una metodología que toma medidas del ruido en varias franjas horarias, de acuerdo con los estimadores D, E y N (día, tarde y noche), como indica el Real Decreto 1367/2007, en el que se establecen unos niveles máximos para los estimadores  $L_D$ ,  $L_E$  y  $L_N$ .

- **Metodología y equipo de medida empleado**

Las medidas sismométricas se realizaron empleando un sonómetro y un calibrador que cumplen con las especificaciones y tolerancias fijadas por la normativa de aplicación. Las medidas se realizaron en condiciones ambientales favorables (ausencia de viento, temperatura y humedad relativa) durante los días 1 y 2 de julio de 2009.

Se midió el parámetro de nivel sonoro equivalente  $L_{Aeq}$ , así como los niveles máximos y mínimos y los estadísticos, durante intervalos de 10 minutos.

- **Tipología de receptores y resultados**

La tipología de receptores predominante es la que corresponde con las construcciones sencillas y aisladas (o bien agrupadas en pequeños núcleos) de PB+PP. No obstante, en algunas poblaciones, como El Pont de Suert o Vilaller, la tipología predominante es la constituida por las edificaciones de carácter PB+3/4 PP.

Asimismo, dado que se trata de una zona poco densamente poblada, la mayor parte de los receptores sensibles quedarán fuera de la banda de impacto. En el estudio realizado en 2010 se identificaron hasta 12 puntos de medida que podían verse afectados por alguna de las alternativas.

En el presente Estudio de Impacto Ambiental, donde se comparan dos alternativas que presentan una cierta similitud con los trazados analizados en 2010, se ha considerado válida la caracterización del estado inicial realizada en el estudio del 2010. Asimismo, se

han ampliado los trabajos de revisión del trazado, incluyendo algunas nuevas zonas receptoras en la modelización sonora del estado futuro con los dos trazados planteados. De esta manera, se analiza la situación futura de un total de 21 zonas receptoras con el objeto de determinar la necesidad de aplicación de medidas correctoras. Estos trabajos han sido realizados por la empresa MEDiatec, especializada en la materia.

Según lo expuesto, a continuación se presenta un resumen de la caracterización inicial del medio, mientras que en el Anejo núm. 3, Estudio Acústico, se adjuntan los resultados obtenidos de la modelización del estado futuro, así como las fichas de caracterización del estado inicial de los receptores.

**TABLA 154.**  
Identificación de receptores y niveles acústicos obtenidos.

Receptor *	Localidad	Alternativa	PK	L <sub>D</sub>	L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P1. Chalet PB+PP – Urb. Las Casas de Aragón	El Pont de Suert	Alt 1 Alt 2	107+240 (md) 108+370 (md)	40,5	36,0	33,5
P2. Bloque PB+5PP – Barrio del Roser	El Pont de Suert	Alt 1 Alt 2	107+240 (md) 108+620 (md)	46,5	47,0	42,0
P3. Bloque viviendas PB+3PP “La cuadra de Marquet”	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	109+850 (md)	61,5	62,0	49,0
P4. Casa aislada PB Km 126,5	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	110+540 (md)	66,5	67,0	49,0
P5. Edificio PB+PP – Hostal “Casa Prades”	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	111+650 (md)	62,5	62,0	51,5
P6. Edificio PB+PP – Casa de colonias “Casa d’Arro”	Montanuy	Alt 1, Alt 2	113+460 (mi)	52,0	55,0	44,0
P7. Casa PB+PP “Les Bordes”	El Pont de Suert	Alt 1, Alt 2	113+960 (md)	70,0	69,0	57,5
P8. Casa aislada PB+PP C/Riupedrós	Vilaller	Alt 1, Alt 2	117+300 (md)	52,0	52,5	39,5
P9. Chalet PB+PP Km 134	Vilaller	Alt 1, Alt 2	119+300 (mi)	56,5	56,0	41,0
P10. Vivienda PB+PP “Les Planes de Cierco”	Vilaller	Alt 1, Alt 2	122+100 (md)	47,0	38,0	35,0
P11. Casa PB	Montanuy (Bono)	Alt 1 Alt 2	124+060 (mi) 124+120 (md)	53,0	57,0	44,0
P12. Edificio PB – Casa de colonias C/Abajo	Montanuy (Aneto)	Alt 1, Alt 2	127+460 (mi)	50,0	49,0	40,5

**NOTAS:**

Receptor: Identificación numérica según el Estudio realizado en 2010.

(md): margen derecho de la carretera en el sentido creciente de los PK's; (mi): margen izquierdo de la carretera en el sentido creciente de los PK's

Fuente: *Elaboración propia.*

La principal fuente generadora de ruido en el ámbito de estudio es la propia N-230, en la que se produce una carga importante de tráfico pesado. A pesar de este aspecto, en el ámbito los valores de ruido se sitúan normalmente entre los 45 y los 50 dBA en las zonas alejadas respecto a la carretera, mientras que en las proximidades los valores ascienden a los 55-60 dB, alcanzando en algunos casos hasta los 70dB.

*14.2.10 Calidad del aire*

Las emisiones de origen antropogénico dependen de la actividad industrial y de la ocupación del suelo urbanizado. Por otro lado, la dispersión de los contaminantes depende directamente de las condiciones meteorológicas, muchas de las cuales están marcadas por la orografía del territorio.

Para llevar a cabo la caracterización del ambiente atmosférico se ha empleado la información disponible en el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña*, a través de la “Red de vigilancia y previsión de la contaminación atmosférica”. Según dicha red, el corredor estudiado está entre las zonas 12. Pirineo Occidental, desde El Pont de Suert hasta el final del trazado, y 13. Prepirineo, desde el inicio del trazado hasta El Pont de Suert.

Según el Balance de calidad del aire de Cataluña para el año 2009, en la zona de estudio no se sobrepasa, en ningún caso, el valor límite establecido por la legislación vigente, debido, principalmente, a que los niveles de emisión son bajos.

*14.2.11 Usos del suelo*

Del análisis de los usos del suelo se deduce que el ámbito está dominado por los terrenos boscosos (representando un 66% de superficie respecto del total). Le siguen en importancia en cuanto a extensión, las zonas ocupadas por prados y praderías, que suponen el 18% de la superficie, y a mayor diferencia, las zonas ocupadas por vegetación arbustiva y/o herbácea suponen casi un 6% del área.

Asimismo, las zonas agrícolas ocupan por sí solas casi un 3% del total de la zona de estudio, situándose mayoritariamente en el extremo sur del ámbito, aguas abajo del embalse de Escales, en donde el valle del río se vuelve más ancho y las cotas de terreno son las más bajas.



**FOTOGRAFÍA 51.** Explotaciones agrícolas cerca de Sopeira.

En el mismo orden de magnitud que las zonas agrícolas están las aguas continentales, que representan también el 3% de la superficie y corresponden a los embalses y el curso del río.

Las zonas urbanizadas son muy escasas, y representan menos del 1% del total, lo que implica que el nivel de antropización del entorno de proyecto es muy bajo, siendo las poblaciones más importantes El Pont de Suert y Vilaller, mientras que en el resto de núcleos tienen poca densidad, como es el caso de Ginaste, Forcat, Estet, Bono, Aneto y Senet.

#### 14.2.12 Aprovechamientos cinegéticos

En el entorno forestal del ámbito se han identificado varios cotos de caza: nueve de ellos se encuentran en la provincia de Huesca, mientras que dos están en la provincia de Lleida.

Aunque se trata de espacios que no imponen condicionantes a nivel de selección de trazado ni se prevén afecciones significativas sobre los mismos derivadas del proyecto, su presencia deberá tenerse en cuenta para no afectar a las especies faunísticas ni a la actividad económica asociada a estas zonas.

#### 14.2.13 Urbanismo

El ámbito de estudio queda regulado según las disposiciones del planeamiento territorial que resulta de aplicación y de las normativas locales desarrolladas en cada uno de los municipios.

En este sentido, a nivel territorial, el ámbito está bajo las prescripciones del **Plan Territorial del Alt Pirineu y Aran**, según el cual el territorio se estructura en base a tres sistemas, el sistema de espacios abiertos, el sistema de asentamientos y el sistema de infraestructuras de movilidad.

Según las consideraciones del Plan Territorial, la mayor parte del suelo del ámbito de estudio ubicado en la Comunidad Autónoma de Cataluña está clasificado como suelo de protección preventiva dentro del denominado sistema de espacios abiertos. Además, también se localizan algunos sectores con presencia de suelo de protección especial al norte y al sur de la franja de estudio catalana, y el terreno colindante al río Noguera Ribagorzana.

A nivel local, y para toda la provincia de Huesca, los municipios están sometidos a las disposiciones establecidas por las **Normas Subsidiarias del Planeamiento Municipal de la Provincia de Huesca**. Estas normas regulan el desarrollo urbanístico de los municipios que no cuentan con planeamiento propio como es el caso de Sopeira y de Bonansa.

El resto de municipios, El Pont de Suert, Montanuy, Vilaller y Vielha e Mitjaran, están regulados por las disposiciones derivadas del Plan de Ordenación Urbanística Municipal o por las Normas Subsidiarias del planeamiento municipal.

En el caso de **El Pont de Suert**, dentro del ámbito el planeamiento muestra varias zonas urbanas y urbanizables, así como algunas zonas destinadas al uso industrial como el

polígono industrial Sores. Dentro de esta localidad se incluye el núcleo del Castillo de Tor.

En el municipio de **Montanuy** también se diferencian varias zonas clasificadas como zonas urbanas o urbanizables, entre las que cabe destacar la que se prevé alrededor del ayuntamiento en el valle del río Noguera Ribagorzana. Dentro de este término municipal se incluyen los núcleos de Casterner de Noals, Montanuy, Ginaste, Viñal, Forcat, Estet, Bono y Aneto.

Y por último, en el caso del municipio de **Vilaller**, éste presenta dos zonas de régimen urbano y urbanizable de extensión considerable, la primera de ellas ocupa una franja considerable del valle del río Noguera Ribagorzana mientras que la otra se encuentra a la altura de Senet y afecta parte de la vertiente oriental del mismo valle.

#### 14.2.14 Medio socioeconómico

- **Evolución de la población**

En general, el ámbito de estudio ha presentado una tendencia positiva de crecimiento a lo largo de la última década. Disgregando esta tendencia por municipios, se observa que mientras que Sopeira ha sufrido un pequeño descenso en los últimos años, Bonansa, Montanuy, pero especialmente, El Pont de Suert, Vilaller y Viella han experimentado un importante crecimiento.

- **Estructura de la población**

En los municipios ubicados en Lérida se aprecia un cierto aumento de la población joven y adulta (entre 16 y 64 años), mientras que en el resto de municipios de la provincia de Huesca no se aprecian diferencias notables, manteniéndose la estructura de la población. Además, las poblaciones ubicadas en esta provincia presentan el índice de población mayor de 65 años más elevado (superior al 30%).

- **Densidad de la población**

En términos generales, la densidad de población del ámbito es baja, destacando el caso de los municipios de Montanuy, Sopeira y Bonansa, con menos de 3 habitantes/km<sup>2</sup>.

- **Movimientos naturales y migratorios de la población**

En los municipios de Sopeira, Bonansa, Montanuy y Vilaller, tanto el crecimiento vegetativo como el saldo migratorio durante el 2005 fue negativo o nulo, mientras que en el municipio de Viella, dichos parámetros adquirieron los valores máximos del ámbito de estudio.

En cuanto a la presencia de población extranjera, el municipio con mayor número de extranjeros es Viella, con 1.236 personas, mientras que en las poblaciones de la provincia de Huesca habitan menos de 10 extranjeros.

- **Actividad económica**

- **Mercado de trabajo y actividad económica**

Los municipios de Sopeira, Bonansa y Montanuy son principalmente agrícolas mientras que El Pont de Suert, Vilaller y, sobretodo, Viella, centran su actividad económica en el sector servicios.

La actividad agrícola consiste esencialmente en el aprovechamiento de pastos y zonas forestales, mientras que en el sector terciario, la actividad económica está basada en el comercio y en la construcción principalmente.

- **Datos básicos de motorización**

Respecto al porcentaje de turismos, los municipios de El Pont de Suert, Vilaller y Viella presentan una mayor proporción de estos vehículos. En el caso de Sopeira, Bonansa y Montanuy, destaca el elevado número de furgonetas y camiones.

#### 14.2.15 Infraestructuras y servicios afectados

- **Infraestructuras eléctricas**

Dada la proximidad de cursos con caudales de importancia como el Noguera Ribagorzana, el ámbito es susceptible de aprovechamiento energético, por lo que existen diversas centrales hidroeléctricas de la compañía ENHER. Entre las infraestructuras con las que cuenta la empresa se encuentran la Subestación eléctrica de Escales, la Central eléctrica de El Pont de Suert, la Central eléctrica de Vilaller, la Central eléctrica de Bono, la Central eléctrica de Senet, la Central eléctrica de Moralets y la Central eléctrica en la zona de Hospital de Viella.

- **Infraestructuras de agua**

Asociadas al anterior aprovechamiento, el ámbito de estudio cuenta con varias infraestructuras relacionadas con el agua, como son los embalses de Escales y el de Baserca, además del de Sopeira, de menores dimensiones.

Por otro lado, cabe indicar que el sector también cuenta con la presencia de varias tuberías y canales de distribución de agua.

- **Servicios afectados**

Entre los servicios y las infraestructuras que se verían afectadas por la realización de la nueva carretera destacan la compañía Telefónica, FECSA-ENDESA y Red Eléctrica de España. Asimismo, también se verán afectados otros servicios como tuberías de impulsión de agua, un canal hidroeléctrico o instalaciones del Túnel de Viella.

#### 14.2.16 Patrimonio cultural

La empresa ATICS, SL ha redactado el estudio correspondiente a la afectación sobre el patrimonio cultural, para lo cual se ha seguido la estructura que se detalla a continuación:

1. Recopilación y consulta de la información existente en los inventarios de patrimonio arqueológico, paleontológico y arquitectónico (Inventario de Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Cataluña”, “Inventario de Patrimonio Arquitectónico de Cataluña”, “Catálogo de Bienes de Interés General de Aragón”, “Inventario de Bienes Inmuebles de Arqueología” “Inventario de Bienes Inmuebles

de Arqueología del Servicio de Patrimonio Histórico-Artístico” y el “Inventario para la protección y difusión del Patrimonio Paleontológico de Aragón”), tanto de los municipios que forman parte de la provincia de Lleida como de los de Huesca. Posteriormente, se ha complementado la identificación de los elementos con la bibliografía especializada en el tema.

2. Localización de los elementos en la cartografía.
3. Realización de una prospección arqueológica superficial preventiva para detectar posibles nuevos elementos.

Cabe indicar que dicho estudio se basa en los trabajos realizados en el 2010 para los tramos de trazado que se circulan en las proximidades a los ejes analizados en su día, ampliando el estudio y la prospección arqueológica en los tramos o actuales que en su día no formaban parte del ámbito de estudio. Así, se ha completado la prospección arqueológica de los nuevos tramos en abril de 2015.

- **Bienes Culturales de Interés Nacional (BCIN) y Bienes de Interés Cultural (BIC)**

Se han identificado los bienes declarados BCIN o BIC por la Ley 9/1993 de Patrimonio cultural catalán, por la Ley 16/1985 del Patrimonio Histórico Español y por la Ley 3/1999 de Patrimonio Cultural Aragonés, que adquieren el máximo grado de protección.

**TABLA 155.**

Bienes Culturales de Interés Nacional y Bienes de Interés Cultural identificados en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
BIC 1	Lo Castell	Sopeira (Huesca)	Castillo	Año 851	Regular	BIC. Decreto de protección de Castillos Españoles
BIC 2	Dolmen de Aneto	Montanuy (Huesca - Aragón)	Monumento megalítico. Lugar de enterramiento. Situado en ámbito rural	Desc.	Bueno	BIC. Ley 3/1999

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

• **Patrimonio arqueológico**

Los yacimientos identificados en el ámbito son:

**TABLA 156.**  
Patrimonio arqueológico identificado en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
YA 1	PK 116	Sopeira (Huesca)	Ámbito rural.	Desc.	Malo	Ley 3/1999
YA 2	Cueva	Sopeira (Huesca)	Lugar de habitación. Cueva Situado en ámbito rural: se halló cerámica a mano.	Prehistoria reciente – Protohistoria	Regular	Ley 3/1999
YA 3	Abrigo de la central	Sopeira (Huesca)	Hallazgo de restos cerámicos, óseos y líticos	-	-	Ley 3/1999
YA 4	Castell i despoblat de Suert	Pont de Suert (Lleida)	Asentamiento militar. Castillo. Restos del antiguo poblado en la vertiente sur de la montaña. En la cima hay restos de lo que habría sido una torre.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM El Pont de Suert
YA 5	Jaciment romà del campament de Tor	Pont de Suert (Lleida)	Lugar de habitación sin estructuras. Podría ser una villa romana, a mediados del s.XX aparecieron restos romanos.	Romano	Malo	I.P.A.C.
YA 6	Sant Andreu de Barrabés / Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Monasterio. Actualmente no se observan vestigios arqueológicos.	Medieval	Malo	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 7	Pont de Vilaller	Vilaller (Lleida)	Obra pública. Puente.	Medieval	-	I.P.A.C.
YA 8	Sant Pere de Montsiu / Necrópolis y pueblo de Sant Pere de Montsiu	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. Se conservan tumbas antropomorfas excavadas en la roca.	Medieval	Malo	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 9	Menhir de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento. Complementos. Menhir.	Edad bronce	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 10	Dolmen de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Megalito.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 11	Recinte ciclopi de les Llagunes	Vilaller (Lleida)	Asentamiento militar. Muralla.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
						Vilaller
YA 12	Camp del Bringueró	Vilaller (Lleida)	Lugar con representación gráfica sobre piedra. Gravado. Bloque granítico empleado como cueva.	Desc.	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 13	Necrópolis Santuari de la Mare de Déu de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. Tumbas antropomorfas, y tumbas de losa.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 14	Necrópolis de Sant Miquel de Cierco	Vilaller (Lleida)	Lugar de enterramiento colectivo. Necrópolis. En el entorno de la Iglesia de Sant Miquel, aparecieron tumbas de losa en la construcción de un camino.	Medieval	Regular	I.P.A.C. POUM Vilaller
YA 15	Mollars d'Agustí	Vilaller (Lleida)	Contempla pozo de hielo	s. XVII-XVIII	-	POUM Vilaller
YA 16	Zona ermita de Sant Antoni	Vilaller (Lleida)	Contiene una piedra vertical de más de tres metros de altura, que fue encontrada durante la construcción de la ermita.	-	-	POUM Vilaller
YA 17	Rentador de Llanes	Vilaller (Lleida)	Lavadero	s. XVIII	-	POUM Vilaller
YA 18	Molino viejo	Vilaller (Lleida)	Molino viejo harinero	s. XVIII		POUM Vilaller
YA 19	Camí de la Vall d'Aran	Vilaller / Montauy (Lleida / Huesca)	Obra pública. Vía. Pavimento de losas planas con algunas verticales, podría ser la antigua vía romana <i>Lugdunum Convenarum</i> .	Medieval – Moderno	Regular	I.P.A.C. Ley 3/1999
YA 20	Dolmen de Solano	Vilaller (Lleida)	Yacimiento megalítico	-	-	POUM Vilaller

<sup>(1)</sup> Identificador: YA=Yacimiento arqueológico.

<sup>(2)</sup> Régimen jurídico: Ley 3/1999=Ley del Patrimonio Cultural Aragonés; IPAC=Inventario del Patrimonio Arqueológico y Arquitectónico de Cataluña

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

• **Patrimonio arquitectónico**

Después de la identificación de los elementos que forman parte del patrimonio arquitectónico, se han identificado 22 elementos de interés, que se relacionan en la siguiente tabla:

**TABLA 157.**  
Patrimonio arquitectónico identificado en el ámbito de estudio.

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
PA 1	Despoblado de Aulet	Sopeira (Huesca)	Antiguo poblado abandonado por la construcción del pantano de Escalles	s. XI-XII (iglesia de San Clemente)	Regular	Ley 3/1999
PA 2	Pont Vell de Vilaller	Vilaller (Lleida)	Obra popular. Puente	Medieval	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 3	Ermita de San Antoni	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Ermita	1908	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 4	Ermita de San Mamés	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Ermita	-	Medio	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 5	Santuari de la Mare de Déu de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Obra popular	Moderno (final s XX)	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 6	Borda Joaniquet	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 7	Borda de Mitxiqué	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 8	Borda el Prat de la Barra	Vilaller (Lleida)	Edificación uso agrario	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 9	Molino de Blasi	Vilaller (Lleida)	Construcción para el aprovechamiento hidráulico	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 10	Molino viejo	Vilaller (Lleida)	Construcción para el aprovechamiento hidráulico	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 11	Pilaret de Santa Lucía	Vilaller (Lleida)	Construcción	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 12	Viacrucis	Vilaller (Lleida)	Itinerario religioso con 14 estaciones del viacrucis	1932-2003	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 13	Seminario conciliar de Riupedrós	Vilaller (Lleida)	Edificio religioso. Obra popular	Moderno (sXX)	Bueno	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 14	Casa Cierco	Vilaller (Lleida)	Vivienda	-	-	I.P.A.C./ B.C.I.L.
PA 15	Ermita de San Clemente	Montanuy-Aneto (Huesca)	Edificio religioso	s. XI-XII	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 16	Ermita de San Pedro	Montanuy-Bono (Huesca)	Edificio religioso	s. XII	-	PA

Id <sup>(1)</sup>	Nombre	Municipio	Tipo elemento	Cronología	Estado cons.	Régimen jurídico <sup>(2)</sup>
PA 17	Ermita de Santa Leocadia	Montanuy-Bono (Huesca)	Edificio religioso	-	-	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 18	Capilla de la Virgen de los Dolores. Casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Edificio religioso	s. XVIII	-	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 19	Borda casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Edificación uso agrario	Moderna	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 20	Casa Quintana	Montanuy (Huesca)	Vivienda	s. XVIII-XIX	Bueno	PA. Valoración B (PGOU Montanuy)
PA 21	Borda Ramona de Estet	Montanuy (Huesca)	Borda incluida en el PGOU Montanuy	-	-	PGOU Montanuy
PA 22	Capella de Santa Quiteria	Viella (Lleida)	Edificio religioso	Desc.	Bueno	I.P.A.C.

<sup>(1)</sup> Identificador: PA= Patrimonio arquitectónico

<sup>(2)</sup> Régimen jurídico: Ley 3/1999=Ley del Patrimonio Cultural Aragonés; IPAC=Inventario del Patrimonio Arqueológico y Arquitectónico de Cataluña; BCIN= Bien Cultural de Interés Nacional; BCIL=Bien Cultural de Interés Local

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

• **Prospección arqueológica preventiva**

➤ **Metodología empleada**

Se ha llevado a cabo una Prospección Arqueológica Superficial, dirigida por dos arqueólogos cualificados, para localizar posibles evidencias arqueológicas en superficie, que permitiesen identificar la afectación del proyecto sobre las mismas.

De forma previa se establecieron 13 áreas de prospección (A.P.), en las que se realizó una inspección visual de la superficie para la detección de posibles restos de interés cultural. En caso de detectarse materiales susceptibles de indicar la presencia de un yacimiento, el ámbito se calificaba como Zona de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.), siendo dos las zonas de este tipo identificadas en el ámbito de estudio.

Si en las prospecciones se localizaban edificaciones, bienes inmuebles u otros elementos patrimoniales no incluidos en los inventarios, pero con cierta relevancia histórica y de la

cultura popular, se marcaban con las siglas E.D., habiéndose identificado un total de 8 en el ámbito de estudio,

Para las estructuras viarias, caminos empedrados y/o enlosados, relacionados con accesos a antiguas iglesias o masías, en caso de identificarse se han señalado con las siglas E.V., habiéndose identificado cuatro elementos de esta categoría.

También se ha identificado una estructura hidráulica con las siglas E.H.

En caso de que en alguno de los sectores prospectados se detectase la presencia de materiales arqueológicos, éstos se indicarían como Hallazgos Aislados (H.A.), aunque en el ámbito no se ha detectado ninguna de estas áreas.

➔ **Resultados de la prospección superficial**

**A) Áreas de prospección (A.P.)**




Los resultados obtenidos en las 13 áreas de prospección son los siguientes:

**TABLA 158.**  
Áreas de prospección (A.P.).

Nº	Alt.	TM	Descripción	Restos detectados	Foto
AP1	Alt 1, Alt 2	Sopeira	Entre el inicio de las obras (terrenos Granja del Rei), y la zona de la Clotada de Pedrillos. Campos de pastos, bosque, matorral y campos segados	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles Se localiza la <b>E.D. 1</b>	
AP2	Alt 1	Sopeira	Entre la Clotada de Pedrillos y el PK 113+400 de la actual N-230. Zona en la que se practicarán las oberturas del túnel. Bosque, matorral y afloramientos en roca	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel.	
AP3	Alt 1	Sopeira / El Pont de Suert	Entre el PK 113+400 y el Barranc de les Casetes, donde se practicarán oberturas de túnel. Únicamente el tramo sur cercano al embalse, discurre a cielo abierto. Entorno de bosque y matorral, afloramientos de roca y plantaciones de frutal.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel.	

Nº	Alt.	TM	Descripción	Restos detectados	Foto
AP4	Alt 2	Sopeira	Desde la Clotada de Pedrillos hasta el margen del pantano de Escales, en paralelo a la actual N-230. Zonas de bosque y matorral con afloramientos de roca y zonas de matorral	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel. Se identifica la <b>E.D. 2</b> Se localiza el <b>Despoblado de Aulet</b>	
AP5	Alt 2	Sopeira / El Pont de Suert	Desde el margen del pantano de Escales hasta el Tossal de les Casetes. Entorno de bosque y matorral, afloramientos de roca	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto. Se identifica el <b>YA PK 116</b> cercano al trazado (en uno de los nuevos viales de acceso propuestos).	
A.P.6	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Bonansa	Desde el Tossal de les Casetes hasta el Colladó de Suert, en paralelo a la actual N-230. Bosque y matorral con afloramientos de roca y plantaciones de frutales	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se identifica la <b>E.D. 3</b>	
A.P.7	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Bonansa	Trazado alternativo al paso por el núcleo urbano de El Pont de Suert. Bosque, matorral, pastos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se localiza el <b>Y.A. Castell y Despoblat de Suert</b>	
A.P.8	Alt 1, Alt 2	El Pont de Suert / Vilaller	Desde el norte del núcleo de El Pont de Suert hasta la Central de Vilaller. Pastos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se encuentra el <b>YA Campament roma de Tor</b> . Se identifican las <b>E.D.4</b> y <b>E.D.5</b>	
A.P.9	Alt 1, Alt 2	Vilaller	Trazado alternativo a su paso por el núcleo de Vilaller. Zona de pastos, bosque, campos segados, campos del centro hípico y vegetación de ribera.	<b>Borda de Joaniquet</b> En el entorno del YA Sant Pere de Montsiu se detecta la <b>ZE1</b> . Se localizan las <b>E.V.1</b> , <b>E.V.2</b>	
A.P.10	Alt 1, Alt 2	Vilaller / Montanuy	Desde el norte del núcleo urbano de Vilaller hasta el sur del núcleo de Bono. Bosque, matorral, pastos.	Se identifica la <b>ZE2</b> con una posible estructura megalítica y la <b>ZE3</b> . Se localiza la <b>E.V.3</b> y la <b>E.H.1</b> Se documenta la <b>E.D.6</b>	



Nº	Alt.	TM	Descripción	Restos detectados	Foto
A.P11	Alt 2	Montanuy	Desde el sur de Bono hasta el túnel del Salto. Bosque, matorros, pastos, vegetación de ribera, afloramientos rocosos.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto.	
A.P12	Alt1	Montanuy	Desde el sur de Bono hasta Senet. Bosque, matorros, pastos, vegetación de ribera.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles en las zonas de abertura de túnel ni en los basamientos del viaducto. Se identifica la <b>E.D.7</b> y la <b>E.D.8</b> Se localiza la <b>E.V.4</b>	
A.P13	Alt 1, Alt 2	Montanuy / Viella	Desde el PK 126+500 hasta el final del proyecto, en la boca sur del túnel de Viella. Bosque, pastos, afloramientos de roca.	No se detectan restos arqueológicos, muebles o inmuebles. Se localiza el <b>YA Cami de la Vall d'Aran</b>	

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural.

### B) Zonas de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.)

Se han detectado hasta tres Zonas de Expectativa Arqueológica en el ámbito:

**Z.E.A. 1.** Relacionada con el yacimiento de Sant Pere de Montsiu (Y.A. 10), que se encuentra en la A.P 11. A pesar de no localizar ningún tipo de resto arqueológico en el entorno del yacimiento, se ha indicado una Zona de Expectativa Arqueológica relacionada con éste. Existe la posibilidad de documentar los restos de esta antigua iglesia, pues cabe suponer que la zona de necrópolis (el sagrado), se encuentra entre 30 y 50 metros de la misma.

**Z.E.A. 2:** Posible estructura megalítica. Se trata de una construcción de posible función funeraria con rasgos que se ajustan al tipo cámara pirenaica. Está constituida por una losa de cubierta de 2, 5 m de longitud y 50 cm. de ancho aproximadamente, que se asienta, como mínimo, sobre dos ortostatos visibles. Aparentemente conservaría parte del túmulo en su sector E, en este caso formado por tierras y piedras de pequeño tamaño. De corresponderse con un sepulcro megalítico, la orientación de la cámara se situaría al oeste. No se han hallado materiales arqueológicos que permitan su adscripción cronológica.

**Z.E.A. 3:** Zona relacionada con el yacimiento de la Necrópolis de Sant Miquel de Cierco (Y.A. 17), que se encuentra en la A.P 14. A pesar de no localizar ningún tipo de resto arqueológico en el entorno del yacimiento, se ha indicado una Zona de Expectativa Arqueológica relacionada con éste. Existe la posibilidad de documentar tumbas de época medieval como las que se localizaron durante la obertura de un camino rural. Cabe suponer que la zona de necrópolis (el sagrado), ocupa una zona entre 30 y 50 metros alrededor de la iglesia de Sant Miquel.

### C) Edificios relevantes no catalogados (E.D.)

Las edificaciones identificadas en el ámbito de estudio son las siguientes:

**TABLA 159.**  
Edificios relevantes no catalogados.

Nº	Área en la que se encuentra	Descripción
E.D.1	A.P.1	Cobertizo de planta rectangular
E.D.2	A.P.4	Borda de pequeñas dimensiones, con PB y piso, revestida con mortero gris y techo de teja a doble vertiente
E.D.3	A.P.6	Borda de planta rectangular construida en piedra seca y mortero de cal, reformada.
E.D.4	A.P.8	Antiguo manso en ruinas
E.D.5	A.P.8	Borda de Segabaix. Planta rectangular, PB y piso. De tapia con techo de teja a una sola vertiente y cobertizo posterior adosado.
E.D.6	A.P.10	Borda. Con dos paredes de piedra y una de adobe. Techo de uralita.
E.D.7	A.P.12	Caseta de planta rectangular construida en piedra seca.
E.D.8	A.P.12	Mojón, probable límite de finca.

Fuente: Elaboración propia. Estudio del patrimonio cultural

### D) Estructuras viarias (E.V.)

En cuanto a las infraestructuras de comunicación con cierto interés histórico, se han identificado las siguientes:

**E.V. 1.** Camino empedrado que pasa por el yacimiento de Sant Pere de Montsiu (Y.A.8). Se han documentado diferentes tramos de camino con marcas de roderas, y un molino barquiforme de tradición neolítica entre el empedrado del camino. Es posible que éste fuera el camino utilizado para acceder a la antigua iglesia de Sant Pere de Montsiu.

E.V. 2. Camino empedrado mediante guijarros de río, que también puede estar vinculado al YA de Sant Pere de Montsiu y al Santuario de la Mare de Déu de Riupedrós. Se inicia en el camino del Viacrucis en dirección noroeste.

E.V. 3. Cabañera cercana al núcleo de Ginast. Antiguo camino ganadero que se puede apreciar a ambos tramos de la actual carretera N-230. El tramo que se encuentra al oeste está empedrado y conserva dos muros paralelos de piedra seca y grandes losas en algunos puntos.

E.V. 4. Cabañera al sur del núcleo de Bono. Tramo muy desdibujado de un antiguo camino ganadero del que se pueden apreciar los márgenes de piedra seca.

#### **E) Estructura hidráulica (E.H.)**

Se ha localizado una estructura hidráulica, identificada como E.H. 1 correspondiente al canal de la Ribagorza, construido el año 1952.

#### ➤ **Conclusiones de interés arqueológico**

Cabe destacar que buena parte de las zonas incluidas en el ámbito de la prospección no se han podido comprobar adecuadamente debido a la presencia de una densa masa forestal que imposibilitaba el paso.

Las zonas con presencia de campos de cultivo o pastos, son ligeramente más favorables para la localización de restos arqueológicos en superficie, especialmente cuando los campos se encuentran arados, hecho particular que no se ha dado durante estas prospecciones, condicionando parte de su resultado.

Para llevar a cabo las prospecciones, se han revisado las 13 áreas de prospección, recorriendo toda la superficie a estudiar y reflejando los resultados en fichas.

Como resultado de las diferentes prospecciones se han delimitado 3 Z.E.A., debido a su proximidad a yacimientos con tumbas medievales. Solamente en la Z.E.A. 2 se han detectado restos en superficie correspondientes a una construcción de posible función

funeraria.. Asimismo, también se han definido hasta 8 E.D., que constituyen elementos patrimoniales ligados al territorio, además de 4 E.V. y 1 E.H.

Los resultados de la prospección superficial deben entenderse como orientativos, y para que ésta sea más fiable se ha de poder acceder a todos los terrenos que forman parte del ámbito a prospectar. En las zonas boscosas y en los campos con cultivos y pastos adultos no se dan estas condiciones, siendo los resultados de las prospecciones no determinantes.

#### • **Vías históricas y recreativas**

##### ➤ **Vías pecuarias**

Se trata de rutas o itinerarios por donde tradicionalmente se ha desplazado el tránsito ganadero, y a lo largo de las cuales pueden encontrarse vestigios de una serie de elementos asociados a la ganadería como balsas, abrevaderos, refugios, corrales, puentes, etc.

Dentro del ámbito de estudio se han identificado 8 vías pecuarias entre las que se encuentran: en Sopeira la “*Colada de los Molinos de Betesa*”, la “*Colada de Tallo de Aulet*” y la “*Vereda de Viella*”; en Bonansa la “*Vereda del Prat de Campo*” y la “*Vereda de Buirra*”; y en Montanuy la “*Vereda del Valle de Aran*”, la “*Vereda de Comadelo*” y la “*Vereda de Els Clots*”.

##### ➤ **Rutas y sendas**

Como recursos culturales de carácter popular, se ha realizado una identificación de las diferentes rutas y senderos señalizados en el entorno del ámbito.

Así, se ha identificado el GR 11 (o Senda Pirenaica), que cruza todo el Pirineo de Oeste a Este, y el GR 18, que pasa por el municipio de Montanuy, como parte de los senderos de montaña de Gran Recorrido. En el entorno del ámbito también se encuentra un tramo del “*Camí de l’Aigua*”, que forma parte de la “*Xarxa de Camins de l’Alta Ribagorça*” y cuenta con una longitud total de 26 km.

Según indican publicaciones recientes, actualmente se está trabajando en la elaboración del “Camí de la Vall de Barrabés” que unirá El Pont de Suert con Vilaller.

Una última vía de interés cultural es el *Viacrucis de Vilaller*, un itinerario de tradición religiosa y carácter popular que va desde la iglesia de Sant Climent a la ermita de Riupedrós, en Vilaller.

### 14.3 Mapa de sensibilidad ambiental

El mapa de sensibilidad ambiental es una herramienta que permite señalar de manera gráfica los ámbitos más sensibles de la zona de estudio que se pueden ver afectados por las obras. Para las propuestas de trazado evaluadas, la leyenda del mapa de sensibilidad divide en cuatro categorías la vulnerabilidad ambiental en función de las características del ámbito de estudio.

A partir de la representación de cada uno de los condicionantes estudiados del medio físico, biótico, territorial y cultural, se ha realizado un análisis de la sensibilidad ambiental para las alternativas de trazado planteadas en el ámbito de estudio. Se ha asignado un valor en función de los valores del territorio, trabajando con cuatro niveles de sensibilidad: muy alto, alto, medio y bajo.

En función de la descripción del estado inicial del medio definida anteriormente, la caracterización de la sensibilidad adoptada para el presente EIA es la siguiente:

- A) **Nivel 1. Sensibilidad muy Alta.** Incluye los espacios de la Red Natura 2000 (LIC y ZEPA).
- B) **Nivel 2. Sensibilidad Alta.** Hace referencia a la red de drenaje principal y las aguas continentales; a los sectores de nidificación; a los corredores faunísticos, a los espacios protegidos según la legislación estatal y autonómica; a los Hábitats de Interés Comunitario de carácter prioritario; a las Áreas de Importancia para las Aves; a las zonas de interés geológico; a los suelos urbanos y urbanizables programados; a los receptores acústicos situados a una distancia inferior a los 75 m; y, finalmente, a los elementos de interés cultural inventariados y su franja de protección.
- C) **Nivel 3. Sensibilidad Media.** Se incluye la red de drenaje secundaria; las cubiertas vegetales formadas por bosques y masas forestales, espacios de

vegetación arbustiva y/o herbácea, prados y praderas, zonas agrícolas y tierras de labor; los Hábitats de interés comunitario de carácter no prioritario; y los elementos de interés cultural no inventariados.

- D) **Nivel 4. Sensibilidad Baja.** Corresponde a los espacios abiertos con poca o nula vegetación.

Respecto a los niveles de restricción, a los ámbitos valorados con una sensibilidad muy alta o alta se les ha asignado un nivel de restricción muy alto o alto, mientras que a los ámbitos evaluados con una sensibilidad ambiental media y baja, se les ha atribuido un nivel de restricción también inferior.

### 14.4 Identificación de impactos

#### 14.4.1 Impactos sobre los suelos

- **Ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico**

Para la realización de las campañas de campo necesarias para complementar la información bibliográfica de Estudios Geológicos y Geotécnicos, a menudo es necesario realizar catas o sondeos para la obtención de muestras. El acceso a estas zonas puede resultar difícil siendo, en ocasiones, necesaria la obertura de caminos o la modificación de los existentes, con el consiguiente impacto geomorfológico y/o la destrucción de la cubierta vegetal.

- **Pérdida cuantitativa de suelos por las ocupaciones permanentes**

La incorporación de los trazados va acompañada de la afección directa de la franja de territorio ocupada por las calzadas, el desarrollo de los taludes, la incorporación de enlaces y los caminos de servicio (franja de expropiación). Se trata de efectos de carácter permanente cuyo alcance será diferente según Alternativa.

En este sentido, la Alternativa 1 resulta más favorable puesto que al aumentar el trazado en túnel reduce la superficie de ocupación permanente (contabilizando los tramos a cielo abierto o en viaducto), situándose en 637.600 m<sup>2</sup>. En la Alternativa 2, las ocupaciones se estiman en un 15,5% más de superficie.

- **Ocupaciones temporales de suelos durante las obras**

- **Ocupaciones generales**

A nivel general, un inadecuado marcaje y jalonamiento de las obras puede implicar un mayor riesgo de afectación sobre superficies próximas al ámbito de estudio, provocando una disminución de los valores ambientales del sector, así como la necesidad de aplicar medidas correctoras para retornar al territorio sus condiciones originales.

Asimismo, asociados a las obras, existen una serie de espacios en los que se instalan las actividades auxiliares o los acopios. Estos espacios deben seleccionarse atendiendo a una serie de criterios y deben acondicionarse de acuerdo con las tareas para las que estén destinados. En caso de no seguirse estas pautas existe un elevado riesgo de contaminación y compactación del suelo. En cualquier caso, se trata de espacios sobre los que una vez finalizadas las obras deberán aplicarse medidas para la recuperación de los terrenos afectados temporalmente.

En este sentido es especialmente importante la ocupación de suelos asociada a la construcción de los viaductos, o a la obertura de caminos necesarios para llegar a los diferentes puntos de la obra.

Por último, el uso de los explosivos necesarios para la construcción de túneles y desmontes de gran altura, genera un riesgo de impactos sobre el resto del territorio debido a los posibles impactos de la onda expansiva, si no se manipulan de manera controlada y aplicando las medidas de seguridad pertinentes.

- **Acopios temporales de tierras**

Relacionado con la recuperación de la capa de tierra vegetal del ámbito en el que se realizan las obras, será necesario localizar espacios ambientalmente óptimos como acopio temporal de dicho material. Estas zonas deberán disponer de las medidas preventivas que se consideren más adecuadas para evitar contaminaciones innecesarias de estas tierras, debido al interés de conservar sus características iniciales teniendo en cuenta su reutilización en los tratamientos posteriores de recuperación paisajística (revegetación).

Asimismo, la selección de los emplazamientos destinados al acopio de tierras deberá tener en cuenta la componente paisajística seleccionando lugares que no supongan la modificación de áreas especialmente frágiles o puntos visibles desde varios lugares.

Además, a lo largo de la obra podrá surgir la necesidad de acopiar otros materiales pétreos, para los que también deberá preverse un espacio adecuado.

Los balances de tierra vegetal indican que las dos alternativas son excedentarias, por lo que no será necesario aportar este tipo de material del exterior puesto que la tierra vegetal disponible de la obra cubre las necesidades para la restauración prevista. Asimismo, se observa que la Alternativa 2 presenta unos mayores requerimientos de acopio de tierra vegetal respecto a la Alternativa 1, con una diferencia de 35.227 m<sup>3</sup>.

- **Impactos derivados de la construcción de pozos de salida de humos**

La construcción de túneles conlleva la instalación de pozos de ventilación en superficie, cuya ejecución supondrá una serie de impactos sobre la geología y la geomorfología, así como otros debidos a la apertura de los accesos necesarios hasta llegar al punto en el que se encuentre el pozo de ventilación, con la finalidad de efectuar los mantenimientos pertinentes.

En relación con este impacto será especialmente relevante el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, puesto que es el sector donde podrá producirse con mayor probabilidad.

En este sentido, debe concretarse que el Estudio Informativo únicamente prevé la instalación de pozos de ventilación en los dos primeros túneles situados en el Tramo 1A, así como en el primero de los túneles del Tramo 1B, ubicándolos en las proximidades de caminos de acceso existentes que hagan innecesaria la apertura de nuevos caminos, con lo que se minimiza el impacto asociado a la apertura de nuevos caminos. Asimismo, en el resto de túneles se instalarán sistemas interiores de ventilación longitudinal que evitarán las afecciones asociadas a la construcción de los pozos de ventilación.

- **Riesgo de contaminación de suelos**

La generación de residuos únicamente se producirá en fase de obras. Los peligros implícitos a la producción de residuos están relacionados con los riesgos de contaminación de suelos y aguas si no se gestionan con el debido orden y corrección. Un manejo inadecuado, en especial de los residuos líquidos de sustancias peligrosas, un incorrecto acopio en lugares no estancos o mal habilitados susceptibles a sufrir episodios de fuga o derrame, una deficiente valorización que no apueste por la correcta segregación de los residuos en función de sus características, o una deplorable eliminación que no controle el destino final de cada fracción a depósito controlado o centro de tratamiento, según convenga, contribuye a fomentar una incorrecta gestión de los elementos residuales e incrementar los riesgos de contaminación del medio.

#### 14.4.2 Impactos sobre la geología y la geomorfología

- **Necesidad de espacios de vertedero**

Según el balance de tierras necesario para la ejecución de la nueva carretera N-230, las dos alternativas requieren la localización de espacios de vertedero. Sin embargo, cabe indicar que 3.396 m<sup>3</sup> corresponden al volumen estimado de saneo de un vertedero clausurado de escombros de la construcción situado una vez pasado el núcleo urbano de El Pont de Suert, en el Tramo 4B, cuyo destino final deberá ser un depósito controlado de tierras.

Por lo tanto, teniendo en cuenta este volumen de material que procedente de saneo, del balance global de las alternativas se obtiene que:

- La Alternativa 1 es la que presenta un balance mayor, con 861.118 m<sup>3</sup> de sobrantes.
- La Alternativa 2 reduce el volumen de material sobrante, estimándose unos 670.697 m<sup>3</sup>.

Teniendo en cuenta que la localización de espacios para la deposición de tierras sobrantes es de por sí un impacto negativo, las propuestas con balances de tierras más descompensados serán las que tengan un mayor impacto sobre el territorio.

- **Necesidad de zonas de préstamo de tierras**

Según lo indicado en el punto anterior, las dos alternativas presentan un balance de tierras positivo, por lo que no se prevé la necesidad de aportar tierras de préstamo para el desarrollo de las obras.

Las únicas necesidades en cuanto al material de préstamo corresponden al suelo seleccionado-2, estimándose un volumen de 2.927 m<sup>3</sup> en la Alternativa 1 y de 7.100 m<sup>3</sup> en la Alternativa 2.

Como en el caso de los espacios de vertedero, la localización de puntos de los que extraer el material de préstamo también supone un impacto negativo sobre el medio, siendo las propuestas más impactantes aquellas que requieran mayores volúmenes de préstamo.

- **Afección a ámbitos de interés geológico**

De los espacios inventariados, se produce la afección sobre un geotopo situado en el municipio de Vilaller, los **Depósitos glaciares de Sant Mamés**, a lo largo de unos 360 metros de longitud y en un tramo de trazado único, a la altura del PK 118+300, por lo que todas las alternativas consideradas suponen este impacto.

- **Cambios morfológicos en el territorio**

A pesar de que la carretera se plantea como un proyecto de acondicionamiento del trazado actual con el fin de mejorar la conducción y minimizar los riesgos de accidentes, hay algunos tramos que se diseñan siguiendo un eje distinto al de la carretera en servicio. Esta situación es observable principalmente, en la zona inicial del trazado, donde para salvar la orografía montañosa y el embalse de Escalles, se plantean algunos tramos en túnel. Una vez pasado el núcleo de El Pont de Suert y antes de llegar a Vilaller, el trazado de la nueva carretera se ajusta al corredor de la actual N-230. Pasado el núcleo de Vilaller y hasta Bono, se vuelve a plantear el aprovechamiento de la vía actual. Finalmente, a partir de Aneto y hasta el final del proyecto, el trazado circula, básicamente, sobre el corredor de la actual N-230.

Cabe señalar que el encaje del trazado en una zona de alta montaña con una complicada orografía y con muchos accidentes geográficos, obliga a la proyección de túneles o viaductos para poder mantener una vía de servicio cómoda, segura y lo más rectilínea posible. Este efecto es especialmente observable en el sector que se extiende desde Sopeira hasta El Pont de Suert, donde la carretera actual se resuelve con un sinfín de curvas que resiguen el terreno y un gran número de pequeños túneles, ofreciendo, en su conjunto, un trazado de conducción lenta y peligrosa. En este tramo, el Estudio Informativo propone la construcción de un total de 5 o bien 8 túneles, según alternativa. En la Alternativa 1, se plantea una longitud total de 7.425 m en túnel, con dos de ellos de largo recorrido: el previsto para atravesar el congosto de Sopeira (3.140 m de longitud) y, a continuación, el propuesto para cruzar el *Cerro de San Salvador* (2.205 m de longitud). En la Alternativa 2, en cambio, se plantea un mayor número de túneles pero de menor longitud, resultando una longitud de trazado en túnel de 4.975 m en este tramo. Pasado Bono, antes de llegar a la altura de Aneto, la *Sierra de los Evangelios*, terreno escarpado con laderas pronunciadas, obliga a proyectar un túnel en ambas alternativas, el último de los previstos en el presente estudio.

La propuesta de largos recorridos en túnel para el tramo inicial, especialmente en la Alternativa 1, se interpreta como un efecto positivo desde el punto de vista geomorfológico, ya que reduce los cambios en superficie de los terrenos afectados por la incorporación de la carretera y minimiza el número de desmontes de grandes alturas. Asimismo, el mayor grado de aprovechamiento de la calzada actual que plantea la Alternativa 2, reduce también los efectos de cambios geomorfológicos en el territorio, lo que puede llegar a compensar los efectos negativos globales entre las dos alternativas.

Tanto la incorporación de nuevos ejes como el encaje territorial en una zona de alta montaña, contribuyen a fomentar los cambios geomorfológicos en el entorno de la carretera, cuyas alteraciones serán de carácter permanente.

- **Problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes resultantes**

Sobre las superficies denudadas de los taludes en desmonte y terraplén de nueva creación, así como en las zonas desbrozadas, pueden aparecer fenómenos erosivos y de inestabilidad cuya gravedad puede aumentar a medida que pase el tiempo, atendiendo a las características geológicas identificadas en la zona de estudio. Estos procesos pueden

dar lugar a caídas puntuales de material o desprendimientos e incrementar los riesgos de aparición de cárcavas y badenes.

Las inclinaciones de los desmontes asumidas por el Estudio Informativo son las aconsejadas por el Estudio de Geología y Geotecnia. La inclinaciones de la mayoría de los desmontes adoptan fuertes pendientes que, si bien dificultan la posibilidad de revegetación, suponen una menor ocupación de terrenos. Cabe destacar que en algunos casos se llegan a adoptar alturas que superan los 20 m.

En cuanto a los terraplenes, la pendiente única adoptada es siempre 3H:2V, llegando a alcanzar también dimensiones considerables en algunos casos, superando los 20 metros de desarrollo en planta.

Así, la adopción de las pendientes recomendadas por el Estudio Geológico y Geotécnico, y el abatimiento de un buen número de desmontes, minimizan los riesgos de inestabilidad asociados a los taludes. Sin embargo, existirá un cierto riesgo asociado a la erosionabilidad debida a las fuertes alturas que adquieren un gran número de desmontes y terraplenes, siendo necesaria la adopción de medidas correctoras.

- **Problemas de erosionabilidad en los viaductos y túneles**

Las aguas que desembocan de los estribos de los viaductos, pueden originar cárcavas en el terraplén del estribo y en la ladera en la que se sustentan.

En el caso de los túneles, los frontales de las embocaduras también son áreas de fácil erosión en las que pueden aparecer fenómenos erosivos y desprendimientos de material.

En el caso de que se construyan tramos de falso túnel a la entrada de los túneles, las tierras de relleno empleadas serán materiales susceptibles de sufrir procesos erosivos, que podrían derivar en la creación de badenes y en la pérdida de material, dejando visible la estructura y provocando efectos a nivel paisajístico.

#### 14.4.3 Impactos sobre el factor hidrología

- **Riesgo de alteración de las aguas superficiales**

La aparición de vertidos accidentales durante la ejecución de las obras que sean arrastrados hasta los cauces de los cursos de agua, puede conllevar una alteración importante tanto sobre la calidad de las aguas superficiales como sobre la calidad de las aguas subterráneas.

En este sentido, existe un riesgo potencial de impactos asociado a la construcción de los tramos de túnel, debido a que en los trabajos de gunitado y en el empleo de hormigón, se generaran residuos líquidos que si alcanzan los torrentes, ríos o embalses sin el debido tratamiento, pueden alterar la calidad y las características de las aguas receptoras pudiendo provocar una contaminación a mayor escala.

Asociado al paso de maquinaria y al movimiento de tierras, pueden también producirse variaciones en la capacidad drenante de los terrenos, especialmente graves en el caso de torrentes y cauces. Estas alteraciones también pueden deberse al vertido accidental de materiales pétreos sobre los cauces de tal manera que generen barreras y obturaciones que modifiquen la dinámica fluvial.

- **Intercepción de la red de drenaje superficial**

En todo proyecto de infraestructuras lineales, debe garantizarse la continuidad de los cursos de agua interceptados y de los drenajes naturales del terreno. En el caso particular del acondicionamiento de la carretera N-230 objeto del presente proyecto, el drenaje superficial está caracterizado por el paso del río Noguera Ribagorzana, así como por los drenajes de menor entidad que vierten sus aguas al curso desde los relieves más elevados.

Asimismo, algunos tramos se desarrollan en las proximidades de los embalses, produciéndose la intercepción de alguna de las lenguas laterales de los mismos, especialmente en el Tamo 1. Éste es el caso de Escales, que será cruzado mediante viaducto alrededor del PK 112,5 de la carretera actual en el Tramo 1A y 1B.

Todos los cursos de agua y drenajes naturales interceptados, independientemente de la alternativa seleccionada, disponen de una obra de fábrica o drenaje que garantiza su continuidad.

- **Riesgo de contaminación de freáticos por infiltración**

Como se ha indicado en los impactos sobre los suelos, el inadecuado manejo de sustancias contaminantes y la ocurrencia de vertidos accidentales, puede provocar afecciones sobre las aguas subterráneas por infiltración.

En este sentido, será especialmente relevante la franja paralela al río Noguera Ribagorzana, debido al posible riesgo de afección de los freáticos en todos aquellos trabajos que se realicen en las proximidades de este curso fluvial, entre El Pont de Suert y Vilaller, así como en el resto de intercepciones con la red de drenaje.

Por otro lado, el comportamiento hidrogeológico de los acuíferos presentes en el ámbito indica que la infiltración está condicionada por las estructuras geológicas locales junto con las particularidades de cada uno de los acuíferos, algunos de los cuales cuentan con niveles impermeables que determinan la coexistencia de acuíferos libres y confinados.

Según el Estudio Geotécnico del EI, en términos generales, a lo largo del trazado se afectará al acuífero formado por el aluvial y las terrazas del Noguera Ribagorzana. Entre Vilaller y Senet, este acuífero adquiere cierta importancia, disminuyendo posteriormente entre el embalse de Baserca y el final del tramo. Sin embargo, cabe destacar que entre estos tramos se encuentran varios conos de deyección que forman acuíferos de gran potencia, también conectados con el aluvial del río. Por su parte los depósitos coluviales podrán formar acuíferos colgados con aportes de agua moderados a las excavaciones en las que éstos se vean afectados. En los Tramos 5 y 6 (entre Vilaller y Ginaste), no se prevé la afección de grandes acuíferos.

#### 14.4.4 Impactos sobre la vegetación y flora

- **Eliminación de la cubierta vegetal**

Entre los principales impactos asociados a la eliminación de la vegetación están la afectación de mayor superficie de la necesaria y el abandono de los restos vegetales en zonas no autorizadas, un aspecto relacionado con la gestión de residuos.

En el primero de los impactos cabe distinguir entre la eliminación de la cubierta vegetal asociada a las franjas de ocupación permanente de la eliminación en las zonas de ocupación temporal, dado que en el primer caso el impacto será irrecuperable, mientras que en el segundo los efectos podrán minimizarse mediante la aplicación de medidas correctoras.

La magnitud de los impactos sobre la vegetación estará directamente relacionada con la calidad de las cubiertas afectadas, siendo de especial relevancia la vegetación de ribera, ya que además de ser un ecosistema esencial para algunas especies, tiene otras funciones como permitir una regulación de la temperatura.

Deberá tenerse en cuenta la afectación sobre las especies de flora protegida como la *Borderea chouardii*, considerada en peligro de extinción, y situada en una zona concreta de Sopeira por la que el trazado avanza en túnel en las dos Alternativas planteadas.

Las comunidades mayormente afectadas son la vegetación arbustiva y/o herbácea, los bosques y masas forestales, y a mayor distancia las tierras de labor o de cultivo y los prados y praderías. Las aguas continentales, con su vegetación de ribera asociada, así como los ámbitos de escasa o nula vegetación son las tipologías menos alteradas.

En cuanto a las superficies mínimas a desbrozar, se observan las siguientes diferencias:

- En el caso de la vegetación forestal, la Alternativa 2 supone la ocupación de un 42% más de superficie de esta cubierta vegetal.
- Para la vegetación de ribera, se estima que la Alternativa 2 implica una mayor afección (en una proporción del 75% superior al área estimada para la Alternativa 1).

- En la vegetación compuesta por matorrales, se sigue la misma tendencia puesto que la Alternativa 2 afecta un 20% más de superficie que la otra opción.

- **Impactos sobre los hábitats de interés comunitario**

Sin que se trate de espacios estrictamente protegidos, sino catalogados cuya finalidad es garantizar la conservación de unas muestras de estas comunidades a nivel de toda la comunidad europea, a lo largo del corredor por el que se plantea el trazado se produce la intercepción de varios Hábitats de Interés Comunitario (HIC).

Los hábitats interceptados son los siguientes:

- 3240 – “Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix eleagnos*”. Hábitat no prioritario afectado por las dos alternativas de trazado, en mayor proporción por la solución 2.
- 4020\* – “Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*.” Hábitat prioritario afectado por igual en ambas alternativas.
- 5110 – “Formaciones estables xerotermófilas de *Buxus sempervirens* en pendientes rocosas”. Hábitat no prioritario afectado por las dos alternativas en una superficie similar.
- 5210 – “Matorrales arborescentes de *Juniperus spp*”. Hábitat no prioritario afectado solamente por la Alternativa 1.
- 6210 – “Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco – Brometalia*)”. Hábitat no prioritario interceptado en las dos alternativas y, en mayor proporción por la Alternativa 2.
- 6220 – “Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*”. Hábitat no prioritario interceptado en túnel en las dos variantes.
- 6420 – “Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*”. Hábitat no prioritario afectado de forma similar en las dos Alternativas.
- 6510 – “Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis – Sanguisorba officinalis*)”. Hábitat no prioritario afectado por las dos alternativas en una superficie importante, estimada sobre los 250.000 m<sup>2</sup> en ambos casos.



- 7130 – “Turbera de cobertura (para las turberas activas)”. Hábitat no prioritario interceptado en una pequeña porción, en las dos alternativas.
- 8210 – “Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica”. Hábitat no prioritario que no resulta afectado por ninguna alternativa puesto que se intercepta en túnel.
- 9110 – “Hayedos del *Luzulo-Fagetum*”. Hábitat no prioritario sobre el que el trazado avanza a cielo abierto, suponiendo la misma afección en las dos alternativas.
- 9150 – “Hayedos calcícolas medioeuropeos del *Cephalanthero-Fagion*”. Hábitat no prioritario que se intercepta en túnel en el caso de la Alternativa 1 (la Alternativa 2 no lo afecta).
- 91E0\* – “Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)”. Hábitat prioritario afectado en mayor medida por la Alternativa 2.
- 9240 – “Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*”. Hábitat no prioritario interceptado en túnel en la Alternativa 1 (la Alternativa 2 no lo afecta).
- 9340 – “Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*”. Hábitat no prioritario afectado en menor proporción por la alternativa 1.

Así, el eje que provoca una mayor afección sobre polígonos que contienen HIC es la Alternativa 2. Del análisis por tramos de trazado se deduce que son los tramos centrales (tramo 4, tramo 5 y tramo 6), que son comunes para las dos opciones planteadas, los que suponen una mayor afección a HIC. El tramo 2 es el que presenta una mayor diferencia entre las opciones planteadas, puesto que para la solución 2A (Alternativa 1) la ocupación se contabiliza en tan solo unos 3.343 m<sup>2</sup>, mientras que la opción 2B (Alternativa 2), al contener menos tramo en túnel, la superficie ocupada asciende a unos 15.370 m<sup>2</sup>.

El HIC más afectado por cualquiera de las dos soluciones es el de los **Prados pobres de siega de baja altitud (*Alopecurus pratensis* - *Sanguisorba officinalis*)** (código 6510), clasificado como no prioritario, que se intercepta en unos 250.000 m<sup>2</sup> en ambos casos, dada su gran presencia en toda la zona comprendida entre El Pont de Suert hasta los

alrededores de Bono (249.085 m<sup>2</sup> por el paso de la Alternativa 1, frente a 254.297 m<sup>2</sup>, por el recorrido de la Alternativa 2, con una ocupación ligeramente mayor).

En el caso de los HIC identificados como **Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de *Salix elaeagnos*** (3240), y **Prados secos semi-naturales y facies de matorral sobre sustratos calcáreos (*Festuco-Brometalia*)** (código 6210), de carácter no prioritario, las diferencias son considerables puesto que, en ambos casos la Alternativa 2 supone el doble o más de la superficie de ocupación respecta a la Alternativa 1.

Para el HIC de **Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*** (9340) se obtiene una ocupación ligeramente mayor para la Alternativa 2 (de 10.319 m<sup>2</sup> respecto a 8.690 m<sup>2</sup> de la Alternativa 1).

Finalmente, los HIC de carácter prioritario afectados corresponden a: **Bosques aluviales de *Alnus glutinosa* y *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*)** (código 91E0\*); y **Brezales húmedos atlánticos de zonas templadas de *Erica ciliaris* y *Erica tetralix*** (código 4020\*). En el caso de los bosques aluviales, que resultan afectados en el Tramo 2, se observan diferencias según el trazado, siendo la Alternativa 2, la que plantea una ocupación sustancialmente mayor (de unos 4.643 m<sup>2</sup> frente a los 137 m<sup>2</sup> de la Alternativa 1). Para los brezales húmedos, la ocupación es la misma para las dos opciones planteadas, puesto que la afección de casi 2 ha se produce en el sector final de los ejes en estudio, en las cercanías del túnel de Viella (Tramo 8), común para las dos alternativas.

#### 14.4.5 Impactos sobre la fauna

- **Afección por ahuyentamiento de aves en zonas críticas de reproducción**

- ➔ **Núcleos de sensibilidad ecológica para la fauna y sus afecciones**

Las afecciones sobre la fauna asociadas a la construcción de infraestructuras se manifiestan de forma diversa y pueden implicar desde la ocupación o desaparición directa de un hábitat hasta la interferencia en su área de reproducción. En este sentido, la afectación puede ser diferente en función de si se afectan áreas de campeo de aves

rapaces, capaces de desplazarse para buscar otros territorios en caso de que se produjese una alteración, o si se afectan a los nidos, lo que no ofrece posibilidad de desplazamiento pudiendo afectar gravemente a la productividad de la especie. Por eso, todos los sectores de reproducción se consideran zonas críticas de extrema sensibilidad en los que los impactos pueden ser de mayor gravedad.

### ➔ Zonas sensibles o críticas de reproducción para aves

#### A) Especies afectadas y distribución territorial

Las características geológicas del corredor permiten el establecimiento de varias especies de rapaces que establecen sus plataformas nidificantes en las zonas rocosas y escarpadas. Las principales áreas de campeo de las aves se localizan entre Posets-Maladeta y Aigüestortes-Sant Maurici, así como en algunas sierras como la de Sopeira-Escales, Sant Gervàs, Malpàs, Berganui o el Montsec.

Los nidificantes identificados en el ámbito de estudio son mayoritariamente sedentarios, a excepción del alimoche, que se trata de una especie migradora. Las especies localizadas son:

- 1º. Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)
- 2º. Alimoche (*Neophron percnopterus*)
- 3º. Halcón peregrino (*Falco peregrinus*)
- 4º. Águila real (*Aquila chrysaetos*)
- 5º. Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

Estas especies cuentan con varios sectores de nidificación que alternan de año en año en función de la interacción de varios factores, entre los que se encuentra la competencia territorial con otras especies.

En las elevaciones rocosas de los altos cantiles del ámbito de estudio hay varios núcleos de reproducción, habiéndose identificado 4 parejas de quebrantahuesos, 4-5 parejas de alimoche, 2 parejas de halcón peregrino, 3 parejas de águila real y unas 100 parejas de buitre leonado. Estas parejas reparten sus territorios reproductivos de la siguiente manera:

**TABLA 160.**  
Distribución de las especies en los territorios de reproducción.

Área	Alcance	Sector - especie
Área de Sopeira	Por los cantiles de Sopeira que cruzan transversalmente el cauce del Noguera Ribagorzana formando un desfiladero	- 2 sectores de la misma pareja de quebrantahuesos - 3 sectores de buitre leonado - 1 sector de halcón peregrino - 1 sector de águila real
Área de Escales-Malpàs	Elevaciones rocosas que rodean el Embalse de Escales	NÚCLEO CON MAYOR Nº DE PLATAFORMAS REPRODUCTIVAS - 2 sectores de una misma pareja de quebrantahuesos - 3 sectores de alimoche - 1 sector de halcón peregrino - 10 sectores de buitre leonado
Área de El Pont de Suert	En unas elevaciones del margen derecho del Noguera Ribagorzana, próximas a El Pont de Suert	- 1 sector de alimoche - 2 sectores de una misma pareja de águila real - 1 sector de buitre leonado
Área de Ginaste-Bono	Repartido entre terrenos forestales, recortados por los cantiles de las laderas del valle. Los nidos se sitúan en terrenos fuertemente abruptos	- 5 sectores de dos parejas de quebrantahuesos - 1 sector de alimoche - 2 sectores de la misma pareja de águila real - 3 sectores de buitre leonado

Fuente: Elaboración propia.

#### B) Sensibilidad a las perturbaciones

A continuación se analizará el impacto sobre las especies amenazadas identificadas en relación con las repercusiones que las actuaciones puedan tener sobre el éxito de las reproducciones.

En cuanto al **quebrantahuesos**, se ha valorado el posible impacto por ahuyentamiento en periodo crítico de reproducción. De la bibliografía de referencia se deduce que uno de los factores a tener en cuenta en la valoración de las molestias es el ruido, especialmente el de carácter súbito o discontinuo, que podrá provocar en el animal sobresaltos cada vez que ocurra y posiblemente, su ahuyentamiento.

En el caso del uso de maquinaria pesada o las voladuras asociadas a la construcción de una carretera, a partir de 2 Km de distancia, la probabilidad de que el quebrantahuesos

reaccione adversamente es cero. Por tanto puede fijarse una distancia crítica a partir de 2 Km, aunque también podría reducirse hasta 1,6 Km.

Para niveles bajos o medios de ruido (como la explotación de un vial), a partir de 1 Km la probabilidad de que el ave sea ahuyentada es nula, por lo que se puede establecer la distancia crítica de 1 Km, pudiéndose reducir hasta los 750 m.

Las anteriores distancias críticas serían válidas para el quebrantahuesos, el águila real y el alimoche, mientras que disminuirían en el caso del halcón peregrino y del buitre leonado.

**TABLA 161.**  
Distancias críticas a las perturbaciones de las especies de avifauna más sensibles.

Especie	Distancias críticas (m)	
	Nivel Bajo-Medio de ruido (Vehículos) EXPLOTACIÓN VIAL	Nivel Medio-Alto de ruido (Voladuras, maquinaria) OBRAS
Quebrantahuesos	700-1.000	1.600-2.000
Alimoche	700-1.000	1.600-2.000
Águila real	700-1.000	1.600-2.000
Halcón peregrino	600-900	1.400-1.800
Buitre leonado	400-800	1.200-1.600

Fuente: Beatriz Arroyo, Martine Razin (2006). *Effect of human activities on bearded vulture behaviour and breeding success in the French Pyrenees.*

Además, existen otros factores que modulan las reacciones del animal frente a la distancia del foco emisor como la orientación del nido respecto a la carretera, la rotura de visuales debida a la topografía o el desnivel entre el nido y el vial. En este caso existen plataformas reproductoras de buitre leonado cercanas a la carretera pero sin visuales directas en los que se producen crías con éxito, y nidos situados a distancias superiores a 0,5 Km que fracasan por tener visuales directas con el vial.

El éxito reproductor también depende de la capacidad de cada especie para tolerar las perturbaciones humanas, siendo el quebrantahuesos la especie más sensible y el buitre leonado la menos sensible. Las perturbaciones en el punto crítico del quebrantahuesos suponen ir a favor de las colonias de otras especies menos sensibles que tampoco dudan en ocupar plataformas de otras aves desplazándolas a sectores reproductivos de peor calidad.

### C) Fenología reproductiva

Solamente se habla de puntos críticos por ahuyentamiento cuando las alteraciones se producen en el periodo reproductivo, por lo que existen pequeñas variaciones de una especie a otra y se pueden acotar las molestias en un cronograma.

**TABLA 162.**  
Fenología de los periodos críticos en el ciclo reproductivo de las rapaces más representativas.

Especie	Incubación	Pollos en el nido
Quebrantahuesos	diciembre-abril	marzo-julio
Alimoche	marzo-mayo	mayo-agosto
Halcón peregrino	marzo-abril	mayo-junio
Águila real	febrero-mayo	abril-agosto
Buitre leonado	diciembre-abril	marzo-julio

Fuente: Elaboración propia en base a bibliografía consultada.

### D) Estimación cuantitativa de la afección sobre los nidos

A mayor impacto, mayor probabilidad de fracaso reproductivo de las aves afectadas. Además, cabe resaltar que el ámbito de estudio está altamente poblado por rapaces con un alto grado de protección, por lo que deberán tenerse en cuenta prioritariamente y planificar una protección especial.

Se considera que un sector de cría es el lugar que alberga como mínimo un nido de una pareja reproductora. Por lo general cada pareja dispone de varios nidos que van siendo escogidos de un año a otro por distintos motivos, el conjunto de los cuales se denomina territorio de cría o reproducción.

En zonas rocosas pueden producirse agrupamientos reproductivos de varias especies. En este sentido, en el ámbito se observa la supremacía del buitre leonado, quien se reparte los nidos con el resto de las especies.

A continuación se valorará si una alternativa ejerce más o menos impacto que las otras sobre los nidos, empleando los parámetros que se caracterizan y evalúan seguidamente:

Afección sobre el sector de cría (A)

El valor de la afección potencial sobre un sector reproductivo, referida al ahuyentamiento de las aves, se ha calculado mediante la expresión:

$$A = [(IP \times PES) + (VE \times PES) + (NE \times PES) + (NI \times PES)] \times (SIG)$$

Siendo:

A: Afección al sector de reproducción.

IP: Intensidad de perturbación que a su vez dependerá de otros parámetros.

VE: Valor ecológico de las aves del sector de cría, según su grado de amenaza y protección.

NE: Número de especies afectadas en el sector de agrupamiento reproductivo.

NI: Número de nidos o plataformas del sector reproductivo.

PES: Coeficiente de participación o peso relativo que se aplica a cada vector según se valore su relevancia, y teniendo en cuenta que siempre suma 1 para los vectores de un mismo tipo de impacto.

SIG: Signo del impacto, que en este caso vendrá determinado por un valor negativo si la carretera está descubierta (efecto perjudicial para la reproducción de las aves causado por las obras y el tránsito de vehículos); y positivo, si la carretera describe un trazado subterráneo (efecto beneficioso).

El conjunto de los valores (IP, VE, NE, NI) constituirían la importancia de la afección (IMP). Con ello, la afección que ejerce la carretera en un sector de reproducción quedaría con la siguiente expresión y tabla:

$$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$$

**TABLA 163.**  
Parámetros de la afección en el sector reproductivo (A).

	Valores de la importancia (IMP)	Peso relativo (PES)	Signo del impacto (SIG)
(IP) Intensidad de perturbación	1-4	0,5	Vial descubierta (-1)
(VE) Valor ecológico de la especie más amenazada	1-4	0,3	
(NE) Número de especies en la agrupación reproductiva	1-4	0,1	Vial subterráneo (+1)
(NI) Número de nidos en la agrupación reproductiva	1-4	0,1	

Fuente: Elaboración propia.

Por tanto, la afección sobre el sector de cría viene dado por la suma de estos valores (IP, VE, EN, NI) sometidos a su peso relativo, y multiplicado todo ello por un signo -1 o +1 en función de si el trazado viario es descubierta (-1) o subterráneo (+1):

Intensidad de la perturbación (IP)

Las perturbaciones potenciales que reciban los nidos, dependerán de la distancia entre la carretera y el nido (Pdi) y de otros factores como la influencia de la orientación del nido en relación a la carretera (Io), la influencia de la visual entre el nido y la carretera (Iv), y la influencia del desnivel entre estos dos puntos (Ide). En general, se considerará la existencia de perturbaciones cuando la longitud entre el foco emisor del disturbio (carreteras) y el nido sea inferior a las distancias críticas indicadas. Asimismo, este valor se reducirá (-1) o se dejará igual (0) según los otros tres parámetros topográficos sean a favor del impacto o no influyan.

Los ruidos producidos por vehículos u obras serán más molestos cuanto más orientado esté el nido respecto a la carretera (orientación del cantil que alberga el nido), cuanto mayor sea el contacto visual entre los dos puntos (presencia de elementos intermedios, como peñascos, que rompan la visual), y cuanto menos desnivel haya entre el vial y la plataforma reproductiva.

Valor ecológico (VE)

Las aves de los sectores de reproducción pueden ordenarse de mayor a menor según el grado de amenaza.

Número de especies afectadas (NE)

La diversidad de especies de la agrupación reproductiva, debe tenerse en cuenta en la valoración del impacto, siendo mayores las consecuencias ecológicas cuanto mayor sea el número de especies afectadas.

Número de nidos afectados (NI)

Otro factor cuantitativo que se debe tener en cuenta es la cantidad de nidos que contiene el sector reproductivo afectado o su agrupamiento. Sin embargo, este debe ser un parámetro con poco peso relativo, dado que una proporción muy alta de nidos pertenece a la especie menos amenazada de este grupo de rapaces, que es el buitre leonado.

Dormideros

En el ámbito de estudio únicamente hay un sector de reposo de aves, que se trata de un dormidero invernal de cormorán grande, especie de hábitos marinos y fluviales que actualmente se encuentra en expansión y sin ningún tipo de grado de amenaza.

La determinación de la afección se valorará de forma parecida a los sectores de nidificación, aunque la perturbación se considere mucho menor. Así, el ahuyentamiento únicamente producirá un desplazamiento del dormidero, una situación no difícil de paliar dada la abundancia de cantiles.

**E) Valoración de la afección (A)**

Para dar un valor comparativo de la afección sobre el sector de nidificación debe aplicarse la siguiente fórmula:

$$A = [(IP \times 0,5) + (VE \times 0,3) + (NE \times 0,1) + (NI \times 0,1)] \times (-1, +1)$$

**TABLA 164.**  
Nivel de afección en sectores de reproducción.

Calificativo	Valor numérico
Muy alta	-4
Alta	de -3 a -3,9
Media	de -2 a -2,9
Baja	de -1 a -1,9
Muy baja	de -0,1 a -0,9
Sin afección o afección nula	0 ó valor +

Fuente: Elaboración propia.

➔ **Identificación de sectores de nidificación y dormidero en la zona de estudio**

Se han identificado 25 sectores de nidificación empleados por especies de alta sensibilidad y 1 dormidero de cormorán. La descripción y situación de los mismos es la que se relaciona a continuación:

**TABLA 165.**  
Nidos y dormidero presentes en la zona de estudio.

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del sector de nidificación y dormidero	Especies presentes
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Tossal de les Cornasses	Sector de nidificación de parejas aisladas con 1 nido de quebrantahuesos y 1 nido de buitre leonado	Quebrantahuesos, buitre leonado
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Morral Roi	Sector de nidificación de buitre leonado con un mínimo de 4 parejas	Buitre leonado
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Roc de Sant Cugat	Complejo de cantiles que alberga un importante núcleo de reproducción de rapaces con 1 nido de quebrantahuesos, 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, 1 nido de águila real, y un mínimo de 25 nidos de buitre leonado	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cantiles de los lados E y W de un desfiladero del Embalse de Escalles	Sector de nidificación con 1 nido de alimoche y un mínimo de 8 nidos de buitre leonado. Los nidos se encuentran a ambos lados del embalse	Alimoche, buitre leonado

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del sector de nidificación y dormitorio	Especies presentes
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cantiles del lado W del embalse de Escales, cercanos a la orilla	Escarpes ubicados entre la actual N-230 y las aguas del embalse de Escales, que albergan un dormitorio hivernal de una colonia formada por unos 50 cormoranes	<b>Cormorán grande</b>
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2)	Serrat de Sant Salvador	Cantiles de alto valor ecológico con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 15 nidos de buitre leonado	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N6	116+500	102+200	Cap del Grau	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>
N7	116+500	102+200	Obaga del Puçó	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N8	117+600	102+700	Collado de Cellers	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N9	118+000	103+200	Serrat des Costes de Montiberri	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N10	118+000	103+200	El Garabero	Cantiles que albergan un núcleo de reproducción de varias especies de rapaces con 1 nido de alimoche, 1 nido de halcón peregrino, y un mínimo de 6 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado</b>
N11	118+500	103+500	Mare de Deu del Torm	Sector de nidificación con un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N12	119+000	104+100 (A1) 105+400 (A2)	Cantiles del lado W del embalse de Escales	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 1 nido de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>
N13	119+500	104+500 (A1) 105+500 (A2)	La Torre de Buira	Sector de nidificación con un mínimo de 5 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N14	120+000	105+000 (A1) 106+200 (A2)	Cambatiri	Sector de nidificación con un mínimo de 8 nidos de buitre leonado	<b>Buitre leonado</b>
N15	123+500	107+500 (A1) 108+900 (A2)	Tossal de Miravet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>
N16	124+000	107+700 (A1) 109+500 (A2)	La Solà	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>
N17	125+000	110+100	Tossal del Forn de la Calç	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del sector de nidificación y dormitorio	Especies presentes
N18	135+000	120+000	Ginaste	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos, habiendo estado activo en el 2008 (pareja de Ginaste)	<b>Quebrantahuesos</b>
N19	135+000	120+400	Costa de Ginast	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos (pareja de Ginaste)	<b>Quebrantahuesos</b>
N20	138+700	123+600	Inllades	Sector de nidificación con 1 nido de quebrantahuesos	<b>Quebrantahuesos</b>
N21	139+000	124+000	La Culgrasa	Sector de nidificación con 1 nido de águila real	<b>Águila real</b>
N22	138+600	123+500	Minas de Cierco	Cantiles con sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 2 nidos de buitre leonado (activo el 2008, pareja de Bono)	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N23	140+300	125+000	Els Chordonals	Ubicación reproductiva de águila real, y como mínimo 1 nido de buitre leonado	<b>Águila real, buitre leonado</b>
N24	140+300	125+300	Pas de l'Òs	Sector de nidificación de quebrantahuesos y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado. Sector muy activo (2006)	<b>Quebrantahuesos, buitre leonado</b>
N25	141+000	126+000	Central de Senet	Sector de nidificación de alimoche y un mínimo de 3 nidos de buitre leonado	<b>Alimoche, buitre leonado</b>

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona.

Cada sector de nidificación alberga un cierto número de nidos de especies de alta sensibilidad y protección. A continuación, se adjunta una valoración del número de nidos previsible que permiten situar las plataformas empleadas por las especies de avifauna más sensibles y prever el impacto sobre las mismas.

**TABLA 166.**  
Estimación del número de nidos presentes en la zona de estudio.

Sectores	Especies presentes	Número* estimado de nidos	Nº total de nidos estimados*
N1	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	2
		1 nido de buitre leonado	
N2	Buitre leonado	Mínimo 4 nidos de buitre leonado	Mínimo 4
N3	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	29
		1 nido de alimoche	
		1 nido de halcón peregrino	
		1 nido de águila real	
		25 nidos de buitre leonado	
N4	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 9
		Mínimo de 8 nidos de buitre leonado	
N5	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido quebrantahuesos	16
		15 nidos de buitre leonado	
N6	Alimoche, buitre leonado	1 nido alimoche y un	Mínimo 3
		Mínimo de 2 nidos de buitre leonado	
N7	Buitre leonado	Mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Mínimo 5
N8	Buitre leonado	Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Mínimo 3
N9	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	Mínimo 4
		Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	
N10	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 8
		1 nido de halcón peregrino	
		Mínimo de 6 nidos de buitre leonado	
N11	Buitre leonado	Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	Mínimo 3
N12	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 2
		Mínimo de 1 nido de buitre leonado	
N13	Buitre leonado	Mínimo de 5 nidos de buitre leonado	Mínimo 5
N14	Buitre leonado	Mínimo de 8 nidos de buitre leonado	Mínimo 8
N15	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 3
		Mínimo de 2 nidos de buitre leonado	
N16	Águila real	1 nido de águila real	1
N17	Águila real	1 nido de águila real	1
N18	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N19	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N20	Quebrantahuesos	1 nido de quebrantahuesos	1
N21	Águila real	1 nido de águila real	1
N22	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos	Mínimo 3

Sectores	Especies presentes	Número* estimado de nidos	Nº total de nidos estimados*
N23	Águila real, buitre leonado	Mínimo de 2 nidos de buitre	Mínimo 2
		1 nido de águila real	
N24	Quebrantahuesos, buitre leonado	1 nido de quebrantahuesos y un	Mínimo 4
		Mínimo 3 nidos de buitre leonado	
N25	Alimoche, buitre leonado	1 nido de alimoche	Mínimo 4
		Mínimo de 3 nidos de buitre leonado	

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona\*.

➔ **Resultados del cálculo. Valoración de la afección**

La caracterización del riesgo de afección se ha realizado aplicando la metodología descrita en el EIA. Los valores obtenidos se han recogido en la siguiente tabla, que compara el impacto del trazado actual con el previsto asociado al acondicionamiento.

**TABLA 167.**  
Resumen de la valoración de la afección sobre los sectores de nidificación presentes en la zona de estudio.

Sectores	Especies presentes	Impactos de la situación actual	Impactos respecto a los trazados propuestos
N1	Quebrantahuesos, buitre leonado	Afección muy baja	Afección nula
N2	Buitre leonado	Afección nula	Afección nula
N3	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	Afección nula	Afección nula
N4	Alimoche, buitre leonado	Afección media	Afección nula
D1	Cormorán grande	Afección baja	Afección nula
N5	Quebrantahuesos, buitre leonado	Afección baja	Afección nula (Alt 1) Afección baja (Alt 2)
N6	Alimoche, buitre leonado	Afección baja	Afección nula (Alt 1) Afección baja (Alt 2)
N7	Buitre leonado	Afección muy baja	Afección nula (Alt 1) Afección muy baja (Alt 2)
N8	Buitre leonado	Afección media	Afección nula
N9	Quebrantahuesos, buitre leonado	Afección media	Afección nula
N10	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	Afección muy baja	Afección nula

Sectores	Especies presentes	Impactos de la situación actual	Impactos respecto a los trazados propuestos
N11	Buitre leonado	Afección muy baja	Afección muy baja
N12	Alimoche, buitre leonado	Afección media	Afección nula
N13	Buitre leonado	Afección muy baja	Afección nula
N14	Buitre leonado	Afección muy baja	Afección muy baja
N15	Alimoche, buitre leonado	Afección baja	Afección alta
N16	Águila real	Afección muy baja	Afección muy baja
N17	Águila real	Afección baja	Afección baja
N18	Quebrantahuesos	Afección media	Afección media
N19	Quebrantahuesos	Afección baja	Afección baja
N20	Quebrantahuesos	Afección alta	Afección alta
N21	Águila real	Afección baja	Afección baja (Alt 1) Afección media (Alt 2)
N22	Quebrantahuesos, buitre leonado	Afección muy baja	Afección muy baja
N23	Águila real, buitre leonado	Afección baja	Afección media
N24	Quebrantahuesos, buitre leonado	Afección baja	Afección baja
N25	Alimoche, buitre leonado	Afección alta	Afección alta (Alt 1) Afección nula (Alt 2)

Fuente: Elaboración propia en base a la metodología de cálculo expuesta.

### ➤ Resumen y conclusiones

El ámbito de estudio se encuentra íntegramente en el área del Plan de Protección del Quebrantahuesos y, además, alberga un buen número de sectores de nidificación de varias especies vulnerables.

A modo de resumen, se adjunta la siguiente tabla sobre el nivel de afección previsto:






**TABLA 168.**  
Nidos y dormitorio presentes en la zona de estudio y nivel de afección.

Sectores	PK (actual)	PK (proy.)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Buitre leonado	Todas	NULA	NULA	=
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Quebrantah., alim., águila r., halcón per., buitre leon.	Todas	NULA	NULA	=
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cormorán grande	Todas	BAJA	NULA	<
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2) 102+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	Alt 1	BAJA	NULA	<
				Alt 2	BAJA	BAJA	=
N6	116+500	102+200 102+700	Alimoche, buitre leonado	Alt 1	BAJA	NULA	<
				Alt 2	BAJA	BAJA	=
N7	116+500	103+200 103+200	Buitre leonado	Alt 1	MUY BAJA	NULA	<
				Alt 2	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N8	117+600	102+700	Buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
N9	118+000	103+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
N10	118+000	103+200	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N11	118+500	103+500	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N12	119+000	104+100 (A1) 105+400 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	MEDIA	NULA	<
N13	119+500	104+500 (A1) 105+500 (A2)	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	NULA	<
N14	120+000	105+000 (A1) 106+200 (A2)	Buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N15	123+500	107+500 (A1) 108+900 (A2)	Alimoche, buitre leonado	Todas	BAJA	ALTA	>
N16	124+000	107+700 (A1) 109+500 (A2)	Águila real	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N17	125+000	110+100	Águila real	Todas	BAJA	BAJA	=
N18	135+000	120+000	Quebrantahuesos	Todas	MEDIA	MEDIA	=



Sectores	PK (actual)	PK (proy.)	Especies presentes	Alternativa	Calificativoafección actual	Calificativoafección estimada	Cambio gradoafección
N19	135+000	120+400	Quebrantahuesos	Todas	BAJA	BAJA	=
N20	138+700	123+600	Quebrantahuesos	Todas	ALTA	ALTA	=
N21	139+000	124+000	Águila real	Alt 1	BAJA	BAJA	=
				Alt 2	BAJA	MEDIA	>
N22	138+600	123+500	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	MUY BAJA	MUY BAJA	=
N23	140+300	125+000	Águila real, buitre leonado	Todas	BAJA	MEDIA	>
N24	140+300	125+300	Quebrantahuesos, buitre leonado	Todas	BAJA	BAJA	=
N25	141+000	126+000	Alimoche, buitre leonado	Alt 1	ALTA	ALTA	=
				Alt 2	ALTA	NULA	<

Nota: Código de colores según el grado de sensibilidad:

	Afección nula	(<)	Disminuye la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección muy baja	(=)	Se mantiene la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección baja	(>)	Aumenta la presión o impacto sobre el sector de nidificación
	Afección media		
	Afección alta		

Fuente: Elaboración propia.

El nuevo trazado es beneficioso para los sectores de nidificación localizados entre Sopeira y El Pont de Suert, debido a que se prevé la incorporación de varios tramos de túnel, que evitarán los efectos acústicos y de visibilidad desde las plataformas de anidamiento existentes.

Desde El Pont de Suert hasta la boca sur del Túnel de Viella, se han detectado 3 áreas de nidificación (la N15, la N21 y la N23) en las que se estima un aumento del nivel de afección respecto a la situación actual. Por su parte en el sector N20, además de mantener el nivel de afección alto actual, se empeora independientemente de la alternativa ejecutada.

El resto de plataformas identificadas en este tramo mantienen el grado de afección entre bajo y muy bajo. En el caso del N25, para la Alternativa 2, el efecto con el nuevo trazado se atenúa o desaparece, mientras que para la Alternativa 1 se mantendría una afección alta.

- **Afección por riesgo de atropellamiento de la fauna terrestre**

- **Zonas sensibles para la fauna terrestre. Áreas de campeo. Introducción**

Entre las afecciones más importantes que se producen al construir una nueva carretera se encuentran el efecto barrera y el riesgo de atropellamiento.

En la práctica, las carreteras son un elemento atractivo para ciertos animales, bien como fuente de calor (en el caso de reptiles) o como fuente de alimento (en determinados mamíferos y aves, e incluso carnívoros que se alimentan de otros animales atropellados).

El impacto que produce la incidencia de los atropellamientos es diferente en función de si afecta a una especie amenazada o si afecta a especies más abundantes. En cualquier caso, la magnitud de este impacto se considerará inferior que la del asociado a la alteración de las zonas críticas de reproducción. No obstante, de entre los mamíferos en los que este impacto puede tener cierta incidencia hay algunos altamente amenazados que cuentan con áreas de campeo, esporádicas o poco frecuentes en el entorno de la N-230, así como varios tramos sobre los que se puede afectar a especies no protegidas.

La magnitud del impacto depende del flujo de vehículos, siendo de entre 2.000 y 4.000 vehículos/día en el tramo de estudio. Según esta cifra y la publicación del *Departamento de Medio Ambiente y Vivienda* de la *Generalidad de Cataluña*, sobre prevención del impacto de los viales sobre la fauna, cuando los valores de IMD están comprendidos entre los 1.000 y 10.000 vehículos/día, provocan un efecto barrera importante y los atropellamientos son numerosos. En este intervalo, a partir de 4.000 vehículos/día, se aprecia una disminución del número de atropellos porque el tránsito perturba las inmediaciones de la carretera y ahuyenta las especies más sensibles.

Por lo tanto, la N-230 tiene asociada un elevado riesgo por colisiones debido a que dispone de un flujo de vehículos lo suficientemente mortífero, pero insuficientemente perturbador para que ahuyente a los animales, siendo este riesgo superior al asociado al efecto barrera.

### ➤ Especies afectadas y distribución territorial

Los ambientes más representativos para el establecimiento de especies son los sistemas agroforestales, el sistema forestal pirenaico y, finalmente, el ambiente ripario.

En los sistemas agroforestales, formados por la alternancia de bosquetes y praderías, hay un amplio abanico de especies plurregionales como el zorro, el tejón o la garduña.

Asimismo, en los ambientes rocosos y supramediterráneos del Embalse de Escalles destaca la presencia del gato montés, una especie amenazada. Mientras que entre los ungulados hay que resaltar la abundante distribución del jabalí y el corzo.

En relación con el ambiente forestal pirenaico, la especie más destacable de este ambiente es el oso pardo.

En los ambientes de ribera, cabe destacar la distribución de la nutria, que cuenta con un núcleo poblacional importante a pocos km aguas abajo del tramo estudiado.

### ➤ Sensibilidad a las perturbaciones de los viales

Las especies amenazadas o en peligro de extinción son altamente vulnerables a la pérdida de individuos aislados, como sería el caso del oso pardo y de la nutria, aunque en cualquier caso el grado de afección sobre la especie dependerá del buen estado de salud de la población y de la probabilidad de contraer bajas.

En el lado contrario se encuentran las especies ampliamente distribuidas en el ámbito, como sería el caso del jabalí. Los atropellamientos no afectan demasiado a sus poblaciones ya que frecuentemente se pide el servicio de los cazadores para aliviar el daño que este animal provoca sobre los cultivos.

### ➤ Estimación cuantitativa de la afección de la carretera sobre los puntos sensibles

Para determinar el grado de alteración asociado a la implantación de la infraestructura en el corredor definido, se atribuirán unos valores que permitan comparar los puntos sensibles identificados para la fauna a lo largo del sector. Para ello se definen los siguientes términos:

#### A) Afección estimativa por riesgo de atropellamiento en el vial

Valor que indica el nivel de afección considerada de campeo, atravesada por el vial y sometida a la perturbación del mismo. Para el cálculo se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula:

$$A = (VE \times PES) + (NE \times PES + CB \times PES) \times F \times SIG$$

Siendo:

A: Afección por riesgo de atropellamiento.

VE: Valor ecológico de la especie más sensible del conjunto de especies que utilizan un corredor. Cuanto más amenazada esté, valor ecológico se le atribuye.

NE: Número de especies afectadas en el punto sensible de desplazamiento.

CB: Número referido al potencial de conexión de biotopos.

F: Frecuencia estimativa del paso de especies, según los datos obtenidos o las tendencias.

PES: Coeficiente de participación o peso relativo que se aplica a cada vector según se valore su relevancia, y teniendo en cuenta que siempre suma 1 para los vectores de un mismo tipo de impacto.

SIG: Signo del impacto, que en este caso vendrá determinado por un valor negativo si la carretera está descubierta (efecto perjudicial que implica riesgo de atropellamiento) o positivo si la carretera describe un trazado subterráneo, y por tanto tendría que ejercer un efecto beneficioso para la permeabilidad faunística.

Siendo el conjunto de valores (VE, NE, CB) la importancia de la afección (IMP).

#### B) Valor ecológico (VE)

Los mamíferos del ámbito se ordenarán en base a su grado de amenaza.

**C) Número de especies afectadas (NE)**

Las consecuencias ecológicas de los impactos serán superiores cuanto mayor sea el número de especies afectadas. En este sentido, cabe destacar que en el ámbito de actuación se producen varios agrupamientos de especies, llegando a contener algunos de ellos hasta más de tres especies que pueden quedar afectadas por las obras.

**D) Potencial estimativo de Conexión de Biotopos (CB)**

Se trata de la potencialidad que presenta cada espacio frente a la conexión de biotopos.

**E) Frecuencia o probabilidad del paso de animales (F)**

Este es uno de los factores clave para determinar el grado de impacto de un paso de fauna. Si la probabilidad del paso de animales es ocasional, aunque las especies presentes tengan mucho valor ecológico, el valor global del paso también será bajo.

**F) Peso relativo (PES)**

Se trata del coeficiente de participación que se aplica a cada vector según sea su relevancia.

**G) Signo (SIG)**

El signo de la afección viene determinado por un valor negativo, si la carretera está descubierta, o positivo, si la carretera avanza en túnel.

**H) Valoración de la afección (A)**

Para obtener un valor comparativo de la afección potencial del vial sobre el paso de fauna se establecen varios niveles:

**TABLA 169**  
Nivel de afección en pasos de fauna.

Calificativo	Valor numérico
Muy alta	de -3,1 a -4
Alta	de -2,1 a -3
Media	de -1,1 a -2
Baja	de -0,1 a -1

Fuente: Elaboración propia.

**➔ Identificación sectores de los conectores biológicos interceptados en la zona de estudio**

Se han identificado y representado gráficamente un total de 20 sectores de paso empleados por varias especies de fauna, siendo la nutria y el oso pardo las especies más emblemáticas. A continuación, se adjunta una tabla con la descripción de los mismos:

**TABLA 170.**  
Corredores faunísticos presentes en la zona de estudio.

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P1	106+200	95+000	Granja del Roi Barranc de Compalatrau	Corredor de carnívoros de talla mediana y jabalí	<b>Garduña, tejón, zorro, jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre un primer bloque de territorio agroforestal con quejigar y monte bajo, y un segundo bloque con regadíos y ribera. El campeo se intensifica porque la granja constituye un buen atrayente para zorros y garduñas; y también para el jabalí si hay estabulación de cerdo o amontonamientos de estiércol			
P2	108+900	97+100 A1 97+500 A2	Lo Romeral	Zona de desplazamiento estival de nutria aguas arriba de la Noguera Ribagorzana	<b>Nutria</b>
	Conexión entre biotopos:	Corredor biológico en la ribera del río Noguera Ribagorzana que constituye el hábitat de la nutria. En verano se produce dispersión de individuos			
P3	109+500	97+700 A1 98+000 A2	Lo Canal de la Solana	Corredor de carnívoros de talla mediana	<b>Zorro, garduña, gineta</b>
	Conexión entre biotopos:	Para los carnívoros de mediano tamaño, se establece una conexión entre el ecosistema forestal y las proximidades del embalse donde crecen cubiertas herbáceas que albergan un amplio abanico de vertebrados para preñar (roedores, pájaros, culebras, anfibios)			
P4	112+250	99+500 A1 100+000 A2	Cercanías Barranco Aulet -lado W embalse Escalles	Campeo ocasional de ginetas y garduñas	<b>Gineta, garduña</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de las laderas montañosas y aparición, en las inmediaciones de la carretera, de fuentes ocasionales de alimento de origen antrópico. A partir de esto, se genera una relación trófica de carácter oportunista			
P5	De 116+500 a 117+000	102+100 A1 103+400 A2	Font de la Teula Barranco de les Casetes	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	<b>Corzo, gato montés, garduña, zorro</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat muy favorable por su orografía y cubierta vegetal (Serra de Sant Salvador), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona alimento, agua y otras funciones como la desparasitación sobre fangos			
P6	119+000	104+100 A1 105+400 A2	Serrat de la Creu	Corredor de carnívoros y jabalí	<b>Gato montés, jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de laderas montañosas con hábitat favorable por su orografía (Serra de la Creu), y el ambiente de las orillas del embalse que proporciona recursos vitales, especialmente el tramo de la cola del embalse			

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P7	124+800	109+700	Norte de Pont de Suert	Amplio corredor biológico de ribera con especial importancia para la nutria	<b>Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios</b>
	Conexión entre biotopos:	Conectividad biológica de la cuenca hidrográfica de la Noguera Ribagorzana para bosques de ribera			
P8	125+000	110+000	Prat de Jaumot	Corredor de carnívoros de talla mediana y ungulados	<b>Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistemas agroforestales con corredores en los ecotonos de las riberas del Noguera Ribagorzana y del Noguera de Tor			
P9	127+400	112+200	Granja de Prades	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Campeo por las praderías y fresnedas. Cuando se bordea el afluente en sentido aguas abajo, se produce un estrechamiento del terreno disponible para camppear, de tal forma que es necesario cruzar la N-230			
P10	128+500	113+500	Casa d'Arro	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre entorno agroforestal. Paso cercano a ecotono del bosque en galería del río Noguera Ribagorzana			
P11	129+800	114+600	Central de Vilaller	Corredor de carnívoros de talla mediana y ardillas	<b>Garduña, tejón, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos:	En las inmediaciones del punto sensible hay terraplenes arcillosos con abundancia de piedra suelta y bloques (escorias de construcción del canal) que favorece la construcción de cobijos y madrigueras para micromamíferos y carnívoros medianos			
P12	131+000	116+000	Cementerio de Vilaller	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de los pinares de Montorroi con las praderías de la Clua			
P13	134+100	119+250	Ginaste	Corredor de jabalí	<b>Jabalí</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosc del Pinar con las praderías del valle y su sistema ripario. Las granjas de Ginaste, también atraen los jabalíes			
P14	137+200	122+100	Estet (Mines de Cierco)	Corredor de jabalí y tejón	<b>Jabalí, tejón</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre ecosistema forestal de la ladera del Bosque de Cierco con las praderías del valle y su sistema ripario			
P15	140+300	125+500	Central de Senet. Cercanías confluencia ríos Llauset - Noguera Ribagorzana	Paso superior de jabalí y corzo. Paso inferior de nutria	<b>Nutria, jabalí, corzo</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión de los corredores del río de Llauset y la ribera del río Noguera Ribagorzana. Esporádica presencia de nutrias en verano que se dirigen al río Llauset. Simultáneamente, diversos ungulados resiguen los ecotonos riparios			
P16	141+200	126+200	Túnel de Bono	Paso superior boscoso existente	<b>Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión de laderas del valle en medio forestal			

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Paraje	Descripción del corredor faunístico	Especies presentes
P17	144+200 145+300	129+100 130+100	Túnel de Lladó, Túnel de Colladetes, Túnel de Fogà	Serie de pasos superiores de ámbito forestal	<b>Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla</b>
	Conexión entre biotopos:	Corredor entre laderas del valle, en medio forestal, susceptible de conectar núcleos de ámbito superior (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes)			
P18	147+200 147+300	132+200	Barranco de Salenques	Corredor de ungulados y carnívoros de talla mediana	<b>Jabalí, corzo, zorro</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre el ecosistema forestal y el perímetro del pantano donde crecen cubiertas herbáceas y posibles presas como micromamíferos, insectos o anfibios			
P19	148+800	133+500	Barranco de Besiberri	Campeo de ungulados y oso pardo	<b>Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión entre valles contiguos, y interacción entre ámbito forestal y recursos del valle. También oportunismo derivado de la actividad antrópica			
P20	151+000	(Fuera ámbito proyecto)	Molières-Conangles	Corredor biológico (paso superior de amplio espectro)	<b>Oso pardo, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromamíferos, aves, ...</b>
	Conexión entre biotopos:	Conexión de sistemas pirenaicos de gran interés (Posets-Maladeta con Sant Maurici-Aigüestortes) que contribuye a la biodiversidad			

Fuente: Elaboración propia en base a los estudios y observaciones de campo realizadas y a las consultas a expertos locales, cazadores y miembros de las administraciones que trabajan en la zona.

### ➔ Resultados del cálculo. Valoración de la afección

Tras la aplicación de la metodología anterior se obtiene el valor del riesgo de afección sobre los conectores, que se resume en la siguiente tabla:

**TABLA 171.**

Valoración de las intercepciones de los conectores biológicos de la zona de actuación.

Conector faunístico	Impacto de la situación actual	Alt.	Impactos respecto a los nuevos trazados	Conclusión
P1	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección
P2	Afección media	1 y 2	Afección nula	El nuevo trazado elimina la posibilidad de atropellamiento
P3	Afección media	1 y 2	Afección nula	El nuevo trazado elimina la posibilidad de atropellamiento
P4	Afección baja	1 y 2	Afección nula	La afección se anula con un trazado subterráneo y un viaducto, desapareciendo la causa del campeo y el paso de vehículos por este punto.
P5	Afección media	1 y 2	Afección nula	La afección queda anulada con un trazado en túnel y un viaducto que dará plena permeabilidad como paso inferior amplio, siempre que el terreno esté mínimamente adecuado para el paso de animales.
P6	Afección baja/media	1 y 2	Afección nula	La afección queda eliminada con un trazado subterráneo
P7	Afección nula	1 y 2	Afección nula	La mejor del actual puente mantiene la permeabilidad
P8	Afección alta	1 y 2	Afección alta	Se produce la misma afección porque el trazado no varía.
P9	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección.
P10	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección.
P11	Afección baja	1 y 2	Afección baja	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección.
P12	Afección media	1 y 2	Afección media	La afección se mantiene. Con el efecto barrera es fácil canalizar a la fauna por los pasos interiores, que en este caso son obligados para la permeabilidad del vial
P13	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección.
P14	Afección media/baja	1 y 2	Afección media/baja	El nuevo trazado no reduce los atropellamientos y mantiene la afección.
P15	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado mantiene la potencial afección.
P16	Afección nula	1 y 2	Afección nula	El nuevo trazado mantiene la permeabilidad faunística

Conector faunístico	Impacto de la situación actual	Alt.	Impactos respecto a los nuevos trazados	Conclusión
P17	Afección nula	1 y 2	Afección nula	El nuevo trazado mantiene la permeabilidad faunística
P18	Afección media	1 y 2	Afección media/baja	El nuevo trazado mejora la afección actual puesto que aumenta la longitud de viaducto
P19	Afección media	1 y 2	Afección media	El nuevo trazado mantiene la potencial afección
P20	Afección nula	Fuera de proyecto	Afección nula	La inexistencia de trazado provoca una no afección. Poca vinculación con el vial. Afectaciones únicamente en período de obras.

AFECCIÓN NULA  
 AFECCIÓN BAJA  
 AFECCIÓN BAJA/MEDIA  
 AFECCIÓN MEDIA  
 AFECCIÓN ALTA

Fuente: Elaboración propia

### ➤ Resumen y conclusiones






Como resumen, los nuevos trazados interceptan un total de 20 corredores faunísticos que conectan diversos biotopos y ambientes presentes en el ámbito de estudio. Los efectos que cabe esperar en cada uno de los conectores son los que se resumen a continuación:

**TABLA 172.**  
Afección sobre los conectores.

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
P1	106+200	95+000	Garduña, tejón, zorro, jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P2	108+900	97+100 A1 97+400 A2	Nutria	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P3	109+500	97+500 A1 97+800 A2	Zorro, garduña, gineta	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P4	112+250	100+000 A1 100+400 A2	Gineta, garduña	Alt 1 y 2	BAJA	NULA	<
P5	de 116+500 a 117+000	102+200 A1 103+400 A2	Corzo, gato montés, garduña, zorro	Alt 1 y 2	MEDIA	NULA	<
P6	119+000	104+200 A1 105+300 A2	Gato montés, jabalí	Alt 1 y 2	BAJA/MEDIA	NULA	<
P7	124+800	109+500	Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=

Paso fauna	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Alternativa	Calificativo afección actual	Calificativo afección estimada	Cambio grado afección
P8	125+000	110+000	Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña	Alt 1 y 2	ALTA	ALTA	=
P9	127+400	112+200	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P10	128+500	113+500	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P11	129+800	114+700	Garduña, tejón, ardilla	Alt 1 y 2	BAJA	BAJA	=
P12	131+000	115+700	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P13	134+100	119+200	Jabalí	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P14	137+200	122+250	Jabalí, tejón	Alt 1 y 2	BAJA/MEDIA	BAJA/MEDIA	=
P15	140+300	125+300	Nutria, jabalí, corzo	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P16	141+200	126+200	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=
P17	144+200 145+300	De 129+000 a 130+250	Oso, corzo, jab, gato montés, tejón, zorro, ardilla	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=
P18	147+200 147+300	De 132+100 a 132+400	Jabalí, corzo, zorro	Alt 1 y 2	MEDIA	BAJA/MEDIA	<
P19	148+800	133+500	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	Alt 1 y 2	MEDIA	MEDIA	=
P20	151+000	135+500	Oso, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromam., aves, ...	Alt 1 y 2	NULA	NULA	=

Nota: Código de colores según el grado de sensibilidad:

	Afección nula	(<) Disminuye la presión o impacto
	Afección baja	(=) Se mantiene la presión o impacto
	Afección baja/media	(>) Aumenta la presión o impacto
	Afección media	
	Afección alta	

Fuente: Elaboración propia.

Así, los pasos interceptados en el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert se benefician de la ejecución del trazado gracias a la incorporación de túneles y a los viaductos necesarios para salvar los desniveles que caracterizan el ámbito. En este tramo hay una mejora de la permeabilidad y una disminución del riesgo de atropellamiento.

Pasado El Pont de Suert, los riesgos de accidentes son similares a los actuales, manteniéndose el grado de afección existente. En todo caso, pueden encontrarse soluciones en esta zona para condicionar los pasos de fauna necesarios como medidas correctoras.

El punto más sensible se encuentra alrededor del PK 110+000 (punto P8), independientemente de la alternativa que se ejecute. Se trata de un sector que conecta ecosistemas agroforestales con los ríos Noguera Ribagorzana y Noguera de Tor, donde se han registrado varios atropellamientos.


Para ampliar la información en relación con los accidentes ocurridos por impactos con jabalíes en el corredor estudiado, se han consultado las bases cartográficas del *Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón* y las del *Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña* referente a los registros de colisiones causadas por especies cinegéticas y por ungulados. Los resultados obtenidos indican que:

**TABLA 173.**

Colisiones causadas por especies cinegéticas y registradas en la actual carretera N-230, del tramo en estudio.

Localización (PK N-230 actual)	Nº impactos	Especie causante
107,6	1	Jabalí
120,0	1	Jabalí
121,0	1	Jabalí
125,0	1	Jabalí
126,0	1	Jabalí
127,3	3	Jabalí
127,5	2	Jabalí
128,2	1	Jabalí
131,0	1	Jabalí
131,4	1	Jabalí
138,0	1	Jabalí
142,0	1	Jabalí

Nota:

 Tramo conflictivo por concentración de colisiones por ungulados.

Fuente: Registros del Departamento de Medio Ambiente, Gobierno de Aragón y Departamento de Territorio y Sostenibilidad, Generalidad de Cataluña.

En el tramo objeto de estudio se han detectado 12 puntos en los que se han producido accidentes de tráfico debidos a la presencia de jabalíes, siendo especialmente remarcable el tramo comprendido entre el PK 127,3 y el 127,5, a la altura del núcleo de Sarroqueta, donde el número de colisiones ha sido superior.

- **Impactos generados por el efecto barrera**

Al construir un nuevo eje viario, se crea una barrera que fragmenta los hábitats dificultando las tareas de conectividad, siendo la fauna uno de los elementos que sufren el impacto con mayor intensidad.

Las consecuencias del efecto dependerán de la sensibilidad de las especies implicadas, las características de las mismas, la anchura de la vía, la intensidad de vehículos prevista,... En este sentido, el aprovechamiento del eje actual de la N-230 se concentra en los siguientes tramos:

- Pequeños tramos de trazado que se plantean alrededor de la carretera actual en entre el inicio del trazado y el núcleo urbano de El Pont de Suert para la Alternativa 2.
- Tramo que se extiende pasado el núcleo de El Pont de Suert (desde PK 108+000) hasta justo antes de llegar a Vilaller (PK 115+500), para las dos alternativas.
- Zona comprendida una vez pasado el núcleo de Vilaller hasta Bono (desde PK 118+000 hasta PK 124+000), para las dos alternativas.
- Desde Bono hasta el río Llauset en la Alternativa 1 (de PK 124+500 a PK 125+300).
- Tramo localizado entre Aneto (PK 127+500) hasta el final del proyecto, común para todas las Alternativas.

Mediante el aprovechamiento de las calzadas actuales se minimiza el efecto barrera, dado que el actual eje viario ya fragmenta el territorio, evitando así la introducción de un nuevo eje que fragmentaría aún más el ámbito. En estos tramos se prevé la mejora de las calzadas, así como el redimensionado de las obras de drenaje que sean necesarias para dar mayor permeabilidad a la infraestructura.

En cualquier caso, los tramos de túnel y los viaductos previstos proporcionan mayor esponjosidad al territorio minimizando el efecto barrera.

Es en los tramos a cielo abierto de nueva construcción donde hay más riesgo potencial de colisión con el eje actual, dado que a los efectos generados por la infraestructura existente que se mantendrá como carretera local, hay que sumarle los del nuevo eje, que ampliará el efecto corte y el riesgo de atropellos.

#### 14.4.6 Impactos sobre los espacios naturales

El proyecto ha intentado ajustar el trazado evitando afecciones sobre los espacios naturales protegidos, aunque debido a la extensión de los mismos es inevitable evitarlos en su totalidad.

Los impactos potenciales están directamente relacionados con las actuaciones definidas en el proyecto cuando éstas se desarrollan dentro de zonas protegidas aunque, en general, son del mismo tipo que los definidos para cada vector ambiental (ocupación del suelo, riesgo de contaminación,...).

- **Impactos sobre los espacios de la Red Natura 2000**

El trazado atraviesa los siguientes espacios naturales:

- ES2410026 Congosto de Sopeira (LIC).
- ES0000281 El Turbón y Sierra de Sis (ZEPA).
- ES0000149 Posets – Maladeta (ZEPA).
- ES0000022 Aigüestortes (LIC y ZEPA).

Aunque entre las soluciones consideradas se observan que la Alternativa 1 minimiza la afección a los espacios de la Red Natura 2000 puesto que llega a afectar 124.388 m<sup>2</sup>, unas 1,3 Ha menos que la ocupación estimada en la Alternativa 2.

### ➤ Congosto de Sopeira

Espacio atravesado por un túnel de largo recorrido en las dos Alternativas (de 3,2 km en el Tramo 1A y de 1,7 km en el Tramo 1B) al oeste del corredor actual, que destaca por ser la única área de distribución de la especie *Borderea chouardii*, considerada en peligro de extinción.

Se propone evitar la ubicación de pozos de ventilación u otras instalaciones propias de los túneles en los terrenos protegidos coincidentes con la zona de distribución de *Borderea chouardii*, restricción que se aplicará a la localización de las zonas auxiliares de las obras.

### ➤ El Turbón y Sierra de Sis

Espacio de gran extensión ubicado entre las provincias de Huesca y Lleida, sobre el que todas las alternativas suponen una cierta afección del mismo, que se minimiza mediante la proyección de túneles en los Tramos 1 y 2 que cruzan el Cerro de San Salvador y Les Socarrades.

Mientras que la Alternativa 1 propone un mayor tramo en túnel minimizando así la superficie afectada, la Alternativa 2 implica unos 14.000 m<sup>2</sup> más de superficie afectada, aunque cabe indicar que el trazado se intenta ajustar a la carretera actual.

### ➤ Posets – Maladeta

Este espacio está afectado en el mismo grado por todas las alternativas de trazado, planteándose el máximo aprovechamiento de la carretera actual y minimizándose las ocupaciones adicionales debidas al acondicionamiento de la vía.

La afección a este espacio viene producida por la suavización de la curva del barranco de Ixalenques mediante un viaducto de mayor longitud que el existente con una menor superficie de ocupación (cuantificada en 7,3 Ha) y, por tanto, un menor impacto.

### ➤ Aigüestortes

Ubicado en el tramo final del corredor y en el cauce del Noguera de Tor, este espacio resulta también afectado en el mismo grado por las dos alternativas, dado que en el cruce del río Noguera de Tor, donde se localiza la afección cuantificada en unas 1,7 Ha, se plantea un trazado único.

#### • Impactos sobre los espacios protegidos a nivel estatal y autonómico

##### ➤ Parque Nacional de “Aigüestortes i Estany de Sant Maurici”

El único espacio protegido a nivel estatal dentro del ámbito de estudio es la **Zona Periférica de Protección** del citado Parque Nacional, que se encuentra en la parte final de los trazados.

La ejecución de los trazados propuestos no supone ningún riesgo de afección sobre el ámbito puesto que se encuentra a una distancia suficiente de la zona de influencia de las obras (a más de 1 km).

##### ➤ Espacios naturales protegidos a nivel autonómico

Los espacios afectados por el proyecto que gozan de normas de protección autonómica son:

- Parque Natural Posets – Maladeta y su área de influencia socioeconómica (Aragón).
- Espació de Interés Natural Aigüestortes (Cataluña).
- Espacio de Interés Natural Cabecera de la Noguera Ribagorzana (Cataluña).

Globalmente, la Alternativa 1 es la que provoca una menor ocupación de terrenos pertenecientes a espacios naturales protegidos a nivel estatal y autonómico, con unas afecciones directas de 2,5 Ha menos respecto al eje de la Alternativa 2.

A continuación se analizan los efectos sobre cada una de estas figuras:



#### A) Parque Natural Posets – Maladeta y su área de influencia socioeconómica

Situado en Montanuy, su afección resulta inevitable aunque existen diferencias entre las soluciones propuestas, siendo la Alternativa 1 la que supone menor afección, en unas 2,5 Ha menos que la Alternativa 2.

#### B) EIN Aigüestortes

Todas las alternativas suponen la intercepción de este espacio de la misma forma debido al cruce mediante viaducto del río Noguera de Tor, estimada en unos 640 m<sup>2</sup> de afectación.

#### C) EIN Cabecera de la Noguera Ribagorzana

Tramo en común para todas las alternativas en el que la solución propuesta aprovecha el trazado de la actual carretera. Se estima una superficie afectada de 1,7 Ha para las dos alternativas.

#### • Impactos sobre otras figuras del patrimonio natural

##### ➤ Zonas húmedas

Entre las zonas húmedas identificadas en el ámbito de estudio se ha localizado una cierta afección en las orillas de la zona delimitada como la **Cola del pantano de Escales**, afectada solamente por la Alternativa 2, en la zona de enlace con la carretera actual y la N-260, estimándose unos 4.160 m<sup>2</sup> de superficie afectada.

##### ➤ Áreas de Importancia para las Aves

El trazado se encuentra dentro de las siguientes Áreas de Importancia para las Aves:

- IBA nº 129 Turbón – Espés – Sis.
- IBA nº 131 Sierra de Sant Gervàs.

- IBA nº 128 Posets – Maladeta.
- IBA nº 130 San Mauricio – Bohi – Beret (Lleida).

Mientras que en los dos primeros casos (IBAs nº 129 y 131), el trazado de la Alternativa 1 se proyecta en túneles en una longitud de más de 3 km, en la Alternativa 2 se reduce dicha longitud, lo que previsiblemente, afectará algo más a dichos espacios, aunque cabe recordar que en este caso, el trazado se plantea en las proximidades al eje actual, aprovechándolo en algunos sectores.

Durante las obras deberá tenerse en cuenta el impacto del uso de explosivo sobre la fauna, compatibilizando estas actividades con los períodos más sensibles de la misma.

##### ➤ Árboles monumentales

No se ha identificado ningún tipo de afección a elementos catalogados como árboles monumentales.

##### ➤ Planes de Conservación de especies de flora y fauna

Se trata de afecciones difíciles de cuantificar que afectan a los planes de conservación o recuperación de la nutria, el quebrantahuesos o la *Borderea*. Respecto a esta última especie, cabe recordar que los trazados previstos atraviesan el área de distribución íntegramente en túnel, minimizando el riesgo de afección.

En cuanto a la nutria, tampoco se estima que la generación de los trazados provoque alteraciones sobre el área de distribución de este mamífero ni que la implantación de alguno de los ejes propuestos suponga el declive de los planes de conservación de la especie.

Finalmente, respecto al quebrantahuesos, a partir del análisis realizado se ha observado que varios de los sectores de nidificación salen beneficiados por la ejecución de cualquiera de los ejes, especialmente en el sector desde Sopeira hasta El Pont de Suert, aunque también se han detectado unos pocos con un alto riesgo de impacto.

#### 14.4.7 Impactos sobre el paisaje

- **Alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos**

Las transformaciones del paisaje durante los trabajos de construcción están relacionadas directamente con el proceso de ejecución de las actuaciones definidas en el proyecto debido a los movimientos de tierras, a la realización de las grandes estructuras, así como a todas las actividades que impliquen la desaparición de la cubierta vegetal y la introducción progresiva, según el avance de las obras, de nuevos elementos en el entorno.

No obstante, se trata de un efecto que se inicia en fase de obras, durante los procesos constructivos, pero que alcanza su mayor desarrollo en fase de explotación, siendo pues un impacto valorado durante la puesta en marcha de la infraestructura.

- **Alteraciones del paisaje natural de la zona de carácter general**

Aunque la carretera prevista será de características similares a la actual, los aspectos que marcarán las principales diferencias se encontrarán en el número de viaductos y en las dimensiones de los taludes, necesarios para salvar los desniveles orográficos del ámbito.

Como se ha indicado en el estado inicial, la calidad del medio en el que se inscribe la actuación es muy alta debido a las características naturales del entorno y al bajo grado de antropización del mismo.

Aunque actualmente ya existe una carretera que contribuye a minimizar el impacto que supondría la introducción de una nueva vía sobre el paisaje, la capacidad de absorción del medio es media-baja. No obstante, la presencia de una carretera ya existente que circula por el valle del Noguera Ribagorzana, contribuye a minimizar el efecto perturbador que supone la introducción de una nueva vía sobre el paisaje.

Igualmente, las superficies de desmonte y terraplén serán considerables especialmente en el caso de los Tramos 1B, 2A, 4B, 5B y 8A, siendo el efecto barrera generado por la infraestructura relevante.

Asimismo, la previsión de largos tramos de túnel contribuye a minimizar los efectos paisajísticos, no así los tramos en viaducto donde el cruce de barrancos de gran altura supone la construcción de pilas elevadas observables desde varios puntos del territorio.

- **Visibilidad de las actuaciones**

El grado de visibilidad es diferente en función del tramo considerado, siendo el primer tramo el menos visible debido por un lado a la abundancia de túneles y por otro a las características orográficas. A partir de El Pont de Suert, la visibilidad de las actuaciones es mayor porque el valle se abre.

Se ha llevado a cabo una caracterización de la visibilidad desde los espectadores potenciales situados a lo largo de la carretera obteniendo los siguientes resultados:

- El mirador de Aneto, situado en un punto elevado de la carretera que va de Aneto al embalse de Llauset, en el TM de Montanuy, constituye el lugar que observará más longitud de trazado, seguido de las viviendas situadas en los puntos más elevados de Vilaller, independientemente de la alternativa de trazado.
- No se observan muchas diferencias significativas entre propuestas de eje, sólo destaca en los puntos de observación correspondientes a Estet (V-5) y el Mirador de Aneto (V-6), donde se aprecia una mayor visibilidad para el eje de la Alternativa 2.
- Desde el conjunto residencial de las casas de Aragón (V-1) de El Pont de Suert, la casa de Arro en Montanuy (V-2), el núcleo de Aneto (V-7) y el núcleo de Senet (V-8), el porcentaje de trazado visible comporta un impacto visual bajo o muy bajo, con valores entorno al 18%.

Así, tras las comparaciones entre las distintas soluciones se deduce que todas dan lugar a un impacto muy similar sobre los observadores, siendo en la mayoría de los casos el impacto visual entre moderado y bajo, a excepción de los puntos de observación de Vilaller o el mirador de Aneto, donde se obtiene un alto grado de visibilidad.

14.4.8 Impactos sobre la calidad del ambiente acústico

- **Aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación**

La circulación de vehículos asociados a las obras y el ruido provocado por la maquinaria de la obra vinculada con las operaciones constructivas supondrán un aumento de los niveles acústicos sobre los núcleos de población situados en el entorno de las obras. Asimismo, otra de las actividades que generarán un mayor nivel de ruido será la utilización de explosivos durante la extracción de tierras o la excavación de túneles.

Sin embargo, cabe señalar que las poblaciones existentes en esta zona registran un escaso volumen de residentes, siendo los núcleos de El Pont de Suert y Vilaller los que concentran un mayor volumen de población.

- **Riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento**

A partir del estudio acústico realizado en 2010, la empresa MEDIATEC ha realizado una revisión del mismo, ampliando el número de receptores potencialmente afectados por los nuevos trazados y realizando la modelización acústica correspondiente a la situación futura en base a estos nuevos trazados. Dicha modelización se ha efectuado mediante el programa CADNA v. 3.7, teniendo en cuenta tanto la orografía del terreno como el perfil de la vía en base a los trazados en 3D.

Los resultados obtenidos de la aplicación del modelo permiten identificar los niveles  $L_D$ ,  $L_E$  y  $L_N$ , que han sido calculados teniendo en cuenta los datos de tráfico del proyecto en el año horizonte establecido.

**TABLA 174.**  
Resultados estimación niveles de inmisión.

P <sub>2015</sub>	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub>   L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P1	Casa Girondi / El Pont de Suert	Alt 1	54,2	47,0
		Alt 2	54,4	47,2
P2	"Las casas de Aragón" (Chalet PB+PP) / El Pont de Suert	Alt 1	54,1	47,2
		Alt 2	54,3	47,3

P <sub>2015</sub>	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub>   L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P3	Barrio del Roser (Bloque vivienda) / El Pont de Suert	Alt 1	55,0	48,0
		Alt 2	55,3	47,9
P4	Edificio "Quadra de Marquet" (viviendas) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>60,1</b>	<b>52,9</b>
		Alt 2	<b>60,9</b>	<b>53,6</b>
P5	Casa aislada Km. 124.9 (PB) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>66,1</b>	<b>58,9</b>
		Alt 2	<b>66,3</b>	<b>59,0</b>
P6	Casa aislada Km. 126.5 (PB) / El Pont de Suert	Alt 1	<b>63,6</b>	<b>56,3</b>
		Alt 2	<b>63,5</b>	<b>56,2</b>
P7	Hostal "Casa Prades" / El Pont de Suert	Alt 1	57,6	51,0
		Alt 2	57,6	51,0
P8	Casa de colonias "Casa d'Arro" / Montanuy	Alt 1	50,9	44,6
		Alt 2	50,8	44,6
P9	Restaurant "Les Bordes" / El Pont de Suert	Alt 1	61,7	<b>55,2</b>
		Alt 2	62,3	<b>55,9</b>
P10	Casa "Les Bordes" Km.129 / El Pont de Suert	Alt 1	<b>67,5</b>	<b>60,2</b>
		Alt 2	<b>67,5</b>	<b>60,2</b>
P11	Restaurante "Ribagorça" / El Pont de Suert - Vilaller	Alt 1	<b>61,6</b>	<b>54,9</b>
		Alt 2	<b>61,6</b>	<b>54,9</b>
P12	Casa Rural Quintana / Montanuy	Alt 1	49,9	43,8
		Alt 2	49,8	43,8
P13	Casa aislada en "Sant Antoni" / Vilaller	Alt 1	53,0	45,8
		Alt 2	53,0	45,9
P14	Casa aislada en "La Llança"	Alt 1	57,3	50,5
		Alt 2	57,3	50,5
P15	Casa aislada C/Riupedrós / Vilaller	Alt 1	49,5	43,2
		Alt 2	49,5	43,2
P16	Chalet Km. 134 / Vilaller	Alt 1	51,9	45,9
		Alt 2	52,6	46,4

P <sub>2015</sub>	Descripción	Alternativa	L <sub>D</sub>   L <sub>E</sub>	L <sub>N</sub>
P17	Núcleo de Forcat	Alt 1	51,0	44,6
		Alt 2	51,0	44,5
P18	Vivienda "Les planes de Cierco" / Vilaller	Alt 1	51,5	44,4
		Alt 2	51,5	44,5
P19	Casa en Bono situada tocando la N-230 (PB) / Montanuy	Alt 1	<b>65,6</b>	<b>58,6</b>
		Alt 2	47,1	41,1
P20	Edificaciones Km 139,7 de la N-230 / Bono / Montanuy	Alt 1	46,8	40,1
		Alt 2	51,7	44,7
P21	Casa de colonias C/Abajo / Aneto/ Montanuy	Alt 1	32,9	26,0
		Alt 2	32,9	26,0

Fuente: Elaboración propia, Estudio acústico.

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, en la Alternativa 1 se superan los límites de inmisión sonora en siete de los receptores estudiados (P4, P5, P6, P9, P10, P11 y P19), mientras que en la Alternativa 2, estos límites se superan en seis de los receptores (P4, P5, P6, P9, P10 y P11). Según lo expuesto, la Alternativa 2 minimiza los efectos previstos por el aumento de los niveles de inmisión en fase de funcionamiento.

La implantación de medidas atenuadoras específicas para mitigar el nivel de inmisión sonora del acondicionamiento de la carretera N-230 deberá analizarse con detalle en fase de proyecto constructivo, proponiendo una barrera acústica o bien aplicando medidas como el refuerzo del aislamiento acústico de la fachada de la vivienda en caso que no pueda instalarse una barrera, teniendo en cuenta "las mejores técnicas disponibles" para alcanzar en el interior de la vivienda niveles de inmisión sonora compatibles con su uso.

- **Mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos de población**

Se trata de un impacto positivo puesto que las alternativas planteadas suponen el desvío del tráfico por fuera de los núcleos de población atravesados por el eje actual. Así pues, el trazado evita el paso por el centro de El Pont de Suert y de Vilaller que actualmente soportan el tráfico de los vehículos que circulan por esta vía.

En el resto de núcleos de población, las alternativas de trazado no supondrán ni una mejora ni un empeoramiento respecto de la situación actual.

#### 14.4.9 Impactos sobre la calidad atmosférica

- **Incremento de polvo y aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas a la zona de actuación**

Los movimientos de tierra, la circulación de maquinaria y el uso de explosivos generarán nubes de polvo y partículas que afectarán la calidad atmosférica más inmediata del entorno de las obras. Estas emisiones podrán afectar tanto a los trabajadores relacionados con las operaciones de construcción de la nueva carretera (independientemente de la alternativa), como a los vecinos residentes o visitantes de la zona, suponiendo no sólo un riesgo para la salud, sino también un incremento del peligro de accidentes debido a la disminución de la visibilidad cuando se producen estos fenómenos. Este efecto es superior en épocas secas y con viento.

Además del impacto sobre las personas, el levantamiento de polvo también puede suponer un impacto negativo sobre la vegetación forestal y sobre los cultivos de los campos agrícolas circundantes.

Por último, durante la fase constructiva podrá detectarse un ligero aumento de la contaminación atmosférica debida a los gases procedentes de los motores de combustión. Siendo este impacto, como los anteriores, comunes a todas las alternativas.

- **Mejora de la calidad atmosférica por desplazamiento del tránsito no local fuera de los núcleos urbanos**

Se trata de un impacto positivo puesto que, como en el caso de los niveles acústicos, se desplaza el tráfico no local fuera de los núcleos de población, con la consiguiente mejora de la calidad atmosférica, como mínimo, de las viviendas situadas en las proximidades de la actual N-230.

#### 14.4.10 Impactos sobre el planeamiento urbanístico y clasificación del suelo

- **Afecciones directas sobre el planeamiento municipal y los planes territoriales**

Los terrenos incluidos en el corredor no afectan a ningún programa de desarrollo urbanístico actual o futuro. Únicamente deberán tenerse en cuenta las directrices de conservación de los espacios naturales protegidos.

- **Impactos sobre la clasificación del suelo**

Los aprovechamientos más afectados por el trazado de las alternativas son aquellos con una mayor distribución en el territorio, como los bosquetes o los prados naturales, y las densas cubiertas forestales.

El tipo de afecciones serán permanentes, asociadas a la ocupación de la plataforma de la carretera, o temporales, asociadas a las instalaciones auxiliares. Mientras que la afectación de las primeras no será recuperable, en las segundas, de carácter temporal, las cubiertas podrán restablecerse a su estado original en buena parte de los casos.

Independientemente del uso del suelo, todas las zonas interceptadas por el trazado están clasificadas como **suelo no urbanizable**.

#### 14.4.11 Impactos sobre los elementos del territorio

- **Afecciones a caminos y vías de servicio**

El trazado de las alternativas propuestas intercepta varios caminos y vías de servicio de tierra o pavimentados. Siempre que estos caminos den acceso a fincas, propiedades aisladas o núcleos urbanos, el Estudio Informativo ha previsto su continuidad, mientras que si se trata de caminos que no conducen a ningún elemento en concreto, su continuidad no está garantizada puesto que no se considera necesaria.

- **Afecciones a montes de utilidad pública**

En el ámbito de estudio se identifican varios montes de utilidad pública, quedando 6 de ellos afectados por el trazado propuesto. A continuación se resumen las intercepciones en la siguiente tabla:

**TABLA 175.**  
Montes de utilidad pública interceptados por el trazado.

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
FEIXANS	IDBOSC: 544 CUP: 225 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
GLERA DEL RÍO	NÚMERO: 414 MATRÍCULA: 22000414	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 Trazado en túnel + 520 m a cielo abierto</b>
TAYO DE AULET	NÚMERO: 1191 MATRÍCULA: 22001191	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Sopeira (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 Trazado en túnel + 330 m a cielo abierto</b>
COSTAPALLÉ	NÚMERO: 17 MATRÍCULA: 22000017	Entidad municipal	Ayuntamiento de Sopeira	Sopeira (La Ribagorza)	No se afecta
MIRALLES	IDBOSC: 545 CUP: 226 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
COSTA Y OBAC	IDBOSC: 1050 CUP: 224 ELENC: 14003	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
COMUNALS DE TREMP	IDBOSC: 1431 CUP: -- ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento de Tremp	Tremp (Pallars Jussà)	No se afecta
COMUNALS Y PRATS	IDBOSC: 137 CUP: 250 ELENC: 3037	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
BOSQUE DE SELLÉS	IDBOSC: 135 CUP: 239-B ELENC: 3033	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	<b>En todas las Alt. Trazado en túnel + 370 m (Alt1) / 470 m (Alt2) a cielo abierto</b>
LA FAIADA DE MALPÀS	IDBOSC: 133 CUP: 20 ELENC: 1045	Entidad autonómica	Generalitat de Cataluña	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMBATIRI, BARRANC Y VESERA	IDBOSC: 136 CUP: 236 ELENC: 3034	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMUNALS Y SOLÀ	IDBOSC: 145 CUP: 239-3 ELENC: 3057	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
GESSERA	IDBOSC: 146 CUP: -- ELENC: 3062	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMUNALS DE GOTARTA Y IGÜERRI	IDBOSC: 142 CUP: -- ELENC: 3045	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
LES OBAGUES	IDBOSC: 132 CUP: 234-B ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
COMUNALS SARROQUETA Y VIUET	IDBOSC: 141 CUP: -- ELENC: 3044	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
LES COSTES, FONTANET Y FORTCALL	IDBOSC: 139 CUP: 234 ELENC: 3048	Entidad municipal	Ayuntamiento El Pont de Suert	El Pont de Suert (Alta Ribagorza)	No se afecta
GABARRERO	NÚMERO: 3233 MATRÍCULA: 22003233	Entidad vecinal	Sociedad de vecinos Torre de Buira	Bonansa (La Ribagorza)	<b>Afección según Alt Alt 1: 70 m en viaducto y 320 m a cielo abierto Alt 2: 60 m a cielo abierto</b>
RIBERAS DEL NOGUERA RIBAGORZANA EN MONTANUY	NÚMERO: 502 MATRÍCULA: 22000502	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Se cruza en varias ocasiones en las dos alternativas</b>
LA CASETA	NÚMERO: 3109 MATRÍCULA: 22003109	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
SEU DE ABAJO	NÚMERO: 1178 MATRÍCULA: 22001178	Entidad autonómica	Gobierno de Aragón	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta

Nombre	Códigos identificación	Categoría	Nombre propietario	Municipio/ Comarca	Afección
SELVA DE ESTET Y FEYXES	NÚMERO: 3105 MATRÍCULA: 22003105	Entidad municipal	Ayuntamiento de Bono	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
BATALLS	NÚMERO: 3103 MATRÍCULA: 22003103	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Afectado por la Alt 2 60 m a cielo abierto</b>
BATALLS, MONTANETA Y CALVA DEL MONTE	NÚMERO: 5 MATRÍCULA: 22000005	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
COMUNALES DE ANETO, PARTIDA LLAUSÈT	NÚMERO: 3279 MATRÍCULA: 22003279	Entidad vecinal	Comunal de Aneto	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
EVENCHELIS, LA SARRONERA Y LA SIERRA	NÚMERO: 7 MATRÍCULA: 22000007	Entidad municipal	Ayuntamiento de Montanuy	Montanuy (La Ribagorza)	No se afecta
PINARET DEL REI Y LES COMES	IDBOSC: 151 CUP: -- ELENC: 3097	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)	<b>Afectado por las dos alternativas 130 m a cielo abierto</b>
RIBERAS NOGUERA RIBAGORZANA	IDBOSC: 150 CUP: -- ELENC: 1097	Entidad autonómica	Generalitat de Cataluña	Vilaller (Alta Ribagorza)	<b>Se cruza en varias ocasiones en las dos alternativas</b>
PIQUERA, RIGÜEÑO Y OTROS	NÚMERO: 3104 MATRÍCULA: 22003104	Desconocido	Desconocido	Montanuy (La Ribagorza)	<b>Afectado por las dos alternativas en el último tramo (en unos 950 m de longitud)</b>
TINABRE, PINARET Y OBAGA	IDBOSC: 149 CUP: 246 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Vilaller	Vilaller (Alta Ribagorza)	No se afecta
FENERUI, BECIBERRI Y XELADA	IDBOSC: 147 CUP: 244 ELENC: --	Entidad municipal descentralizada	Entidad municipal descentralizada de Senet	Vilaller (Alta Ribagorza)	No se afecta
HOSPITAL DE VIELLA	IDBOSC: 910 CUP: 305 ELENC: --	Entidad municipal	Ayuntamiento Viella	Viella (Valle de Aran)	<b>Afectado por las dos alternativas en el tramo final (en unos 850 m de longitud)</b>

Nota: IDBOSC, número de identificación del bosque / CUP, número de catálogo de utilidad pública / ELENC, número de catálogo.

Fuente: Departamento de Territorio y Sostenibilidad de la Generalidad de Cataluña; Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

Una vez estimada la superficie de afección a montes de utilidad pública, no se observan diferencias significativas entre las dos alternativas analizadas, puesto que para ambas se obtiene una superficie de afección muy similar, de 5,4 Ha.

- **Riesgo de impacto sobre los servicios en alta**

El carácter predominantemente rural de la zona en la que se enmarcan las actuaciones, junto con la baja densidad de población de los territorios cruzados, contribuye a que sean pocas las actividades afectadas por el paso de la nueva N-230. Así pues, los servicios que pueden quedar afectados por el trazado consisten en líneas telefónicas y eléctricas que atraviesan el ámbito. Además, también se verán afectados otros servicios como tuberías de impulsión de agua, un canal hidroeléctrico o instalaciones del Túnel de Viella.

La reposición de dichos servicios se contempla en el Estudio Informativo mediante el Anejo de expropiaciones y reposiciones, valorándose el coste económico previsto.

#### 14.4.12 Impactos sobre los factores socioeconómicos

- **Necesidad de expropiación de terrenos**

La construcción de nuevos tramos de carretera o la mejora de su trazado, implicará la ocupación permanente o temporal de determinadas fincas, generándose un efecto negativo sobre los propietarios afectados. Este efecto es común en las dos alternativas y requiere, en los dos casos, la aplicación de compensaciones económicas a precios de mercado.

Comparando las dos soluciones de trazado, se observa que la Alternativa 1 minimiza las expropiaciones puesto que supone unos 135.000 m<sup>2</sup> menos de expropiación que la Solución 2.

- **Impactos directos sobre edificaciones y viviendas**

La baja densidad de población de la zona de estudio minimiza la posibilidad de que los tramos de trazado propuestos afecten directamente edificaciones o viviendas presentes en la zona de estudio.

En los trazados propuestos no se identifica la afección a ninguna vivienda ni edificación urbana relevante. Únicamente se ha localizado que la Alternativa 1 produciría una afección a una caseta de planta rectangular construida en piedra seca (Ed. 7), en el TM de Montanuy.

- **Aumento de la contratación durante las obras**

Se trata de un impacto positivo asociado al incremento en la necesidad de mano de obra para la realización de las actuaciones previstas, a lo largo del período de duración de las mismas.

- **Ocupación y fragmentación de fincas agrícolas**

Este impacto hace referencia a las intercepciones sobre los caminos de acceso a las fincas agrícolas, así como a las divisiones a las que éstas quedarán sometidas tras las obras dificultando el cultivo de las parcelas.

Se trata de ocupaciones que aunque compensadas económicamente, tienen efectos de forma permanente y continua a lo largo de toda la finca. El tamaño en el que queden divididas las fincas será determinante para asegurar el mantenimiento del uso agrícola o bien favorecer su abandono.

La mayor parte de las zonas agrícolas, dedicadas a los cultivos herbáceos, se encuentran en el fondo del valle y entorno a los núcleos de El Pont de Suert, Vilaller así como otros de menor entidad.

A nivel de longitudes afectadas, las diferencias entre las alternativas son poco significativas, implicando todas ellas afecciones entorno a los 6 km.

- **Impactos sobre la actividad económica**

De la misma manera que se ha analizado el impacto sobre las edificaciones, algunas de las actividades económicas podrán quedar parcialmente afectadas por el acondicionamiento de la N-230. Las actividades identificadas son:

- **Granja de Roi:** ubicada en el margen izquierdo del PK 95+100, en Compallarau (Sopeira), en el punto de inicio de los trazados de todas las alternativas. La afección consiste en la aproximación a un cobertizo y la ocupación de unos terrenos destinados al almacenaje de balas de paja.
- **Hotel-Restaurante Casa Prades:** en el margen derecho del PK 110+700, en El Pont de Suert. En este punto, el acondicionamiento propuesto en ambas

Alternativas circula por la carretera actual, sin modificarse la distancia a la instalación. El acceso al restaurante queda resuelto mediante el enlace L-500.

- **Camping Alta Ribagorça:** a la altura del PK 113+800, en El Pont de Suert. El acondicionamiento de la carretera para ambas alternativas se plantea básicamente por el eje actual, desplazándose ligeramente hacia las instalaciones del camping pero sin llegar a afectarlas. Solamente se ocuparía la explanada de entrada al camping para volver a dirigirse al trazado de la carretera actual.
- **Restaurante y gasolinera:** en el margen derecho del PK 114+150, en Vilaller. Tampoco en este caso se prevén afecciones significativas sobre dichos negocios puesto que ambos trazados se proyectan aprovechando las calzadas de la carretera existente, y, por lo tanto, deja la actividad en una situación visible, similar a la actual puesto que justo antes se propone la construcción del enlace N-260.
- **Hípica de Vilaller:** a la altura del PK 117+000, todas las alternativas suponen una afección sobre las cuadras y los campos de doma y entrenamiento.

Se considera que el grado de alteración es bajo o medio para las dos alternativas. Las actividades como el restaurante Casa Prades, el camping Alta Ribagorça o el restaurante y la gasolinera no modificarán su situación, mientras que en el caso de la granja de Roi y la hípica de Vilaller, los efectos se producen por el acercamiento de los trazados a dichas instalaciones.

- **Mejora de las comunicaciones**

Se trata de un impacto positivo, dado que el acondicionamiento de la carretera actual contribuye a mejorar el trazado y resolver las dificultades de movilidad de los vehículos, en especial de los de gran tonelaje, así como a optimizar el nivel de servicio.

La magnitud del impacto es superior si se tiene en cuenta que la N-230 es la principal vía de comunicación entre esta zona del Pirineo con el resto de España, y registra un tráfico importante especialmente los fines de semana de invierno, y aunque ligeramente menor, también en verano.

#### 14.4.13 Impactos sobre los factores demográficos

- **Efecto barrera sobre la población**

La incorporación de la infraestructura provoca un efecto barrera de carácter lineal sobre la población residente durante sus desplazamientos por el territorio. Se trata de un impacto cuya magnitud crecerá cuanto mayor sea el número de obstáculos de la zona, siendo mayor la afección en los tramos en los que no se aprovechen las calzadas de la N-230 existente.

El efecto será importante cuando la incorporación del nuevo eje suponga que viviendas, actividades o propiedades actualmente en las proximidades de la carretera, queden acotadas entre infraestructuras.

Analizando los trazados en estudio, se observa que desde Sopeira hasta El Pont de Suert, la Alternativa 1 prevé un nuevo corredor, aunque la Alternativa 2 plantea algún pequeño tramo sobre el eje actual, mejorado por la incorporación de un mayor número de túneles y viaductos.

Una vez pasado el núcleo urbano de El Pont de Suert, los dos trazados se plantean aprovechando el eje actual hasta el PK 115+500, justo antes de llegar al núcleo de Vilaller. Una vez pasada esta población y hasta Bono, se vuelve a plantear el aprovechamiento de la calzada actual en el fondo del valle, planteando una mejora de trazado en el cruce del río Noguera Ribagorzana a la altura del PK 120+650.

Desde Bono hasta Aneto, si bien la Alternativa 1 aprovecha una parte del eje existente, la Alternativa 2, que se plantea un poco más desplazada al oeste, en la ladera de la vertiente del valle, permite alejar el tráfico del núcleo de Bono consiguiendo un trazado un poco más rectilíneo.

En el último tramo, desde Aneto hasta el final del proyecto, el acondicionamiento respalda fielmente las calzadas actuales a excepción de la eliminación de la curva peligrosa que atraviesa el Barranco de Salenques, a la altura del PK 132+150, donde se prevé un viaducto de mayor longitud y más rectilíneo que el actual, común en las dos alternativas en estudio.



Según lo expuesto, el aprovechamiento de la carretera actual en buena parte del trazado planteado para las dos alternativas, especialmente en el tramo del fondo del valle entre El Pont de Suert y hasta Aneto, no comporta diferencias significativas de efecto barrera sobre la población en esta zona.

- **Mejora de la seguridad de la conducción**

Impacto positivo asociado a la mejora de trazado que implica el acondicionamiento de la carretera y la supresión de buena parte de sus curvas que permite ofrecer una mayor comodidad y seguridad en la conducción. Se trata de un efecto especialmente remarcable entre Sopeira y El Pont de Suert, donde el trazado de la carretera actual es más conflictivo.

#### 14.4.14 Impactos sobre el patrimonio cultural

- **Riesgos de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas**

En caso de que la campaña del estudio geológico y geotécnico vaya acompañada de la obertura de catas o la modificación de movimientos de tierra, existe un cierto riesgo de afección sobre los elementos de interés arqueológico que se encuentren en el área de influencia de estas acciones.

- **Riesgo de afecciones sobre bienes culturales de interés nacional (BCIN) o de interés cultural (BIC)**

No se han identificado afecciones sobre ninguno de estos bienes.

- **Riesgo de afecciones sobre yacimientos arqueológicos inventariados**

En los trazados propuestos se han identificado algunas afecciones directas sobre yacimientos arqueológicos inventariados por el *Departamento de Cultura* de la *Generalidad de Cataluña*.

En primer lugar, la construcción del acceso a la carretera existente a la altura del PK 100+900 prevista para la Alternativa 2 afectará de forma muy puntual a los límites del yacimiento "PK 116" (Y.A. 1).

Por otro lado, se identifica también la afección directa por las dos Alternativas del "Campamento romano de Tor" (Y.A. 5), situado a la altura del PK 110+000. No obstante, cabe indicar que sobre este elemento no se han detectado restos en superficie durante las prospecciones superficiales, llevadas a cabo en el marco del presente EIA.

Cabe indicar que también se ha identificado una afección directa sobre el yacimiento "Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés" (Y.A. 6) según la catalogación del POUM de Vilaller, aunque el Estudio arqueológico plantea que la situación de dicho yacimiento puede ser errónea.

Asimismo, se han identificado otros yacimientos donde, aunque no se prevé su afección directa, existe un cierto riesgo de impacto ya que se sitúan en las proximidades de las obras. Se trata de los siguientes:

- "Y.A. Abrigo de la central" (Y.A. 3). La Alternativa 2 discurre a menos de 100 metros del yacimiento, a la altura del PK 97+350.
- "Y.A. Castell y Despoblat de Suert" (Y.A. 4). Las dos alternativas de trazado se encuentran a menos de 100 m del elemento, afectando el radio de protección que establece el POUM de El Pont de Suert de diferente manera. Mientras que en la Alternativa 1 es el eje que da acceso al núcleo de El Pont de Suert el que queda próximo al yacimiento, la Alternativa 2 se plantea por la calzada actual en este punto que queda a la altura del PK 107+000. En este yacimiento se aprecian restos del antiguo poblado medieval en la vertiente sur de la montaña, con un total de diez habitaciones. En la cima del promontorio se observan los restos de lo que habría sido una torre.
- "Y.A. Sant Pere de Montsiu" (Y.A. 8). Las dos alternativas discurren a menos de 25-50 metros de distancia del área del yacimiento según la delimitación del Inventario de Patrimonio Arqueológico de la Generalitat de Cataluña o del POUM de Vilaller en un tramo de trazado común (Tramo 5B), a la altura del PK 117+400. En el yacimiento de "Sant Pere de Montsiu" se conservan una serie de tumbas antropomorfas excavadas en la roca, pero no hay restos de la antigua iglesia. En la prospección superficial, aunque no se documenta ningún resto que indique una mayor extensión del yacimiento, se delimita una Zona de Expectativa Arqueológica (código Z.E.A 1) ya que existe la posibilidad de que durante los trabajos de construcción del nuevo trazado, se encuentren restos de la antigua

iglesia, de la que actualmente no se observan indicios en superficie. Según las hipótesis establecidas, cabe suponer que la zona de la necrópolis, la única documentada en el yacimiento, se encuentre a unos 30-50 metros de distancia respecto a la iglesia.

- **"Y.A. Camino de la Vall d'Aran"** (Y.A. 19). Las dos alternativas circulan próximas a este yacimiento. Se trata de un tramo de camino de unos 150 m que por la parte sur está cortado por el pantano de Senet. El pavimento es de losas planas con algunas verticales para salvar el desnivel. Podría tratarse de la antigua vía romana *Lugdunum Convenarum*, aunque el tramo visible es fruto de varias remodelaciones.

El resto de yacimientos arqueológicos inventariados en las inmediaciones de las alternativas, quedan fuera del ámbito de influencia del proyecto.

- **Alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico**

Entre los elementos del patrimonio arquitectónico inventariados, el acondicionamiento del eje puede llegar a afectar a seis elementos dada su proximidad a las obras. Estos elementos son los siguientes:

- **"Viacrucis de Vilaller"** (P.A. 12), un itinerario religioso que dispone de la representación de 14 estaciones del viacrucis. Este elemento está considerado como Bien Cultural de Interés Local (BCIL) según el POUM de Vilaller, que establece que se debe preservar todo el bien, restaurar las dos estaciones conservadas y conservar las nuevas
- **"Despoblado de Aulet"** (P.A. 1). La Alternativa 2 (PK 99+500) discurre a escasos metros de la zona de despoblado, aunque no se afecta directamente.
- **"P.A. Ermita de Sant Mamés"** (P.A. 4). Las dos alternativas circulan a pocos metros de este elemento protegido según el Inventario de elementos de Patrimonio arquitectónico de la Generalitat de Cataluña y el Catálogo de patrimonio del POUM de Vilaller, situándose a la altura del PK 118+200.
- **"P.A. Borda de Joaniquet"** (P.A. 6). El trazado de las dos alternativas es adyacente a este elemento a la altura del PK 116+800.

- **"P.A. Ermita de San Pedro de Bono"** (P.A. 16). La Alternativa 1 discurre a unos 60 m de este elemento donde, dado su origen románico, podría disponer de un área cementerial alrededor del edificio religioso. El elemento se sitúa a la altura del PK 124+250, donde se plantea el paso mediante viaducto.
- **"P.A. Borda Ramona de Estet"** (P.A. 21). Las dos alternativas circulan en las proximidades de dicho elemento de interés arquitectónico a la altura del PK 122+650.

Los demás elementos de interés arquitectónico inventariados se encuentran fuera del ámbito de incidencia directa o influencia del proyecto.

- **Afecciones sobre los elementos identificados en la prospección arqueológica superficial: edificaciones no catalogadas y estructuras viarias de interés**

Los resultados de la prospección han permitido identificar los elementos de la arquitectura tradicional y popular del ámbito de estudio constituidos por edificaciones no catalogadas y estructuras viarias de interés, así como una estructura hidráulica.

Se ha localizado un total de 8 edificaciones no catalogadas, dos de las cuales resultarían afectadas directamente por la Alternativa 1. Es el caso de una caseta de piedra seca (E.D. 7) y un hito (E.D. 8). En otras cinco edificaciones se detecta un cierto riesgo de afección por proximidad a las obras en las dos alternativas: Caseta E.D. 1, Borda reformada E.D. 3, Borda de Segabaix E.D. 5, Borda en Montanuy E.D. 6. Asimismo, la Alternativa 2 supone también un riesgo de afección por proximidad en la Borda E.D. 2.

Respecto a las estructuras viarias, se ha identificado la afección directa de un camino empedrado en el entorno del yacimiento de **Sant Pere de Montsiu** (E.V. 1), otro camino empedrado que también puede estar relacionado con el yacimiento (E.V. 2), una cabañera cerca de Ginast (E.V. 3), y otra cabañera al sur del núcleo de Bono (E.V. 4). Las tres primeras estructuras viarias resultarían afectadas por las dos alternativas, mientras que la última solamente por la Alternativa 1. En todos los casos serán necesarias una serie de medidas preventivas y correctoras.

Finalmente, se ha identificado la afección por las dos soluciones a una estructura hidráulica "El canal de la Ribagorzana, construido el año 1952.

#### 14.4.15 Impactos sobre el riesgo de incendios forestales

A lo largo de los últimos años se ha comprobado que muchos de los incendios forestales se han originado en zonas con presencia antrópica cercanas a masas boscosas, siendo las vías de comunicación, áreas muy propicias para que se produzca esta situación.

En el ámbito de **Cataluña** es de aplicación el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen las medidas de prevención de incendios forestales, modificado por el Decreto 130/1998, de 12 de mayo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de carreteras.

Asimismo, la legislación vigente en Cataluña establece que los municipios de El Pont de Suert y Tremp son zonas de alto riesgo de incendio entre el 15 de junio y el 15 de septiembre. En Aragón, la normativa aplicable es la Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.

A nivel estatal, existe la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, el Reglamento de aplicación de la derogada Ley de Incendios de 1968, y las órdenes de 27 de enero de 2009 sobre prevención y lucha contra los incendios forestales y de 16 de agosto de 2005 por la que se determinan las zonas de alto riesgo de incendios. La actuación coordinada de los medios en caso de incendio se regula mediante el Decreto 226/1995, de 17 de agosto, que aprueba el Plan especial de Protección Civil de emergencia por incendios forestales (PROCINFO).

A diferencia de lo observado en Cataluña, ninguno de los municipios incluidos en el ámbito está declarado Zona de alto riesgo de incendios.

Respecto a la evaluación de la cantidad de combustible, entre Sopeira y El Pont de Suert abundan las fincas agrícolas, sobre las que no hay ningún modelo de combustibilidad asociado. Otras cubiertas presentes son los matorrales altos, densos y verdes, a los que se les asigna el modelo 5, mientras que en las cotas más altas se encuentran matorrales sin modelo de combustibilidad asociado. Entorno a El Pont de Suert se intercalan los modelos 2, 4 y 5, de pasturas finas, secas y bajas o matorrales respectivamente, siendo las primeras las que provocan fuegos de rápida propagación. Desde El Pont de Suert hasta el final del trazado las cubiertas están constituidas por prados y herbazales (en el fondo del valle) sin modelo de combustibilidad asociado, y por pasturas finas a las que se

les asigna el modelo 2. En las laderas se encuentran los modelos 5, 6 y 8, correspondiendo los dos primeros a los matorrales y el último a las zonas con hojarasca bajo arbolado.

Las zonas en las que se identifica el modelo de combustible 4, aunque poco frecuentes, corresponden con las que tienen mayor carga de combustible, pudiendo generar incendios de mayor intensidad y rapidez de propagación. Los modelos más frecuentes son el 5, el 8 y el 2, con cargas de combustible medianas/bajas y riesgo de generación de incendios poco intensos.

En cuanto al grado de inflamabilidad, en el tramo comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert predominan los modelos 2, 5 y 8, intercalándose con algunos otros modelos menos representados. Asimismo, se observa la presencia considerable de zonas rocosas denominadas roquedos o gleras, que no tienen asignado ningún modelo de inflamabilidad.

En las proximidades del núcleo de El Pont de Suert se observa que, además de las zonas de cultivo y prados, se encuentran, principalmente, terrenos con los modelos de inflamabilidad asignados 2 y 5, correspondientes a recubrimientos mayores al 75% de especies poco inflamables o de especies moderadamente inflamables, respectivamente.

A la altura del núcleo de Vilaller, predominan los terrenos clasificados como cultivos, así como los modelos de inflamabilidad 2, 6 y 7. Cabe indicar que también se observa una superficie considerable del modelo 9, correspondiente a recubrimientos del 10% con especies inflamables tipo 1 y 2.

Finalmente, desde Vilaller al final del tramo de estudio se intercalan varias categorías, entre las que destacan los modelos 2, 6, 7 y 8. Cabe indicar a medida que aumenta la latitud, es decir en los terrenos situados más al norte, aumenta también la superficie ocupada por el modelo 2.

Del análisis de la estadística de incendios por provincias, se deduce que en los últimos 11 años, el año en el que se registró una mayor superficie forestal quemada fue el 1998 en Lérida (con 15.200 ha), mientras que en Huesca se produjo el año 2001 (ascendiendo a las 3.600 ha quemadas).

Del año 1995 a 2007, la estadística de incendios de los municipios situados en la comunidad autónoma de Cataluña ha registrado un total de 57 incendios, siendo El Pont de Suert y Tremp los municipios con mayor incidencia.

#### 14.5 Análisis de alternativas

Las diferentes alternativas de trazado planteadas en el presente proyecto, se diferencian por el cambio en alguno de los tramos propuestos, siendo otros sectores comunes en todas las soluciones en estudio. Las dos alternativas de trazado se obtienen de la combinación de los tramos comunes con los tramos diferenciales.

Dado que el conveniente desarrollo del análisis ambiental requiere de la confrontación de opciones que ofrezcan diferencias significativas, se ha considerado oportuno centrar el examen únicamente en los tramos que plantean variables de trazado, obviando pues los tramos comunes, entendiendo que sus repercusiones ambientales se desarrollan en el correspondiente capítulo de *Identificación y caracterización de impactos*. Así, el análisis ambiental se centra en cuatro sectores, los Tramos 1, 2, 3 y 7, que plantean dos opciones de trazado en cada uno de ellos. Cada uno de los Tramos analizados se compara con la Alternativa 0, o la no ejecución del proyecto.

Del conjunto de vectores y parámetros ambientales analizados, se obtiene como resultado un conjunto de ventajas e inconvenientes atribuibles a una u otra solución para cada tramo, quedando éstos resumidos en los siguientes cuadros:

**Tabla 176.**  
Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 1.

Ventajas/Inconvenientes detectados	Alternativa de aplicación		
	Alt 0	Tramo 1A	Tramo 1B
<b>VENTAJAS</b>			
✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico	★		
✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones	★		
✓ Minimiza los excedentes de tierras	★		★
✓ Debido a la gran longitud de trazado subterráneo, los cambios morfológicos, la alteración de cubiertas vegetales y los efectos paisajísticos se reducen		★	
✓ Minimiza la superficie de ocupación		★	
✓ Minimiza la alteración de las cubiertas vegetales		★	
✓ Reduce la superficie de afección sobre la ZEPA El Turbón y Sierra de Sis		★	
✓ Minimiza los efectos paisajísticos		★	
✓ Mejora la calidad acústica y atmosférica de la población de Sopeira		★	★
✓ Minimiza el riesgo de afección sobre elementos de interés cultural		★	
✓ Mejora la seguridad en la conducción		★	★
<b>INCONVENIENTES</b>			
✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.	★		
✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.	★		
✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.	★		
✓ Genera un excedente de tierras superior		★	
✓ Aumenta la superficie de ocupación permanente			★
✓ Genera desmontes y terraplenes de grandes dimensiones y alturas considerables		★	★
✓ Supone la alteración paisajística del entorno del embalse de Escales y de la zona conocida como el paraje de Aulet			★
✓ Supone un riesgo de afección sobre elementos de interés cultural (yacimientos o elementos arquitectónicos catalogados)			★

**Tabla 177.**  
Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 2.

Ventajas/Inconvenientes detectados	Alternativa de aplicación		
	Alt 0	Tramo 2A	Tramo 2B
<b>VENTAJAS</b>			
✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico	★		
✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones	★		
✓ Minimiza los excedentes de tierras	★	★	
✓ Minimiza las ocupaciones permanentes de suelo			★
✓ Presenta un menor número de desmontes		★	
✓ Minimiza las afecciones previstas sobre la cubierta vegetal, reduciendo los efectos sobre los bosques de robledal		★	
✓ Aprovecha en mayor medida la calzada actual			★
✓ Reduce las afecciones a los montes de utilidad pública			★
✓ Mejora la seguridad en la conducción		★	★
<b>INCONVENIENTES</b>			
✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.	★		
✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.	★		
✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.	★		
✓ Genera un excedente de tierras superior			★
✓ Genera un mayor número y longitud de desmontes			★
✓ Los desmontes previstos adoptan inclinaciones que no permiten la revegetación			★
✓ Afecta una mayor superficie de montes de utilidad pública		★	
✓ Afecta directamente al yacimiento arqueológico "Castell i despoblat de Suert"		★	★

**Tabla 178.**  
Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 3.

Ventajas/Inconvenientes detectados	Alternativa de aplicación		
	Alt 0	Tramo 3A	Tramo 3B
<b>VENTAJAS</b>			
✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico	★		
✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones	★		
✓ Minimiza la ocupación de suelos		★	
✓ Minimiza los cambios geomorfológicos dado que el tramo se proyecta sobre la carretera actual, aprovechando las calzadas existentes			★
✓ Minimiza los excedentes de tierras			★
✓ Minimiza la ocupación de suelos		★	
✓ No se afectan elementos del patrimonio arqueológico o arquitectónico inventariados, así como de la arquitectura tradicional detectados en la prospección superficial		★	★
✓ No se afectan vías pecuarias o caminos históricos		★	★
<b>INCONVENIENTES</b>			
✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población.	★		
✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones.	★		
✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad.	★		
✓ Genera un volumen de tierras sobrantes superior		★	
✓ Supone el empeoramiento de la situación del sector de nidificación N15		★	★
✓ Implica unos mayores efectos paisajísticos		★	

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 179.**  
Resumen de ventajas e inconvenientes de las opciones del Tramo 7.

Ventajas/Inconvenientes detectados	Alternativa de aplicación		
	Alt 0	Tramo 7B	Tramo 7C
<b>VENTAJAS</b>			
✓ La no intervención no genera efectos negativos sobre los vectores del medio físico o biótico	★		
✓ No supone gasto público de inversión ni expropiaciones	★		
✓ Minimiza las necesidades de espacios de vertedero		★	★
✓ Minimiza los cambios geomorfológicos		★	
✓ Genera una menor longitud de desmontes			★
✓ Reduce la superficie de ocupación permanente			★
✓ Reduce las afecciones geomorfológicas puesto que aprovecha una mayor parte de la carretera actual			★
✓ Minimiza las afecciones a la cubierta vegetal, especialmente al roble peloso			★
✓ Anula el riesgo de afección actual sobre el sector de nidificación N25		★	
✓ Reduce las afecciones sobre los espacios protegidos de interés autonómico			★
✓ Minimiza los impactos derivados de la immisión acústica		★	
✓ No se estiman impactos sobre las actividades económicas		★	★
✓ Minimiza el riesgo de afección por proximidad sobre la ermita de San Pedro de Bono		★	
✓ No afecta vías pecuarias ni caminos históricos		★	
<b>INCONVENIENTES</b>			
✓ No se mejora la calidad de vida de los habitantes situados en el entorno de la actual N-230 al mantener el tránsito no local por los núcleos de población	★		
✓ No contribuye a la mejora las comunicaciones	★		
✓ No contribuye a la mejora de la seguridad en la conducción, manteniendo un vial peligroso, con curvas y con elevado riesgo de siniestralidad	★		
✓ Genera una mayor longitud de desmontes		★	
✓ Presenta una superficie de ocupación mayor		★	
✓ Aumenta las afecciones sobre la cubierta vegetal, especialmente de roble peloso		★	
✓ Empeora la situación actual del sector de nidificación N20		★	★
✓ Mantiene un riesgo de afección elevado sobre el sector de nidificación N25			★
✓ Implica la superación de los límites de immisión acústica en el receptor P19			★
✓ Plantea un cierto riesgo de afección sobre la ermita de San Pedro de Bono			★
✓ El trazado afecta a vías pecuarias o caminos históricos			★



El acondicionamiento y la adecuación de la carretera N-230 se justifica por la mejora de la red viaria, que contribuye al avance de comarcas que actualmente no disponen de vías adecuadas para los desplazamientos por la zona, a pesar de que los efectos en el medio físico y biótico son en algunos casos, considerables. En este sentido, es especialmente remarcable el sector comprendido entre Sopeira y El Pont de Suert, donde el nivel de servicio de la carretera es malo y peligroso, por lo que la Alternativa 0 no garantiza en ningún caso, un buen servicio y seguridad para los usuarios.

A modo de conclusión, y según las ventajas e inconvenientes indicadas en los cuadros anteriores, en el **Tramo 1 la alternativa más favorable desde el punto de vista ambiental es la 1A**, debido principalmente a que:

- El 75% del trazado se proyecta en túnel, mientras que la opción 1B reduce esta proporción en un 38%, minimizando los cambios morfológicos y los efectos paisajísticos.
- El largo recorrido en túnel minimiza las ocupaciones permanentes de suelo y la alteración de las cubiertas vegetales.
- Se reducen los efectos previstos sobre la ZEPA El Turbón y Sierra de Sis
- Evita cualquier tipo de afección sobre los elementos de interés cultural.

Los efectos negativos previstos se centran en el elevado volumen de material excedentario, lo que plantea la necesidad de gestionar las tierras sobrantes, estimándose un volumen de casi 660.000 m<sup>3</sup>.

En el **Tramo 2**, resulta difícil establecer una opción como la más favorable puesto que se detectan valoraciones positivas en las dos opciones dependiendo del vector ambiental.

- La opción 2A presenta un menor excedente de tierras.
- En cuanto a la estabilidad de los taludes, el Tramo 2A presenta un mayor número de desmontes, mientras que el Tramo 2B genera desmontes con inclinaciones que no permiten su revegetación.
- La solución 2B reduce la superficie de afección permanente.

- La solución 2A minimiza las afecciones sobre la cubierta vegetal, reduciendo los efectos sobre los bosques de robledal.
- La opción 2B aprovecha en mayor medida el eje de la carretera actual, lo que minimiza los efectos sobre el paisaje.
- El trazado planteado para el Tramo 2B minimiza la afección a bosques de utilidad pública.

Entre los efectos negativos atribuibles a este tramo de trazado, ambas opciones generan un volumen importante de tierras sobrantes.

Por otro lado, ninguna de las dos opciones evita la afección del yacimiento arqueológico inventariado denominado “Castell i despoblat de Suert”, situado a la altura del PK 105+700 en la opción 2A, y del PK 107+000 en la solución 2B.

En el **Tramo 3**, resulta también difícil decantar la balanza hacia un trazado u otro. A continuación se resumen los principales efectos diferenciales entre los ejes planteados:

- Las dos opciones generan un volumen de tierras sobrantes similar, estimada en 71.423 m<sup>3</sup> para la opción 3B y en 75.674 m<sup>3</sup> en el caso 3A.
- El Tramo 3B, al aprovechar en mayor medida el trazado de la carretera actual al inicio del sector, provoca una menor alteración paisajística en este punto.

Entre los inconveniente, comunes para las dos soluciones planteadas, destaca la afección al sector de nidificación N15, que empeora respecto a la situación actual en los dos casos, siendo necesaria la adopción de medidas de ocultación visual en este tramo.

Finalmente, para el último de los tramos donde se proponen opciones, el **Tramo 7**, se considera que **a nivel ambiental el Tramo 7B es ligeramente más favorable** debido a los siguientes motivos:

- Genera un volumen de tierras sobrantes ligeramente inferior.
- Reduce las afecciones sobre la fauna puesto que solamente se mantiene un riesgo alto de afección sobre el sector N20, mientras que en el Tramo 7C se estima un riesgo elevado en los nidos N20 y N25.

- Minimiza los efectos derivados del aumento del nivel sonoro en los receptores puesto que no se superan los límites admisibles en ninguno de los receptores localizados en este tramo.
- Disminuye el riesgo de afección sobre los elementos de interés cultural como la Ermita de San Pedro de Bono puesto que se aleja del citado elemento.
- Evita la afección a la cabañera localizada al sur de Bono.

No obstante, esta opción implica una mayor ocupación de terrenos, lo que se traduce en unos mayores efectos sobre el Parque Natural de Posets Maladeta y su área de influencia socioeconómica puesto que dichos terrenos se encuentran dentro de este espacio natural. En este sentido, resulta difícil también establecer una de las dos opciones puesto que la elección depende del vector ambiental que se considere.

Finalmente, tras el análisis por tramos, se deduce que, a excepción del Tramo 1, resulta difícil establecer una clara preferencia desde el punto de vista ambiental por una de las opciones planteadas. Además, teniendo en cuenta las ligeras diferencias identificadas en cada una de las soluciones analizadas, la elección de una u otra Alternativa depende del vector ambiental analizado, considerándose complicado establecer una preferencia por una de las dos soluciones. Esta situación queda reflejada en los resultados obtenidos en la valoración de impactos, donde la evaluación es ligeramente más favorable para la Alternativa 1 pero las diferencias obtenidas no son muy grandes, lo que está acorde con la observación realizada.

## 14.6 Medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas

### 14.6.1 Medidas aplicables para los impactos sobre la geología y la geomorfología

- **Medidas sobre la necesidad de espacios de vertedero**

Los criterios aplicables antes de autorizar el uso de un espacio como vertedero son los siguientes:

- Se escogerán preferentemente actividades extractivas en activo, próximas a la zona de actuación, que se encuentren en fase de restauración, o bien actividades extractivas abandonadas que dispongan de proyecto de restauración aprobado.
- En caso de que la medida anterior no sea aplicable, las posibles localizaciones del vertedero ocuparán preferentemente áreas degradadas, páramos o cultivos de carácter anual, que ya dispongan de caminos de acceso. En general se evitarán las localizaciones en áreas ambientalmente sensibles: zonas próximas a cursos de agua, áreas forestales o espacios protegidos, entre otros, y zonas con riesgos de inestabilidad geológica o de inundabilidad.

Las dos las alternativas planteadas presentan un balance de tierras positivo, requiriendo de la localización de espacios a los que destinar los sobrantes. No obstante, en un tramo común para todas las opciones, se contempla el saneo de las tierras de obra extraídas de la zona correspondiente a un antiguo vertedero clausurado.

Para el depósito de estas tierras se han seleccionado dos posibles enclaves, tratándose de los depósitos en activo de Bossòst y el de Talarn (ambos en Lérida). En estos enclaves se destinarían unos 3.400 m<sup>3</sup> procedentes del saneo del antiguo vertedero clausurado localizado después del núcleo urbano de El Pont de Suert.

Según los condicionantes anteriormente descritos, para la localización de lugares en los que destinar de excedente de tierras, se han localizado una serie de antiguas explotaciones abandonadas pendientes de restauración: cuatro de ellas ubicadas en El Pont de Suert, una en Montanuy, otra en Vilaller, cuatro más en Tremp, dos en Boí y una en Talarn.

Asimismo, se establece la necesidad de que el contratista elabore un Plan de vertederos en el que se determinen los puntos seleccionados, los procedimientos a seguir, y las medidas de restauración a aplicar una vez finalizadas las obras, en caso de que sean necesarias.

En cuanto al uso de los emplazamientos deberán tenerse en cuenta las siguientes medidas preventivas:

- Se identificará la zona de vertido, señalizándose perimetralmente, para evitar afectar fuera de los límites permitidos.
- Si la finca a utilizar dispone previamente de elementos arbóreos, la tala de árboles irá precedida del permiso de tala de los agentes forestales de la zona.
- Se eliminará la capa de tierra vegetal de la zona afectada y se acopiará en lugares de fácil acceso, protegidos de posibles contaminaciones y pisadas, mientras dure la actividad.
- Se estudiarán los drenajes de la finca utilizada con la finalidad de evitar la aparición de regueros de agua que incrementarían los procesos erosivos.
- El uso de fincas paralelas a los cursos de agua, irá acompañado del establecimiento de una franja de seguridad de unos 8 m, entre el pie del talud resultante del relleno y la vegetación asociada al mismo curso.
- Una vez alcanzado el máximo de su capacidad, se incorporarán medidas correctoras de integración paisajística de la zona afectada mediante la aplicación de la tierra vegetal retirada inicialmente acopiada, la aplicación de hidrosiembras y la plantación de especies vegetales adecuadas a la zona de estudio.
- Una vez finalizada la actividad, el terreno utilizado tendrá el mismo uso al que se destinaba inicialmente.

- **Medidas sobre la necesidad de zonas de préstamo de tierras y áridos**

Dado que las alternativa planteadas presentan un balance positivo en tierras, no será necesario localizar nuevas zonas de préstamo para la extracción de tierras.

Las únicas necesidades de material de préstamo corresponden al “Suelo seleccionado 2”, que se recomienda que procedan de actividades extractivas en activo. El estudio de

Geología y Geotecnia del Estudio Informativo propone una relación de canteras para obtener el material necesario para la obra.

- **Medidas sobre los cambios geomorfológicos en el territorio**

Las únicas medidas para la minimización del impacto consisten en la correcta planificación y delimitación de las obras que evite afectar a más superficie de la necesaria, y en la restauración de los taludes cuyas inclinaciones permitan las plantaciones, con el fin de integrar la obra en el medio.

- **Medidas sobre los problemas de estabilidad y riesgos de erosión de los taludes y superficies resultantes**

Para minimizar los riesgos de inestabilidad y de erosionabilidad se aplicarán las siguientes medidas:

- i. Establecer las inclinaciones máximas de los taludes resultantes

El Estudio Geológico y Geotécnico establece las inclinaciones máximas recomendadas para los desmontes proponiendo pendientes que van del 3H:2V al 1H:10V. Además, en el estudio se prevé la aplicación de medidas adicionales que asegurarán la estabilidad de los taludes entre las que se encuentra la construcción de cunetas y bajantes, la implantación de muros y bulones puntuales, las mallas de triple torsión, y para todos los desmontes de altura superior a los 15 metros, la construcción de bermas intermedias junto con la instalación de malla de triple torsión.

Un estudio pormenorizado de la inclinación de los taludes más verticales ha permitido adoptar inclinaciones más estables, como la 3H:2V, en un número relevante de desmontes.

En cuanto a los terraplenes, el Estudio Geológico y Geotécnico recomienda inclinaciones máximas 3H:2V, aspecto que ha sido aplicado en el Estudio Informativo.

- ii. Tratamiento de la base de los terraplenes a media ladera

Se recomienda que en los rellenos a media ladera se apliquen tratamientos previos de acondicionamiento del terreno, instalando bases rugosas o escalonadas.

### iii. Conducción de las aguas de escorrentía

Para controlar los procesos erosivos asociados a la escorrentía, las aguas deberán conducirse hacia puntos de desagüe preferentes, por lo que el EI prevé una red de drenajes longitudinales cuya finalidad evacuar el agua procedente de los desmontes y plataformas, y controlar las cuencas que vierten a la carretera.

Los tipos de drenaje longitudinal propuestos serán:

#### E) Canalización de las aguas de escorrentía de la plataforma de la carretera.

Se establece una red de cunetas y bajantes que conducirá las aguas de escorrentía hasta los drenajes más próximos, evitando el desagüe descontrolado.

#### F) Canalización de las aguas de escorrentía en taludes de desmonte.

De forma genérica, se instalarán una serie de elementos que asegurarán el desagüe controlado de la escorrentía en los desmontes, entre los que se encuentran las cunetas de guarda o de coronación, las bermas intermedias transitables (en los desmontes de altura superior a los 15 m), los bajantes y las cunetas a pie de talud.

#### G) Canalización de las aguas en terraplenes.

Como en el caso de los desmontes, el desagüe controlado de la escorrentía en los terraplenes se realizará mediante la instalación de bermas, bajantes y cunetas situadas a pie de talud.

En caso de que apareciesen manantiales o surgencias, que con el tiempo podrían dar lugar a problemas de estabilidad, el Estudio Geológico y Geotécnico propone aplicar medidas de prevención en un ámbito de 10 metros desde la surgencia, que consisten en aplicar una capa de gravilla y extraer las aguas mediante una zanja también rellena de gravilla.

#### H) Incorporación de sistemas de retención.

En los desmontes donde sea previsible la aparición de fenómenos de inestabilidad, el Estudio Informativo contempla la instalación de mallas de triple torsión siendo una de sus principales ventajas, que se trata de un

sistema que permite combinarlo con otras medidas de acondicionamiento de suelo, como la aplicación de mantas orgánicas, un aspecto a concretar en el Proyecto Constructivo.

Asimismo, en las entradas de los túneles pueden diseñarse tramos de falso túnel que permitan obtener inclinaciones de taludes más estables, otro aspecto a concretar en la fase de Proyecto Constructivo.

#### 14.6.2 Medidas aplicables para los impactos sobre los suelos

- **Medidas sobre la ocupación de suelos por la campaña del estudio geológico/geotécnico**

Deberá llevarse a cabo una correcta planificación y señalización de las actuaciones de forma previa al inicio de la campaña con el objeto de minimizar la obertura de nuevos caminos. Asimismo, se dispondrán de las autorizaciones pertinentes y de un proyecto de la actuación que contemple el plan de restauración a la finalización de las catas, sin permitirse bajo ningún concepto abandonar la zona en la que se han realizado las catas sin antes restituirla a sus condiciones originales.

- **Medidas sobre la localización de zonas de acopio temporal de tierras**

El decapado de la tierra vegetal se realizará sobre los primeros 20-40 cm de suelo, una vez replanteada y encintada la zona de afección, así como extraídos los ejemplares arbóreos o arbustivos susceptibles de ser transplantados.

Las zonas en las que se acopiarán las tierras cumplirán las siguientes determinaciones:

- Se escogerán áreas degradadas, páramos o cultivos de carácter anual.
- Se seleccionarán áreas que minimicen el impacto visual sobre las personas que viven en el entorno del trazado, sobretodo teniendo en cuenta que se trata de una zona con una muy baja densidad de población.
- La identificación de los espacios de acopio de tierras se hará señalizando y encintando perimetralmente la zona. También se indicarán las zonas adecuadas para la circulación de los vehículos, con la finalidad de que éstos no puedan alterar la calidad de las tierras acopiadas.

- Se evitará la contaminación de tierras vegetales con materiales bastos, tierras procedentes de otros horizontes o materiales con otro origen (hormigón, restos de demoliciones, etc.).
- También se evitará el pisoteo y la compactación de las tierras acopiadas debido al paso de vehículos y de maquinaria de obra.
- Se estudiarán los drenajes de la finca o emplazamiento utilizados, para evitar la aparición de charcos de agua entre las pilas de tierra.
- Las tierras vegetales se acopiarán en pilas de altura máxima 2 m y, en caso de que se decida acopiar a mayor altura, deberá justificarse el cambio de procedimiento.
- El uso de fincas paralelas a los cursos de agua irá acompañado del establecimiento de una franja de seguridad de unos 8 metros entre las pilas y la vegetación asociada al curso, que tendrá por objeto proteger las pilas de la circulación de agua y del riesgo de avenidas.
- Se hará un análisis de las tierras vegetales de forma previa a su aplicación para saber si es necesaria la aplicación de abonos. En función de los resultados obtenidos en la analítica, se aplicará el abono -químico u orgánico-.

Como en el caso de los vertederos, el uso de áreas de depósito de tierras irá precedido de un Plan de Acopios, supervisado y aprobado por la Dirección Facultativa de las obras y los técnicos ambientales. Finalizado el acopio de tierras se procederá a restaurar la zona afectada mediante la descompactación del terreno y la siembra.

Las necesidades de tierra vegetal requeridas por cada una de las alternativas de trazado, son cubiertas por los volúmenes excavados contemplados en el EI, existiendo un cierto sobrante de tierras que podrá ser empleado en la restauración de las áreas auxiliares o bien para otras necesidades que puedan surgir a lo largo de las obras.

- **Medidas sobre la ocupación de suelos permanente y durante las obras**

Las dos medidas básicas para minimizar los efectos que generan las ocupaciones de suelo, independientemente de su naturaleza y temporalidad, son:

- el correcto **jalonamiento** de la franja a ocupar (medida preventiva) y

- la **restauración de la cubierta vegetal** de las superficies de tierra tras la finalización de las obras (medida correctora).

Otras medidas aplicables son las siguientes:

a) Ajustes del trazado a la orografía del terreno y control del desarrollo de los taludes.

Entre las medidas que deben tenerse en cuenta están las siguientes:

- El ajuste de los trazados a la orografía del terreno, de manera que se minimicen los movimientos de tierras y las excavaciones a las áreas en las que resulte estrictamente necesario por los requerimientos técnicos de la infraestructura.
- También pueden minimizarse los terraplenes construyendo muros de contención, que bien pueden ser de hormigón armado, de tierra armada, de gaviones, de escollera o muros verdes. En el caso de la N-230, la instalación de muros responde a necesidades geotécnicas (por inviabilidad en la ejecución de taludes) o para reducir la ocupación.

En relación con la minimización de la ocupación derivada del desarrollo de los taludes, se han adoptado las inclinaciones óptimas en base a la litología predominante, por lo que los taludes varían desde el 3H:2V hasta el 1H:10V. En otros casos se ha previsto la instalación de muros de contención, cuando este aspecto mejoraba bien la integración paisajística o evitaba la afección de un elemento sensible. El número total de muros propuestos es de 21, siendo la mayoría de hormigón o tierra armada, y de forma menos frecuente de tipo escollera.

- b) Medidas de control de la plataforma de trabajo para la construcción de viaductos. En determinadas zonas, como en el cruce de valles o de elevaciones de cierta altura, el desarrollo de terraplenes o desmontes, además de conllevar un considerable movimiento de tierras, generaría una gran ocupación de espacio. La previsión, en fase de diseño, de viaductos o túneles para el cruce de estas zonas, minimizará el impacto, siendo éste el caso de los túneles y viaductos necesarios debido a la complicada orografía de la zona.

Sin embargo, también hay que tener en cuenta las ocupaciones temporales necesarias para las plataformas de trabajo situadas bajo las pilas de los viaductos.

En estos casos, y en función de la calidad del entorno, especialmente en las zonas más sensibles, deberá priorizarse la minimización de las ocupaciones temporales.

- c) Medidas de control de las zonas ocupadas por actividades auxiliares. Respecto al uso de superficies destinadas a la implantación de actividades auxiliares de obra, se aplicarán las mismas medidas preventivas que las definidas en los apartados referentes a los vertederos y a los acopios temporales de tierras (incluidas en los puntos siguientes), en las que deberá priorizarse la selección de áreas degradadas y poco sensibles ambientalmente, ubicadas en lugares de fácil acceso y a ser posible, alejados de visuales. Tras la finalización de las obras, estos espacios deberán ser restaurados restituyéndose las condiciones iniciales.
- d) Medidas de control de la red de caminos durante las obras. El hecho de que exista una carretera que dé acceso al ámbito y donde los nuevos tramos no se alejen mucho de ésta, permite limitar los efectos que puedan producirse en el medio ambiente por la obertura de nuevos caminos. Una limitación que se hace especialmente patente al final del trazado, donde se sigue la carretera actual.

Para minimizar los efectos que conlleva la apertura de nuevos caminos de acceso, de forma previa al inicio de las obras se identificarán:

- La red de caminos preexistentes que pueden dar servicio durante las obras, así como las posibles modificaciones de sección sobre éstos.
- Los nuevos caminos que permitirán acceder a los puntos de la obra sin comunicación.
- Las zonas del futuro trazado que se emplearán como zonas de tránsito en las obras.
- Los drenajes previstos en los caminos para evitar la aportación de sedimentos a los cursos de agua afectados.
- Las tareas de restauración una vez finalizadas las obras.

Otra medida necesaria para minimizar los impactos será el uso del mismo trazado de la carretera prevista como zona de paso mientras que, de forma general, deberán aplicarse las siguientes medidas:

- En cuanto a los accesos, se priorizará el uso de caminos o viales existentes, y cuando sea necesaria la apertura de nuevos caminos de acceso, se escogerá la alternativa de paso que genere menos impacto y de menor ocupación. Además, el proyecto constructivo incorporará un Plan de caminos provisionales de obra, donde se identifiquen y justifiquen los viales a utilizar, así como también queden definidas las tareas de restauración posterior.
- En cuanto a la utilización de caminos (existentes o de nueva creación), no sólo deberá contemplarse su restauración, sino también definir rutas alternativas o medidas que garanticen la permeabilidad territorial cuando se intercepten otros caminos o accesos vecinales (efecto desarrollado en las medidas relacionadas con el medio social). Esta medida debería estar incluida en el Proyecto Constructivo.

Finalizadas las obras, todos los caminos que no vayan a ser utilizados se restaurarán a sus condiciones originales.

- e) Eliminación de los tramos de carretera actual que queden fuera de uso. Tras la finalización de las obras y antes de la puesta en servicio, deberá plantearse, como medida correctora, la eliminación de los tramos de la actual carretera que haya quedado en desuso.

Se han previsto diferentes tramos para la eliminación y restauración de zonas de la carretera actual que quedarán en desuso, detectándose una mayor longitud de tramos que quedaran fuera de uso en la Alternativa 2.

Las operaciones que deberán llevarse a cabo en estos tramos de carretera en desuso son la demolición del pavimento y de las estructuras, la carga y el transporte a vertedero controlado del material residual generado, y las operaciones de restauración paisajística (definidas más detalladamente en un capítulo específico incorporado más adelante).

- f) Control del uso de explosivos. El constructor que ejecute las obras deberá elaborar un Proyecto que se tramitará a los organismos implicados (Minas, Industria y Guardia Civil) de forma previa a la utilización de los explosivos, para proceder a su aprobación.

En cualquier caso, deberán tomarse las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes y ocupaciones más allá de las previstas.

- **Medidas sobre el riesgo de contaminación de suelos**

Para minimizar los riesgos y las situaciones susceptibles de generar episodios de contaminación, se propone planificar y señalizar las obras, evitando la afección de más suelo del necesario y permitiendo un mayor control de las zonas afectadas por los procesos constructivos.

Asimismo, los residuos generados durante las obras (restos de hormigón y otros) se retirarán y gestionarán adecuadamente, atendiendo a su naturaleza y al grado de peligrosidad que impliquen.

También se definirán las zonas adecuadas para el emplazamiento de las actividades auxiliares de las obras, acotando las localizaciones seleccionadas y adecuándolas al tipo de actividades que se llevarán a cabo en ellas.

En el caso de los acopios de tierras, se realizará un correcto almacenaje y una selección adecuada del emplazamiento.

#### 14.6.3 Medidas aplicables para los impactos sobre la hidrología

- **Medidas sobre el riesgos de alteraciones de la calidad de las aguas**

En términos generales se seguirán las prescripciones recogidas en el documento “Recomendaciones técnicas para el diseño de infraestructuras que interfieren en el espacio fluvial” editado por la *Agencia Catalana del Agua del Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña*, de junio de 2006.

a) Medidas aplicables para el control de gunitados de los túneles. Se aplicarán las siguientes medidas:

- Controles analíticos. El tratamiento de las aguas residuales consistirá en su captación y la posterior decantación mediante el establecimiento de varias balsas (como mínimo dos), dispuestas en continuo, convenientemente impermeabilizadas

y dimensionadas para acoger el caudal de efluentes previstos, en cada una de las embocaduras del túnel. Estas balsas se han de situar en lugares de fácil acceso que permitan efectuar los trabajos de control y mantenimiento necesarios para el sistema.

- Mantenimiento de las balsas de decantación. Deberán hacerse mantenimientos periódicos de las balsas de decantación que incluirán la extracción, el transporte y la eliminación de los sedimentos acumulados en la base.
- Clausura de las balsas de decantación. Una vez finalizada la obra, se clausurarán y eliminarán las instalaciones de las balsas de decantación y los equipos de control provisional implantados, teniéndose que restituir y adecuar los terrenos ocupados como mínimo a sus condiciones originales.

b) Medidas aplicables para la retención de sedimentos. Se preverá la instalación de barreras o balsas de retención de sedimentos en las áreas próximas a los cauces públicos que eviten, en caso de lluvias torrenciales, la incorporación de sólidos arrastrados desde los tajos de obra abiertos en los que se ejecutan los movimientos de tierras.

c) Medidas aplicables al control de los desvíos provisionales y construcción de guals provisionales sobre barrancos y arroyos. En fase de obras el Contratista propondrá el diseño de guals en los caminos de acceso a la obra, ya sean existentes o de nueva creación, provisionales o no, que crucen cursos de agua, para evitar que el paso continuado de vehículos y maquinaria de la obra enturbien los cauces.

En caso de que las obras se realicen dentro del cauce, deberán desviarse las aguas para poder trabajar en seco.

El diseño y construcción de los pasos provisionales y la propuesta de desvíos temporales necesitarán de la autorización previa del organismo competente.

Los vados de carácter provisional, se demolerán una vez ejecutada la obra, teniéndose que restaurar las condiciones a las que había inicialmente. También deberá restituirse a las condiciones originales todo cauce desviado provisionalmente

d) Tratamiento de las aguas residuales procedentes de las instalaciones auxiliares de obra. Antes de proponer la implantación de cualquier actividad auxiliar de obra, el Contratista deberá tener en cuenta la clasificación del territorio. Esta zonificación limitará los usos temporales de las áreas consideradas restringidas por sus valores ambientales y aún más, las consideradas excluidas.

La propuesta por parte del Contratista de implantar equipamientos temporales de obra en las áreas excluidas y restringidas deberá estar debidamente justificada y autorizada por la Administración competente. Los espacios auxiliares de obra planteados que ocupen terrenos incluidos en el Dominio Público Hidráulico dispondrán de la autorización de uso por parte del organismo competente.

En cualquier caso, las actividades auxiliares que comporten operaciones o actuaciones potencialmente contaminantes del medio dispondrán de mecanismos preventivos que alteren las condiciones originales del entorno por posibles escapes o vertidos incontrolados. Estas medidas consistirán en el establecimiento de áreas impermeabilizadas que dispongan de una rasa perimetral de desvío y retención de la escorrentía exterior, y de una arqueta impermeabilizada y estanca de separación de aceites y grasas.

e) Gestión de residuos durante las obras. La gestión de los residuos generados en las obras se realizará de acuerdo con lo que disponga la *Ley 15/2003*, de 13 de junio, de modificación de la *Ley 6/1993*, de 15 de julio, reguladora de los residuos de la *Generalidad de Cataluña*, así como por el *Decreto 262/2006* de 27 de diciembre del Gobierno de Aragón. También deberán tenerse en cuenta las normativas y ordenanzas de ámbito local existentes en el término municipal en el que se realiza la actuación.

f) Otras medidas preventivas generales para evitar contaminaciones. Otras medidas preventivas complementarias, para minimizar las afecciones al medio hídrico en fase de obras, son las siguientes:

- En el caso de detectarse filtraciones de agua, sobretodo en las zonas de desmonte, se recomienda reconducirlas mediante un drenaje (pequeña cuneta, a medio talud) hacia el drenaje de la carretera longitudinal o curso fluvial más próximo.

- En el caso de que alguna de las estructuras planteadas (como las pantallas) produzca efecto barrera, se recomienda la realización de drenes con material de alta permeabilidad (como pueden ser las gravas limpias), con suficiente sección por debajo de las mismas para dar paso alternativo al agua y no provocar descensos (agua abajo) ni ascensos (aguas arriba).
- Las casetas de las oficinas de obra, los almacenes y/o parques de maquinaria deberán disponer de una red de drenaje diseñada para proporcionar una adecuada evacuación de las aguas fecales, aguas de lluvia y vertidos accidentales de hidrocarburos y aceites (principalmente en la zona del parque de maquinaria).
- Deberá tenerse especial cuidado con los restos procedentes de las operaciones de homigonado y de la limpieza de cubas de hormigón, siendo el mejor sistema preventivo el establecimiento de puntos de recogida (receptáculos estancos o balsas impermeables), señalizados y delimitados que acojan este tipo de sobrantes, que serán limpiados periódicamente. El número y las dimensiones de estos puntos de recogida dependerá de las necesidades de obra de cada momento. Los residuos recogidos se llevarán a un vertedero autorizado.
- Por último, como medida preventiva más eficaz se recomienda la correcta planificación de las obras, para prever estas problemáticas de forma previa a que sucedan, así como apostar por la formación ambiental del equipo de obra.

g) Medidas para la retención de sales anticongelantes utilizadas en el mantenimiento de la carretera. El uso de sales anticongelantes es una práctica habitual en este tipo de carreteras, aunque su uso frecuente puede provocar la contaminación de los terrenos adyacentes a la carretera y efectos sobre la vegetación de los márgenes. En el Proyecto Constructivo deberá plantearse la posibilidad de instalar trampas para la retención de sales o similar, evitando así su acumulación en el terreno natural.

- **Medidas sobre la continuidad de los cursos de agua interceptados**

El Estudio Informativo prevé la instalación de las obras de drenaje transversal necesarias para evacuar los caudales de escorrentía de las cuencas. Asimismo, se han previsto una serie de cajones y viaductos, que junto con los anteriores dan lugar a las siguientes obras de drenaje:



TABLA 180.

Inventario de obras de drenaje previstas en el Estudio Informativo.

Tramo	Alternativa	Tubos drenaje	Cajones	Viaductos / Puentes
1A	1	1 tubo de diámetro 2 m	2 cajones de 7 x 3,5 y de 7,5 x 3,5	2 viaductos de 70 y 260 m de longitud
1B	2	9 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	2 cajones de 7 x 3,5 y de 7,5 x 3,5	6 viaductos de longitud variable
2A	1	3 tubos de diámetro 1,8 m	-	3 viaductos de longitud variable
2B	2	3 tubos de diámetro 1,8 m	2 cajones de 4 x 3,5 y 2,5 x 2,5	2 viaductos de 85 y 55 m de longitud
3A	1	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	-	2 viaductos de 45 y 281 m de longitud
3B	2	1 tubo de diámetro 1,8 m	-	2 viaductos de 45 y 281 m de longitud
4B	1 y 2	7 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	7 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 195 m de longitud
5B	1 y 2	2 tubos de diámetro 2 m	3 cajones de dimensiones variables	2 viaductos de 205 y 390 m de longitud
6B	1 y 2	3 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	5 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 100 m de longitud y un puente de 9 x 4 m
7B	2	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	3 cajones de dimensiones variables	2 viaductos de 75 y 10 m de longitud
7C	1	4 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	2 cajones de 3 x 2,5 y 3 x 2	2 viaductos de 315 y 25 m de longitud
8A	1 y 2	12 tubos de diámetro 1,8 y 2 m	8 cajones de dimensiones variables	1 viaducto de 180 m de longitud y 4 puentes existentes

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del Estudio Informativo del Acondicionamiento de la carretera N-230.

En cuanto al diseño de los viaductos, se evitará la ubicación de pilas en medio de los cauces y se minimizará el número y la superficie necesaria para la plataforma de trabajo.

- **Medidas sobre el riesgo de contaminación de freáticos por infiltración**

Las medidas aplicables sobre este impacto serán las mismas descritas en el caso del riesgo de contaminación de suelos y en el de alteración de la calidad de las aguas superficiales.

#### 14.6.4 Medidas aplicables para los impactos sobre la vegetación

- **Medidas sobre la eliminación de la cubierta vegetal**

a) Medidas preventivas de carácter general. Entre las medidas preventivas en fase de ejecución de las obras se recomiendan las siguientes actuaciones:

- De forma previa al inicio de las actividades, deberá concretarse el alcance de los trabajos a realizar con la finalidad de que las operaciones de tala, desbroce y decapado se limiten única y exclusivamente a las zonas estrictamente necesarias. El jalonamiento determinará los pies de los terraplenes y las coronaciones de los desmontes, así como los sectores en los que se ubicarán las vallas perimetrales incluyendo la correspondiente zona de afectación. El marcaje de estas zonas se realizará durante la fase de replanteo. A lo largo de las obras se revisará periódicamente el mantenimiento de los elementos de jalonamiento.
- Otra medida aplicable será restringir el paso de maquinaria y de los vehículos de la obra a las zonas autorizadas (áreas expropiadas y ocupaciones temporales). Para ello será importante disponer de un Plan de caminos y accesos que limiten los desplazamientos y las rutas a los viales y pistas permitidas.
- Por lo que respecta a las afecciones sobre la vegetación debidas al levantamiento de polvo durante los movimientos de tierra y los desplazamientos por pistas no asfaltadas, se recomienda realizar riegos periódicos que retengan estas partículas, adaptándose la aplicación de esta medida a las condiciones climáticas de cada momento (se incrementarán los riegos en las épocas más secas). En caso necesario, si esta medida no es suficientemente eficaz, también podrían acondicionarse las plataformas de trabajo y los caminos provisionales de tierra con material granular.

b) Medidas para evitar la propagación del fuego bacteriano. Para evitar la propagación del fuego bacteriano, peligrosa enfermedad que no tiene cura y que causa la muerte de las plantas afectadas, se aprobó el **Decreto 42/2007, de 20 de junio**, por el que se establecen medidas para la prevención del fuego bacteriano (*Erwinia amylovora*).

Asimismo, también es de aplicación el **Real Decreto 1786/2011**, de 16 de diciembre, por el que se modifica el RD1201/1999, por el que se establece el programa nacional de erradicación y control del fuego bacteriano de las rosáceas.

- c) Medidas correctoras de restauración de la cubierta vegetal. La principal medida correctora presupuestada en el presente EIA es la restauración de la cubierta vegetal mediante la revegetación de los taludes plantables (con inclinaciones máximas 3H/2V) y de las áreas ocupadas (accesos provisionales, espacios adyacentes, tramos de carretera que han quedado en desuso, así como todos los terrenos ocupados con motivo de las obras) empleando vegetación autóctona adecuada a la zona de estudio, según los modelos definidos en el capítulo de *Restauración paisajística*.

• **Medidas sobre los impactos a los Hábitats de Interés Comunitario**

Como medida preventiva general se recomienda el jalonamiento y el marcado de la zona afectada por las obras. Asimismo, se prohibirá el establecimiento de las actividades auxiliares en zonas con presencia de HICs.

De los HICs interceptados por la carretera, dos de ellos son prioritarios, mientras que el resto son no prioritarios.

En el caso de que se afecten a estas comunidades, el Estudio de Impacto Ambiental contiene una serie de pautas a seguir para la restitución de los espacios, empleando modelos de plantación similares a la composición botánica existente en la actualidad.

14.6.5 *Medidas aplicables para los impactos sobre la fauna*

• **Medidas sobre las alteraciones del ciclo reproductor de las especies más sensibles**

Los impactos que la carretera actual o los ejes propuestos puedan tener sobre los sectores de nidificación serán más relevantes en fase de funcionamiento que en la de construcción, por lo que se han tenido en cuenta las distancias críticas entre los nidos y la fuente de alteración (la carretera) para prever medidas correctoras. Así, en los casos en los que el trazado y el nido se encuentran a distancias inferiores de las críticas se aconseja el desvío del eje o su cubrimiento con un falso túnel.

Durante la ejecución de las obras, las distancias críticas se alargan por lo que, en determinados casos, se aconseja abstenerse de realizar obras durante el período reproductivo de las aves afectadas en el tramo concreto.

Según el Estudio de Fauna, las medidas correctoras necesarias en cada uno de los sectores de nidificación se concretan de la siguiente manera:

**TABLA 181.**  
Identificación de los riesgos de impacto sobre los sectores de nidificación.

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad aplicación medidas
N1	108+500	96+800 (A1) 97+000 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N2	109+300	97+300 (A1) 97+500 (A2)	Buitre leonado	NULA	NULA	SIN MEDIDAS
N3	109+300	97+300 (A1) 97+600 (A2)	Quebrantahuesos, alimoche, águila real, halcón peregrino, buitre leonado	NULA	NULA	SIN MEDIDAS
N4	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Alimoche, buitre leonado	MEDIA	NULA	SIN MEDIDAS
D1	114+500	100+500 (A1) 101+500 (A2)	Cormorán grande	BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N5	115+700	101+600 (A1) 102+600 (A2)	Quebrantahuesos, buitre leonado	BAJA	NULA (A1)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
					BAJA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N6	116+500	102+200	Alimoche, buitre leonado	BAJA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N7	116+500	102+200	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N8	117+600	102+700	Buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N9	118+000	103+200	Quebrantahuesos, buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N10	118+000	103+200	Alimoche, halcón peregrino, buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N11	118+500	103+500	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N12	119+000	104+000	Alimoche, buitre leonado	MEDIA	NULA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N13	119+500	104+500	Buitre leonado	MUY BAJA	NULA	SIN MEDIDAS
N14	120+000	105+000	Buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS

Sectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad aplicación medidas
N15	123+500	107+500	Alimoche, buitre leonado	BAJA	ALTA	VARIAS MEDIDAS
N16	124+000	107+700	Águila real	MUY BAJA	MUY BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N17	125+000	109+000	Águila real	BAJA	BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N18	135+000	119+000	Quebrantahuesos	MEDIA	MEDIA	VARIAS MEDIDAS
N19	135+000	119+000	Quebrantahuesos	BAJA	BAJA	SIN MEDIDAS
N20	138+700	123+600	Quebrantahuesos	ALTA	ALTA	APLICACIÓN DE MEDIDAS
N21	139+000	124+000	Águila real	BAJA	BAJA (A1)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
					MEDIA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N22	138+600	123+500	Quebrantahuesos, buitre leonado	MUY BAJA	MUY BAJA	SIN MEDIDAS
N23	140+300	125+300	Aguila real, buitre leonado	BAJA	MEDIA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N24	140+300	125+000	Quebrantahuesos, buitre leonado	BAJA	BAJA	DURANTE LA FASE DE OBRAS
N25	141+000	126+000	Alimoche, buitre leonado	ALTA	ALTA (A1)	APLICACIÓN DE MEDIDAS
				ALTA	NULA (A2)	DURANTE LA FASE DE OBRAS

Notas:

	Afección nula
	Afección muy baja
	Afección baja
	Afección media
	Afección alta

Fuente: Elaboración propia.

Durante la fase de obras se propone la aplicación de medidas en la mayor parte de los sectores de nidificación, consistentes en la programación del calendario de operaciones fuera de los periodos sensibles reproductivos. De forma concreta, en las zonas de mayor impacto, se propone el desplazamiento o la cobertura del tramo de trazado que provoca la afección.

El uso de explosivos quedará prohibido en las épocas señaladas como sensibles para los sectores de nidificación, siendo la época de cría de las especies la más vulnerable.

Igualmente, se evitará la afección de los ambientes de ribera, su desvío o los vertidos, ya que constituyen el hábitat de un elevado número de especies prohibiendo la implantación de actividades auxiliares en las cercanías de los cursos de agua.

Además de las restricciones establecidas para las aves presentes en el ámbito, otra de las especies de mayor interés es la nutria, especie asociada a los ambientes de ribera del río Noguera Ribagorzana, que es atravesado en diversas ocasiones por el trazado (independientemente de la alternativa) que requerirá de la aplicación de medidas preventivas para minimizar los efectos de los ejes sobre la misma. Entre estas medidas se encontraría la supervisión de la zona antes del inicio de las actividades, para descartar la presencia de madrigueras o guaridas. En caso de detectarse alguna madriguera dentro del ámbito de las obras, se avisará a los agentes forestales. Asimismo se aconseja mantener las supervisiones de fauna a lo largo de las obras.

A modo de resumen, las consideraciones a aplicar son:

- Planificar las actividades de desbroce y los movimientos de tierra fuera de la época de reproducción y cría, que varía según la especie de avifauna que alberga cada sector de nidificación (ver relación anterior). Esta medida es extensible al posible uso de explosivos durante los movimientos de tierras.
- Realizar recorridos de campo, previos al inicio de las operaciones de tala y desbroce, para descartar la presencia de nidos, guaridas o madrigueras.
- En caso de detectar la presencia nidos o guaridas sospechosas, se debería paralizar las obras en este tramo y avisar al cuerpo de los agentes forestales que operan por la zona para seguir los protocolos de actuación que esta administración considere que son más adecuados.
- Para valorar de forma efectiva los efectos de las obras de mejora de la N-230 y llevar a cabo las medidas correctoras que sean necesarias se recomienda el seguimiento de la evolución de las poblaciones de avifauna en la fase de ejecución de las obras, medida que se tiene en cuenta en el programa de vigilancia ambiental.

• **Medidas sobre los impactos a los conectores biológicos**

La conectividad entre los hábitats será de dos tipos:

- La conectividad de carácter local, que se produce entre pequeños hábitats del espacio estudiado, y responde a los desplazamientos diarios o periódicos.
- El corredor biológico o la conectividad entre sistemas naturales, que se refiere a la conexión entre dos núcleos naturales de mayor importancia que rodean a la zona estudiada, y es necesaria para evitar la deriva genética o asegurar la supervivencia de algunas poblaciones.

Las medidas a aplicar sobre los espacios que desempeñan funciones conectoras son la restitución del espacio a las condiciones originales mediante la restauración de la cubierta vegetal, así como el mantenimiento de la conectividad entre espacios mediante el diseño de infraestructuras adecuadas como puede ser un viaducto.

• **Medidas sobre los impactos generados por el efecto barrera y el riesgo de colisiones**

A) FAUNA TERRESTRE

El mantenimiento de la permeabilidad y la minimización de las colisiones se consiguen mediante la previsión de pasos de fauna en número y condiciones adecuadas a las especies identificadas en el ámbito. Las necesidades de acondicionar pasos de fauna en los conectores faunísticos se recogen en la siguiente tabla:

**TABLA 182.**

Identificación de los riesgos de impacto sobre los conectores faunísticos.

Conectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad de acondicionar paso de fauna
P1	106+200	95+000	Garduña, tejón, zorro, jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P2	108+900	97+100 A1 97+400 A2	Nutria	MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P3	109+500	97+500 A1 97+800 A2	Zorro, garduña, gineta	MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P4	112+250	100+000 A1 100+400 A2	Gineta, garduña	BAJA	NULA	NO NECESARIO

Conectores	PK (actual N-230)	PK (proyecto)	Especies presentes	Afección actual	Afección futura	Necesidad de acondicionar paso de fauna
P5	De 116+500 a 117+000	102+200 A1 103+400 A2	Corzo, gato montés, garduña, zorro	MEDIA	NULA	NECESARIO
P6	119+000	104+200 A1 105+300 A2	Gato montés, jabalí	BAJA/MEDIA	NULA	NO NECESARIO
P7	124+800	109+500	Nutria, roedores, carnívoros, aves, reptiles, anfibios	NULA	NULA	NO NECESARIO
P8	125+000	110+000	Jabalí, corzo, tejón, zorro, garduña	ALTA	ALTA	NECESARIO
P9	127+400	111+500	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P10	128+500	113+500	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P11	129+800	114+700	Garduña, tejón, ardilla	BAJA	BAJA	NECESARIO
P12	131+000	115+700	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P13	134+100	119+200	Jabalí	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P14	137+200	122+250	Jabalí, tejón	BAJA/MEDIA	BAJA/MEDIA	NECESARIO
P15	140+300	125+300	Nutria, jabalí, corzo	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P16	141+200	126+200	Corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla	NULA	NULA	NO NECESARIO
P17	144+200 145+300	129+000 130+250	Oso pardo, corzo, jabalí, gato montés, tejón, zorro, ardilla	NULA	NULA	NO NECESARIO
P18	147+200 147+300	132+100 132+400	Jabalí, corzo, zorro	MEDIA	BAJA/MEDIA	NECESARIO
P19	148+800	133+500	Rebeco, corzo, jabalí, oso pardo	MEDIA	MEDIA	NECESARIO
P20	151+000	135+500	Oso pardo, rebeco, corzo, jabalí, tejón, zorro, ardilla, micromamíferos, aves, ...	NULA	NULA	NO NECESARIO

Notas:

	Afección nula
	Afección baja
	Afección baja/media
	Afección media
	Afección alta

Fuente: Elaboración propia.

Cabe indicar que mediante el acondicionamiento de las obras de drenaje u obras de fábrica previsto, se garantiza la permeabilidad de la estructura para la fauna. Concretamente, el acondicionamiento de los pasos de fauna se realizará aplicando las siguientes medidas:

- Cierre perimetral: que reducirá la mortalidad por atropello y dirigirá a los animales hasta el paso de fauna. El cierre será de tipo discontinuo, por lo que sólo se instalará en los tramos más conflictivos. De forma genérica tendrá 300 m de longitud a lado y lado de las obras de drenaje, y 100 m a cada lado de las obras de fábrica. Además dada la presencia de ungulados, la altura mínima será de 1,8 y los postes de sujeción estarán a menos de 4 m. La malla se enterrará los primeros 20 cm para evitar que los animales intenten excavarla y pasar por debajo de ella.
- Refuerzo de la vegetación: se realizarán plantaciones guía que orienten los animales al paso.
- Franjas laterales secas en cajones: se dispondrán una o dos franjas laterales secas para que la fauna vertebrada pueda pasar, así como rampas de acceso para que puedan emplearlas los pequeños vertebrados.
- Viaductos: la altura de los viaductos deberá tener en cuenta la de la vegetación existente.
- Longitud de los pasos: se recomienda sea inferior a los 70 m.

## B) ICTIOFAUNA

Se aconseja que en caso de tener que realizar desvíos de cursos, los cortes de agua se realicen de forma gradual, así como la redacción de un Plan de medidas de rescate. Asimismo, se aconseja mantener una lámina de agua circulando en el cauce de manera que se reduzca el efecto barrera.

### 14.6.6 Medidas aplicables para los impactos sobre los espacios naturales

- **Aplicación de medidas preventivas para evitar ocupaciones innecesarias**

Los tramos de túnel minimizan el impacto del eje sobre los espacios naturales aunque, en este caso, cabe indicar que la instalación de los pozos de ventilación también podría suponer un impacto grave. En el caso del acondicionamiento de la N-230, sólo se ha previsto la instalación de pozos de ventilación en dos túneles, y su ubicación ha tenido en cuenta los caminos de acceso existentes así como la ocupación de la mínima superficie. El resto de túneles previstos dispondrán de sistemas de ventilación interior.

Entre los espacios naturales protegidos interceptados por los trazados considerados destaca el Congosto de Sopeira, donde reside la *Borderea*, que es atravesado por las dos alternativas en túnel, minimizando así el impacto previsto, o el Parque Natural Posets-Maladeta, interceptado en un mayor número de ocasiones. En todos los casos, deberán aplicarse medidas preventivas como el jalonamiento y la señalización de la zona de obras para evitar afectar a más área de la necesaria. Finalizadas las actividades, se prevé la restauración de la cubierta vegetal de los espacios plantables de manera que se recuperen sus valores ecológicos iniciales.

- **Atender a las prescripciones establecidas por las directrices para la gestión de los espacios de la Red Natura 2000 y la Ley 42/2007**

Según el documento publicado por el *Departamento de Territorio y Sostenibilidad* de la *Generalidad de Cataluña*, "Avance de Directrices para la gestión de los espacios de la red Natura 2000", el espacio denominado **Aigüestortes** se incluye en la categoría de espacios del Pirineo. En este caso, se deberán aplicar las directrices especificadas en el citado documento en el caso de afectar parcial o totalmente el ámbito de protección, cuando se trata de infraestructuras viarias.

Asimismo, debe tenerse en cuenta la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que en su art. 45 establece la posibilidad de adoptar medidas compensatorias al afectar ámbitos de la Red Natura 2000.

#### 14.6.7 Medidas aplicables para los impactos sobre el paisaje

- **Medidas sobre las alteraciones del paisaje relacionadas con los procesos constructivos**

Las medidas preventivas aplicables son:

- La correcta planificación de las obras.
- La delimitación, señalización y jalonamiento del ámbito estrictamente necesario.
- Incidir en la formación ambiental del personal de la obra.
- La realización de un seguimiento de las operaciones de desbroce y retirada de los residuos vegetales generados.
- Procurar que las inclinaciones de talud no superen el 3H:2V siempre que sea viable.
- Tener en cuenta el diseño y la gama cromática de los materiales empleados en la construcción de viaductos para permitir su integración.
- La restauración restaurar a sus condiciones originales los ámbitos afectados por las obras una vez finalizadas las intervenciones.

- **Medidas sobre las alteraciones singulares de la calidad paisajística**

Como criterio general se restaurarán los taludes de pendiente inferior a 3H:2V con vegetación propia del ámbito de estudio, así como las zonas ocupadas por instalaciones auxiliares o caminos de acceso a la obra.

A continuación se detallan otras actuaciones que mejorarán la integración de la infraestructura en el entorno.

- Medidas correctoras de integración de túneles. Se propone la construcción de tramos de falso túnel (tipo boquilla en pico de flauta) a la entrada de cada uno de los túneles, sobre el que se aplicará un tratamiento paisajístico.
- Restauración de zonas destinadas a las instalaciones auxiliares de obra y caminos. Todos estos ámbitos se restaurarán y restituirán a sus condiciones originales, empleando el excedente de tierra vegetal y aplicando hidrosiembras y/o plantariones.

Entre las consideraciones que deben tenerse en cuenta para la recuperación de los espacios se encuentran:

- Aporte de tierras vegetales sobre el área afectada y aplicación de técnicas de restauración vegetal.
- Descompactación de los caminos de obra y revegetación.

- **Medidas sobre la visibilidad de las actuaciones sobre los núcleos de población**

Las medidas a aplicar será la integración mediante la aplicación de los tratamientos vegetales propuestos en el EIA.

#### 14.6.8 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad del ambiente acústico

- **Medidas sobre el aumento de los niveles acústicos de las viviendas próximas a la zona de actuación**

Para reducir el impacto acústico asociado a la fase de obras, se propone la aplicación de una serie de medidas preventivas entre las que se encuentran:

- Limitar las obras al horario diurno (de 8 a 20h).
- Controlar que la maquinaria de la obra esté en perfecto estado de mantenimiento.
- Revisar que la maquinaria de la obra dispone de las ITV y de los certificados CE correspondientes.
- Realizar un estudio previo de las voladuras relacionado con los puntos en los que se empleen explosivos.

- **Medidas sobre el riesgo de impactos sobre la calidad acústica de las viviendas próximas durante la fase de funcionamiento**

Según los resultados del estudio de previsión acústica, donde se han estimado los niveles de immisión sonora en fase de funcionamiento en un total de veintidós puntos receptores, se ha obtenido que en los siguientes receptores se superan los límites establecidos por la legislación vigente (60 y 50 dBA en los tramos de nueva construcción y en 65 y 55 dBA en los tramos de condicionamiento de la calzada actual):

- Alternativa 1: Implica la superación de los límites admisibles en los receptores P4, P5, P6, P9, P10, P11 y P19.
- Alternativa 2: Implica la superación de los límites admisibles en los receptores P4, P5, P6, P9, P10 y P11.

Según éstos resultados, el análisis indica la necesidad de establecer medidas correctoras a su paso por los receptores indicados anteriormente mediante la incorporación de una barrera acústica o mota de tierra; aunque si las dificultades técnicas no permiten la incorporación de este tipo de instalaciones, también podría aplicarse el aislamiento acústico de la fachada expuesta del edificio. No obstante, se recomienda la realización de un estudio acústico particularizado en fase de Proyecto Constructivo analizando nuevamente con detalle el riesgo de afectación de éstos receptores y proponiendo la medida correctora más adecuada en cada caso.

- **Medidas sobre la mejora de la calidad acústica por el desplazamiento del tráfico no local fuera de los núcleos de población**

Se trata de un impacto positivo sobre el que no resulta necesario aplicar medidas.

#### 14.6.9 Medidas aplicables para los impactos sobre la calidad atmosférica

- **Medidas sobre el incremento de polvo y el aumento de los niveles de inmisión atmosférica en las viviendas próximas a la zona de actuación**

Se aplicarán una serie de medidas preventivas como las siguientes:

- Regar los caminos de tierra transitados por la maquinaria y los vehículos de obra para evitar el levantamiento de nubes de polvo. Incrementar la frecuencia de riego de caminos con camiones cisterna en días de viento fuerte, o en épocas de sequía prolongada.
- En caso de que los riegos sean insuficientes, acondicionar los caminos con material granular.
- Cubrir las cajas de los camiones que transporten áridos.
- Limitar la velocidad en el interior de las obras a 30 km/h.

- Ubicar los puntos de intercambio de materiales y explanadas de obra a resguardo de los vientos dominantes, alejados de residencias o actividades económicas, preferentemente en áreas denudadas.
- Controlar que la maquinaria de la obra esté en perfecto estado de mantenimiento y que dispongan de las ITV y los certificados CE.

- **Medidas sobre la mejora de la calidad atmosférica por el desplazamiento del tráfico no local fuera de los núcleos de población**

Se trata de un impacto positivo sobre el que no se prevé aplicar medidas.

#### 14.6.10 Medidas aplicables para los impactos sobre el planeamiento urbanístico y los usos del suelo

- **Medidas sobre los impactos de la clasificación del suelo**

Se recomienda que durante la redacción del Proyecto Constructivo se revisen los planeamientos urbanísticos para evitar que los trazados interfieran sobre programas o planificaciones que se estén estudiando en ese momento.

- **Medidas sobre los impactos de la clasificación realizada por el planeamiento territorial**

Los trazados propuestos no comprometen los planes territoriales desarrollados en el ámbito, aunque se recomienda que en el Proyecto Constructivo se revise de nuevo el estado de las normas para detectar posibles cambios o nuevos planes que sean de aplicación.

#### 14.6.11 Medidas aplicables sobre los elementos del territorio

- **Medidas sobre las afecciones a caminos y vías de servicio**

El Proyecto Constructivo deberá desarrollar los desvíos de caminos y vías de servicios contemplados en el Estudio Informativo, así como definir la canalización de las aguas de escorrentía, el peralte y la ubicación de las cunetas.

En términos generales, en fase de obra, se priorizará la utilización de tramos de camino existentes, se establecerán rutas racionales y correctamente señalizadas y se limitará el período de interferencia de los caminos al mínimo imprescindible, comunicando a los vecinos los cortes, modificaciones o desvíos.

- **Medidas sobre las afecciones a montes de utilidad pública**

En fase de obras se realizará una correcta y cuidadosa definición del ámbito estrictamente afectado para minimizar las afectaciones sobre las superficies de montes.

Asimismo, de forma previa a cualquier trabajo se solicitará una autorización de los Servicios Técnicos de la administración forestal y de las entidades propietarias de los montes, lo que generará el Expediente de ocupación de monte público.

Los espacios que hayan quedado afectados después de las obras pero no estén en el ámbito de la carretera, se restaurarán aplicando los modelos definidos en el EIA.

- **Medidas sobre los riesgos de impacto de los servicios en alta**

Para minimizar las afectaciones deberán planificarse adecuadamente las obras, preveyendo el desvío de los servicios interceptados para evitar la producción de cortes en el suministro.

En caso de afección de servicios accidental, deberá priorizarse la reposición para minimizar las molestias a los usuarios.

#### 14.6.12 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores socioeconómicos

- **Medidas sobre la necesidad de expropiación de terrenos**

Las únicas medidas compensatorias aplicables en relación con las expropiaciones son de tipo económico. El futuro Proyecto Constructivo deberá valorar nuevamente el coste tanto de las expropiaciones permanentes como de las ocupaciones temporales, en función del tipo de propiedad afectada y su clasificación, a precios de mercado.

La señalización, la planificación y el establecimiento de rutas de acceso contribuirán a disminuir la necesidad de ocupación de terrenos de carácter temporal.

- **Medidas sobre el aumento de contratación durante las obras**

No se prevén medidas al tratarse de un impacto positivo.

- **Medidas sobre los impactos directos sobre edificaciones y viviendas**

De la misma manera que las expropiaciones, las afecciones a edificaciones y viviendas se deberán compensar de forma económica.

- **Medidas sobre la ocupación y fragmentación de fincas agrícolas**

Igual que en el caso anterior, la ocupación de fincas agrícolas sólo puede compensarse económicamente, valorándose según el precio de los terrenos de uso agrario. Estos cálculos quedan reflejados en el Estudio Informativo.

- **Medidas aplicables a los impactos sobre las actividades económicas**

Las únicas medidas aplicables en los casos demostrables de disminución de cuotas de mercado o de negocio en aquellas actividades económicas perjudicadas por el acondicionamiento de la N-230 son de tipo económico, como compensación.

Para aquellas actividades que queden ocultas o con menor visibilidad, se podrán aplicar medidas adicionales de señalización.

- **Medidas sobre la mejora de las comunicaciones**

No se prevén medidas al tratarse de un impacto positivo.



#### 14.6.13 Medidas aplicables sobre los impactos de los factores demográficos

- **Medidas sobre el efecto barrera de la población**

La principal medida para mantener la permeabilidad territorial es garantizar la continuidad de la N-230, dejándola como vía de servicio para que absorba los desplazamientos locales. Asimismo, deben mantenerse los caminos y vías de servicio interceptados, definiendo rutas alternativas de acceso correctamente señalizadas cuando, por motivo de las obras, sea necesario cortar temporalmente una pista o vial.

- **Medidas sobre la mejora de la seguridad de la conducción**

No se prevén medidas al tratarse de un impacto positivo.

#### 14.6.14 Medidas aplicables sobre los impactos del patrimonio cultural

- **Medidas sobre el riesgo de afección de los elementos arqueológicos durante las operaciones de sondeo y catas**

Las únicas medidas preventivas consistirán en poner en sobreaviso a los profesionales que realicen las catas y definir un protocolo de actuación en caso de que aparezcan restos sospechosos. Este protocolo debería contemplar la paralización de la actuación y la comunicación del hallazgo a la administración competente para que ésta determine el procedimiento a seguir.

- **Medidas correctoras de alcance general**

Dada la densidad de yacimientos presentes en el ámbito de estudio, deben aplicarse las siguientes medidas:

- Disponer de un programa de actuación que indique el procedimiento a seguir en caso de detectar un yacimiento.
- Realizar un control arqueológico durante los movimientos de tierras.

- **Medidas concretas sobre el riesgo de afección a yacimientos arqueológicos**

Entre todos los yacimientos inventariados en el ámbito de la intervención, la principal afección directa a causa de las obras de acondicionamiento de la N-230, se produce sobre el elemento identificado como "**Campamento romano de Tor**" (codificado como Y.A. 5).

Para minimizar los efectos sobre los mismos, se prevé la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- La obertura de zanjas/catas arqueológicas de sondeo antes del inicio de las obras, en aquellas zonas afectadas por las actividades, para comprobar la presencia o no de estructuras en el subsuelo. Al mismo tiempo, se determinarán la potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En caso de detectarse restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la *Generalidad de Cataluña*, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

En el estudio también se identifica la afección sobre el yacimiento "**Necrópolis y restos del monasterio de Sant Andreu de Barrabés**" según la localización del catálogo del POUM de Vilaller. Aunque según el estudio arqueológico dicha delimitación se considera incorrecta, se propone que durante el seguimiento arqueológico de la ejecución de las obras se intensifiquen los trabajos para confirmar o descartar la existencia de restos en esta zona.

En relación a los yacimientos que se sitúan próximos al ámbito del acondicionamiento pero que no están directamente afectados por el mismo, tratándose del Y.A.3 "**Abrijo de la central**"; Y.A. 1 **PK 116**; Y.A.4 **Castell y Despoblat de Suert**; Y.A.8 **Sant Pere de Montsiu** y Y.A.19 **Camí de la Vall d'Aran**, también se prevé la aplicación de medidas preventivas que contemplan la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- Control arqueológico de la retirada del substrato vegetal en toda la franja de ocupación de las zonas delimitadas como yacimiento, para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En este caso también, si se detectasen restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Asimismo, en el Y.A. Camí de la Vall d'Aran, se propone también su balizamiento para garantizar la integridad del elemento.

En el resto de yacimientos arqueológicos inventariados deberá tenerse en cuenta su localización respecto al trazado propuesto, para evitar así la afectación sobre los mismos.

- **Medidas concretas sobre las alteraciones del entorno de los elementos del patrimonio arquitectónico**

Los elementos de interés arquitectónico donde se ha detectado un cierto riesgo de afección son los siguientes: P.A.1 **Despoblado de Aulet**; P.A.4 **Ermita de Sant Mamés**; P.A. 6 **Borda Joaniquet**; P.A.12 **Viacrucis de Vilaller**; P.A.16 **Ermita de San Pedro de Bono**; P.A.21 **Borda Ramona de Estet**.

Ante las afecciones por riesgo de proximidad de los elementos de interés arquitectónico identificadas en el estudio de patrimonio cultural, se propone la aplicación de **medidas correctoras intensivas** consistentes en:

- Delimitación mediante balizas o vallas de obra durante la ejecución de todas las fases de la obra que impliquen movimiento de tierras o tránsito de maquinaria.

Además, en el caso de las ermitas de Sant Mamés y de San Pedro, en relación a la posible área de cementerio relacionada con los elementos, se propone

- Control arqueológico de los rebajes o movimientos de tierras para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En este caso, si se detectasen restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

- **Medidas concretas sobre las afecciones de los elementos detectados en la prospección arqueológica preventiva:**

En la Zona de Expectativa Arqueológica (Z.E.A.) relacionada con el yacimiento de “**Sant Pere de Montsiu**”, se dispone la realización de una **actuación arqueológica intensiva** consistente en:

- Control arqueológico de la retirada del substrato vegetal en toda la franja de ocupación de las zonas delimitadas como Z.E.A., para detectar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo, así como determinar su potencia estratigráfica, la cronología, la tipología y el grado de conservación.
- En caso de detectarse restos arqueológicos, se llevará a cabo una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, bajo los criterios establecidos por el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del Patrimonio arqueológico y paleontológico de la Subdirección General del Patrimonio Cultural del Departamento de Cultura de la Generalidad de Cataluña, y por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

En cuanto a las Edificaciones no Catalogadas (E.D.), los elementos identificados quedan en las proximidades del acondicionamiento de la N-230, por lo que se prevé la aplicación de las siguientes medidas preventivas y correctoras en todos ellos:

- Evitar afectar alguno de estos elementos.
- Si este fuera el caso, de forma ineludible, se deberá llevar a cabo un Estudio Histórico y Arqueológico, consistente en la documentación planimétrica y fotográfica del edificio

y/o elemento. Una vez documentado y registrado, se deberá solicitar una autorización de eliminación al Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón.

- Delimitación de las edificaciones con riesgo de afección por proximidad (E.D1, E.D.2, E.D.3, E.D.5, E.D.6)

En relación a las Estructuras Viarias (E.V.), se ha detectado la afección a cuatro elementos, por lo que deberán realizarse un **estudio de detalle, histórico-documental, gráfico y planimétrico** que consistirá en:

- Seguimiento y concreción del trazado de las estructuras viarias en los lugares que sea visible. Limpieza del elemento y documentación gráfica del mismo.
- Si fuera necesario, realización de un estudio arqueológico en un lugar a concretar, para documentarlo exhaustivamente y poder establecer sus fases constructivas y su cronología según el procedimiento establecido en los artículos 49, 50, 51 y siguientes de la "Llei 12/1998, de 21 de diciembre, del Patrimonio histórico y el Decreto 144/200 de 27 de octubre por el cual se aprueba el reglamento de intervenciones arqueológicas y paleontológicas.

Por último, en relación a la Estructura Hidráulica (E.H.1) Canal de la Ribagorza, será necesario aplicar las siguientes medidas preventivas y correctoras:

- Minimizar al máximo la afectación sobre este elemento.
- Realizar un estudio de documentación fotográfico y planimétrico de los tramos afectados y reposición del trazado de esta estructura de mediados del siglo XX.

#### 14.6.15 Medidas aplicables sobre la producción de residuos

La producción de residuos durante los procesos constructivos puede generar efectos de carácter múltiple debido a los riesgos de contaminación de suelos en general y de aguas, superficiales o subterráneas por infiltración, además de efectos de tipo social que se traducen a quejas vecinales (cuando el nivel de suciedad o desorden es importante y sobrepasa los límites de la franja de ocupación) o riesgos de accidentes (cuando el manejo, acopio y destino no es el adecuado).

Para la gestión de los residuos producidos durante la fase constructiva se aplicarán las disposiciones que se establecen 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, así como en las normativas autonómicas vigentes, destacando las siguientes:

- **Aragón: Decreto 262/2006, de 27 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria.
- **Cataluña: Decreto Legislativo 1/2009, de 21 de julio**, por el cual se aprueba el Texto refundido de la Ley reguladora de los residuos.

El almacenaje, tratamiento y destino dependerá de la tipología de residuo concreto. Así, la mayor cantidad de residuos generable durante las obras se corresponderá con las siguientes tipologías:

- **Residuos vegetales procedentes de los trabajos de desbroce.** Puede estudiarse la valorización de los mismos mediante su aprovechamiento como material de apoyo en procesos de compostaje, previa trituración. En caso contrario, se verterá a un depósito controlado que admita este tipo de residuo.
- **Sobrantes de tierras y escombros.** En el apartado dedicado a los impactos previstos sobre la geología, la geomorfología y los suelos, ya se incluye la información referente al tratamiento que han de recibir las tierras y escombros sobrantes de la obra.
- **Restos y sobrantes de hormigón.** Para evitar el vertido incontrolado de esta tipología de residuos, la limpieza y manipulación tendrá lugar en zonas delimitadas como puntos de limpieza, ubicados próximos a las zonas de obra en las que se emplee hormigón o bien en zonas de paso obligatorio para las cubas hormigoneras (accesos). Periódicamente, estos puntos serán vaciados –dejando una fina capa de hormigón en el fondo, para garantizar la impermeabilización–, y el residuo deberá ser gestionado como material de rechazo a vertedero autorizado.

- **Residuos de origen antrópico.** En estos casos será necesario determinar la composición de los materiales para clasificarlos adecuadamente y gestionarlos según la legislación vigente en la materia.
- **Otros residuos clasificados como no peligrosos** (papel y cartón, plásticos, vidrio, chatarra, maderas...). Para estos residuos se priorizará la valorización, y se gestionarán a través de un gestor de residuos autorizado o bien siguiendo las directrices establecidas por los Ayuntamientos correspondientes.
- **Otros residuos clasificados como peligrosos.** Como en la fracción anterior, para este tipo de residuos se priorizará la valorización. La recogida y transporte de residuos peligrosos generados en la obra al centro de tratamiento, se llevará a cabo siempre y cuando la empresa constructora disponga de cualquiera de los sistemas que se exponen a continuación:
  - Acopio en contenedores o recipientes estancos y posterior recogida y transporte realizada por empresas especializadas.
  - Acopio y posterior transporte a punto limpio, previo permiso de recepción (para volúmenes pequeños e intermedios, en el caso de aceites residuales para un volumen inferior a los dos bidones)

**14.6.16 Medidas generales sobre la prevención de incendios forestales**

Serán de aplicación las prescripciones incluidas en el **Decreto 64/1995**, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales, modificado por el **Decreto 130/1998** de 12 de mayo, y el **Decreto 130/1998**, de 12 de mayo, por el cual se establecen medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de las carreteras.

**14.7 Medidas presupuestadas en el Estudio de Impacto Ambiental**

A continuación se describen las medidas preventivas y correctoras presupuestadas en el EIA, planteadas para suprimir, reducir o localmente compensar las pérdidas y los impactos generados en el medio debido a la ejecución del proyecto. El resumen de las medidas contempladas en el estudio de impacto queda expuesto en el cuadro siguiente:

**Tabla 183.**  
Actuaciones presupuestadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

Código	Tratamiento	Lugares de aplicación
Tratamiento T1	Señalización de las obras	Todo el perímetro de las obras
	Jalonamiento del perímetro de actuación	
Tratamiento T2	Restauración de suelo vegetal	Tramos de carretera en desuso
	Demolición y retirada de asfalto	
	Descompactación y preparación del terreno	
	Mejora de la tierra vegetal mediante la incorporación de abonos	
Tratamiento T3	Extendido de tierra vegetal procedente de la obra	En las superficies revegetables
	Medidas de integración paisajística	En los taludes plantables
	Aplicación de hidrosiembra	
	Modelo de plantación para formaciones forestales. Zona sur	
	Modelo de plantación para formaciones forestales. Zona central	
	Modelo de plantación para formaciones forestales. Zona norte	
	Modelo de plantación arbustiva. Zona sur	
	Modelo de plantación arbustiva. Zona central	
	Modelo de plantación arbustiva. Zona norte	
	Modelo de plantación para formaciones de ribera. Zona sur	
	Modelo de plantación para formaciones de ribera. Zona central y norte	
	Restauración de tramos de carretera en desuso	
	Plantaciones de ocultación	
	Restauración de enlaces y/o rotondas	
Restauración de formaciones de ribera (sur y norte)		

Código	Tratamiento	Lugares de aplicación
Tratamiento T4	Protección de la fauna	
	Plantaciones de conducción	En los cajones adaptados como pasos de fauna
	Establecimiento de plataforma lateral de hormigón	En los cajones adaptados como pasos de fauna
	Cierre de protección	Alrededor de cajones y viaductos adaptados como paso de fauna
	Controles previos a las obras de las comunidades de fauna	En zonas sensibles
	Protección del sector de nidificación mediante la incorporación de dispositivos de ocultación visual	En los trazados a cielo abierto más próximos a los sectores de nidificación
Tratamiento T5	Protección hidrológica	
	Barreras y/o balsas de retención de sedimentos	Viaductos de gran altura
	Balsas de tratamiento de los efluentes del gunitado durante la ejecución de los túneles	Túneles
	Plan de gestión de residuos	En toda la obra
	Impermeabilización y adecuación de las actividades auxiliares	Parques de maquinaria
Tratamiento T6	Protección de la vegetación	
	Instalación de protectores arbóreos	Según necesidades
	Trasplante de individuos de interés	Según necesidades
	Programa de prevención de incendios y plan de extinción	Para toda la obra
Tratamiento T7	Protección acústica y atmosférica	
	Refuerzo del aislamiento acústico	En el receptor sensible
	Riegos para la reducción de polvo	En los movimientos de tierra y caminos de obra
Tratamiento T8	Protección del patrimonio cultural	
	Programa general para el control arqueológico de las obras durante los movimientos de tierras	En toda la obra
	Realización de zanjas/catas arqueológicas de sondeo	En el yacimiento Y.A.5
	Control arqueológico intensivo de la retirada del substrato vegetal	En yacimientos Y.A.10 y Y.A.17, y en las zonas de expectativa arqueológica Z.E.A.1 y Z.E.A.2
	Intervención arqueológica de delimitación, excavación y registro	En el elemento E.V.1
Tratamiento T9	Programa de Vigilancia Ambiental	
	Aplicación del programa de vigilancia ambiental	En toda la obra

Fuente: Elaboración propia.

El resumen de las actuaciones contempladas en cada uno de los tratamientos queda relacionado de la siguiente manera:

#### 14.7.1 Tratamiento T1. Jalonamiento del perímetro de actuación

El objetivo del jalonamiento es acotar las áreas afectables por las obras y evitar ocupaciones fuera de las zonas incluidas en el ámbito de la expropiación u ocupación temporal. Este tratamiento se aplicará en general en toda la obra, y especialmente en los espacios más sensibles.

#### 14.7.2 Tratamiento T2. Restauración de suelo vegetal

##### □ T2-1. Demolición y retirada de asfalto

Se trata de demoler y retirar el asfalto de los tramos de carretera que queden en desuso, siendo éstos los siguientes:

- 240 m a la altura del PK 107,1 de la carretera actual (Tramo 1A)
- 240 m a la altura del PK 107,1 de la carretera actual (Tramo 1B)
- 150 m a la altura del PK 113,9 de la carretera actual (Tramo 1B)
- 90 m a la altura del PK 116,5 de la carretera actual (Tramo 1B)
- 230 m a la altura del PK 116,6 de la carretera actual (Tramo 1B)
- 220 m a la altura del PK 120,8 de la carretera actual (Tramo 2B)
- 100 m a la altura del PK 121,0 de la carretera actual (Tramo 2B)
- 240 m a la altura del PK 121,4 de la carretera actual (Tramo 2B)
- 280 m a la altura del PK 126,0 de la carretera actual (Tramo 4B)
- 150 m a la altura del PK 127,0 de la carretera actual (Tramo 4B)
- 125 m a la altura del PK 138,0 de la carretera actual (Tramo 7B)
- 200 m a la altura del PK 142,0 de la carretera actual (Tramo 8A)
- 300 m a la altura del PK 143,5 de la carretera actual (Tramo 8A)
- 150 m a la altura del PK 145,8 de la carretera actual (Tramo 8A)

❑ T2-2. Descompactación y preparación del terreno

Aplicable sobre los suelos sometidos al paso de vehículos y maquinaria, y sobre las áreas temporales de actuaciones intensivas de obra.

Se ha estimado el número de plataformas de trabajo necesarias para la construcción de grandes viaductos sobre las que se deberá aplicar este tratamiento ascendiendo a un número de 18.

❑ T2-3. Mejora de la tierra vegetal

Incluye el tratamiento de la tierra vegetal de la obra mediante la aplicación de abonos orgánicos, cuya cantidad dependerá de las características y composición de la tierra excavada. Para determinar el grado en el que deberán aplicarse los abonos, será necesaria la realización de un análisis previo.

❑ T2-4. Extendido de la tierra vegetal procedente de la obra

Se trata de aportar y extender sobre taludes y superficies plantables, una capa de 30 cm de tierra vegetal tratada con abonos.

*14.7.3 Tratamiento T3. Medidas de integración paisajística*

En el diseño de la cubierta vegetal se han tenido en cuenta el tipo de especies y la disposición espacial de las mismas, de tal manera que las cubiertas resultantes sean asimilables a las previamente existentes.

La vegetación podrá emplearse para entrelazar elementos del paisaje, crear pantallas visuales u ocultar zonas poco interesantes desde el punto de vista paisajístico.

❑ T3-0. Hidrosiembra

Contribuirá a integrar la obra en el entorno, y evitará la aparición de fenómenos de erosión e inestabilidades. La mezcla de semillas propuesta se adapta a las condiciones climáticas del ámbito.

❑ T3-1 a T3-12. Plantaciones

En la elaboración de los modelos se ha priorizado la selección de material vegetal autóctono, así como poco inflamable, como medida de prevención contra los incendios.

En total se han propuesto 8 modelos de plantación a aplicar sobre taludes, 3 modelos a aplicar sobre otras superficies y 3 modelos más que no están presupuestados en el Estudio de Impacto Ambiental, pero que deberán contemplarse en el Proyecto Constructivo.

*14.7.4 Tratamiento T4. Protección de la fauna*

Se prevé el acondicionamiento de varias obras de drenaje como pasos de fauna mediante el establecimiento de plantaciones de conducción en las bocas de las estructuras, la construcción de escalones laterales secos, en aquellas que interceptan cuencas de mayor y frecuente caudal, y/o el cierre perimetral de las calzadas en el sector donde se establece el paso de fauna, para ayudar a dirigir las especies hacia estas estructuras.

❑ T4-1. Plantaciones de conducción y restauración

Se trata de plantaciones arbustivas y arbóreas dispuestas linealmente o en pequeñas franjas, muy concentradas en los márgenes y entradas de las OD, para ayudar a localizar estas zonas de paso y conducir la fauna hacia ellas, en las que se emplearán especies autóctonas.

Cuando el paso de fauna coincide con un viaducto de grandes dimensiones, las plantaciones corresponderán al modelo de recuperación del bosque de ribera.

❑ T4-2. Construcción de plataformas laterales de hormigón

Para evitar que cuando las obras de drenaje lleven agua impidan el paso de pequeños y mediano mamíferos, se construirán escalones laterales que puedan permanecer secos.

❑ T4-3. Cierre de protección para la fauna

Incorporación de cierres laterales entorno a los pasos de fauna, para conducir a las especies, en lo que se emplearán vallas cinegéticas instaladas 50 m a cada lado del centro del drenaje.

Estas medidas se aplicaran en las OD/OF diseñadas como cajones de hormigón, proponiéndose, para cada drenaje adecuado como paso de fauna, la adaptación siguiente:

**TABLA 184.**

Correlación entre las OD/OF y las medidas de adaptación para el paso de la fauna.

TRAMO	Alternativa	OD/OF	Tipo	PK	Dimensiones OD/OF			Adecuación
					Ancho	Alto	Long	
1A	1	OD-95.2A	CAJÓN	95+240	7,00	3,50	22,00	P/E/C
1A	1	OD-99.8A	CAJÓN	99+880	7,50	3,50	35,00	P/E/C
1A	1	OF-102.2A	VIADUCTO	102+160 / 102+295	-	-	135,00	P/C
1B	2	OD-95.2B	CAJÓN	95+240	7,00	3,50	22,00	P/E/C
1B	2	OF-100.4B	VIADUCTO	100+380 / 100+505	-	-	125,00	P/C
1B	2	OF-103.3B	VIADUCTO	103+290 / 103+415	-	-	125,00	P/C
2A	1	OF-104.2A	VIADUCTO	104+145 / 104+215	-	-	70,00	P/C
2B	2	OF-105.3B	VIADUCTO	105+300 / 105+355	-	-	55,00	P/C
3A	1	OF-107.6A	VIADUCTO	107+525 / 107+806,5	-	-	281,50	P/C
3B	2	OF-109.0B	VIADUCTO	108+910 / 109+192,5	-	-	282,5	P/C
4B	1 y 2	OF-109.7B	VIADUCTO	109+645 / 109+840	-	-	195,00	P/C
4B	1 y 2	OD-112.3B	CAJÓN	112+350	7,50	3,50	20,00	P/E/C
4B	1 y 2	OD-113.3B	CAJÓN	113+390	7,50	3,50	35,00	P/E/C
4B	1 y 2	OD-115.1B	CAJÓN	115+120	2,00	2,00	14,00	P/E/C
5B	1 y 2	OD-116.2B	CAJÓN	116+260	7,50	4,00	24,00	P/E/C
6B	1 y 2	OD-119.2B	CAJÓN	119+240	7,50	3,50	15,00	P/E/C
6B	1 y 2	OD-121.9B	PUENTE	121+900	9,00	4,00	14,00	P/E/C
7B	2	OF-125.3B	VIADUCTO	125+245 / 125+320	-	-	75,00	P/C
7C	1	OF125.3C	VIADUCTO	125+260 / 125+285	-	-	25,00	P/C
8A	1 y 2	OF-132.2A	VIADUCTO	132+140 / 132+320	-	-	180,00	P/C

Notas: P: Plantaciones de conducción o restauración de la vegetación de ribera / E: Escalón lateral / C: Cierre perimetral

Fuente: Elaboración propia.

❑ T4-4. Controles de las comunidades faunísticas

Dada la presencia en el ámbito de especies faunísticas de interés, se propone realizar campañas de reconocimiento de campo de forma previa al inicio de las obras para detectar posibles nidos, madrigueras o refugios, especialmente en las zonas en las que se haya constatado la presencia de nidos o de hábitats adecuados para el establecimiento de estas especies. Se trata de una medida especialmente importante en cualquier actividad entre marzo y agosto, el periodo de máxima sensibilidad.

❑ T4-5. Protección del sector de nidificación

Se han identificado 4 sectores de nidificación con alto riesgo de impacto para todas las soluciones, tratándose de los nidos N12, N15, N20 y N25. Para minimizar el impacto sobre los mismos, en el Proyecto Constructivo debería analizarse la posibilidad de aplicar dispositivos de ocultación visual del eje.

*14.7.5 Tratamiento T5. Protección hidrológica*

❑ T5-1. Barreras y/o balsas de retención de sedimentos

Se instalarán sistemas de retención de sólidos o barreras para evitar que el material de los movimientos de tierra llegue a las corrientes de agua. Estos sistemas se aconsejan entorno a los embalses de Escales y Baserca, y en los cruces de los ríos Noguera Ribagorzana, Noguera de Tor y Llauset.

Respecto a las balsas, se trata de depósitos que deberían rellenarse con material filtrante con una capacidad de filtración alrededor del 80% de la lluvia de cálculo en 72 horas. Las aguas, una vez decantadas, se verterán directamente al cauce.

Ambos sistemas son de carácter temporal y deben desmantelarse tras la finalización de las obras, restituyendo el terreno ocupado a sus condiciones originales.

❑ T5-2. Balsas de tratamiento de los efluentes de salida de los túneles

La finalidad es retener y tratar las aguas procedentes del gunitado de los túneles, puesto que su vertido directo al medio natural es muy contaminante. Se instalan en las bocas del túnel, y además de que deberán ser totalmente impermeables, dispondrán también de un

sistema de lectura y de corrección automática del pH, trabajando en continuo. En el conjunto del trazado se propone la ubicación de 7 balsas.

Se trata de instalaciones de carácter temporal, que deben dismantelarse tras la finalización de las obras, restituyendo el terreno ocupado a sus condiciones originales.

#### ❑ T5-3. Plan de gestión de residuos

Se aplicará el plan de gestión de residuos elaborado por el contratista en el que se incluirá una estimación de la cantidad de residuos, las medidas de prevención y segregación, y el inventario de residuos peligrosos generados.

#### ❑ T5-4. Impermeabilización y adecuación de las actividades auxiliares

Las zonas donde se ubiquen las actividades auxiliares se protegerán e impermeabilizarán. En el ámbito, se han previsto 3 áreas auxiliares cada 15 km.

### 14.7.6 Tratamiento T6. Protección de la vegetación

#### ❑ T6-1. Instalación de protectores arbóreos

Se instalarán medidas de protección de los troncos que permitan minimizar los riesgos de heridas, golpes y otros destrozos de la corteza, la madera o las raíces.

#### ❑ T6-2. Trasplante de individuos de interés

Esta opción dependerá de la capacidad de trasplante de cada individuo, de la forma de crecimiento, de la variedad, de la época y de otros factores, por lo que los ejemplares deberán seleccionarse individualmente, atendiendo a su época de trasplante más idónea.

#### ❑ T6-3. Programa de prevención de incendios y plan de extinción

El Contratista de las obras deberá presentar un programa de prevención de incendios forestales que indique los protocolos a llevar a cabo en caso de producirse episodios de esta naturaleza.

### 14.7.7 Tratamiento T7. Protección acústica y atmosférica

#### ❑ T7-1. Refuerzo del aislamiento acústico

Se han identificado una serie de receptores susceptibles de requerir medidas correctoras puesto que superan los límites sonoros admisibles según la legislación vigente. Estos son los siguientes:

- Para la Alternativa 1: P4, P5, P6, P9, P10, P11 y P19.
- Para la Alternativa 2: P4, P5, P6, P9, P10 y P11.

Para estos elementos se propone o bien la aplicación de pantallas anti ruido entre la fuente emisora (carretera) y el receptor y, en el caso que no sea posible, se aplicarán medidas de refuerzo del aislamiento acústico de la fachada expuesta del edificio.

No obstante, se recomienda que en el Proyecto Constructivo se estudie la situación final para estos receptores, así como la definición de medidas correctoras con mayor detalle.

#### ❑ T7-2. Riegos para la producción de polvo

Esta medida se ha estimado en función de la longitud de los trazados y del tiempo estimado de ejecución de las obras.

Un aspecto importante a tener en cuenta en esta actividad es la procedencia del agua, la calidad y el volumen previsto para los riegos, siendo imprescindible disponer de la pertinente autorización del punto y las condiciones de conexión, por parte de todos los implicados (propiedad, administraciones competentes y dirección facultativa).



#### 14.7.8 Tratamiento T8. Seguimiento del patrimonio cultural durante las obras

##### □ T8-1. Programa general para el control arqueológico de los rebajes

Durante los movimientos de tierras pueden aparecer restos arqueológicos no inventariados, por lo que se prevé un seguimiento y control arqueológico. Si durante el seguimiento se localizan restos o indicios sospechosos, se paralizará el tajo en donde se localiza el hallazgo, se informará a las administraciones competentes, y se procederá a aplicar los protocolos de actuación o las acciones que dichas administraciones consideraren más convenientes.

##### □ T8-2, T8-3, T8-4. Actuación arqueológica intensiva

Se trata de una medida a aplicar en los yacimientos directamente afectados que consiste en:

- **T8-2. Realización de zanjas/catas arqueológicas de sondeo**, previo al inicio de las obras, para comprobar la presencia o no de estructuras arqueológicas en el subsuelo.
- **T8-3. Control arqueológico intensivo de la retirada de substrato vegetal** en toda la franja ocupación en las zonas delimitadas como yacimiento, con el fin de comprobar la presencia o no de estructuras arqueológicas.
- *T8-2/3 bis*. Si los resultados obtenidos en cualquiera de las dos actuaciones indicadas fuesen positivos, sería necesario realizar una excavación en extensión de la totalidad de la zona directamente afectada por las obras, según el procedimiento establecido por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, y el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico.
- **T8-4. Intervención arqueológica de delimitación, excavación y registro**, según el procedimiento establecido por la Ley 3/1999, de 10 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés, y el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico. Posteriormente, deberá emitirse una solicitud de autorización para la eliminación del elemento.

Se prevé la aplicación de estas medidas sobre catorce elementos incluidos en el patrimonio cultural del ámbito: siete yacimientos, dos elementos de interés arquitectónico, una zona de expectativa arqueológica y cuatro estructuras viarias.

#### 14.7.9 Tratamiento T9. Programa de Vigilancia Ambiental

Durante las obras se aplicará el programa de vigilancia ambiental para el control y la supervisión de los trabajos.

### 14.8 Matriz de impactos

En el EIA se adjunta la MATRIZ DE IMPACTOS como resumen de la evaluación de alternativas y la propuesta de medidas preventivas y correctoras, añadiendo la valoración del impacto residual en cada uno de los casos una vez aplicadas las medidas propuestas.

De dicho análisis cabe destacar que de la magnitud de la mayoría de los efectos previstos, una vez aplicadas las medidas correctoras propuestas, se consiguen reducir a compatible o compatible-moderado, por lo que se consideran compatibles con el medio en el que se inscriben. Solamente cabe destacar los siguientes impactos residuales:

- Cambios morfológicos en el territorio. Puesto que las dos alternativas consideradas implican importantes cambios morfológicos en el terreno, se ha considerado que con la aplicación de las medidas propuestas se conseguirá reducir la magnitud de estos efectos de Severo a Compatible-Moderado.
- Problemas de estabilidad y riesgo de erosión de los taludes resultantes. La magnitud de estos efectos, valorados como Moderado-Severo sin aplicar medidas, una vez aplicadas, se reducirá a Compatible-Moderado.
- El riesgo de alteración del ciclo reproductor de la avifauna se estima que pasará de Moderado-Severo a Moderado, puesto que, aunque se proponen medidas correctoras, puede ser que en alguno de los sectores no acaben de reducir dicho riesgo.
- Efecto barrera sobre la fauna. En este caso, el efecto residual, que se valora como Compatible-Moderado, se localiza en el paso donde se ha detectado la presencia de oso pardo. Puesto que no existen recomendaciones respecto al

dimensionamiento de pasos de esta especie, se propone la regulación de la velocidad en este punto.

#### **14.9 Programa de Vigilancia Ambiental**

Por último, el EIA incluye un Programa de Vigilancia Ambiental que servirá para verificar los impactos definidos en el presente documento, teniendo en cuenta la aparición de nuevas afecciones y controlando la eficacia de las medidas correctoras, para garantizar su correcta evolución hasta alcanzar los objetivos fijados.

El Programa de Vigilancia Ambiental se divide en dos partes. La primera corresponde a los controles a aplicar en fase de obras, mientras que la segunda se corresponde con los controles que deben aplicarse en fase de funcionamiento de la infraestructura.

En fase de obras, se establecen seis controles sobre el vector suelo, un control sobre el vector atmósfera, cuatro sobre el vector agua, uno sobre el ruido, otro sobre los residuos, cinco controles sobre la flora y la vegetación, dos sobre la fauna, tres sobre el patrimonio cultural, uno sobre el paisaje y dos controles más sobre el vector socioeconomía.

Los controles están descritos mediante fichas de aplicación en las que se indica los lugares de inspección, la periodicidad, los indicadores de seguimiento, los umbrales de control y la documentación que puede ayudar a realizar el seguimiento del aspecto. Además también incluyen una serie de medidas a aplicar en caso de que se superen los valores de los umbrales de tolerancia.

En fase de explotación de las obras, se prevé igualmente la aplicación de una serie de controles de seguimiento que permitan detectar situaciones o impactos no previstos inicialmente en el EIA, así como la eficacia de las medidas correctoras aplicadas en fase de obras.

Los seguimientos que el Programa de Vigilancia Ambiental incluye durante esta fase suponen un control ambiental sobre el vector suelos, otro sobre el vector ruidos, otro sobre la flora y la vegetación, dos sobre el vector fauna y, por último, otro más sobre el paisaje.

Como en el caso de los seguimientos en fase de obras, los controles en fase de funcionamiento están desarrollados en fichas en las que se indica la periodicidad, el lugar de inspección, los indicadores de seguimiento y los umbrales de control, la documentación, y las medidas a aplicar en caso de que se superen los umbrales de tolerancia.

#### 14.10 Análisis global y estimación de medidas correctoras

Tras haber evaluado el impacto ambiental correspondiente al *Acondicionamiento de la carretera N-230. Tramo: Sopeira – Boca Sur del nuevo túnel de Viella*, se concluye que la valoración global de los impactos se considera MODERADA o MODERADA/SEVERA para la mayor parte de los vectores analizados, independientemente de la Alternativa, siendo necesaria la aplicación de las medidas de prevención, corrección y compensación definidas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

Finalmente, la valoración económica de la aplicación de las medidas correctoras propuestas por alternativa es la siguiente:

**Tabla 185.**  
Estimación de las medidas correctoras.

Alternativa	Presupuesto estimativo PEM (€)	Estimación de medidas correctoras (€)
ALTERNATIVA 1: Tramo 1A + Tramo 2A + Tramo 3A + Tramo 4B + Tramo 5B + Tramo 6B + Tramo 7C + Tramo 8A	3.053.251,42 €	4.396.376,72 €
ALTERNATIVA 2: Tramo 1B + Tramo 2B + Tramo 3B + Tramo 4B + Tramo 5B + Tramo 6B + Tramo 7B + Tramo 8A	3.166.326,70 €	4.559.193,82 €

Fuente: Elaboración propia.

La estimación de las medidas correctoras asciende a la cantidad de:

- **ALTERNATIVA 1.** CUATRO MILLONES TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SETENTA Y SEIS EUROS CON SETENTA Y DOS CÉNTIMOS (4.396.376,72 €).
- **ALTERNATIVA 2.** CUATRO MILLONES QUINIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL CIENTO NOVENTA Y TRES EUROS EUROS CON OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS (4.559.193,82 €).

Barcelona, junio de 2017

LOS INGENIEROS AUTORES DEL ESTUDIO:

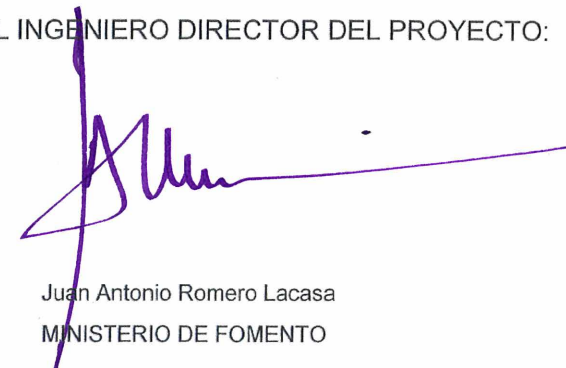


Josep Secanell i Nadales  
AUDINGINTRAESA, S.A.



Esther Mas Lorente  
AUDINGINTRAESA, S.A.

EL INGENIERO DIRECTOR DEL PROYECTO:



Juan Antonio Romero Lacasa  
MINISTERIO DE FOMENTO

EQUIPO REDACTOR:

**Técnico/Empresa externa:**

Redacción: Marga Carceller (AUDINGINTRAESA, S.A.)  
Marta Almirall (AUDINGINTRAESA, S.A.)

Colaboradores externos:

Estudio acústico: MEDiatec (Jordi Balcells)  
Estudio Patrimonio Cultural: ATICS (Francesc Busquets)  
Estudio medio biótico: Xavier Piñero

